MITSUBISHI ELECTRIC

DRAHTERODIERMASCHINEN

MODELL

MG-Serie

BEDIENUNGSANLEITUNG

Art.-Nr.: 791353

Bei diesem Handbuch handelt es sich um eine Übersetzung aus dem Englischen.

BRN-83587-*-002

https://www.mitsubishielectric-edm.de/manuals/

Das Produkt entspricht den Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.
Die CE-Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild.
Nachdruck, auch auszugsweise, sowie Übersetzung sind nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung zulässig.
Bei Unklarheiten hinsichtlich des Inhalts der übersetzten Anleitung bitte immer zuerst die Original-Bedienungsanleitung heranziehen.
Dieses Handbuch darf ohne unsere Genehmigung weder ganz noch teilweise verbreitet noch in einer Weise genutzt werden, die unseren Wettbewerbern einen Vorteil verschaffen könnte.
Diese Dokumentation kann aus Gründen der Produktentwicklung geändert werden.

ANMERKUNGEN
Alle Marken oder eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Die Produkt-Software und -Hardware werden in diesem Handbuch entsprechend dem aktuellen Stand des Produkts beschrieben. In Einzelfällen kann es jedoch zu Abweichungen kommen. In solchen Fällen werden gesonderte Anweisungen erteilt.

Mitwirkungspflicht: Wir bemühen uns darum, vollständige und korrekte Informationen bereitzustellen. Sollten Sie nicht erwähnte Restrisiken oder Fehler feststellen, wenden Sie sich bitte an Mitsubishi.

Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen der Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.
© 2025 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION. ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Kontakt aufnehmen

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Deutsche Niederlassung
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D - 40882 Ratingen

Vertrieb
Tel.: +49 (0)2102 / 486 - 6120
edm.sales@meg.mee.com

Service
Tel.: +49 (0)2102 / 486 - 7600
edm.hotline@meg.mee.com

Anwendungen
Tel.: +49 (0)2102 / 486 - 7700
edm.applikation@meg.mee.com

Ersatzteile
Tel.: +49 (0)2102 / 486 - 7500
edm.parts@meg.mee.com

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Mitsubishi-Electric-Platz 1
40882 Ratingen, Deutschland
https://www.mitsubishielectric-edm.de/kontakt/

MG Series

I. SICHERHEIT UND MASCHINENÜBERSICHT

II. AUTOMATISCHER DRAHT-VORSCHUB

III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB

IV. PROGRAMMIERUNG

V. WARTUNGS- UND ALARM-LISTE

VI. OPTIONEN

BRN-83587-*-002

I. SICHERHEIT UND MASCHINENÜBERSICHT

BRN-83587-001-*-002

1. SICHERHEIT
2. KONFIGURATION
3. TECHNISCHE DATEN
4. INSTALLATION
5. MECHANISCHE SYSTEM-KONFIGURATION
6. AUFBAU DER DIELEKTRI-KUMZUFUHR
7. ABWASSERAUFBEREITUNG
8. BEDIENFELD
9. PRODUKTSICHERHEIT
10. BERICHTE/ZERTIFIKATE

INHALT

1. SICHERHEIT I-5

1.1 Einsatzbedingungen I-5

1.2 Verwendungszweck I-5

1.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung I-6

1.4 Personalqualifikation I-6

1.4.1 Gefahren bei Transport und Installation I-7

1.4.2 Allgemeine Hinweise I-7

1.4.3 Installationsbedingungen I-7

1.5 Gefahren bei Betrieb und Wartung I-9

1.5.1 Gefahren durch das Dielektrikum I-9

(1) Luftfeuchtigkeit I-9

(2) Umgebungsbedingungen I-9

(3) Betriebsumgebung I-9

(4) Besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Bearbeitung I-9

(5) Gefahren durch Druckluft I-9

1.5.2 Sicherheitsvorkehrungen für Inspektion und Wartung I-11

(1) Hinweise zu Inspektion und Wartung I-11

(2) Schulung des Servicepersonals I-11

(3) Umfang der Inspektion und Wartung I-11

(4) Verbrauchsmaterialien I-11

(5) Abfallentsorgung I-11

(6) Hinweise zur Reinigung I-11

(7) Reinigen des Luftfilters I-12

(8) Sonstiges I-12

1.6 Fehler und Betriebsstörungen I-13

1.6.1 Vorbeugende Maßnahmen bei Unregelmäßigkeiten I-13

1.6.2 Maßnahmen im Störungsfall I-13

1.7 Lärmemission I-13

1.8 Hinweise zur Lagerung und zur längeren Außerbetriebnahme der Maschine I-13

1.9 Umrüstung der Maschine I-13

1.10 Hinweise zur Abfallentsorgung I-13

1.11 Einbau von Sicherheitseinrichtungen und Anweisungen zu deren Bedienung I-14

1.11.1 Not-Aus-Taster I-14

1.11.2 Hand-Pendant I-14

1.11.3 Dielektrikum und Rostschutz I-14

1.11.4 Modifikationen I-14

1.12 Persönliche Schutzausrüstung I-15

1.13 Restrisiken I-16

1.14 Schilder und Warnhinweise I-17

2. KONFIGURATION I-1

3. TECHNISCHE DATEN I-3

3.1 Maschineneinheit I-3

3.2 Dielektrikumzufuhr I-4

3.3 Automatischer Drahtvorschub I-4

3.4 Konusbearbeitungseinheit I-4

4. INSTALLATION I-7

4.1 Aufstellungsplan I-7

4.2 Aufstellungsort I-7

4.3 Stromversorgung I-8

4.3.1 Hauptstromverkabelung I-8

4.3.2 Erdung I-8

4.3.3 Abschirmraum I-9

4.4 Maßzeichnung I-10

5. MECHANISCHE SYSTEMKONFIGURATION I-12
5.1 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten I-12
5.2 Einspannen eines Werkstücks I-12
5.3 Automatischer Drahtvorschub I-15
5.3.1 Hauptfunktionen I-15
(1) Erneuter Einfädelversuch I-15
(2) Automatische Drahtbruchbehebung I-15
(3) Überspringen unbearbeiteter Abschnitte I-15
(4) Automatische Drahtvorschubverlängerung I-15
(5) M01 automatischer Leer- und Trennschnitt I-15
(6) AT-Skip-Parameter I-15
(7) Vorbereitung der Nachbearbeitung I-15
(8) Selbstdiagnose I-16
(9) Draht an der Drahtbruchstelle einfädeln I-16
5.4 Standardzubehör des mechanischen Systems I-16

6. AUFBAU DER DIELEKTRIKUMZUFUHR I-17
6.1 Bezeichnung der einzelnen Teile der Dielektrikumzufuhr I-17
6.2 Betrieb der Dielektrikumzufuhr I-18
6.2.1 Einstellung und Bedienung der Resistivität I-18
6.2.2 Austausch des Wasserfilters (Ionenaustauscherharz) I-18
6.2.3 Nachfüllen des Dielektrikums I-19
6.2.4 Austausch des Filterelements I-19
6.2.5 Wasserablass (Frostschutz) I-21
6.3 Temperaturregler für das Dielektrikum I-22
6.3.1 Zusammenfassung I-22
6.3.2 Für den sicheren Betrieb I-22
6.3.3 **Während des Betriebs** I-22
6.3.4 Technische Daten I-24
6.3.5 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten I-25
(1) Aussehen I-25
(2) Anzeigebereich I-26
6.3.6 Sicherheitshinweise für Installationsarbeiten I-27
(1) Einbau des Abluftkanals I-27
6.3.7 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb I-28
(1) Stromversorgung I-28
(2) Betriebsbedingungen I-28
(3) Betrieb beenden und Gerät entfernen I-29
6.3.8 Weitere Funktionen I-29
(1) Einstellung des Temperaturdifferenz-Offsets I-29
6.3.9 Installation außerhalb eines Raums mit konstanter Temperatur I-29

7. ABWASSERAUFBEREITUNG I-30

8. BEDIENFELD I-31
8.1 Übersicht über das Bedienfeld I-31
8.1.1 Übersicht über den Abschnitt „Bedienung“ I-31
8.2 Schalter I-32
8.2.1 Übersicht über die Schalter I-32
(1) Einschalter (Power ON) I-32
(2) Ausschalter (Power OFF) I-32
(3) NOT-AUS-Taster I-32
8.2.2 Touchscreen I-32
8.2.3 Tastatur I-32
8.2.4 Maus I-32
8.3 Grundlagen der Dateneingabe I-33
8.3.1 Zwischen den Bildschirmen wechseln I-33
8.3.2 Dateneingabe I-33
(1) Dateneingabe I-33
(2) Bedienung der Schalter und Tasten I-34
(3) Eingabe über das Kontextmenü I-34

9. PRODUKTSICHERHEIT I-35

9.1 Sicherheitshinweis und Haftungsausschluss I-35
9.2 Hinweis zum Weiterverkauf oder zur Entsorgung einer Drahterodiermaschine I-35

10. BERICHTE/ZERTIFIKATE I-36
10.1 EG-Konformitätserklärung. I-36

1. SICHERHEIT

Die Maschine ist nach dem neuesten Stand der Technik gebaut und arbeitet zuverlässig, wenn die Betriebsanleitung beachtet und die maschinen- und betriebsspezifischen Anforderungen erfüllt werden.
Dennoch kann es während des Betriebs zu einer Gefährdung der Gesundheit des Bedieners oder Dritter sowie zu einer Beschädigung der Maschine oder zu sonstigen Sachschäden kommen.

⚠VORSICHT

Warn- und Sicherheitshinweise
Um die Maschine sicher zu bedienen, beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Abschnitt und die Warnhinweise an anderer Stelle in dieser Betriebsanleitung.

1.1 Einsatzbedingungen

Um die Maschine ordnungsgemäß zu bedienen, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie die Maschine nur, wenn sie sich in einem ordnungsgemäßen und einwandfreien technischen Zustand befindet.
- Verwenden Sie die Maschine ausschließlich für den vorgesehenen Zweck, unter Berücksichtigung der Gefahren und Sicherheitsvorschriften sowie in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung.
- Überprüfen Sie die Maschine vor Beginn der Arbeiten auf Schäden oder Unregelmäßigkeiten. Wenn Sie Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine feststellen, welche die Sicherheit beeinträchtigen könnten, benutzen Sie die Maschine nicht und benachrichtigen Sie den Kundendienst von Mitsubishi Electric

1.2 Verwendungszweck

⚠WARNUNG

Verletzungs- oder Sachschadengefahr bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung.
Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung kann aufgrund mechanischer, elektrischer, thermischer oder chemischer Gefahren zu Verletzungen und/oder Sachschäden führen.
Die Maschine darf nur bestimmungsgemäß und unter Einhaltung der folgenden Anforderungen verwendet werden.

Die von MITSUBISHI hergestellten Drahterodiermaschinen sind ausschließlich für die Bearbeitung gemäß der Definition „Drahterodieren von Werkstücken“ bestimmt und dürfen nicht abweichend von der Betriebsanleitung verwendet werden.
Zu den weiteren Anforderungen an den Verwendungszweck der Drahterodiermaschine gehören:

- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen. Die Drahterodiermaschinen dürfen nur von Personen bedient, gewartet und repariert werden, die mit ihnen vertraut sind und über die Gefahren aufgeklärt wurden.
- Neben den Anweisungen in der technischen Dokumentation sind auch die allgemein geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.
- Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch nicht genehmigte Änderungen an der Drahterodiermaschine entstehen.

⚠VORSICHT

Systemänderungen
Erforderliche Änderungen an der Maschine dürfen ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden. Bei Nichtbeachtung dieser Anleitung übernimmt der Hersteller keine Haftung.

1.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Beispiele für eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind:

- Betrieb in Bereichen oder Atmosphären, in denen Explosionsgefahr besteht
- Betrieb in Höhenlagen über 1000 Metern
- Entfernung oder Deaktivierung von Sicherheitseinrichtungen.
- Änderungen an den SPS-Systemen.
- Jede andere oder zusätzliche Verwendung, die nicht den Anweisungen entspricht

Der Hersteller/Lieferant haftet nicht für Schäden, die durch eine solche Verwendung entstehen. Dieses Risiko trägt allein der Bediener.

1.4 Personalqualifikation

Nur Personal, das die folgenden Anforderungen erfüllt, ist zur Bedienung der Maschine berechtigt:

- Sie sind von Mitsubishi Electric ordnungsgemäß qualifiziert und autorisiert.
- Sie haben diese Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden.
- Sie sind bei bester Gesundheit und sind geistig und körperlich voll leistungsfähig.
- Sie sind ausgeruht und stehen nicht unter dem Einfluss von Drogen, Alkohol oder Medikamenten, die ihre Reaktionsfähigkeit oder Aufmerksamkeit beeinträchtigen könnten.
- Sie werden regelmäßig über Schwierigkeiten, Gefahren, besondere Verhaltensregeln sowie Brandschutz- und Arbeitsschutzvorschriften unterwiesen.
- Sie sorgen stets für Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz.
- Um die Arbeitssicherheit zu gewährleisten, tragen sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.
- Sie halten sich stets an die Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften und befolgen alle gesetzlichen Bestimmungen, die die eigene Sicherheit und die Sicherheit anderer betreffen.

Allen anderen Personen ist es untersagt, mit der Maschine zu interagieren. Die Rollen und Verantwortlichkeiten müssen vom Betreiberbetrieb eindeutig festgelegt werden, um Unklarheiten bei sicherheitsrelevanten Aufgaben zu vermeiden.

⚠GEFAHR

Verletzungs- oder Lebensgefahr durch Störungen aktiver implantierter Herzschrittmacher
Aktive implantierte Herzschrittmacher können durch die Magnetfelder in der Umgebung der Maschine gestört werden, was zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.
Personen mit aktiven Herzschrittmachern ist der Zugang zu der Maschine untersagt.

1.4.1 Gefahren bei Transport und Installation

Transport, Installation und Umzug dürfen ausschließlich von Mitsubishi Electric durchgeführt werden. Beachten Sie jedoch die folgenden Informationen und Sicherheitshinweise für die Integration der Maschine in Ihre Arbeitsumgebung.

1.4.2 Allgemeine Hinweise

- Vergewissern Sie sich, dass um den Aufstellungsbereich genügend Platz für Wartungsarbeiten vorhanden ist (siehe detaillierte Aufstellungs-/Montagepläne).
- Der Bereich, in dem die Anlage montiert wird, sollte über einen festen, rutschfesten Industrieboden verfügen.

1.4.3 Installationsbedingungen

Sicherstellung des erforderlichen Platzes für Wartung und Prüfung gemäß dem Konfigurationsplan. Außerdem muss die Maschine an einem Standort aufgestellt werden, der die folgenden Bedingungen erfüllt:

1) Verwendungszweck der Drahterodiermaschine

Die von MITSUBISHI hergestellten Erodiermaschinen dürfen ausschließlich für die Bearbeitung im Sinne der Definition „Elektroerosion von Werkstücken“ und nicht abweichend von der Betriebsanleitung verwendet werden.

Die MITSUBISHI Drahterodiermaschine darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder Umgebungen betrieben werden.

Die Drahterodiermaschine darf nicht in Höhenlagen über 1000 Metern eingesetzt werden.
Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der Hersteller/Lieferant haftet nicht für daraus entstehende Schäden. Das Risiko trägt allein der Bediener. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller festgelegten Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen. Die Erosionsanlagen dürfen nur von Personen genutzt, gewartet und repariert werden, die mit ihnen vertraut sind und über die Gefahren aufgeklärt wurden. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die allgemein anerkannten Sicherheits- und Arbeitsschutzbestimmungen sind einzuhalten. Eigenmächtige Veränderungen an den Erodiersystemen schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus.

2) Raumtemperatur

- Empfohlene Raumtemperatur: 20 ± 1 °C
- Zulässige Raumtemperatur: 5 °C bis 35 °C

Temperaturschwankungen wirken sich unmittelbar auf die mechanische Präzision aus; daher wird empfohlen, Temperaturschwankungen so gering wie möglich zu halten. Es ist zu beachten, dass die Bearbeitungsgenauigkeit beeinträchtigt werden kann, wenn die Temperaturschwankung innerhalb von 24 Stunden mehr als 3 °C oder innerhalb einer Stunde mehr als 1 °C beträgt. Darüber hinaus ist zu vermeiden, dass die Klimaanlage direkt auf den Hauptkörper der Maschine bläst, und direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Stellen Sie die Maschine nicht in der Nähe eines Heizgeräts auf.

3) Umgebung

Bitte stellen Sie die Maschine an einem staubarmen Ort auf, an dem keine korrosiven Gase oder Nebel mit Säure- oder Salzanteilen vorhanden sind. Der Schleifstaub einer Schleifmaschine wirkt sich nachteilig auf Antriebskomponenten wie den mechanischen Antrieb und den Kugelgewindetrieb aus. Dies ist bei der Auswahl des Aufstellungsortes unbedingt zu berücksichtigen. Isolieren Sie zum Beispiel die Maschine von der Schleifmaschine oder stellen Sie diese in einer anderen Werkstatt auf.
Verwenden Sie die Maschine außerdem nicht in Umgebungen mit brennbaren Gasen oder in explosionsgefährdeten Bereichen.

4) Luftfeuchtigkeit

35 % bis 75 % relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)

5) Wärmelast der Maschine

Bei der Auslegung einer Temperierkammer ist die Wärmelast der Drahterodiermaschine auf Basis der gesamten elektrischen Eingangsleistung zu berechnen (MG-Serie).

6) Vibration des Aufstellungsbodens

Der empfohlene zulässige Wert für den Aufstellungsboden

- 10 Hz und weniger: 0,07 Gal (cm/s²) und weniger
- 10 Hz und mehr: 8 µm/s und weniger

7) Fundament

Da der Aufstellungsort das Gewicht der Geräte tragen muss, wird empfohlen, dass die Betonstärke folgende Bedingungen erfüllt.
400 mm und mehr

8) Innenbereich

Es wird empfohlen, am Aufstellungsort der Maschine flammhemmende Materialien oder eine feuerfeste Konstruktion zu verwenden. Weitere Informationen erhalten Sie bei der zuständigen Feuerwehr.

9) Abführung brennbarer Dämpfe

Installieren Sie bitte eine Belüftungsanlage, die entflammbare Dämpfe oder Stäube wirksam abführen kann. Der Aufstellungsort und die Dimensionierung müssen mit Mitsubishi Electric abgestimmt werden. Die Lüftungsanlage muss gemäß den örtlichen Vorschriften abgenommen und regelmäßig überprüft werden.

10) Temperatur während des Transports oder der Lagerung

0 °C ~ 55 °C
Wenn die Maschine eingeschaltet ist, betreiben Sie sie unter den in „(1) Raumtemperatur“ beschriebenen Bedingungen.

11) Elektromagnetische Interferenz

Die Maschine darf nicht an einem Standort betrieben werden, an dem die Hauptstromversorgung Überspannungen von mehr als 1000 V und 1 µs ausgesetzt ist, oder in der Nähe von großen Wechselrichtern, Hochleistungs- und Hochfrequenzoszillatoren, großen Schützen oder Schweißgeräten, bei denen starke elektrische oder magnetische Felder entstehen.

12) Statische Elektrizität

Verwenden Sie die Maschine nicht an einem Ort, an dem statische Elektrizität von mehr als 5 kV direkt auftritt.

13) Erdung

Die Erdung des elektrischen Systems der Maschine muss sichergestellt sein.

14) Strahlung

Verwenden Sie die Maschine nicht an Orten, an denen die Strahlenbelastung die für den menschlichen Körper zulässige Höchstgrenze deutlich überschreitet.

1.5 Gefahren bei Betrieb und Wartung

1.5.1 Gefahren durch das Dielektrikum

(1) Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit sollte nicht mehr als 75 % und nicht weniger als 30 % betragen.

(2) Umgebungsbedingungen

Das Erosionssystem sollte unter den folgenden Umgebungsbedingungen nicht betrieben werden:

- In Räumen mit ölhaltiger, säurehaltiger oder stark verschmutzter Luft.
- In Räumen mit Stäuben.
- In Räumen mit explosiven Gasen.

(3) Betriebsumgebung

Bitte reinigen Sie die vier Seiten des Tisches der Drahterodiermaschine regelmäßig und beachten Sie außerdem folgende Punkte:

- Bewahren Sie das Dielektrikum immer für Kinder unzugänglich auf.
- Halten Sie Speisen und Getränke vom Dielektrikum fern.
- Achten Sie auf offene Flammen oder Hochtemperaturquellen wie Heizgeräte, Schweißgeräte und Schleifmaschinen und halten Sie sich an die Vorschriften zum Verbot offener Flammen.
- Der Arbeitsbereich ist sauber und ordentlich zu halten. Legen Sie keine brennbaren Materialien in die Nähe der Maschine.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
- Stellen Sie zusätzlich zu der an der Drahterodiermaschine installierten automatischen Feuerlöschanlage Feuerlöscher in der Nähe der Maschine bereit.

(4) Besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Bearbeitung

- Öffnen Sie niemals die Tür des Arbeitsbehälters oder den Verriegelungshebel, wenn der Arbeitsbehälter voll ist.
- Überprüfen Sie den Arbeitsbehälter regelmäßig auf Undichtigkeiten. Bei Undichtigkeiten wenden Sie sich bitte an Ihren MITSUBISHI Kundendienst.
- Schalten Sie die Maschine sofort aus, wenn die Gefahr besteht, dass Dielektrikum in die elektrische Anlage gelangt.
- Die Bearbeitung mit Strahlspülung ist unzulässig. Führen Sie keine Bearbeitungsvorgänge durch, bei denen Dielektrikum auf ein Werkstück gespritzt wird.
- Um sicherzustellen, dass der Füllstand des Dielektrikums über der Oberseite des Werkstücks liegt, stellen Sie bitte den Füllstandsregler oder die Position der Arbeitsbehälterklappe korrekt ein.
- Achten Sie auf die Installationsmethode des Werkstücks und die Position der Befestigungsvorrichtung, um eine elektrische Entladung in der Nähe des Flüssigkeitsspiegels zu verhindern.
- Überwachen Sie den automatischen Betrieb. Selbst im automatischen Betrieb, wenn alle Sicherheitseinrichtungen vorhanden sind, sollten aus Sicherheitsgründen mindestens so viele Mitarbeiter eingesetzt werden, dass im Brandfall geeignete Maßnahmen ergriffen werden können.
- Verhindern Sie, dass das Dielektrikum austritt. Dies kann zu Ausrutschen und Sturzgefahr führen. Sollte Dielektrikum austreten, so ist es unverzüglich zu beseitigen.

(5) Gefahren durch Druckluft

Teile der Maschine werden mit Druckluft betrieben. Arbeiten an den entsprechenden Geräten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften mit besonderen Kenntnissen und Erfahrungen auf diesem Fachgebiet durchgeführt werden. Bei Störungen und während der Arbeit sind die folgenden Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Schalten Sie die Medienzufuhr aus und sichern Sie sie gegen ein versehentliches Wiedereinschalten
- Sperren Sie die Leitungen ab und sichern Sie sie gegen ein versehentliches Wiedereinschalten.
- Lassen Sie heiße Teile gegebenenfalls ausreichend abkühlen.
- Entlüften Sie die Anlagenteile und Leitungen, die geöffnet werden sollen.

Überprüfen Sie nach Abschluss der Arbeiten und danach regelmäßig alle Leitungen, Schläuche und Schraubverbindungen auf Undichtigkeiten und Beschädigungen. Beschädigte Teile sind unverzüglich zu ersetzen.

Beachten Sie, dass sich Zylinder und Arbeitselemente bewegen können, wenn das Medium nach Abschluss der Arbeit eingeschaltet wird. Treffen Sie entsprechende Vorkehrungen.

1.5.2 Sicherheitsvorkehrungen für Inspektion und Wartung

Führen Sie Inspektions- und Wartungsarbeiten stets gemäß den Anweisungen in der technischen Dokumentation durch, um die Funktion und Sicherheit der Maschine nicht zu beeinträchtigen.

Schalten Sie das Gerät vor der Durchführung von Wartungsarbeiten stets aus und arretieren Sie den Hauptschalter am Eingangstransformator in der Position „OFF“.
Schließen Sie den Hauptschalter am Transformator mit einem Bügelschloss ab!

Wenn Wartungsarbeiten bei eingeschaltetem Hauptschalter durchgeführt werden müssen, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Die Betriebsspannung darf nicht anliegen.
- Das Gerät darf sich nicht im Automatikmodus befinden.
- Vermeiden Sie jegliches zusätzliches Risiko.
- Bringen Sie an einer gut sichtbaren Stelle ein Schild an (z. B. „VORSICHT! „WARTUNGSARBEITEN“), damit die Maschine während der Inspektions- oder Wartungsarbeiten nicht versehentlich von unbefugten Personen in Betrieb genommen wird.

(1) Hinweise zu Inspektion und Wartung

Inspektions- und Wartungsarbeiten müssen regelmäßig und gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung durchgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass vor der Durchführung von Arbeiten an der Maschine folgende Punkte gelesen und verstanden wurden.

(2) Schulung des Servicepersonals

Um Risiken aufgrund mangelnder Fachkenntnisse oder einer unsachgemäßen Bedienung der Maschine auszuschließen, dürfen Inspektions- und Wartungsarbeiten nur von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden. Unbefugten oder nicht geschulten Personen ist es untersagt, Inspektions- oder Wartungsarbeiten durchzuführen.

(3) Umfang der Inspektion und Wartung

Der Umfang der durchzuführenden Arbeiten beschränkt sich auf die gemäß der Betriebsanleitung zulässigen Punkte. Andere Komponenten der Maschine dürfen niemals auseinander gebaut oder zerlegt werden. Neben der darin enthaltenen Präzisionsmechanik gibt es sowohl in der Maschine als auch im Schaltschrank Hochspannungsbereiche. Ein unbeabsichtigter Kontakt mit diesen Bereichen kann zu Verletzungen durch elektrischen Strom sowie zu Schäden oder Zerstörung der Maschine führen.

(4) Verbrauchsmaterialien

Es sollten ausschließlich Original-Verbrauchsmaterialien des Herstellers verwendet werden, um Schäden und andere Gefahren zu vermeiden. Werden andere Verbrauchsmaterialien verwendet, übernimmt der Hersteller keine Haftung für daraus resultierende Unfälle, Fehlfunktionen oder Störungen.

(5) Abfallentsorgung

Das Dielektrikum, die Filterelemente, das Ionenaustauscherharz, der Elektrodendraht usw. gelten als Industrieabfall. Beachten Sie die geltenden kommunalen Vorschriften und Bestimmungen zur Entsorgung.

(6) Hinweise zur Reinigung

Beim Reinigen der Maschine mit Dielektrikum ist sicherzustellen, dass kein Dielektrikum in das Innere der Maschine gelangt.

(7) Reinigen des Luftfilters

Eine starke Verschmutzung des Luftfilters kann zu einer Überhitzung führen. Der Luftfilter muss daher regelmäßig gereinigt werden. Der Luftfilterbereich auf der linken Seite des Maschinenbetts ist mit einem Lüfter ausgestattet. Schalten Sie das Gerät daher vor der Reinigung des Luftfilters immer aus.

(8) Sonstiges

Auch wenn der Hauptschalter (NFB) ausgeschaltet ist, können elektrische Bauteile noch unter Spannung stehen. Wenden Sie sich daher vor dem Austausch von Sicherungen und anderen Elementen stets an Ihren MITSUBISHI-Kundendienst.

5.2.9 Umweltgefahren

Die Betriebsflüssigkeiten und bestimmte Maschinenkomponenten wie Filterelemente und gebrauchte Elektroden können umweltschädlich sein:

- Wenn Betriebsflüssigkeiten ausgetauscht werden müssen oder Maschinenkomponenten das Ende ihrer Lebensdauer erreichen: Stellen Sie sicher, dass diese gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß und umweltgerecht entsorgt werden.

1.6 Fehler und Betriebsstörungen

1.6.1 Vorbeugende Maßnahmen bei Unregelmäßigkeiten

Sollten Störungen auftreten, schalten Sie die Maschine sofort aus.

Bei ungewöhnlichem Geruch oder bei Rauch nach dem Ausschalten die Maschine vom Stromnetz trennen.

1.6.2 Maßnahmen im Störungsfall

Melden Sie den aktuellen Fehler dem MITSUBISHI-Kundendienst und befolgen Sie dessen Anweisungen.

1.7 Lärmemission

Der Emissionswert am Arbeitsplatz der Erodieranlage liegt unter 70 dB(A).

- Messung gemäß: EN ISO 11688-1:2009

1.8 Hinweise zur Lagerung und zur längeren Außerbetriebnahme der Maschine

- Beachten Sie die Anweisungen in Abschnitt C.2.3 f dieses Kapitels. Vermeiden Sie, dass die Maschine in Räumen mit Minustemperaturen gelagert wird. Ablagerungen in den Rohren und Ventilen können zu Schäden führen.
- Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme der Maschine den Zustand der Kabel und sonstiger Komponenten.

1.9 Umrüstung der Maschine

Für den Umbau der Maschine sind spezielle Arbeiten erforderlich. Wenden Sie sich für solche Arbeiten bitte an den MITSUBISHI-Kundendienst.

1.10 Hinweise zur Abfallentsorgung

- Das Dielektrikum, Filterelemente, gebrauchte Elektroden usw. gelten als Industrieabfälle. Beachten Sie die geltenden kommunalen Vorschriften und Bestimmungen zur Entsorgung.
- Das Kühlgerät ist mit Kältemittel befüllt. Beachten Sie die geltenden kommunalen Vorschriften und Bestimmungen zur Entsorgung.
- Beachten Sie die geltenden kommunalen Vorschriften und Bestimmungen für die Entsorgung aller anderen Teile.

1.11 Einbau von Sicherheitseinrichtungen und Anweisungen zu deren Bedienung

1.11.1 Not-Aus-Taster

Die Maschine ist mit einem Not-Aus-System ausgestattet, das dazu dient, gefährliche Funktionen und Bewegungen zu unterbrechen. Beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Stellen Sie sicher, dass der Not-Aus-Schalter stets frei zugänglich ist und vom Bedienpersonal erreicht werden kann.
- Je nach den Umständen kann die Betätigung von Not-Aus-Tastern zu undefinierten Abschaltzuständen führen. Überprüfen Sie die Maschine, bevor Sie sie wieder einschalten.
- Zum Wiedereinschalten nach einem Not-Halt sind die in der Bedienerschulung von Mitsubishi Electric beschriebenen Abläufe zu befolgen.

Die Not-Aus-Taster befinden sich an folgenden Positionen an der Maschine ("Fig. I.7.1 " on page 31):

- Not-Aus-Taster an der Steuereinheit
- Not-Aus-Taster am Handbediengerät

1.11.2 Hand-Pendant

- Das Kabel des Hand-Pendants darf nicht gerissen oder geknickt werden.
- Behandeln Sie Hand-Pendant vorsichtig, damit es nicht beschädigt oder nass wird.

1.11.3 Dielektrikum und Rostschutz

Beachten Sie beim Umgang mit dem Dielektrikum die Sicherheitshinweise des Herstellers.
Achten Sie darauf, dass das Dielektrikum nicht verschluckt wird oder in die Augen gelangt.
Bewahren Sie das Dielektrikum stets so auf, dass es nicht in die Hände von Kindern gelangen kann.

- Öffnen Sie niemals die Tür des Arbeitsbehälters oder den Verriegelungshebel, wenn der Arbeitsbehälter voll ist.
- Überprüfen Sie den Arbeitsbehälter regelmäßig auf Undichtigkeiten. Sollten Undichtigkeiten auftreten, wenden Sie sich bitte an den MITSUBISHI-Kundendienst. Schalten Sie die Maschine sofort aus, wenn Dielektrikum in die elektrische Anlage zu gelangen droht.

1.11.4 Modifikationen

Aus Sicherheitsgründen dürfen keine technischen Änderungen an der Maschine vorgenommen werden. Sollten Änderungen an der Maschine erforderlich sein, müssen diese vom Hersteller durchgeführt werden. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für den Fall einer Nichteinhaltung.

Entfernen Sie keine Schutzabdeckungen im Bereich der Maschine, der Erodiervorrichtung oder des Werkzeugwechslers. Ebenfalls dürfen die Sicherheitsschalter nicht gebrückt oder modifiziert werden.

An programmierbaren Steuerungssystemen dürfen keine Software- oder Programmänderungen vorgenommen werden!

- Es dürfen ausschließlich Original-Ersatz- und Verschleißteile gemäß den Herstellerangaben verwendet werden. Es kann sonst zu Sicherheits- und Leistungsverlusten kommen.
- Alle Sicherheitsvorrichtungen sind in ordnungsgemäßem Zustand zu halten und dürfen nicht entfernt werden.

- Sicherheitshinweise niemals entfernen und stets sauber halten. Sie müssen jederzeit gut lesbar sein.
- Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Kundendienst, wenn die Sicherheitshinweise nicht mehr lesbar sein sollten.

1.12 Persönliche Schutzausrüstung

Um sicher mit und an der Maschine zu arbeiten, müssen Sie unter Umständen persönliche Schutzausrüstung tragen. Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung der Mindestanforderungen an die persönliche Schutzausrüstung, die bei verschiedenen Arbeiten an der Maschine zu tragen ist, sofern der Betreiber keine weiteren Angaben macht.

Persönliche Schutzausrüstung	Erforderlicher Typ / Schutzklasse	Zu tragen während
Sicherheitsschuhe	Wasserbeständig	Alle Arbeiten an der Maschine
Schutzhandschuhe	Wasserbeständig	Alle Arbeiten an der Maschine
Schutzbrille	Wasserbeständig	Alle Arbeiten an der Maschine

1.13 Restrisiken

Stromschlaggefahr

Berühren Sie den Draht während der Bearbeitung auf keinen Fall. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.
Besondere Vorsicht ist geboten, wenn die V-Achse nach vorne bewegt wird.
Bei unsachgemäßem Verhalten des Bedieners während des Betriebs kann es zum Kontakt mit der Elektrode kommen.

Gefahren durch das Dielektrikum

Vermeiden Sie beim Umgang mit dem Dielektrikum jeglichen Augenkontakt. Tragen Sie eine Schutzbrille, wenn Spritzgefahr besteht.

- Halten Sie Speisen und Getränke vom Dielektrikum fern.
- Das Verschlucken von Dielektrikum ist gesundheitsschädlich.
- Vermeiden Sie beim Umgang mit dem Dielektrikum jeglichen Augenkontakt. Tragen Sie eine Schutzbrille, wenn Spritzgefahr besteht. Führen Sie bei Kontaminierung von Augen und/oder Schleimhäuten sofortige Reinigungsmaßnahmen durch und suchen Sie einen Arzt auf.
- Bei unsachgemäßem Umgang mit dem Dielektrikum kann es zu Spritzern kommen.
- Vermeiden Sie das Austreten von Dielektrikum. Dies könnte zu Rutsch- und Sturzgefahr führen.
- Sollte Dielektrikum austreten, muss es unverzüglich entfernt werden.
- Vermeiden Sie eine Verunreinigung durch Sprühnebel des Dielektrikums. Dies kann passieren, wenn die Spülung falsch bedient wird.

Tragen Sie Schutzhandschuhe (PSA)

Tragen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit Schutzhandschuhe, die Sie vor Verletzungen durch Werkstücke schützen, sowie Sicherheitsschuhe, die Sie vor Verletzungen durch herabfallende Werkstücke schützen.

Quetschgefahr

Beim Verstellen der Achsen besteht Quetschgefahr zwischen dem unteren Arbeitskopf und dem Klemmrahmen. Die Referenzgeschwindigkeit beträgt 300 mm/min
Eine unsachgemäße Handhabung oder Positionierung des Hand-Pendants kann aufgrund unbeabsichtigter Bewegungen der Achsen zu Quetschgefahren führen.
Im automatischen Positioniermodus besteht Quetschgefahr beim Verfahren der Z-Achse in Z-Plus-Richtung (Referenzpunkt) sowie beim Verfahren der X-Achse zum Referenzpunkt. Beim Schließen der automatischen Tankklappe besteht Quetschgefahr aufgrund eines unsachgemäßen Verhaltens des Bedieners. Hier besteht die Möglichkeit, in den Gefahrenbereich zu gelangen und eingequetscht zu werden.
Bei Reinigungsarbeiten an der Entwässerungsanlage besteht Quetschgefahr. Die Ablassklappen können zu Quetschungen führen. Dies gilt auch, wenn die Bedienkonsole im Einhandbetrieb bedient wird.

Gefahr einer fehlerhaften Bedienung bei Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung

Beachten Sie die Bedienungsanleitung und achten Sie auf den ordnungsgemäßen Umgang mit der Maschine.

Gefahren für Implantatträger

Das Antriebssystem besteht aus einem Permanentmagneten. Bitte beachten Sie das Magnetfeld.

Gefahr des Durchbruchs und Absturzes

Das Besteigen der Maschine ist verboten.

1.14 Schilder und Warnhinweise

Bereiche, in denen unter bestimmten Umständen eine potenzielle Gefahr besteht, sind mit Warn- und Hinweisschildern gekennzeichnet.

- Warn- und Hinweisschilder dürfen nicht entfernt werden.
- Beschädigte oder entfernte Warn- und Hinweisschilder müssen unverzüglich ersetzt werden.
- Warn- und Hinweisschilder müssen regelmäßig auf Vollständigkeit und Lesbarkeit überprüft werden.

Die Warn- und Hinweisschilder befinden sich an der Maschine oder in deren unmittelbarer Umgebung:

Symbol	Bedeutung
	Kein Zutritt für Personen mit aktiven Herzimplantaten.
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor magnetischen Feldern
	Warnung. Quetschungen an den Händen.
	Schutzbrille tragen
	Schutzhandschuhe tragen
	Sicherheitsschuhe tragen
	Siehe Bedienungsanleitung

1. KONFIGURATION

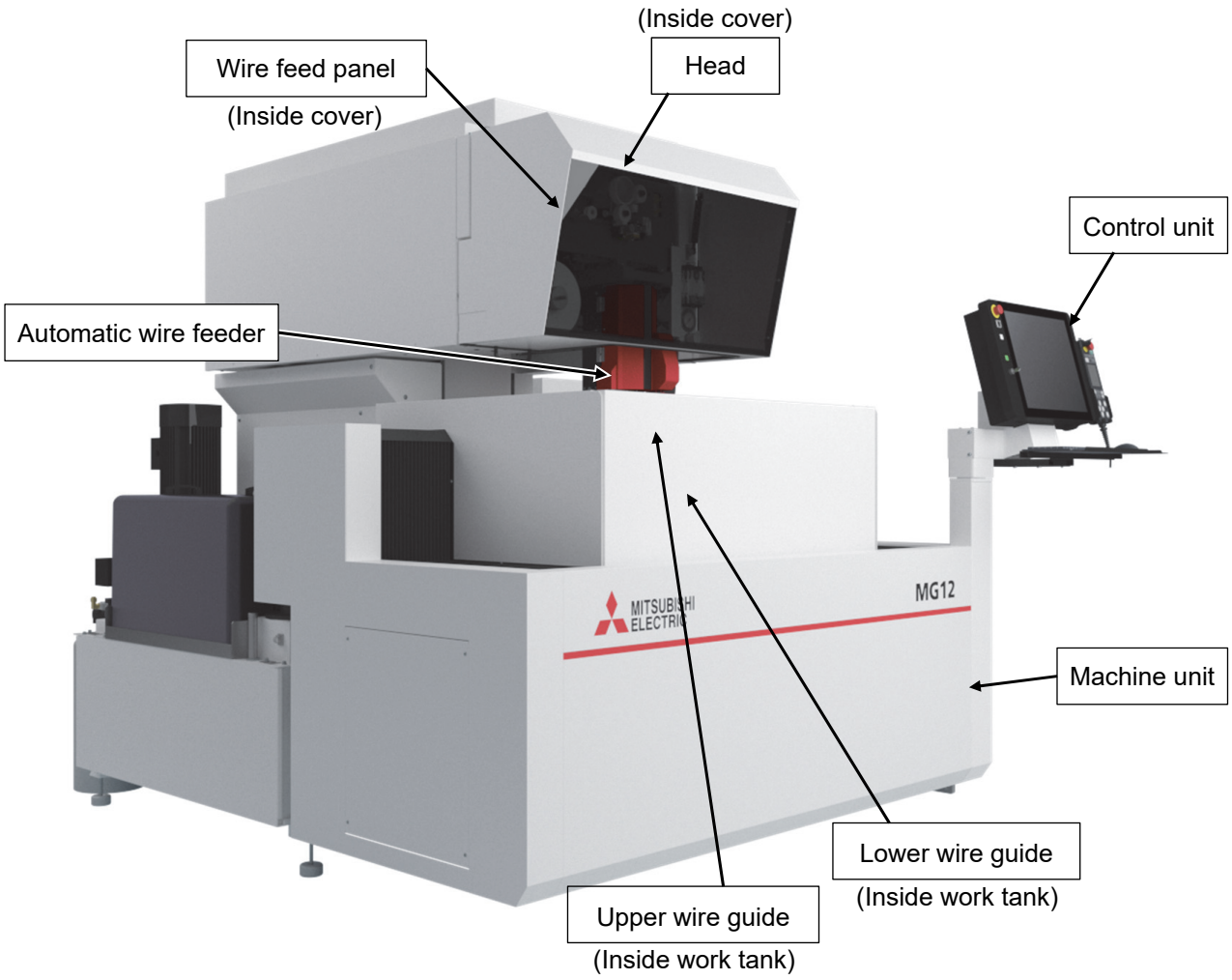


Fig. I.1.1 Aussehen der Maschinen der MG12-Serie (Beispiel)

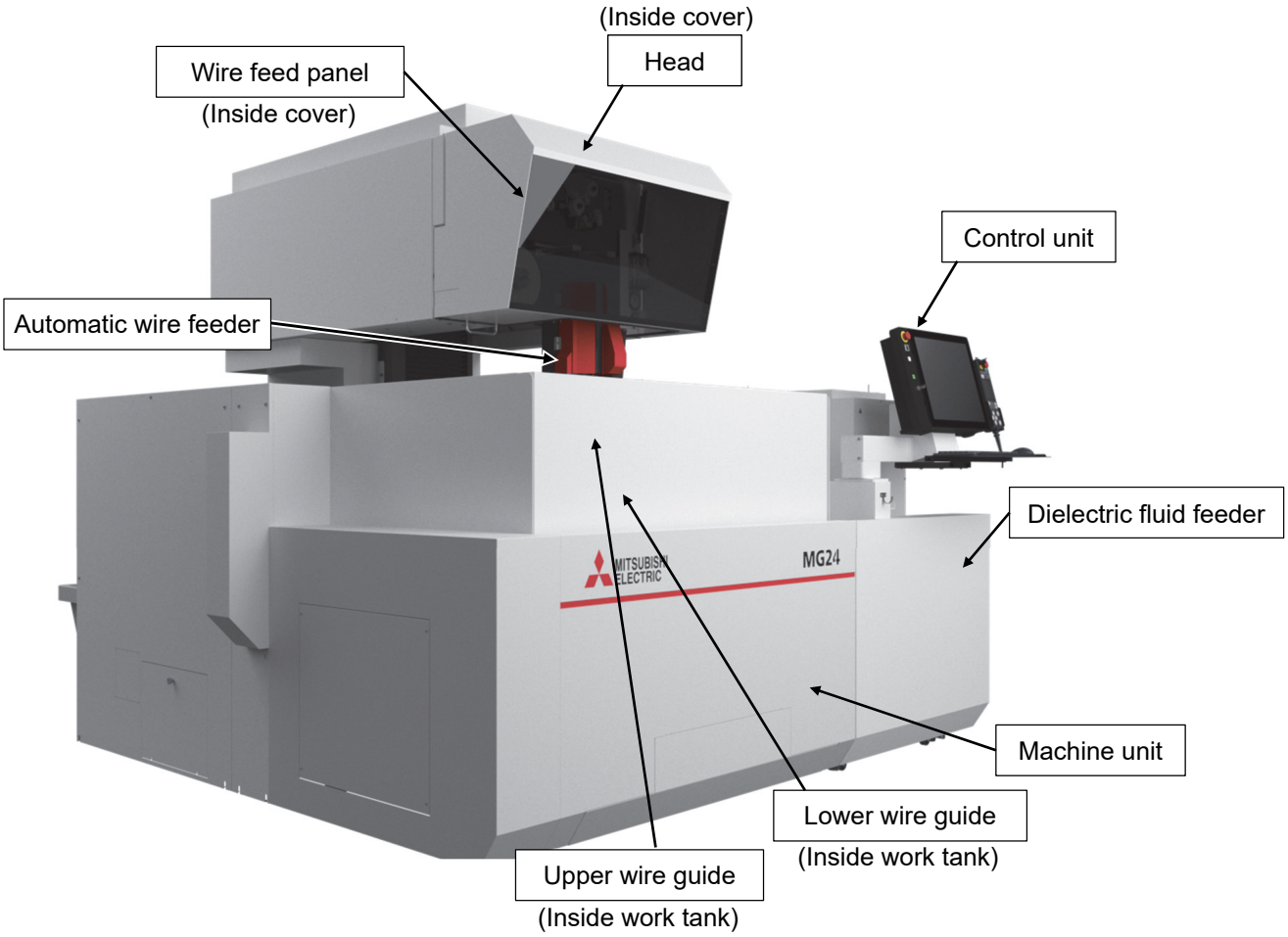


Fig. I.1.2 Aussehen der Maschinen der MG24-Serie (Beispiel)

2. TECHNISCHE DATEN

2.1 Maschineneinheit

Artikel		MG12	MG12R
Max. Werkstückabmessungen (B × T × H)	[mm]	810 × 700 × 215	
Max. Werkstückgewicht	[kg]	500	
Tischabmessungen	[mm]	640 × 540 (geteilte Ausführung)	
Verfahrweg jeder Achse (X × Y × Z)	[mm]	400 × 300 × 220	
Eilganggeschwindigkeit des Tischs	[mm/min]	1300	
Durchmesser des Elektrodendrahts	[mm]	0,1 bis 0,3	
Max. Vorschubgeschwindigkeit des Elektrodendrahts	[m/min]	23	
Drahtspannung	[N]	0,5 bis 25	
Außenmaße (B × T × H)	[mm]	1910 × 2760 × 2015	
Gewicht	[kg]	2700 (einschließlich Dielektrikumzufuhr)	

Artikel		MG24	MG24R
Max. Werkstückabmessungen (B × T × H)	[mm]	1050 × 820 × 305	
Max. Werkstückgewicht	[kg]	1500	
Tischabmessungen	[mm]	840 × 640 (geteilte Ausführung)	
Verfahrweg jeder Achse (X × Y × Z)	[mm]	600 × 400 × 310	
Eilganggeschwindigkeit des Tischs	[mm/min]	1300	
Durchmesser des Elektrodendrahts	[mm]	0,1 bis 0,3	
Max. Vorschubgeschwindigkeit des Elektrodendrahts	[m/min]	23	
Drahtspannung	[N]	0,5 bis 25	
Außenmaße (B × T × H)	[mm]	2145,5 × 3030 × 2150	
Gewicht	[kg]	3500	

2.2 Dielektrikumzufuhr

Artikel		MG12/MG12R	MG24/MG24R
Volumen des Dielektrikumtanks	[l]	550	860
Durchflussmenge bei der Filtration	[l/min]	14 bis 46	14 bis 46
Filtergenauigkeit	[µm]	3	3
Filterelement		Papierfilter (2 Stück)	Papierfilter (2 Stück)
Wasserfilter (Ionenaustauscherharz)	[l]	18	18
Einstellbereich für den spezifischen Widerstand des Dielektrikums	[µS/cm]	10,5	10,5
Außenmaße (B × T × H)	[mm]	In die Maschine integriert	939 × 2322,5 × 1363
Gewicht (im trockenen Zustand)	[kg]	Im Lieferumfang enthalten	350

2.3 Automatischer Drahtvorschub

Artikel	Technische Daten	
Modell	MG12/MG12R	MG24/MG24R
Drahtdurchmesser	⌐0,1 mm bis ⌐0,3 mm	
Draht	Empfohlener Draht, beschrieben unter "II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB" > "2. INFORMATIONEN ZUR DRAHTELEKTRODE" > "2.2 Liste der Drahtelektroden"	
Drahtspule	P-3R, P-5R, P-10 DIN 100, DIN 125, DIN 160	
Standardzubehör (im Lieferumfang der Maschine enthalten)	Obere und untere Diamantführungen für Draht mit einem Durchmesser von 0,2 mm Spüldüse (Ø 1,5)	je 1 1
Sonstiges	Die Verwendung nicht empfohlener oder konisch geformter Drähte, fehlender Düsenkontakt zum Werkstück oder eine ungeeignete Werkstückgeometrie können zu Problemen beim Einfädeln der Drahtelektrode führen.	

2.4 Konusbearbeitungseinheit

< Technische Daten >

Artikel	Technische Daten	
	MG12/MG12R	MG24/MG24R
Verfahrweg der U/V-Achse [mm]	±60 × ±60	±75 × ±75
Max. Konuswinkel [°]	15 (bei einer Plattendicke von 200 mm)	15 (bei einer Plattendicke von 260 mm)

< Einschränkungen >

MG12

Die Hubgrenzen der V-Achse hängen von der aktuellen Hubposition der Y-Achse ab. (Fig. I.2.1.)

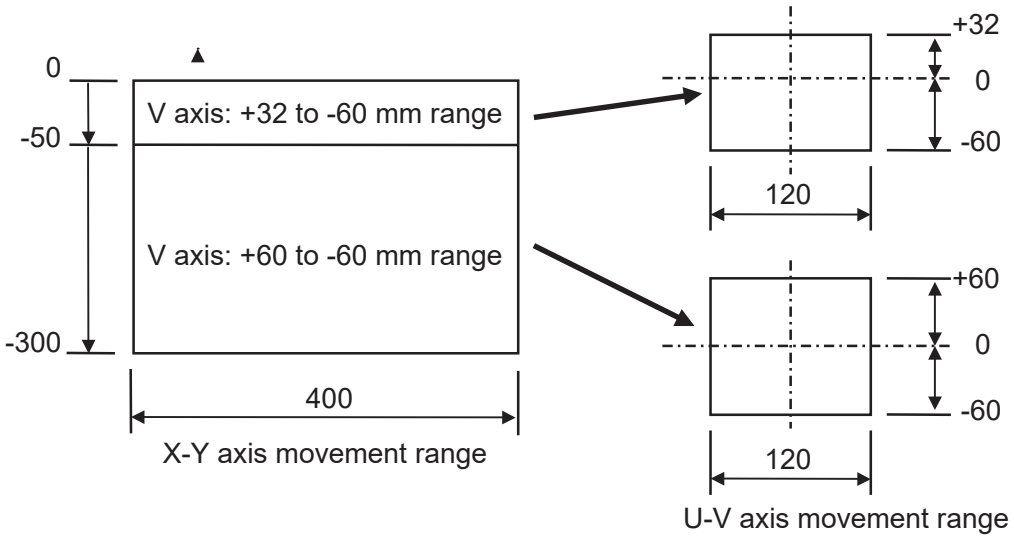


Fig. I.2.1

MG24

Die Hubgrenzen der V-Achse hängen von der Hubposition der Y-Achse ab. (Fig. I.2.2.)

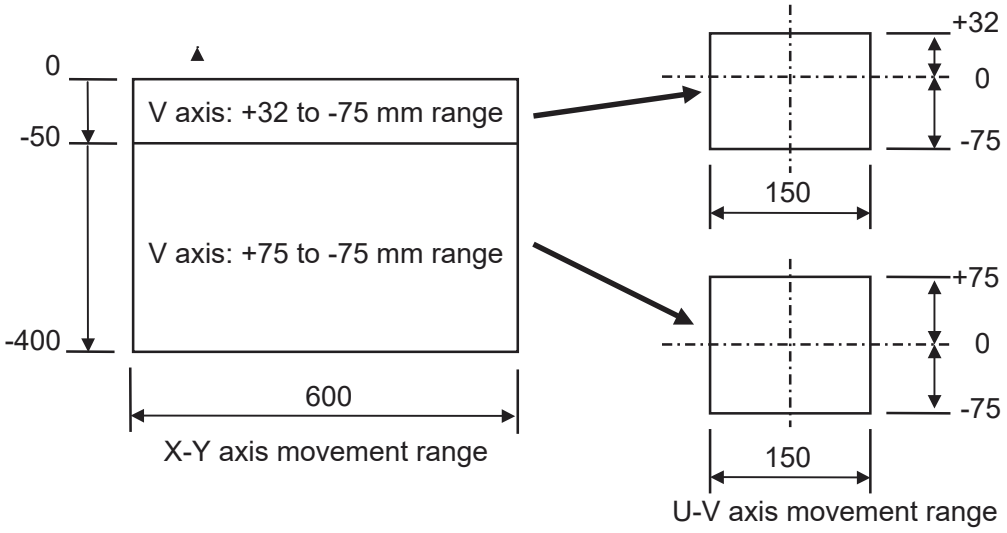


Fig. I.2.2

*** Wenn die V-Achse den Bereich von ±32 mm überschreitet und sich die Y-Achse in positiver Richtung bewegt, stoppt eine Sicherheitsfunktion die Y-Achse, um zu verhindern, dass die obere Drahtführung mit dem Arbeitsbehälter in Berührung kommt.**

*** Diese Spezifikationen unterliegen softwareseitigen Einschränkungen.**

3. INSTALLATION

3.1 Aufstellungsplan

Installieren Sie die einzelnen Systemkomponenten (Maschineneinheit, Dielektrikum-Zuführung, Steuereinheit) gemäß den Übersichts- und Lageplänen in Fig. I.3.5 bis Fig. I.3.8.

HINWEIS

Bei einem Transport kann eine unsachgemäße Handhabung zu Schäden an der Maschine führen. Wenden Sie sich an den Mitsubishi-Kundendienst.

3.2 Aufstellungsort

(1) Installieren Sie das Gerät nicht in der Nähe von Pressen, Hobelmaschinen oder anderen Vibrations- bzw. Stoßquellen, da diese die Genauigkeit beeinträchtigen.

(2) Vermeiden Sie Standorte in der Nähe von Wärmebehandlungs- oder Galvanisierungsanlagen; Korrosion kann die Leistungs- und Steuergeräte beeinträchtigen.

(3) Staubige Umgebungen für die Maschine sowie die Leistungs- und Steuereinheiten sind zu vermeiden.

(4) Die Temperatur hat einen starken Einfluss auf die Genauigkeit. Optimal: 20 ±5 °C. Für hochpräzise Bearbeitungen sollte die Bearbeitungseinheit in einem Raum mit konstanter Temperatur von 20 ±1 °C aufgestellt werden.

(5) Halten Sie für den Zugang zu Installations- und Wartungszwecken die in Fig. I.3.5 und Fig. I.3.7 angegebenen Freiräume ein.

(6) Sorgen Sie für einen Wasseranschluss und einen Abfluss für das Abwasser; die dielektrischen Systeme befinden sich im Inneren und an der Rückseite des Geräts.

(7) Stellen Sie die Bearbeitungseinheit in einem Abschirmraum auf, um TV- und Radio-Störungen zu vermeiden.

*** Das Dielektrikum für das Drahterodieren darf nicht außerhalb des Werks entsorgt werden.**
Siehe "6. ABWASSERAUFBEREITUNG".

***Transport-/Lagertemperatur (ohne Stromversorgung): -25 °C bis 55 °C (**

3.3 Stromversorgung

3.3.1 Hauptstromverkabelung

Systemkonfiguration
Grundsystem der MG-Serie
60 Hz: 3-phasig 200/220 V ±10 % 50 Hz: 3-phasig, 200 V ±10 % Max. Nennleistung 13,5 kVA

*** Verwenden Sie für den Hauptstromanschluss ein Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 14 mm².**

3.3.2 Erdung

Erden Sie die Drahterodiermaschine stets, um Störgeräusche, Hochfrequenzstörungen und Ableitströme zu vermeiden. Es ist eine eigenständige Erdung der Klasse 3 gemäß den Normen für elektrische Anlagen mit einem Erdungswiderstand von ≤ 10 Ω vorzusehen.

(1) Sorgen Sie für eine eigene Erdung der Klasse 3, die ausschließlich für die Drahterodiermaschine vorgesehen ist. Verwenden Sie einen einzigen Erdungspunkt.

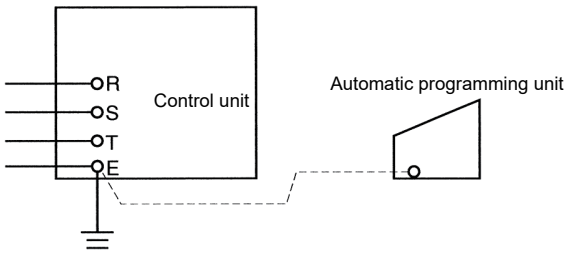


Fig. I.3.1

(2) Eine gemeinsame Erdung ist nur zulässig, wenn Störungen durch Peripheriegeräte vernachlässigbar sind. Verbinden Sie die Erdung des EDM-Systems dennoch separat mit dem Erdungsstab.

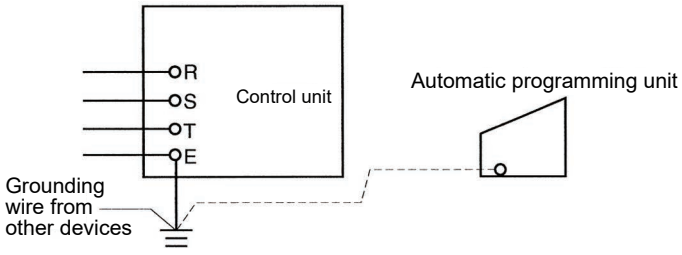


Fig. I.3.2

3.3.3 Abschirmraum

Falls das Drahterodieren Störungen bei TV- oder anderen Kommunikationssignalen verursacht, sollte der Arbeitsraum abgeschirmt werden. Beachten Sie bei der Einrichtung eines Abschirmraumes folgende Punkte:

(1) Für eine gute Erdung sorgen. (Fig. I.3.3)

(2) Falls keine Erdung vorhanden ist, die Systemerdung mit der Durchgangsschraube im Raum und anschließend über den kürzesten Weg (≈1 m) mit einem Erdungsstab verbinden. (Fig. I.3.4)

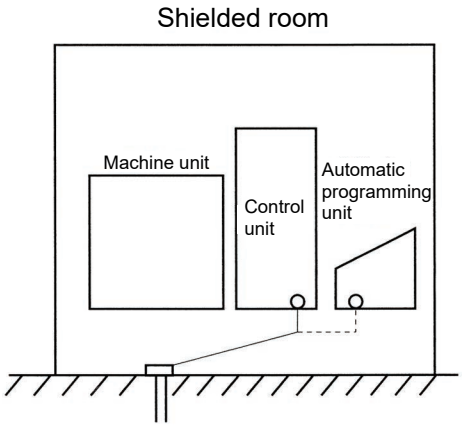


Fig. I.3.3

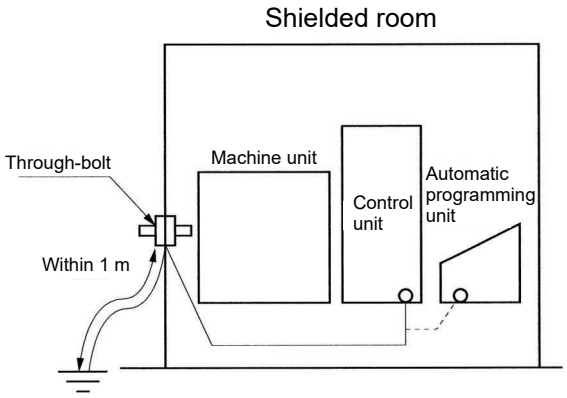


Fig. I.3.4

3.4 Maßzeichnung

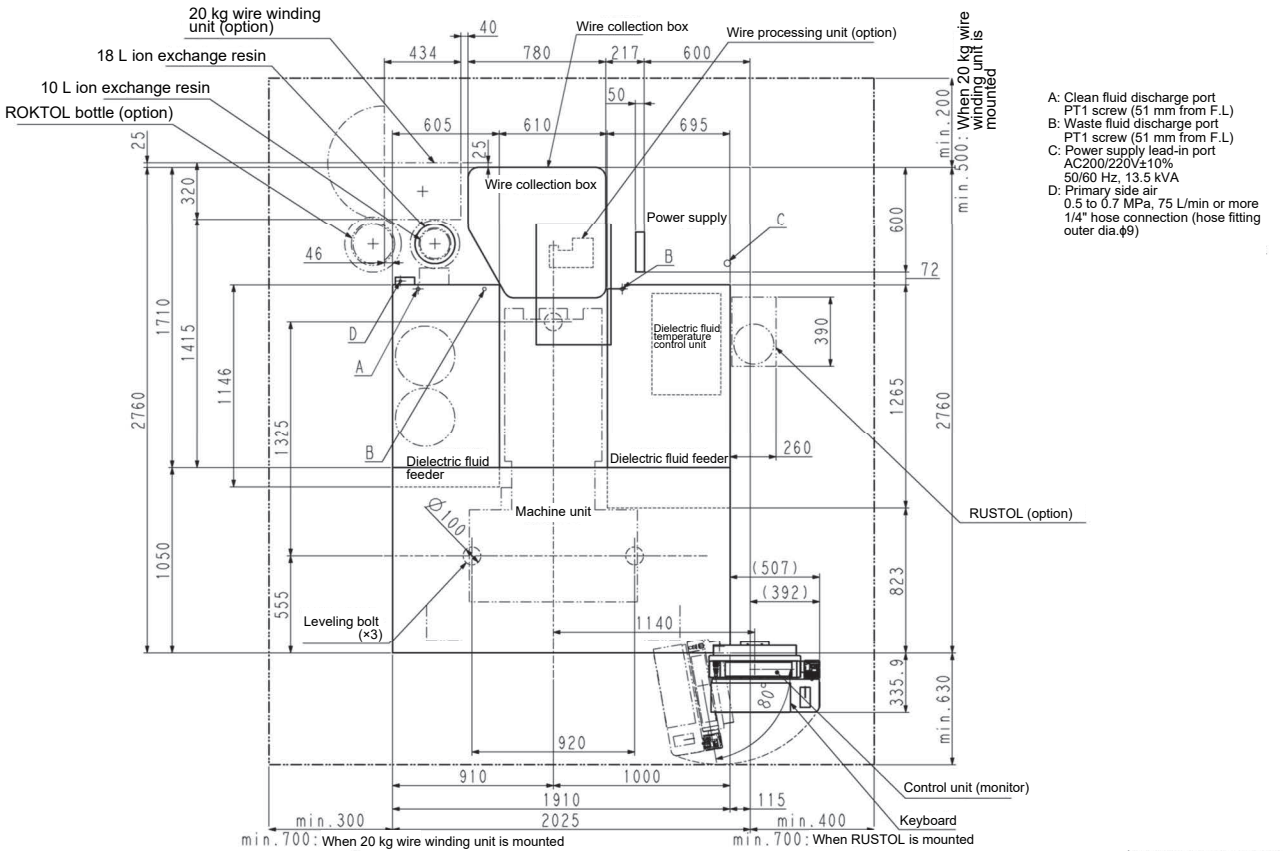


Fig. I.3.5 Aufstellungszeichnung MG12

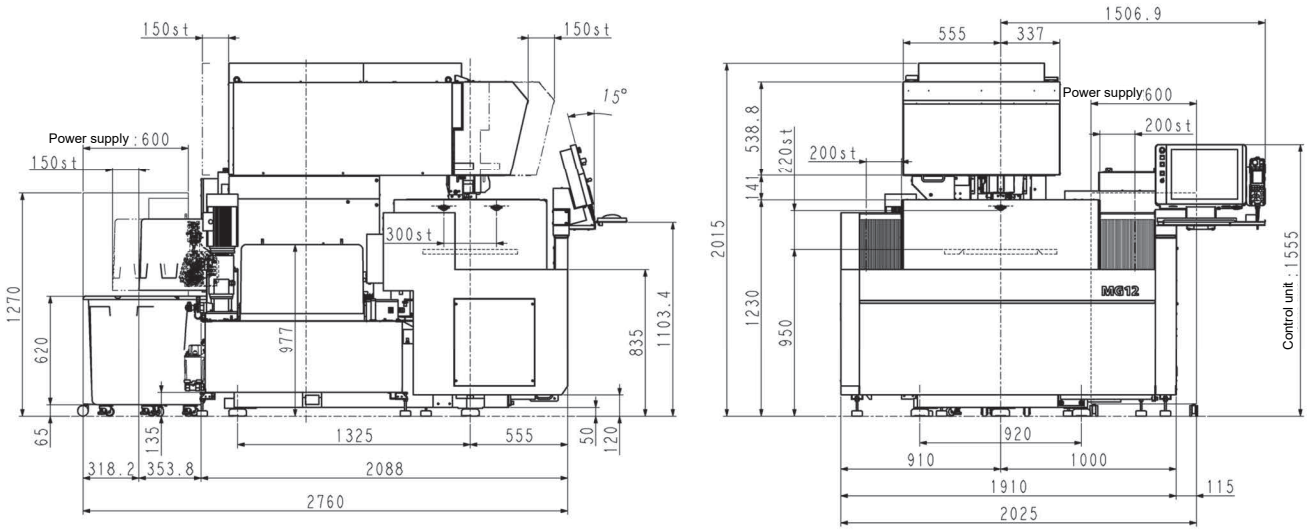


Fig. I.3.6 Umrisszeichnung MG12

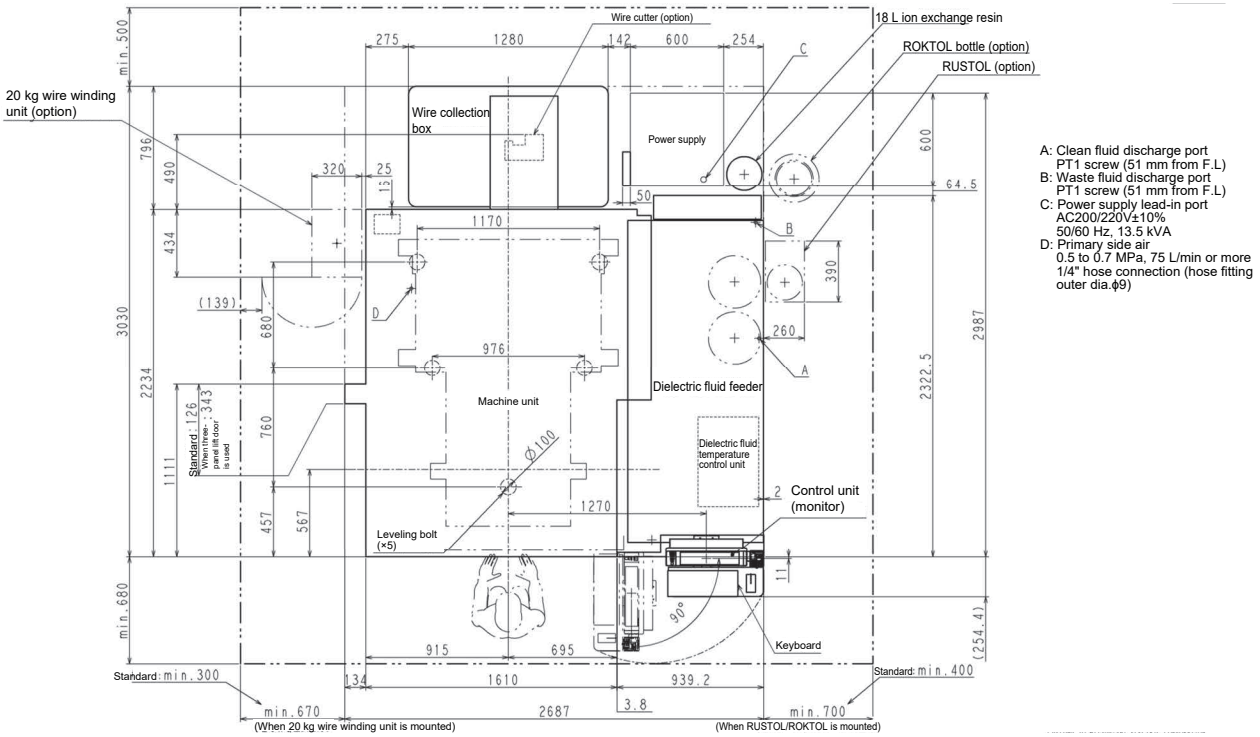


Fig. I.3.7 Aufstellungszeichnung MG24

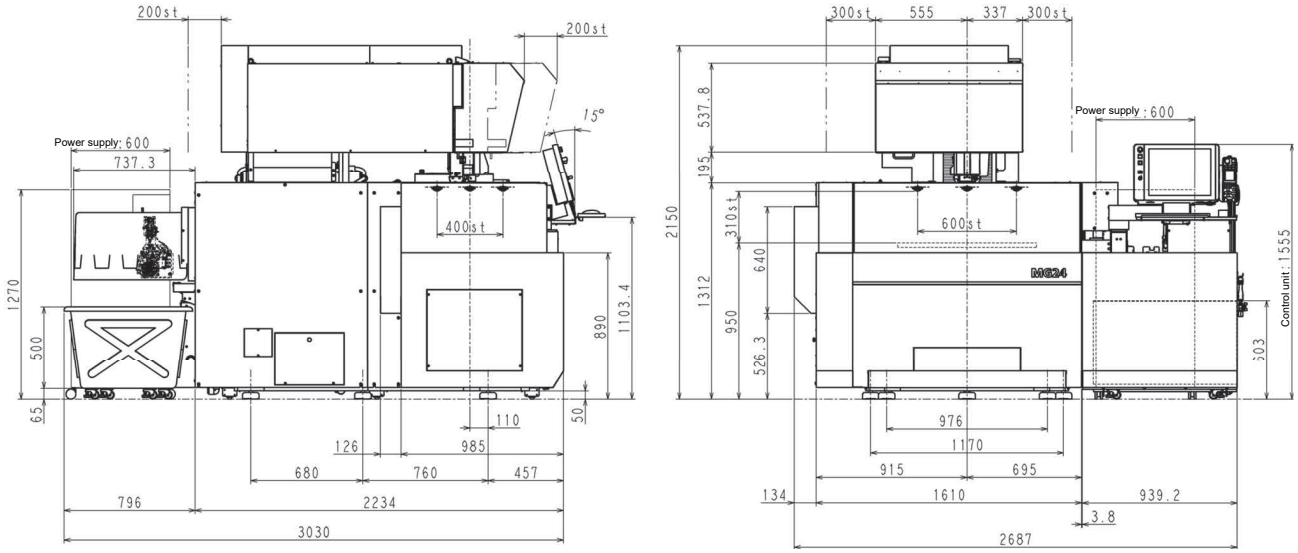


Fig. I.3.8 Umrisszeichnung MG24

4. MECHANISCHE SYSTEMKONFIGURATION

4.1 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten

Die wichtigsten mechanischen Komponenten und Funktionen sind in Fig. I.1.1 bis Fig. I.1.2 in "1. KONFIGURATION" aufgeführt.

4.2 Einspannen eines Werkstücks

Das Werkstück wie in Abbildung Fig. I.4.1 gezeigt einspannen. Stellen Sie sicher, dass die obere Drahtführung und die Spannvorrichtung während der Bearbeitung nicht miteinander in Kontakt kommen.
Berühren Sie während der Bearbeitung weder den Draht noch die Führungen. Tragen Sie isolierte Gummischuhe oder einen gleichwertigen Schutz.
Die Form der Montageplatte finden Sie unter Fig. I.4.2 und Fig. I.4.3 .

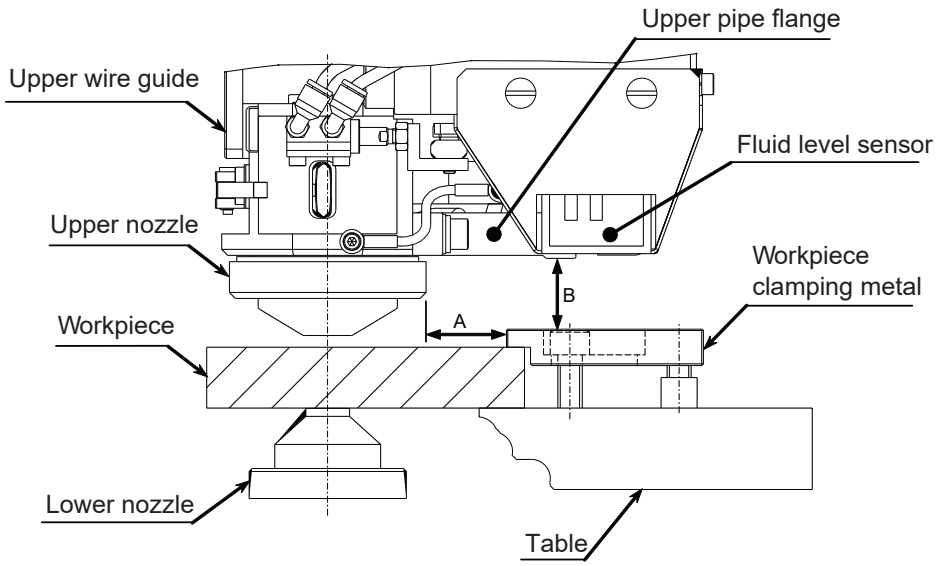


Fig. I.4.1 Einspannen eines Werkstücks

- **Den Abstand zwischen Werkstück und Düse auf 0,15–0,3 mm einstellen. Bei unzureichender Ebenheit oder Vorsprüngen die Einstellung ändern, um ein Anstoßen der Düse zu vermeiden.**
- **Den Abstand A so einstellen, dass ein Kontakt zwischen der oberen Düse und der Spannvorrichtung vermieden wird.**
- **Hinter dem automatischen Drahtvorschub befindet sich ein Füllstandssensor. Stellen Sie sicher, dass sich der Schalter und die Spannvorrichtung nicht gegenseitig behindern. Einen Abstand B von mindestens 10 mm einhalten.**

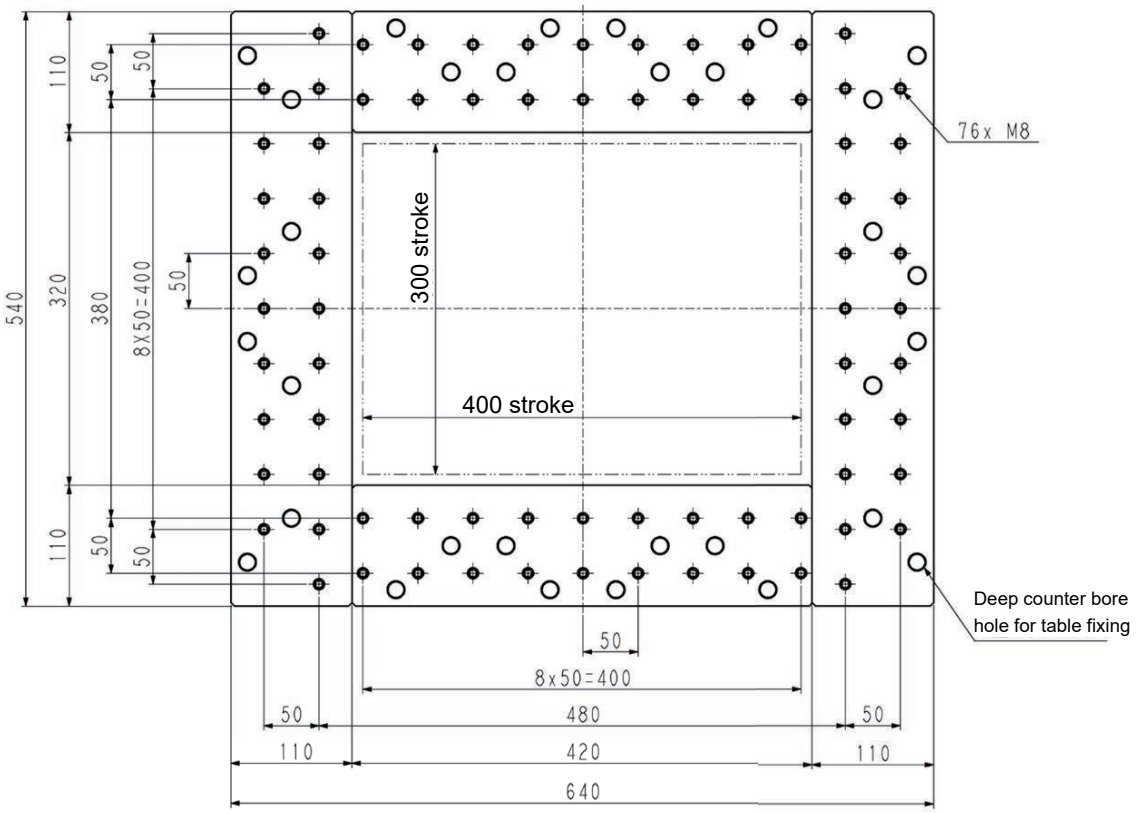


Fig. I.4.2 Abmessungen des MG12/MG12R-Tischs

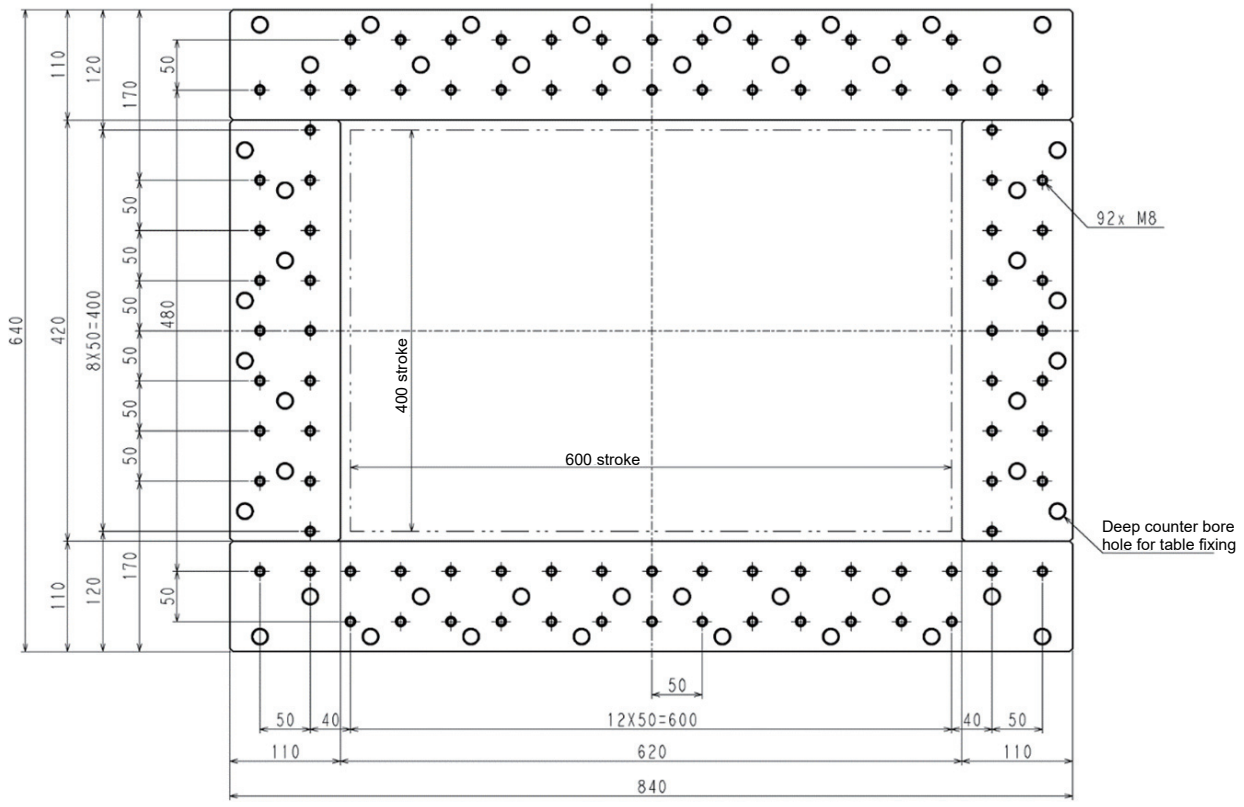


Fig. I.4.3 Abmessungen des MG24/MG24R-Tischs

4.3 Automatischer Drahtvorschub

4.3.1 Hauptfunktionen

Neben den Funktionen „AUTO INSERT“ (automatisches Einfädeln) und „AUTO CUT“ (automatisches Schneiden) verfügt der automatische Drahtvorschub über folgende Funktionen:

(1) Erneuter Einfädelversuch

Wenn der Drahtvorschub während des AUTO INSERT-Vorgangs unterbrochen wird, stoppt der Vorschub das Einfädeln, schneidet den Draht mit AUTO CUT ab und setzt das Einfädeln anschließend fort. Der Vorgang wird bei Bedarf wiederholt. Standardwiederholungen: 5.

(2) Automatische Drahtbruchbehebung

Startet nach einem Drahtbruch oder einer 30-sekündigen Unterbrechung automatisch neu. Der Drahtvorschub schneidet den Draht (AUTO CUT), kehrt zum Startloch zurück, führt einen neuen Draht ein, folgt dem Schnittspalt bis zur Fehlerstelle und setzt die Bearbeitung fort.

*** Kontinuierlicher Kontakt zwischen Draht und Werkstück während der Bearbeitung für 30 Sekunden.**

(3) Überspringen unbearbeiteter Abschnitte

Wenn ein Drahtbruch oder ein 30-Sekunden-Kurzschluss die eingestellte Grenze (Anfangswert 15) für eine Form erreicht oder die Anzahl der Einfädelversuche die Grenze (Anfangswert 5) erreicht, stoppt das System diese Form und fährt mit dem nächsten Programm fort.

(4) Automatische Drahtvorschubverlängerung

AT-Erweiterungsfunktionen sind Optionen, die die Leistung des Zuführers verbessern. Siehe unten.

1) Ein-/Aus-Steuerung der Bearbeitung während der Rückgewinnung

Die Bearbeitungsleistung wird beim Zurückfahren vom Startloch im automatischen Wiederherstellungsmodus ein- oder ausgeschaltet (Standard: AUS). Nützlich für verformbare Werkstücke oder solche mit großem Umfang.

2) Automatische Abschaltzeitregelung

Die Stoppzeit wird nach einer festgelegten Anzahl von Drahtbrüchen automatisch verlängert, um den Bearbeitungsvorgang zu stabilisieren.

(5) M01 automatischer Leer- und Trennschnitt

Bei der fortlaufenden Bearbeitung vieler Formen wird ein kleiner Leerschnitt belassen, um das Herabfallen von Ausschuss zu verhindern. Dieser wird erst nach Fertigstellung aller Formen abgeschnitten. Mit dieser Funktion kann ein einziges NC-Programm sowohl die Option „UNCUT“ als auch „CUT-OFF“ ausführen.

(6) AT-Skip-Parameter

Ermöglicht die Festlegung der Überspringbedingung für die Bearbeitung ohne Schnitt.

(7) Vorbereitung der Nachbearbeitung

Tritt während der kontinuierlichen Bearbeitung „UNCUT SKIP“ auf, wird nur der nicht bearbeitete Teil erneut bearbeitet.

(8) Selbstdiagnose

Zeigt auf dem Bildschirm „AT MAINTENANCE“ die erforderlichen Wartungspunkte und -schritte an, um die Wartung des Drahtvorschubgeräts zu unterstützen.

(9) Draht an der Drahtbruchstelle einfädeln

Ermöglicht die Wiederaufnahme des Betriebs an der Stelle des Drahtbruchs.

4.4 Standardzubehör des mechanischen Systems

Name	Technische Daten & Typ	Anzahl	
		MG12 MG12R	MG24 MG24R
Nivellierbolzen, Mutter, Unterlegscheibe		je 3	je 5
Tankauflage		8	
Drahtsammelbox		1	1
Messingdraht für Testbearbeitung	Ø 0,2 mm/3 kg Draht	1	1
Obere Düse	Düsendurchmesser 4 mm, 7 mm	1	1
Untere Düse	Düsendurchmesser 4 mm, 7 mm	1	1
Führungsvorrichtung		1	1
Distanzstück	Für die untere Düse	3	3
Dielektrikumfilter	Dia-Filter	2	2
Filterverbindung		2	2
Spritzwassergeschützte Kunststofffolie	Für die obere Düse	1	1
Riemenschlüssel		1	1
Positioniervorrichtung für Stromzuführungen		1	1
Obere Düse zur Reinigung	Zur Reinigung des oberen Blocks	1	1
Untere Düse zur Reinigung	Zur Reinigung des unteren Blocks	1	1
Sechskantschlüssel	1,5	1	1
Hilfsvorrichtung		1	1
Prüfwerkstück	20 t (Werkstoff SK3)	1	1

* Dieses Zubehör kann je nach den Vorgaben des Bedieners variieren.

5. AUFBAU DER DIELEKTRIKUMZUFUHR

5.1 Bezeichnung der einzelnen Teile der Dielektrikumzufuhr

Speichert, filtert und reinigt das Dielektrikum. Ein Papierfilter filtert Verunreinigungen heraus; eine Pumpe fördert die gefilterte Flüssigkeit zur Maschine.

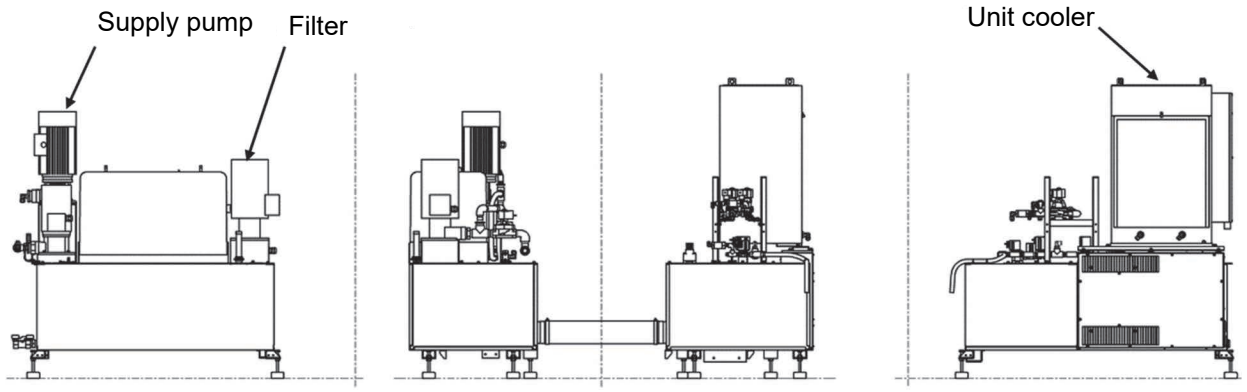


Fig. I.5.1 Schematische Darstellung der Dielektrikumzufuhr MG12/MG12R

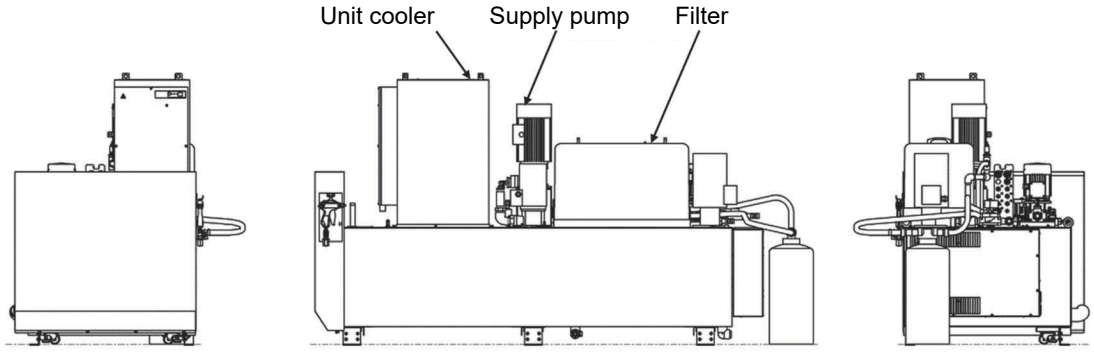


Fig. I.5.2 Schematische Darstellung der Dielektrikumzufuhr MG24/MG24R

5.2 Betrieb der Dielektrikumzufuhr

5.2.1 Einstellung und Bedienung der Resistivität

Der spezifische Widerstand des Dielektrikums ist auf einen voreingestellten Wert einzustellen (die Steuereinheit hält diesen automatisch konstant). Die Stufe aus den Bearbeitungsdaten auswählen. Falsche Einstellungen können die Geschwindigkeit und Genauigkeit beeinträchtigen.

5.2.2 Austausch des Wasserfilters (Ionenaustauscherharz)

Der Wasserfilter entfernt Eisen, senkt die Leitfähigkeit und verbessert die Isolierung. Die Bearbeitung von Wolframkarbid verkürzt die Lebensdauer des Harzes. Wenn der spezifische Widerstand außerhalb des zulässigen Bereichs liegt (Anzeige rot), tauschen Sie die Harzkartusche aus. Die Vorgehensweise finden "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" Sie hier.

HINWEIS

- **Wenn der spezifische Widerstand im READY Status niedrig ist, bleibt die Hintergrundfarbe der aktuellen Wertanzeige möglicherweise rot.**
- **Die Lebensdauer des Harzes hängt von der Ionenbelastung ab. Verwenden Sie sauberes, salzarmes, gefiltertes Wasser mit niedrigem Gehalt an Magnesium und Kalzium.**
- **Ein hoher CO?-Gehalt im Raum (z. B. durch Kerosinheizungen) verkürzt die Lebensdauer des Harzes. Sorgen Sie für eine gute Belüftung.**

5.2.3 Nachfüllen des Dielektrikums

Das Volumen des Dielektrikums nimmt mit der Zeit ab. Füllen Sie es alle 1–2 Tage nach. Überprüfen:

(1) Stellen Sie das Volumen so ein, dass der Arbeitstank bis zur Markierung mit Dielektrikum gefüllt ist. Schalten Sie die Filterpumpe ein.

(2) Warten Sie 1–2 Minuten und vergewissern Sie sich, dass die Anzeige des Manometers grün ist.

(3) Wenn der Füllstand unter MIN liegt, Wasser nachfüllen.

(4) Bei Überschreitung von MAX ist der Wert bis in den Sollbereich abzulassen.

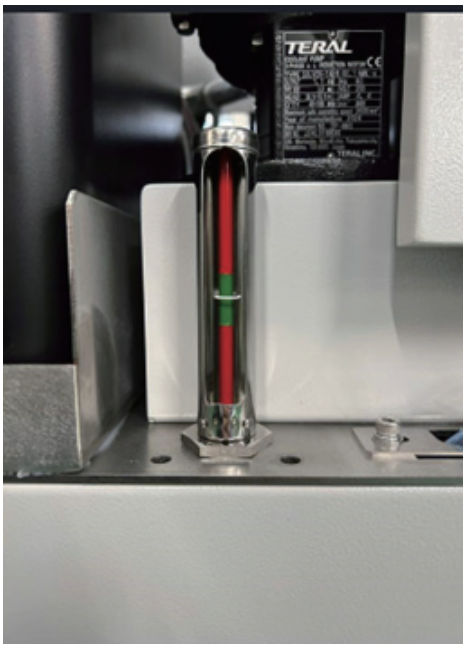


Fig. I.5.3 Füllstandsanzeige an der Seite der Dielektrikumzufuhr

5.2.4 Austausch des Filterelements

Wechseln Sie das Filterelement bei 0,25 MPa aus. Der Druck darf 0,25 MPa nicht überschreiten, da das Element sonst platzen und verschmutzte Flüssigkeit in den sauberen Tank zurückströmen könnte.

(1) Schalten Sie die Maschine mit

aus und tauschen Sie den Filter wie folgt aus.

⚠VORSICHT

Beim Austausch des Elements muss die Maschine vollständig zum Stillstand gekommen sein.

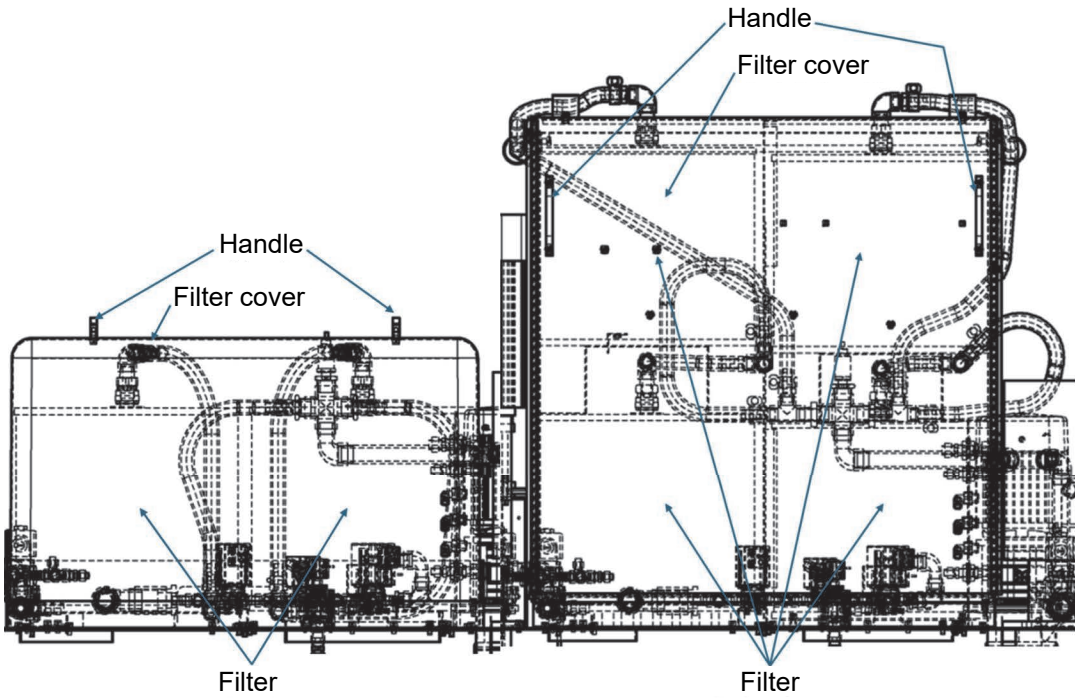


Fig. I.5.4 Einbau des Filterelements (links: Standard, rechts: 4-Filter)

(2) Für eine optimale Nutzung der Filterkapazität:

1) Die Lebensdauer des Filters hängt vom spezifischen Widerstand, vom Material, von den Einsatzbedingungen und von der Kontinuität des Betriebs ab. Ein Dauerbetrieb verkürzt die Lebensdauer.

2) Aluminium- und anderer nicht stahlhaltiger Schlamm bildet Ablagerungen, die den Filter verstopfen und dessen Lebensdauer erheblich verkürzen.

3) Bakterieller Schleim kann den Druck erhöhen. Reinigen Sie die Flüssigkeit und den Tank, um den Betrieb fortzusetzen.

4) „Fluid Ready OFF“ verwenden, wenn die Bearbeitung nicht läuft. Informationen zu den Einstellungen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" zu finden.

5) Bei 0,25 MPa die Filtration stoppen oder die Fluidaufbereitung auf OFF stellen und anschließend etwa 30 Minuten warten, um den Druck zu reduzieren und die Filterlebensdauer zu verlängern.

5.2.5 Wasserablass (Frostschutz)

In kalten Klimazonen oder wenn während des Maschinenstillstands über Nacht Frostgefahr besteht, drücken Sie die EMERGENCY STOP Taste, um alle Vorgänge zu stoppen. Trennen Sie den Schlauch vom Auslass der Förderpumpe (Fig. I.5.5). Vergewissern Sie sich, dass das Dielektrikum vollständig abgelassen wurde. Ziehen Sie den Schlauch anschließend wieder vollständig fest.

⚠VORSICHT

Vergewissern Sie sich immer, dass die Förderpumpe ausgeschaltet ist, bevor Sie den Schlauch trennen.

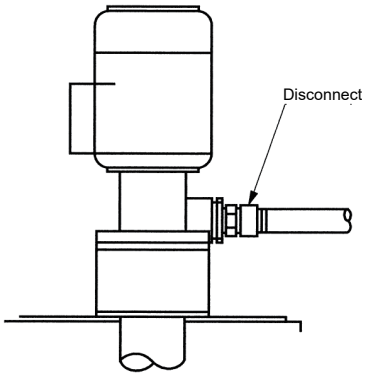


Fig. I.5.5

5.3 Temperaturregler für das Dielektrikum

5.3.1 Zusammenfassung

Diese Temperaturregelung für Inverterflüssigkeit stabilisiert automatisch die Temperatur des EDM-Dielektrikums. Sie verwendet R410A (ODP = 0) für einen effizienten Betrieb. In Räumen mit konstanter Temperatur ist eine zusätzliche Last von 1500 W (Gerätewärme) in die Raumlast einzurechnen.

5.3.2 Für den sicheren Betrieb

Gefahren und deren Schweregrade werden wie folgt eingestuft:

⚠**WARNUNG**	Wenn es durch unsachgemäße Handhabung der Maschine zu tödlichen oder schweren Verletzungen kommen kann.
⚠**VORSICHT**	Wenn es durch unsachgemäße Handhabung der Maschine zu Verletzungen oder zu Sachschäden an Gebäuden oder Gegenständen kommen kann.

■Bedeutung der Zeichensymbole.

Verboten	Nasse Hände verboten	Wasser verboten
Beachten Sie die Anweisungen	Anschluss des Erdungskabels	Stromschlaggefahr

5.3.3 Während des Betriebs

⚠WARNUNG

Bei Auftreten von Abnormalitäten (z. B. ungewöhnlicher Geruch, Geräusche oder Vibrationen) den Betrieb sofort stoppen und den Netzschalter ausschalten (OFF).

Ein Weiterbetrieb in einem nicht ordnungsgemäßen Zustand kann zu Stromschlägen, Bränden oder Störungen führen.

Turn power OFF

Betätigen Sie Netzschalter nicht mit nassen Händen

Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Stromschlägen führen.

Wet hands prohibited

Dieses Gerät darf nicht zerlegt, installiert, repariert, bewegt oder entsorgt werden.

Eine unsachgemäße Handhabung kann zu Verletzungen oder Wasserschäden durch Brände, Stromschläge oder das Herunterfallen des Geräts führen. Wenden Sie sich in diesen Angelegenheiten bitte an die nächstgelegene Mitsubishi-Niederlassung, das nächstgelegene Mitsubishi-Vertriebsbüro oder an die RKE Co., Ltd.

Disassembly, installation, repair, oving and disposal prohibited

Stecken Sie keine Finger oder Stäbe in die Ansaugöffnung oder die Entlüftungsöffnung.

Ein interner Lüfter dreht sich mit hoher Geschwindigkeit. Es besteht die Gefahr von Verletzungen.

Prohibited

⚠VORSICHT

Sprühen Sie keine Insektizide oder brennbaren Sprühmittel.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Bränden oder Verformungen führen.

Use prohibited

Berühren Sie den Kondensator nicht, wenn der Filter entfernt ist.

Beim Entfernen des Filters besteht Verletzungsgefahr.

Prohibited

Beenden Sie den Betrieb und schalten Sie den Netzschalter aus, bevor Sie mit der Reinigung beginnen.

Ein Lüfter dreht sich während des Betriebs mit hoher Geschwindigkeit. Es besteht die Gefahr von Verletzungen.

Turn power OFF

Beim Ein- oder Ausbau der Filter nicht auf eine instabile Plattform steigen.

Es besteht Verletzungsgefahr durch Herunterfallen oder Umkippen.

Prohibited

Steigen Sie nicht auf die Maschine und stellen Sie keine Gegenstände darauf ab.

Es besteht Verletzungsgefahr durch Herunterfallen oder Umkippen.

Use prohibited

Nicht mit Chemikalien desinfizieren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Bränden oder Verformungen führen.

Use prohibited

5.3.4 Technische Daten

Artikel		Technische Daten		
Modell		HE-SV50-W3		
Steuerungsverfahren		Drehzahlregelung des Kompressors über Frequenzumrichter (Ein-Aus-Betrieb, wenn die thermische Last unterhalb des Bereichs liegt) Regelung der Angleichung zwischen Flüssigkeits- und Raumtemperatur		
Nennkühlleistung		5,0 kW (25 °C, 15 l/min)		
Elektrische Eigenschaften	Stromversorgung	50 Hz/200 V	60 Hz/200 V	60 Hz/220 V
	Eingabewert	1,45 kW	1,40 kW	1,35 kW
	Aktueller Wert	8,0 A	7,7 A	6,8 A
	Leistungsfaktor	91 %	91 %	90 %
Luftmenge		18 m^3/min	19 m^3/min	20 m^3/min
Lärmwert		65 dB		
Geeignete Flüssigkeitsart		Wasser		
Durchflussmenge		8 bis 30 l/min		
Flüssigkeitsdruck		Max. 2,94 MPa		
Druckverlust im Kühler		0,06 MPa (bei einem Durchfluss von 15 l/min)		
Auslegungsdruck Auslegungsdruck (Hochdruckbereich/ Niederdruckbereich)		4,2/2,2 MPa		
Kältemittel		R410A 0,65 kg		
Eingang	Hauptstromkreis Stromversorgung	Einphasig 200 V Wechselstrom / 200 bis 220 V Wechselstrom, 50/60 Hz bei 4,5 kVA oder mehr		
	Befehl Signalstromversorgung	Einphasig 100 V Wechselstrom / 100 bis 110 V Wechselstrom, 50/60 Hz		
Ausgang	Fehlerkontakt	Fehlerkontakt (Stromabschaltung, AUS bei Not-Aus) 250 V AC bei 5 A (cosϕ = 1)		
Anzeige		Temperaturunterschied zwischen dem austretenden Medium und dem Raum sowie Fehlercode		
Schutzfunktionen		Hochdruckschalter, Unterkühlung der Flüssigkeit, Vorlauftemperatur-Thermistor, Überstrom am Kompressor, Thermistor Unterbrechung/Kurzschluss		
Arbeitsumgebung		In geschlossenen Räumen		
Umgebungstemperatur bei der Arbeit		10 bis 35 °C (Um die angegebene Temperaturgenauigkeit des Mediums zu erreichen, sollte das Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C betrieben werden.)		
Genauigkeit der Flüssigkeitstemperaturregelung		Solltemperatur ±0,3 °C		
Isolationswiderstand		5 MΩ (500 V Gleichstrom)		
Prüfspannung		1500 V Wechselstrom für eine Minute		
Gewicht		44 kg		
Außenmaße		B 570 × T 390 × H 760		

5.3.5 Bezeichnungen und Funktionen der Komponenten

(1) Aussehen

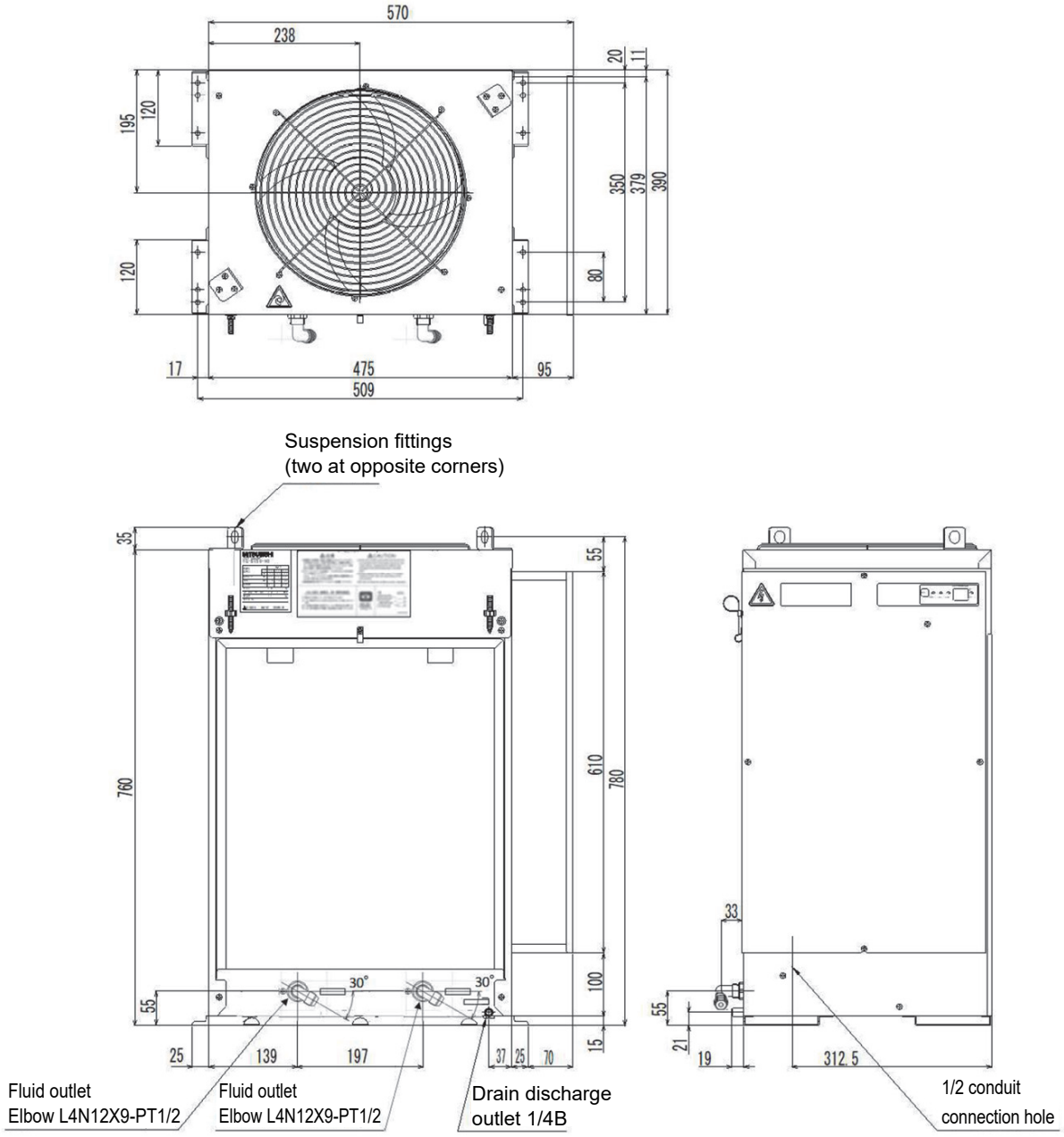


Fig. I.5.6

(2) Anzeigebereich

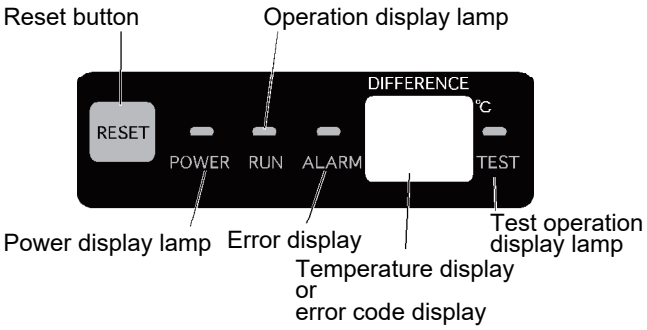


Fig. I.5.7

1) Anzeige der Temperaturdifferenz

Zeigt die Differenz zwischen TH2 (Wasser) und TH1 (Raum) an.

Positive (Plus-)Daten: Zeigt eine konstante Temperaturdifferenz an.
Negative (Minus-)Daten: Zeigt abwechselnd das Minuszeichen und die Differenz an.

Informationen zum Fehlercode finden Sie unter „Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen“.

Anzeigelampe	EIN	AUS
Netzkontrollleuchte	Einschaltet	Ausschaltet
Betriebsanzeige	*1	*2
Fehleranzeige	Im Fehlerfall	Im Normalbetrieb
Testbetrieb (TEST)	Während des Testbetriebs *3	Im Normalbetrieb

- **Die Betriebsanzeige leuchtet auf, wenn ein Befehl vom EDM empfangen wird.**
- **Sie wird ausgeschaltet, sobald ein Stoppbefehl empfangen wird.**
- **Wenn die Testbetriebsanzeige leuchtet oder ein Test erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene Mitsubishi-Niederlassung, das nächstgelegene Mitsubishi-Vertriebsbüro oder an RKE Co., Ltd.**

2) Reset-Taste

Setzt das Gerät nach einem Fehler zurück und versetzt es wieder in den startbereiten Zustand.

5.3.6 Sicherheitshinweise für Installationsarbeiten

(1) Einbau des Abluftkanals

Bei der Umleitung des Kühlgeräts oder der Entlüftung ins Freie ist wie folgt vorzugehen:

1) Zulässiger Druckverlust (ohne Hilfslüfter)

50 Hz/200 V: ≤ 11 Pa
60 Hz/200 V: ≤ 12 Pa
60 Hz/220 V: ≤ 14 Pa

HINWEIS

Ohne Hilfslüfter lässt der Luftstrom leicht nach. Verstopfte Filter beeinträchtigen die Kühlleistung zusätzlich und können zu Betriebsausfällen führen

2) Technische Daten der Luftkanäle (Beispiele innerhalb der Grenzwerte)

Innendurchmesser 325 mm, Länge ≤ 5 m, ≤ 1 Biegung
Innendurchmesser 350 mm, Länge ≤ 10 m, ≤ 1 Biegung

HINWEIS

Wenn der Durchmesser des Kanals ≤ 325 mm beträgt, ist er schmaler als die Ausblasöffnung, wodurch sich der Druckverlust erhöht. Fügen Sie einen Lüfter hinzu, wenn die Biegungen zunehmen

3) Installation des Abluftkanals

Entfernen Sie die Abdeckung der Entlüftungsöffnung oben (4 Schrauben).
Befestigen Sie den Abluftkanal über die zugänglichen Schraublöcher.

⚠VORSICHT

Vor der Installation ist das Kühlgerät stets zu stoppen. Ein sich drehender Lüfter kann zu Verletzungen führen.

4) Auswahl des zusätzlichen Abluftlüfters

Einen Lüfter wählen, der den folgenden Luftdurchsatz beim gesamten Druckverlust im Kanal übertrifft.

50 Hz/200 V: 18–19 m^3/min

60 Hz/200 V: 19-20 m^3/min

60 Hz/220 V: 20-21 m^3/min

Blick von der Oberseite des Kühlgeräts

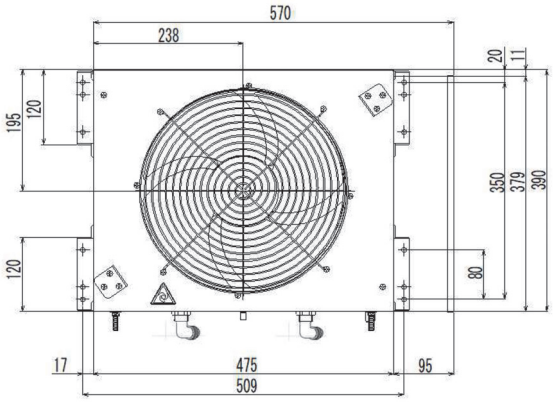


Fig. I.5.8

5.3.7 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb

(1) Stromversorgung

- Verwenden Sie das folgende Netzteil. Starke Spannungsschwankungen, eine Verzerrung von ≥ 10 % oder eine unzureichende Leistung können den Start des Kompressors verhindern oder eine Überstromabschaltung auslösen.

	Spannung/Frequenz	Zulässige Spannungsschwankung	Kapazität/ Spannung
Hauptstromversorgung	Einphasig 200 V Wechselstrom/200 bis 220 V Wechselstrom 50/60 Hz	±10 %	4,5 kVA oder mehr
Stromversorgung für Betriebssteuersignale	Einphasig 100 V Wechselstrom/100 bis 110 V Wechselstrom 50/60 Hz	±10 %	10 mA

(2) Betriebsbedingungen

- Diese Maschine verfügt über keine Heizung. Innerhalb des thermischen Lastsystems verwenden.
- Umgebungs- und Flüssigkeitstemperatur: 10 bis 35 °C. Für eine hochpräzise Raumtemperaturregelung beachten Sie Folgendes:

Empfohlene Betriebsbedingungen
- Im selben Raum wie die Erodiermaschine installieren.
- Bei einer Raumtemperatur von 15 bis 30 °C aufbewahren.
- Den Gesamtflüssigkeitsdurchfluss auf maximal 250 l und die Schwankung der Raumtemperatur auf maximal –2,5 °C/h einstellen.

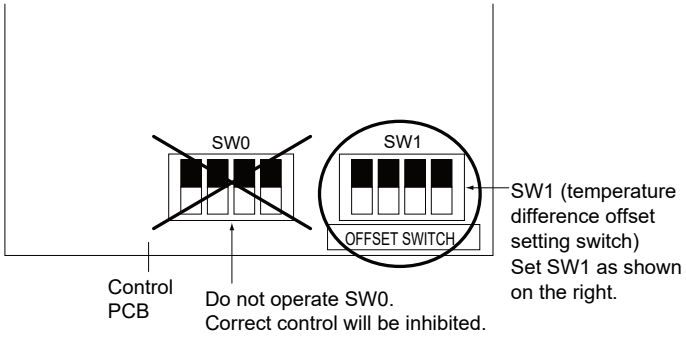
(3) Betrieb beenden und Gerät entfernen

- Den Inhalt des Kühlers bei der Systementleerung oder beim Anhalten mit entleerter Flüssigkeit stets über den Wasserauslass ablassen. Verbleibende Flüssigkeit kann gefrieren oder Schlamm bilden und die Funktion beeinträchtigen.
- Das Kühlmittel ablassen, bevor Sie das Gerät ausbauen. Das Gerät vorsichtig an den Aufhängevorrichtungen anheben.

5.3.8 Weitere Funktionen

(1) Einstellung des Temperaturdifferenz-Offsets

- Der Schalter zur Einstellung des Temperaturdifferenz-Offsets befindet sich auf der Steuerplatine (unten rechts) im Schaltkasten.



Temperature difference offset setting switch

	SW1 1 2 3 4 ON = 1 OFF = 0				Temperature difference °C (Fluid temperature - Room temperature)
	1	2	3	4	
	1	1	1	1	0.00
	0	1	1	1	-0.25
	1	0	1	1	-0.50
	0	0	1	1	-0.75
◎	1	1	0	1	-1.00
	0	1	0	1	-1.25
	1	0	0	1	-1.50
	0	0	0	1	-1.75
	1	1	1	0	-2.00
	0	1	1	0	-2.25
	1	0	1	0	-2.50
	0	0	1	0	-2.75
	1	1	0	0	-3.00
	0	1	0	0	-3.25
	1	0	0	0	-3.50
	0	0	0	0	-3.75

◎ ... Standard setting

Fig. I.5.9

5.3.9 Installation außerhalb eines Raums mit konstanter Temperatur

- Dieses Gerät gibt während des Kühlbetriebs 1500 W ab. Bei der Auslegung der Raumklimatisierung sind 1500 W hinzuzurechnen. Falls die Klimaanlage diese Last nicht bewältigen kann, das Kühlgerät in einem separaten Raum installieren und die Kabel entsprechend verlegen. Kontakt mit Mitsubishi, einer Vertriebsniederlassung oder der RKE Co., Ltd. aufnehmen.
- Umgebungsbereich des Kühlgeräts: 10 bis 35 °C; außerhalb dieses Bereichs sinkt die Kühlleistung um etwa 20 %. Wenn das Gerät in einem separaten Raum installiert ist, überprüfen Sie die Umgebungstemperatur.

6. ABWASSERAUFBEREITUNG

Das Dielektrikum für das Drahterodieren enthält Kupfer und Eisen.
Die Entsorgung von Abwässern kann durch Gesetze und Verordnungen eingeschränkt sein.

7. BEDIENFELD

7.1 Übersicht über das Bedienfeld

7.1.1 Übersicht über den Abschnitt „Bedienung“

Fig. I.7.1

7.2 Schalter

7.2.1 Übersicht über die Schalter

(1) Einschalter (Power ON) I

Schaltet die Steuereinheit und die Stromversorgung des EDM ein.

(2) Ausschalter (Power OFF) O

- Schaltet die Steuereinheit und die Stromversorgung des EDM aus.
- Der Bildschirm schaltet sich kurz darauf aus.
- Beim Abschalten des NF-Leistungsschalters ist zu warten, bis die Power-ON-Lampe erlischt.
- Die USV kann auch nach dem Ausschalten noch Geräusche erzeugen. Diese hören nach etwa einer Minute auf.

(3) NOT-AUS-Taster

Nachdem alle EDM-Funktionen gesperrt wurden, ist nur noch die Steuereinheit betriebsbereit.

7.2.2 Touchscreen

Bildschirmbedienungen, einschließlich der Bereichszuweisung und Schaltvorgänge, können per Fingerberührung statt mit Tasten oder Maus ausgeführt werden.

7.2.3 Tastatur

Die Tastatur wird hauptsächlich für die Eingabe numerischer Werte verwendet.

7.2.4 Maus

Die Maus dient als Hilfsmittel bei der Eingabe von Tastenbefehlen.

7.3 Grundlagen der Dateneingabe

7.3.1 Zwischen den Bildschirmen wechseln

7.3.2 Dateneingabe

(1) Dateneingabe

Die Eingabe der Daten erfolgt über die Tastatur und den Bildschirm-Ziffernblock (Fig. I.7.2).
Die Tastatur wird angezeigt, wenn „Num Keys Dip.“ unter „Bildschirmbedienungseinstellung“ im Bereich „Grundeinstellung“ > „Maschinenparameter“ auf ON gesetzt ist. Siehe auch "(1) Bildschirmanzeige" > "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3. GRUNDEINSTELLUNGEN" "3.2 Maschinenparameter" "3.2.9 Bildschirmeinstellungen".

Fig. I.7.2

1) Copy Taste

Speichert (kopiert) den gesamten Wert des Elements. Es wird nur ein Wert gespeichert.

2) Paste Taste

Fügt den mit [Kopieren] gespeicherten Wert in das gesamte Element ein und bestätigt dies.

3) 1/2 Paste Taste

Fügt die Hälfte des mit [Kopieren] gespeicherten Werts in das gesamte Element ein und bestätigt dies.

4) Half Taste

Halbiert den Gesamtwert und bestätigt dies.

5) ← ↑ ↓ → Taste

Bewegt den Cursor in die angegebene Richtung.

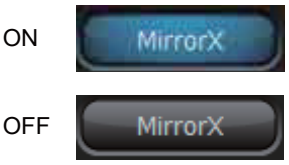
- **Die Tasten auf dem Ziffernblock wiederholen sich nicht automatisch, wenn man sie gedrückt hält.**
- **Durch Drücken von [Einfügen] oder [1/2 Einfügen] wird das gesamte Zielelement überschrieben und der Vorgang bestätigt.**
- **Wenn man in einem Kombinationsfeld die Taste „→“ drückt, wird die Liste geöffnet; der Cursor wird dadurch nicht nach rechts bewegt.**

(2) Bedienung der Schalter und Tasten

Schalter und Tasten über das Touchpanel und die Maus bedienen. Die Zustände „EIN“ und „AUS“ sind unten dargestellt.

• Schalter

• Betriebsschalter



(3) Eingabe über das Kontextmenü

Die Funktionen „Kopieren“, „Ausschneiden“ und „Einfügen“ können über das Kontextmenü in den Eingabefeldern auf jedem Bildschirm, auf dem Bildschirm „I/O (Explorer)“, auf dem Bildschirm „NC-Programmliste“ und auf dem Bildschirm „NC-Programmbearbeitung“ ausgeführt werden.

8. PRODUKTSICHERHEIT

8.1 Sicherheitshinweis und Haftungsausschluss

Die EDM CFast kann über das Netzwerk mit Schadsoftware infiziert werden. Die Symptome ähneln denen einer PC-Infektion (langsame Bildwechsel, Löschen von Dateien), was zu einem Betriebsausfall führen und den Austausch der CFast-Karte erforderlich machen kann.
Auf der Maschinensteuerung darf keine allgemeine Antivirensoftware installiert werden. Sichern Sie stattdessen die mit dem Rechner verbundenen Netzwerk-PCs der Bediener durch Antivirenprogramme und andere Maßnahmen. Eine optionale, maschinenspezifische Virenschutzfunktion ist verfügbar und wird empfohlen.

8.2 Hinweis zum Weiterverkauf oder zur Entsorgung einer Drahterodiermaschine

Löschen Sie beim Weiterverkauf oder bei der Entsorgung einer Drahterodiermaschine gespeicherte E-Packs, NC-Programme und sonstige Daten. Zerstören Sie die CFast-Karte bei der Entsorgung physisch.

9. BERICHTE/ZERTIFIKATE

Das Zertifikat und gegebenenfalls weitere auftragsspezifische Dokumente befinden sich an der Maschine.

9.1 EG-Konformitätserklärung

Die auftragsbezogene, unterzeichnete EG-Konformitätserklärung gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist separat an der Maschine angebracht.

II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB

BRN-83587-002-*-002

1. VORABPRÜFUNG
2. INFORMATIONEN ZUR DRAHTELEKTRODE
3. VERFAHREN ZUM EINFÄDELN DER DRAHTELEKTRODE
4. VERWENDUNG DES AUTOMATISCHEN DRAHTVORSCHUBS

INHALT

1. VORABPRÜFUNG II-1

1.1 Überprüfung der Bildschirmeinstellungen II-1

1.1.1 Überprüfung der Einstellungen der Drahtelektrode II-1

1.1.2 Überprüfung der Einstellungen unter „Taper-Z“ II-2

1.2 Überprüfung der Diamantführung II-3

1.2.1 Überprüfung der oberen Diamantführung II-3

1.2.2 Überprüfung der unteren Diamantführung II-3

1.3 Überprüfung des Stromzuführungskontakts II-4

1.3.1 Kompatibilität mit herkömmlichen Modellen II-4

1.3.2 Überprüfung des Stromzuführungskontakts II-4

1.4 Überprüfung der Dielektrikumsdüse II-6

1.5 Überprüfung der Anpresskraft der Sammelrolle II-7

1.6 Überprüfung des Düsendrucks II-8

2. INFORMATIONEN ZUR DRAHTELEKTRODE II-9

2.1 Auswahl der Drahtelektrode II-9

2.1.1 Standardeigenschaften der Drahtelektrode II-9

(1) Standardeigenschaften der Drahtelektrode II-9

2.1.2 Einschränkungen II-9

2.2 Liste der Drahtelektroden II-10

3. VERFAHREN ZUM EINFÄDELN DER DRAHTELEKTRODE II-11

3.1 Einfädeln der Drahtelektrode II-11

3.2 Auswahl II-11

3.3 Erstkonfiguration der Drahtspule II-11

3.4 Einfädeln von der Spule in den automatischen Drahtvorschub II-12

3.5 Drahteinfädelung vom automatischen Drahtvorschub zur Sammelrolle II-14

4. VERWENDUNG DES AUTOMATISCHEN DRAHTVORSCHUBS II-16

4.1 Ersteinrichtung der Drahtelektrode II-16

4.1.1 Einstellungen überprüfen II-16

4.1.2 Ersteinrichtung der Drahtelektrode II-16

4.2 Automatisches Einfädeln des Drahts II-17

4.2.1 Grundlegende Vorgehensweise II-17

4.2.2 Startloch mit kleinem Durchmesser (Ø1,5 bis Ø0,5 mm) II-17

4.2.3 Drahtbruchstelle II-17

4.3 Funktionsweise des automatischen Drahtvorschubs II-19

4.3.1 Bedienfeld II-19

4.3.2 Insert II-19

4.3.3 Cut II-20

4.3.4 Jet II-20

4.3.5 pipe▲ II-20

4.3.6 pipe▼ II-20

4.3.7 Lower collection II-21

4.3.8 Move power feeders II-21

4.3.9 Guide tilt II-21

4.3.10 Wire feeder II-21

4.3.11 AT manual II-21

1. VORABPRÜFUNG

1.1 Überprüfung der Bildschirmeinstellungen

Das zu verwendende Drahtmaterial und den Drahtdurchmesser festlegen.

1.1.1 Überprüfung der Einstellungen der Drahtelektrode

(1) Im Hauptmenü auf „Initial settings“ drücken.

(2) Auf „Machine base set“ > „Zero PT. return“ drücken.

(3) Auf „Wire Type Settings“ drücken und den Bildschirm „Set Wire Type“ öffnen.

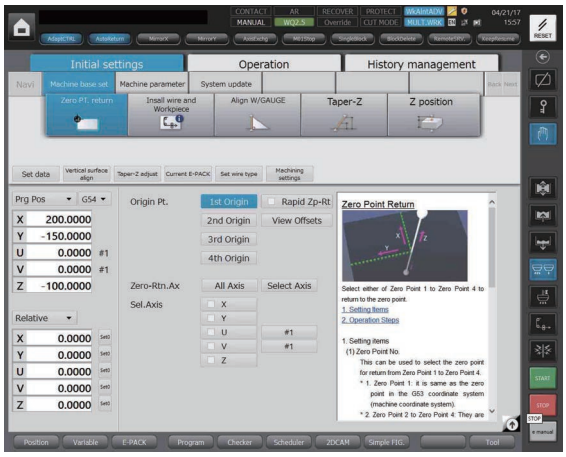


Fig. II.1.1

(4) Das Material unter „Wire Mat“ und den Durchmesser unter „Wire Dia“ gemäß dem tatsächlich verwendeten Draht einstellen.

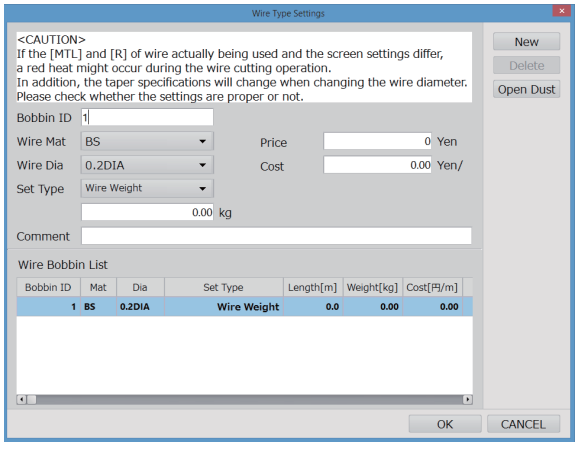


Fig. II.1.2

HINWEIS

Wenn das tatsächliche Drahtmaterial und der tatsächliche Durchmesser abweichen, kann es sein, dass das automatische Einfädeln oder die adaptive Steuerung fehlschlagen. Bei jedem Kabelwechsel die Einstellungen prüfen.

1.1.2 Überprüfung der Einstellungen unter „Taper-Z“

(1) Auf „Initial settings“ klicken.

(2) Auf „Machine base set“ > „Taper-Z“ > „Z3, Z4 setting“ klicken und Z3 an die Skalierung der Z-Achse anpassen. Dies ist ein ungefährer Wert für die automatische Drahteinfädelung. Für die Konusbearbeitung die Konusspezifikationen verwenden und Z3 genauer einstellen.

Fig. II.1.3

1.2 Überprüfung der Diamantführung

Überprüfen, dass die Diamantführungen (oben und unten) zum Drahtdurchmesser passen. Die Führung ist wie folgt eingeprägt.

Geeigneter Drahtdurchmesser	Eingeprägte Größe auf der Diamantführung
⌀0,1	010P
⌀0,15	015P
⌀0,2	020P
⌀0,25	025P
⌀0,3	030P

Führung austauschen, wenn diese nicht zum Drahtdurchmesser passt. Fehlanpassungen können das Einfädeln sowie die Genauigkeit beeinträchtigen.

1.2.1 Überprüfung der oberen Diamantführung

(1) Die Düsenhalterung (U) entfernen.

(2) Die Gleichrichtdüse (U) drehen und entfernen.

(3) Düse entfernen.

(4) Die obere Diamantführung mithilfe der Führungsvorrichtung herausdrehen und entfernen.

(5) Die auf der Diamantführung eingeprägte Größe überprüfen.
*** Bei der Anbringung der Gleichrichtdüse (U) die Öffnung am Stift ausrichten.**

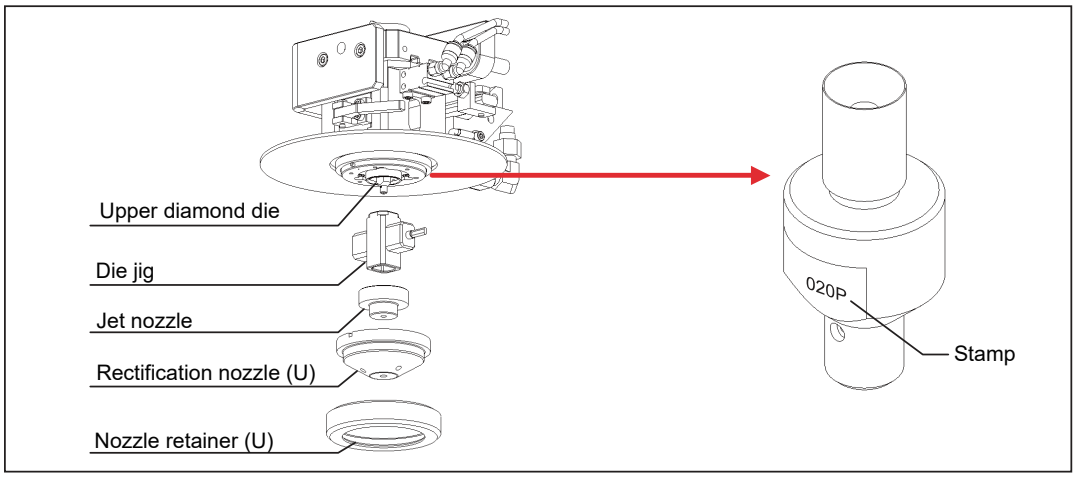


Fig. II.1.4

1.2.2 Überprüfung der unteren Diamantführung

(1) Die untere Düsenhalterung entfernen.

(2) Die Gleichrichtdüse (D) entfernen.

(3) Die untere Diamantführung mithilfe der Führungsvorrichtung herausdrehen und entfernen.

(4) Die auf der Diamantführung eingeprägte Größe überprüfen.

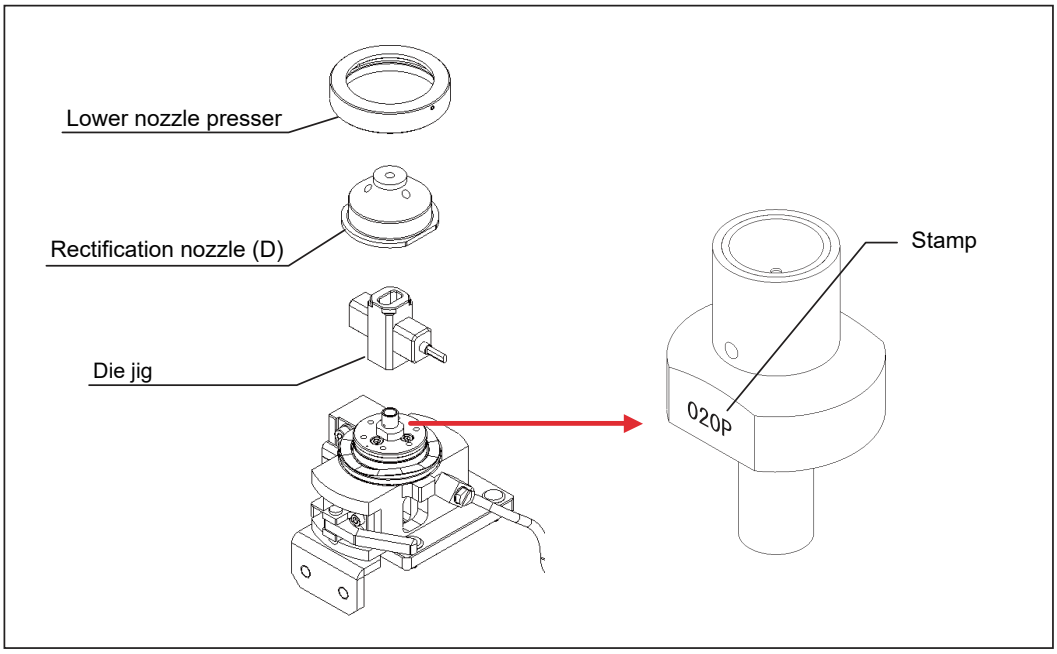


Fig. II.1.5

HINWEIS
Wird die Befestigungsschraube der unteren Düsenhalterung beim Anfahren entfernt, kann die Gleichrichtdüse (D) gegen das Werkstück stoßen und Schäden verursachen. Die Befestigungsschraube der unteren Düse stets festziehen.

1.3 Überprüfung des Stromzuführungskontakts

Die Anschlüsse der Stromzuführung (oben und unten) auf Verschleiß prüfen. Wenn eine Rille etwa 1 mm überschreitet, die Kontaktposition verschieben. Schnelle Bearbeitung oder Hochgeschwindigkeitsbearbeitung beschleunigen den Verschleiß.

1.3.1 Kompatibilität mit herkömmlichen Modellen

Die MG-Serie und die MV-Serie mit D-CUBES sind kompatibel, da die Form der Stromzuführung identisch ist.

1.3.2 Überprüfung des Stromzuführungskontakts

(1) Den Hebel zu sich ziehen, um die Klemme der Stromzuführung zu lösen.

(2) Mit einem Sechskantschlüssel auf eine Seite drücken und die Klemme von der gegenüberliegenden Seite herausziehen.

(3) Den Anschluss auf Verschleiß prüfen.

(4) Wenn die Rille tief ist (≈> 1 mm), die Position verschieben. Weitere Informationen zu den Vorgehensweisen sind unter "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" > "5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG" > "5.2 Wartungs- und Inspektionsverfahren" > "5.2.4 Stromzuführung" zu finden.

(5) Den Hebel loslassen, um die Klemme zu arretieren.

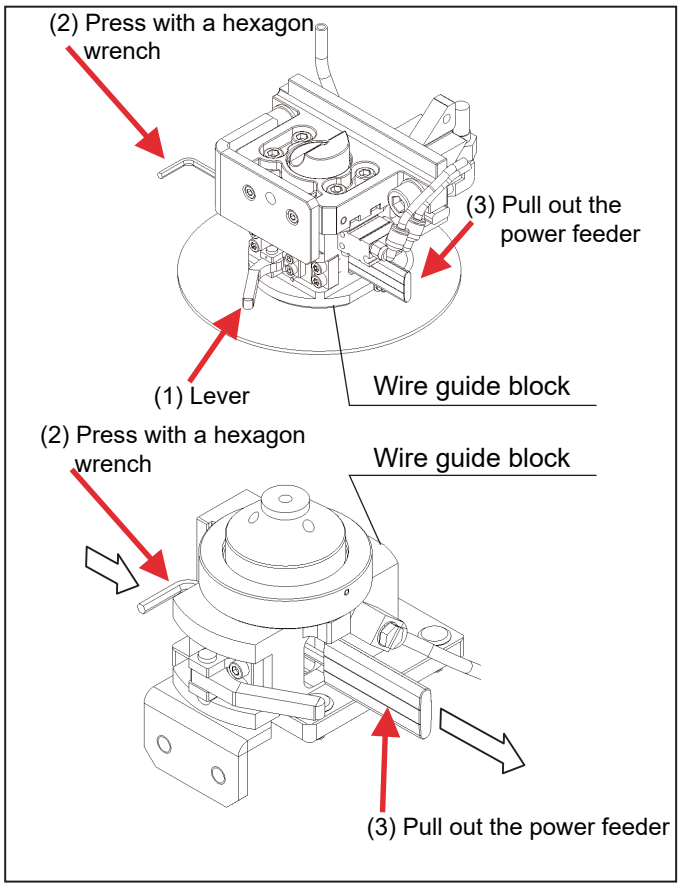


Fig. II.1.6

HINWEIS

Die Bearbeitung bei betätigtem Hebel kann zu einer instabilen Stromversorgung, geringen Geschwindigkeit, mangelnder Genauigkeit, einer irregulären Entladung und zu einem Bruch des Drahtführungsblocks führen. Den Hebel vor der Bearbeitung lösen.

1.4 Überprüfung der Dielektrikumsdüse

(1) Zwei Düsendurchmesser: Ø4 und Ø7. Die oberen und unteren Düsen auf Abplatzungen oder Beschädigungen prüfen. Beschädigte Düsen führen zu einem instabilen Spülstrom, verringern die Geschwindigkeit, erhöhen die Anzahl der Drahtbrüche und beeinträchtigen die Genauigkeit.

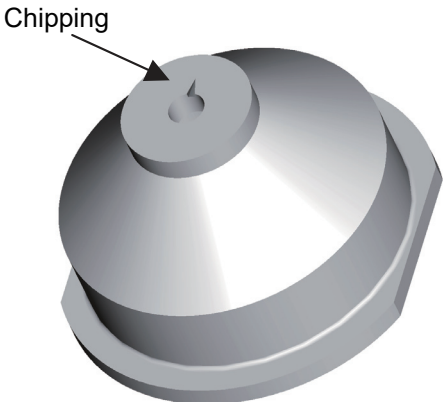


Fig. II.1.7

1.5 Überprüfung der Anpresskraft der Sammelrolle

Darauf achten, dass die Anpresskraft dem Drahtdurchmesser entspricht. Die Sammelrollen befinden sich an der Rückseite der Maschine. Den Reglerdruck auf den Drahtdurchmesser einstellen.

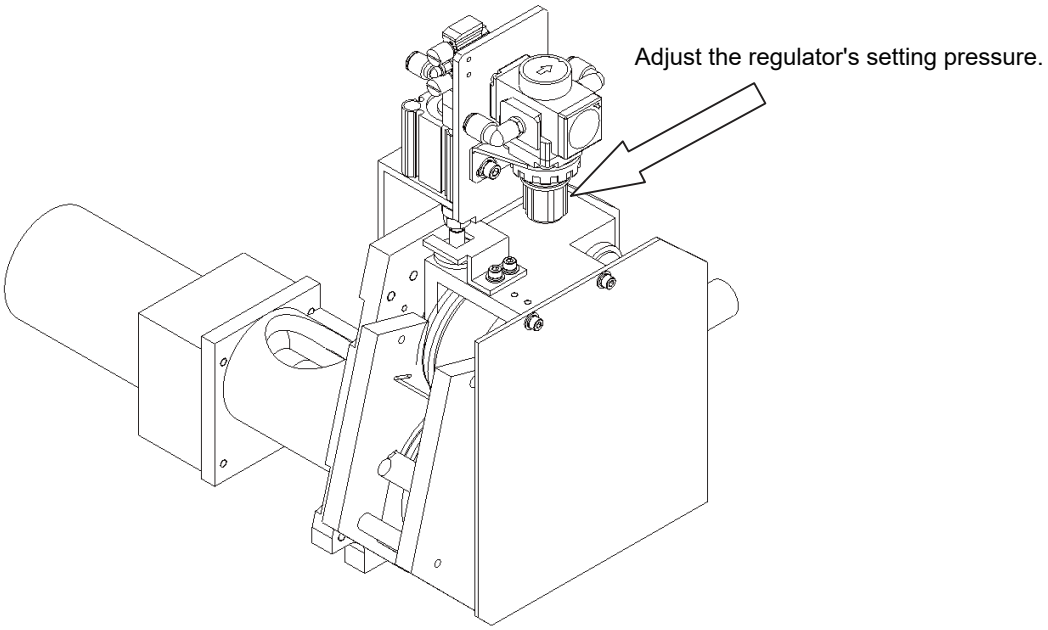


Fig. II.1.8

Drahtdurchmesser	Einstellwert des Reglers (MPa)
¬0,1	0,16 bis 0,18
¬0,15	0,22 bis 0,24
¬0,2 bis 0,3	0,36 bis 0,38

1.6 Überprüfung des Düsendrucks

(1) Auf „Open/Close cock“ drücken, um das Ventil zu öffnen.

(2) Auf dem Bedienfeld die Taste „Jet“ drücken, um einen Wasserstrahl abzugeben.
* Auf den Pfeil oben rechts klicken, um die Steuerelemente anzuzeigen (Fig. II.1.9).

(3) Das Manometer durch Drehen des Druckreglers auf etwa 0,1 MPa einstellen. (Der optimale Düsendruck liegt bei 0,05–0,1 MPa.)

(4) Nach der Überprüfung des Düsendrucks auf „Open/Close cock“ drücken, um das Ventil zu schließen.
Wenn der Strahl nicht korrekt abgegeben wird, siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" > "5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG" > "5.2 Wartungs- und Inspektionsverfahren" > "5.2.5 Obere Drahtführung" > "(3) Obere Diamantführung".

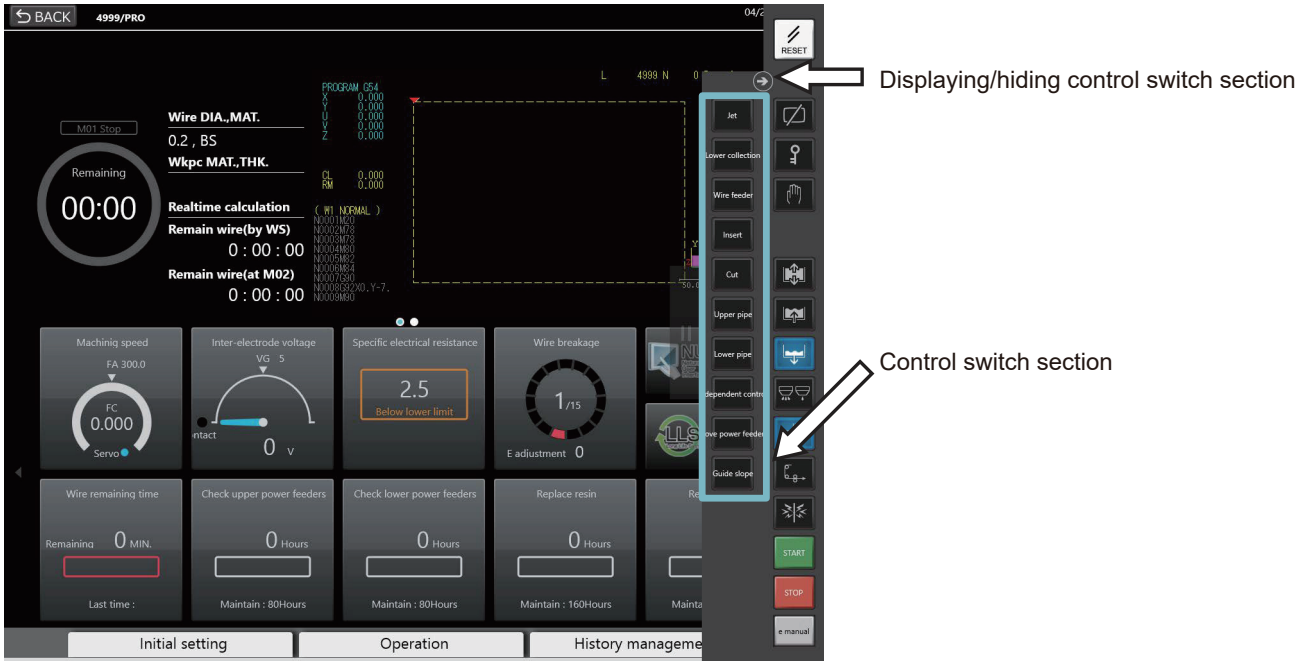


Fig. II.1.9

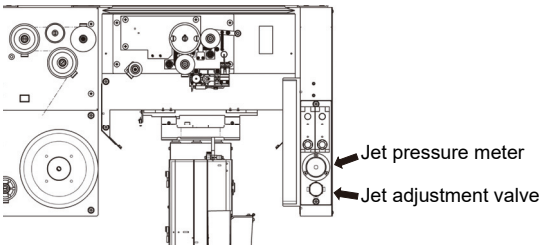


Fig. II.1.10 MG12/MG24

2. INFORMATIONEN ZUR DRAHTELEKTRODE

2.1 Auswahl der Drahtelektrode

Je nach den Drahteigenschaften kann es vorkommen, dass der automatische Drahtvorschub nicht richtig funktioniert. Bei der Drahtauswahl die folgenden Hinweise berücksichtigen.

2.1.1 Standardeigenschaften der Drahtelektrode

Eine Drahtelektrode verwenden, die den folgenden Anforderungen entspricht.

(1) Standardeigenschaften der Drahtelektrode

1) Oberfläche: paraffinfrei
2) Krümmungsgrad (L2/L0, horizontal): ≤ 10 % bei Ø0,2–0,3; ≤ 3 % bei Ø 0,1–0,15

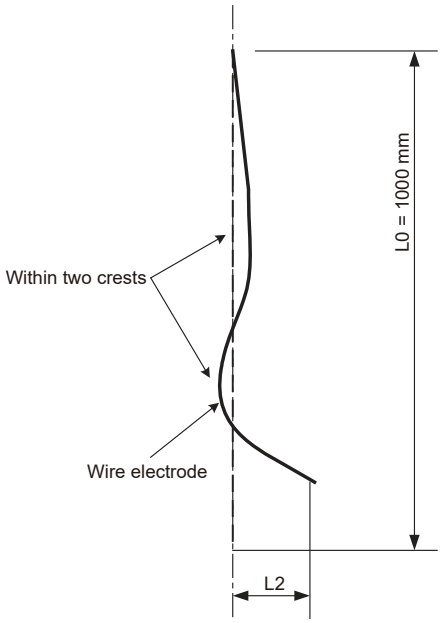


Fig. II.2.1

2.1.2 Einschränkungen

(1) Hierbei handelt es sich um Richtwerte, keine garantierten Werte. Selbst bei konformem Draht kann es aufgrund von Lagerung, Charge/Material, Staub oder Rost zu Problemen beim Einfädeln kommen.

(2) Keinen nicht konformen Draht verwenden. Ansonsten kann es zu Anlagenstillständen, einer verlangsamten Verarbeitung, mangelnder Genauigkeit, Einfädelfehlern oder Drahtbrüchen kommen.

(3) Die Wartungs- und Inspektionsintervalle basieren auf der Verwendung von anforderungskonformem Draht. Bei Verwendung von nicht konformem Draht sind kürzere Intervalle anzusetzen.

2.2 Liste der Drahtelektroden

Die in den Auswahl- und Bildschirmeinstellungen verwendeten Symbole für Drahtmaterialien sind in der folgenden Tabelle und den nachstehenden Abschnitten aufgeführt:

Name	Modell	Hersteller	Automatischer Draht-vorschub ○: Vorhanden ✕: Nicht vorhanden	Montage der Drahtzerkleinerungs einheit (optional) ○: Im montierten Zustand verfügbar Δ: Verwendung im nicht montierten Zustand empfohlen ✕: Nicht vorhanden	Symbol für die Auswahl des Drahttyps auf dem NC-Bildschirm
Messingdraht	RBHA-N	Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation	○	○	BS
	OB-PN	Oki Electric Cable Corp.	○	○	
	HBZ-U(N)	Proterial GmbH	○	○	
	SBS-HN	Sumiden Fine Conductors GmbH	○	○	
Draht für Hochge-schwindig-keitsbearbeitung	MEGACUT-Typ D*2	BERKENHOFF GmbH	✕	Δ	MD
	R-Draht TYPE-S	Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation	○	✕	V
	Topas Plus D *3	BERKENHOFF GmbH	○	✕	TD
Draht für die Konusbear-beitung mit großem Winkel	MEGACUT-TypT *2	BERKENHOFF GmbH	✕	Δ	MT
Draht für die Präzisions-bearbeitung	MEGACUT Typ A *2	BERKENHOFF GmbH	○	Δ	MA

- **Für die Leistungsfähigkeit der oben genannten Drahtelektroden wird keine Gewähr übernommen. Siehe "2.1.1 Standardeigenschaften der Drahtelektrode".**
- **Bei Modellen mit Drahtzerkleinerungseinheit (optional) wird die nicht montierte Variante empfohlen. Drahtkrümmungen nach den Sammelrollen können den Einlass verstopfen und zu einem Gerätefehler führen.**
- **Bei Verwendung des automatischen Drahtvorschubs den Jet während des Einfädelns aktivieren – dies gilt auch für das Einfädeln an der Bruchstelle. Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".**

3. VERFAHREN ZUM EINFÄDELN DER DRAHTELEKTRODE

3.1 Einfädeln der Drahtelektrode

Zwei Methoden: „Manuell“ und „Auto“ (automatischer Drahtvorschub).
Dieser Abschnitt befasst sich mit der Methode „Manuell“. Zur Methode „Auto“ siehe "4. VERWENDUNG DES AUTOMATISCHEN DRAHTVORSCHUBS".

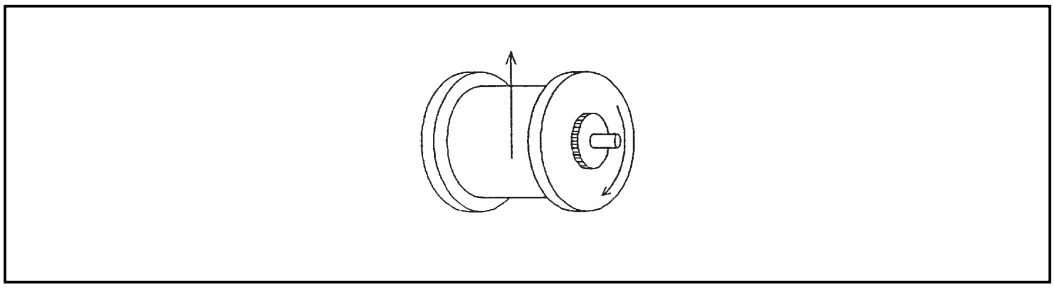
3.2 Auswahl

Die Drahtelektrode gemäß "2.1 Auswahl der Drahtelektrode" auswählen.
Die Einstellungen für den Draht und die Teile gemäß "1. VORABPRÜFUNG" überprüfen.

3.3 Erstkonfiguration der Drahtspule

(1) Die Option „PRETENSION“ deaktivieren (LED aus). Siehe Fig. II.3.2.

(2) Die Drahtspule so auf die Welle setzen, dass sie sich im Uhrzeigersinn dreht.



(3) Die Spule mit der Haltemutter festziehen.

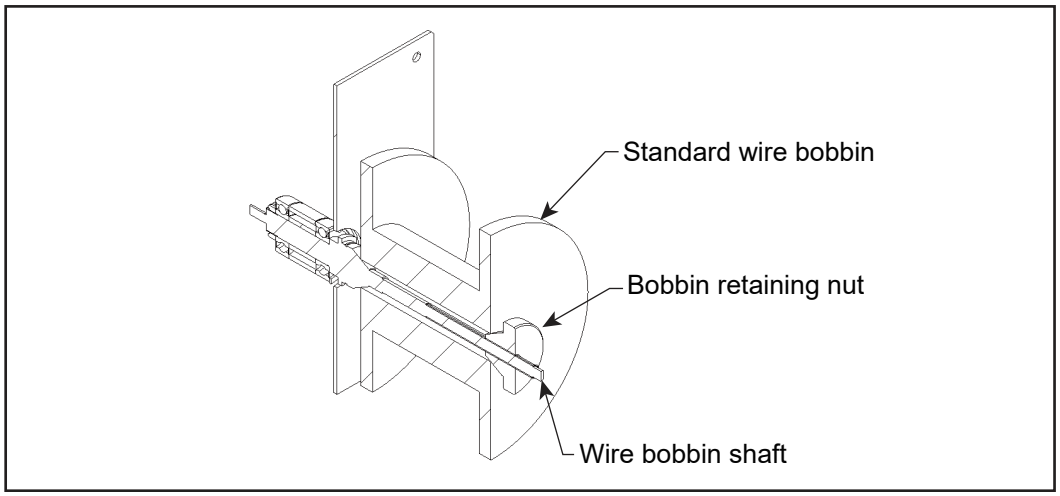


Fig. II.3.1

3.4 Einfädeln von der Spule in den automatischen Drahtvorschub

(1) Den Draht über „Idler Pulley“ (Umlenkrolle) → „Pulley (1)“ (Rolle 1) → „Pulley (2)“ (Rolle 2) verlegen.

(2) Dabei durch das „Wire retainer felt“ (Drahthaltefilz) führen.

(3) Weiter über „Wire detection pulley“ (Drahterkennungsrolle) → „Pulley (3)“ (Rolle 3) verlegen.

(4) Draht festhalten. „Pinch roller B“ (Andruckrolle B) nach unten drücken, den Draht zwischen „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) und „Pinch roller B“ (Andruckrolle B) hindurchführen und „Pinch roller B“ (Andruckrolle B) anschließend wieder in Kontakt mit „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) bringen.

(5) „Pinch roller A (Andruckrolle A) nach rechts verschieben und in geöffneter Position arretieren.

(6) Den Draht durch „Guide pipe“ (Führungsrohr) → „Auxiliary die A (Hilfsführung A)* und anschließend zwischen „Pinch roller A“ (Andruckrolle A) und „Main tension roller (Hauptspannrolle) hindurchführen. Am Draht ziehen, sodass dieser den Umfang des „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) berührt.

(7) Den „Stopper lever“ (Stopphebel) ziehen, „Pinch roller A (Andruckrolle A) an „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) festzuklemmen.

(8) Den Griff des „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) im Uhrzeigersinn drehen, um den Draht zum Bearbeitungstisch zu führen.

(9) Die Option „PRETENSION“ aktivieren (LED leuchtet).

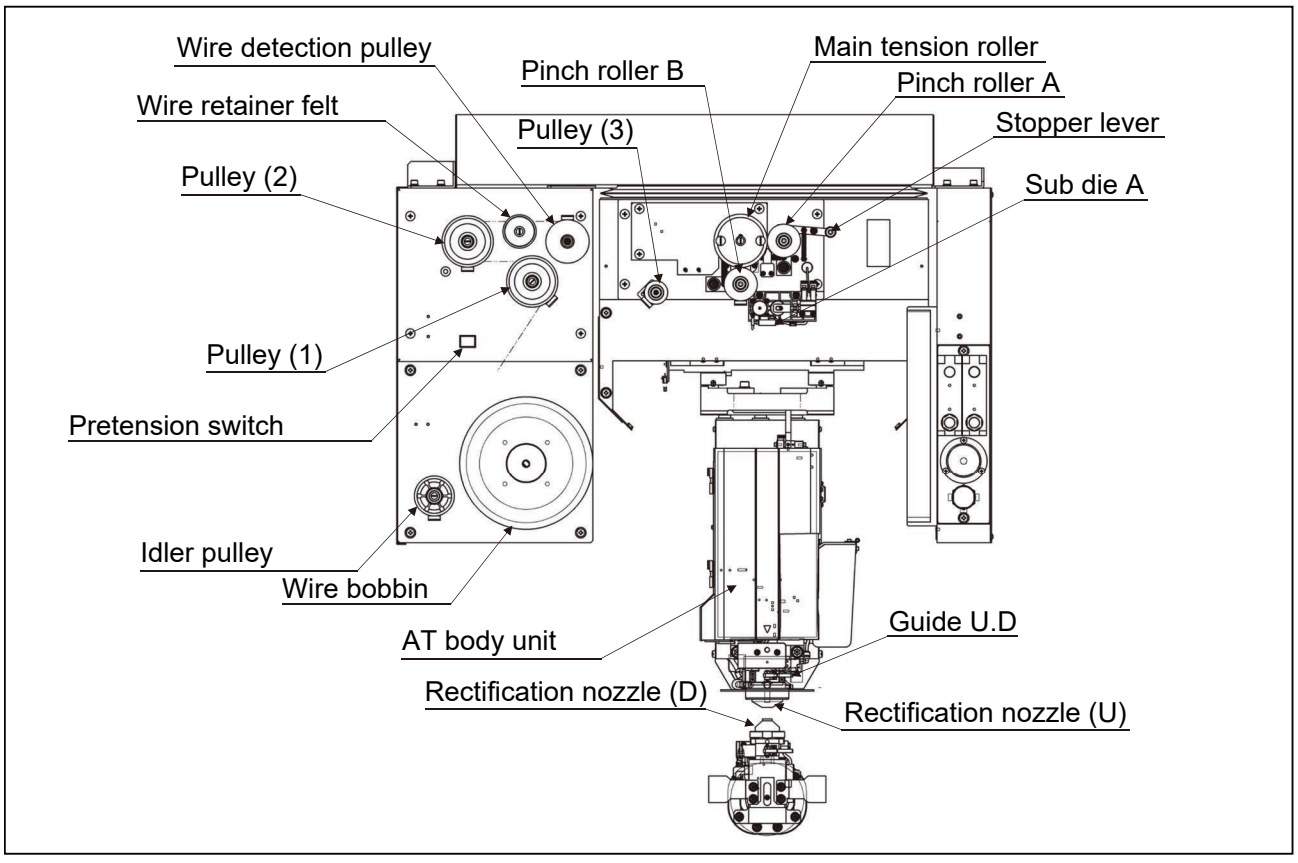


Fig. II.3.2

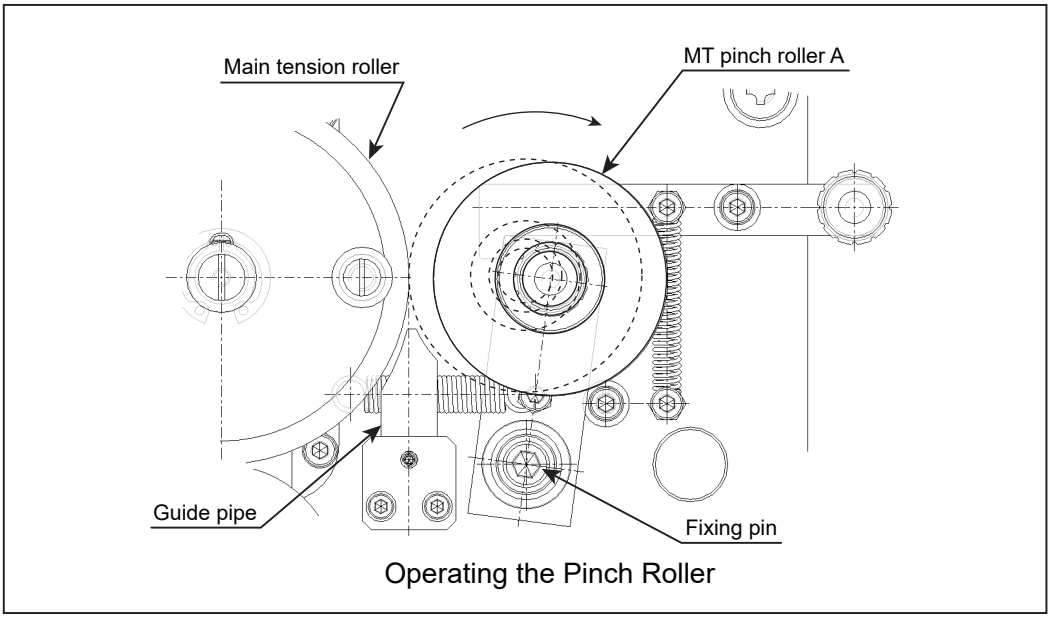

Main tension roller
MT pinch roller A
Guide pipe
Fixing pin
Operating the Pinch Roller

Fig. II.3.3

3.5 Drahteinfädelung vom automatischen Drahtvorschub zur Sammelrolle

(1) Die vordere Abdeckung öffnen.

(2) „Pipe Down“ drücken, um die Führungsrohreinheit abzusenken.

(3) Den Draht durch „Auxiliary die B (Hilfsführung B) → „Slack detection plate“ (Durchhangerkennungsplatte) → „Die guide“ (Führung) führen.

(4) Durch „Auxiliary die C (Hilfsführung C) → „Guide U, D“ (Führung U, D) → „Guide C (Führung C) → „Diamond die“ (Diamantführung) führen, um aus der „Rectification nozzle (U)“ (Gleichrichtdüse) auszutreten.

(5) Den Draht direkt unterhalb der oberen Führung gerade ziehen und darauf achten, dass er nicht durchhängt.

(6) Auf [Lower collection] drücken.

(7) Die Drahtelektrode durch die „Rectification nozzle (D)“ (Gleichrichtdüse) führen.

(8) „Main tension roller“ (Hauptspannrolle) drehen und den Draht so weit einführen, bis er den „Collection roller“ (Sammelrolle) erreicht und straff ist.

(9) Wenn [Lower collection] beendet ist, den Steuerschalter drücken, um den Draht zu verschieben. Dann auf [Pipe▲] drücken, um das Führungsrohr zurückzusetzen und den Einfädelvorgang abzuschließen.
Wenn sich die Drahtelektrode nicht verschiebt, hat sie die Sammelrolle noch nicht erreicht. Ab Schritt (6) wiederholen.

(10) Die vordere Abdeckung schließen.

(11) Die vordere Abdeckung schließen.

HINWEIS

- **Den Draht nicht krümmen oder verbiegen.**
- **Den Draht nicht von der Spule abrollen.**
- **Die vordere Abdeckung vor der Achsbewegung bzw. vor Bearbeitungsbeginn schließen, um Störungen oder Beschädigungen zu vermeiden.**

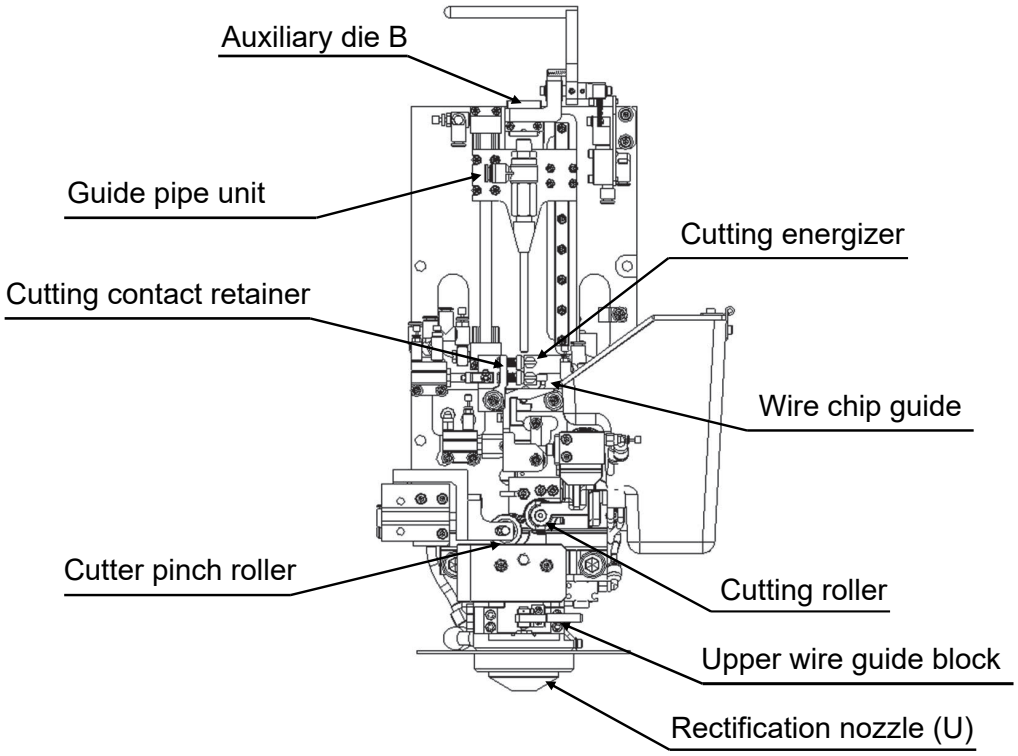


Fig. II.3.4 Gesamtdarstellung des Drahtführungssystems (MG12/MG24)

4. VERWENDUNG DES AUTOMATISCHEN DRAHTVORSCHUBS

4.1 Ersteinrichtung der Drahtelektrode

4.1.1 Einstellungen überprüfen

Für den ausgewählten Draht die Einstellungen auf dem Bildschirm „Wire“ und die Teile gemäß den Vorgaben unter "1. VORABPRÜFUNG" prüfen.

4.1.2 Ersteinrichtung der Drahtelektrode

Siehe "3.3 Erstkonfiguration der Drahtspule" und "3.5 Drahteinfädelung vom automatischen Drahtvorschub zur Sammelrolle" bis Schritt (5). Den Draht durch die obere Führung führen und fortfahren.

< Vorgehensweise >

(1) Den Draht am Vorschub festziehen, 10 mm Abstand zur oberen Führung lassen und den Draht abschneiden.

(2) Auf „Cut“ drücken, um den Draht automatisch zu schneiden.

(3) Den auf der oberen Führung verbleibenden Draht entfernen.

Die Einrichtung ist abgeschlossen.

4.2 Automatisches Einfädeln des Drahts

4.2.1 Grundlegende Vorgehensweise

(1) Den ausgewählten Draht gemäß den Vorgaben unter"1. VORABPRÜFUNG" vorbereiten.

(2) Die Ersteinrichtung gemäß "4.1 Ersteinrichtung der Drahtelektrode" vornehmen.

(3) Die Taste „Insert“ drücken, um das automatische Einfädeln zu starten. Das Einfädeln ist abgeschlossen, sobald der Draht die Auffangvorrichtung erreicht hat.

(4) Das Einfädeln ist abgeschlossen, sobald der Draht die Auffangvorrichtung erreicht hat.

Position der unteren Düse beim automatischen Einfädeln.

- **Die untere Düse in die obere Position bringen.**
- **Wenn sich die Düse in der unteren Position befindet (nach unten drücken und um 90° drehen), funktioniert das automatische Einfädeln nicht.**
- **Die untere Position nur verwenden, wenn dies aufgrund von Interferenzen erforderlich ist.**

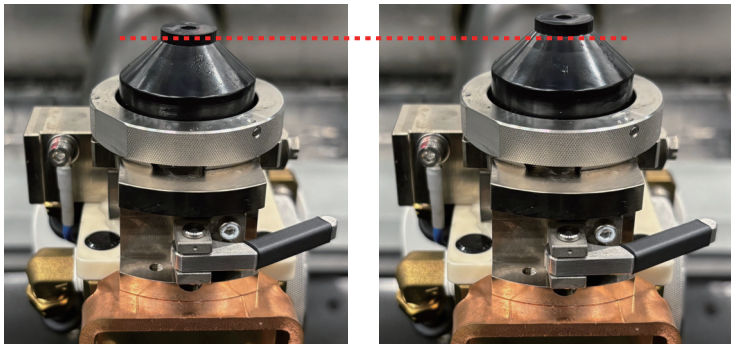


Fig. II.4.1

4.2.2 Startloch mit kleinem Durchmesser (Ø1,5 bis Ø0,5 mm)

(1) Eine Jet-Düse passend zum Drahtdurchmesser und dem Durchmesser des Startlochs auswählen.

(2) Je nach Größe kann das Einfädeln in kleine Startlöcher zu einer höheren Erfolgsquote führen.

(3) Eine Verbindung unter Flüssigkeit verringert die Erfolgsrate (¬0,15 bis ¬0,3 unterstützt).

4.2.3 Drahtbruchstelle

(1) Je nach Größe kann das Einfädeln in kleine Startlöcher zu einer höheren Erfolgsquote führen.

(2) Eine Verbindung unter Flüssigkeit verringert die Erfolgsrate (¬0,15 bis ¬0,3 unterstützt).

- **Nicht für die Konusbearbeitung geeignet. Wenn ein Konuswinkel programmiert ist, das Einfädeln an der Bruchstelle deaktivieren.**
- **Wenn die Leistung aufgrund der Werkstückform oder von Konusmerkmalen abnimmt, die Option „Retry“ so einstellen, dass zum Startloch zurückgekehrt wird („Breakage point + M20“ oder „Breakage point one time + M20“).**

4.3 Funktionsweise des automatischen Drahtvorschubs

4.3.1 Bedienfeld

Die automatische Einfädelung mit dem Bedienschalter bedienen. Im Folgenden sind die Funktionen, Bedienung, Aktionen und Hinweise zu den einzelnen Schaltflächen aufgeführt:

Fig. II.4.2

4.3.2 Insert

Funktion	Der Draht wird automatisch eingefädelt.
Bedienung	1. Auf die Schaltfläche [Insert] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Der Drahtvorschub, die Jet-Düse und die untere Auffangeinrichtung werden gestartet und der Draht wird eingefädelt. 3. Sobald das Einfädeln abgeschlossen ist, werden die Jet-Düse und die untere Auffangeinrichtung gestoppt. 4. Der Statusschalter wird ausgeschaltet.
Hinweise	• Vorher die Schaltfläche [Cut] drücken. • Die Option „PRETENSION“ aktivieren. • Den korrekten Drahtdurchmesser und den Wert Z3 eingeben. Falsche Werte können zu einem Fehler beim Einfädeln führen. • Bei einem Fehler werden der Schneidvorgang und das Einfädeln bis zur festgelegten Anzahl wiederholt (standardmäßig fünfmal). Sollte weiterhin ein Fehler auftreten, wird der Vorgang abgebrochen. • Wenn Reststücke zwischen der unteren Führung und dem Sammelbehälter zurückbleiben, die Auffangeinrichtung einschalten und den Draht aufnehmen. • Der NC-Code lautet „M20“.

4.3.3 Cut

Funktion	Der Draht wird auf eine Länge geschnitten, die für das Einfädeln geeignet ist.
Bedienung	1. Auf [Cut] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Wenn der Draht den Sammelbehälter erreicht hat, wird der abgeschnittene Draht in den Drahtsammelbehälter befördert. 3. Wenn der Draht den Sammelbehälter nicht erreicht hat, wird der abgeschnittene Draht in den Sammelbehälter für Drahtabfälle befördert. 4. Der Statusschalter wird ausgeschaltet.
Hinweise	• Die Option „PRETENSION“ aktivieren. • Den richtigen Drahtdurchmesser eingeben, da der Schneidevorgang ansonsten fehlschlagen kann. • Wenn der Schneidvorgang nach Ablauf der eingestellten Zeit fehlschlägt, wird ein Alarm ausgelöst und der Betrieb gestoppt. • Wenn der Draht den Sammelbehälter nicht erreicht und nicht durchtrennt werden kann, wird ein Alarm ausgelöst und der Betrieb gestoppt. • Wenn Reststücke zwischen der unteren Führung und dem Sammelbehälter zurückbleiben, die Auffangeinrichtung einschalten und den Draht aufnehmen. • Der NC-Code lautet „M21“. • Wenn die Drahtabfälle länger als 600 mm sind, passen sie möglicherweise nicht in den Abfallbehälter.

4.3.4 Jet

Funktion	• Es wird ein Wasserstrahl abgegeben. • Dient beim automatischen Einfädeln zur Überprüfung der Ausrichtung mit dem Startloch des Werkstücks.
Bedienung	1. Auf [Jet] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Der Wasserstrahl wird gestartet und der untere Auffangbehälter füllt sich. 3. Der Statusschalter wird ausgeschaltet. Die Düse und die untere Auffangeinrichtung werden gestoppt.
Hinweise	• Während des Betriebs kann es zu Achsbewegungen kommen.

4.3.5 pipe▲

Funktion	• Das abgesenkte Führungsrohr wird angehoben.
Bedienung	1. Auf [pipe▲] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Das Führungsrohr wird angehoben.
Hinweise	• Diese Funktion wird nicht ausgeführt, wenn das Führungsrohr bereits angehoben wurde.

4.3.6 pipe▼

Funktion	• Das Führungsrohr wird abgesenkt und für eine festgelegte Zeit wird Luft abgelassen. • Wird für die Ersteinrichtung des Drahts verwendet.
Bedienung	1. Auf [pipe▼] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Das Führungsrohr wird abgesenkt und es strömt für eine festgelegte Zeit Luft aus. 3. Die Drahtandruckrolle wird offen gehalten.
Hinweise	• Nach Abschluss des Vorgangs die Schaltfläche [pipe▲] drücken, um das Führungsrohr wieder nach oben zu bewegen. • Während das Führungsrohr abgesenkt ist, wird nur Luft zugeführt.

4.3.7 Lower collection

Funktion	• Die untere Auffangeinrichtung wird gestartet. • Wird beim manuellen Einfädeln verwendet.
Bedienung	1. Auf [Lower collection] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Der Durchfluss für die untere Auffangeinrichtung wird gestartet. 3. Auf „STOP“ drücken, um den Durchfluss zu stoppen. 4. Beim manuellen Einfädeln stoppt der Durchfluss automatisch, sobald der Vorgang abgeschlossen ist.
Hinweise	• Funktioniert nicht, wenn das Einfädeln abgeschlossen wurde.

4.3.8 Move power feeders

Funktion	• Die Stromzuführung wird für eine festgelegte Zeit zurückgezogen. • Dient zum Auffangen des Drahts oder zum manuellen Einfädeln.
Bedienung	1. Auf [Move power feeders] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Die Stromzuführung wird zurückgezogen. 3. Der Statusschalter wird ausgeschaltet. Die Stromzuführung kehrt in die Ausgangsposition zurück.
Hinweise	• Nur in Verbindung mit [pipe▲] und [pipe▼] verwendbar. • Die Stromzuführung kehrt mit [RESET] oder [STOP] in die Ausgangsposition zurück.

4.3.9 Guide tilt

Funktion	• Die Sammelschiene für Drahtspäne wird gekippt, um verbleibende Späne zu entfernen.
Bedienung	1. Auf [Guide tilt] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf. 2. Die Schiene neigt sich. 3. Erneut auf [Guide tilt] drücken, um die Ausgangsposition wiederherzustellen. Der Statusschalter wird ausgeschaltet.
Hinweise	• Nur in Verbindung mit [Wire Chip Suction] verwendbar. • Die Führungsschiene kehrt mit [RESET] oder [STOP] in die Ausgangsposition zurück.

4.3.10 Wire feeder

Funktion	• Der Drahtvorschubmotor wird gedreht, um den Draht zuzuführen. • Wird beim manuellen Einfädeln verwendet.
Bedienung	1. Auf die Schaltfläche [pipe▼] drücken, um das Führungsrohr abzusenken. 2. Die Schaltfläche [Wire feeder] drücken und gedrückt halten, um den Draht zuzuführen. 3. Die Schaltfläche [Wire feeder] loslassen, um den Vorschub zu stoppen.
Hinweise	

4.3.11 AT manual

Funktion	• Die Bearbeitung wird bei einem Alarm „Wire cut“ an der Stelle des Drahtbruchs unterbrochen.
Bedienung	1. Auf [AT manual] drücken. Der Statusschalter leuchtet auf.
Hinweise	• Die Option aktivieren, bevor die Bearbeitung gestartet wird. • Wenn die Option erst während der Bearbeitung aktiviert wird, wird ein Alarm ausgelöst.

III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB

BRN-83587-003-*-002

1. BILDSCHIRMKONFIGURATION
2. HOME
3. GRUNDEINSTELLUNGEN
4. BETRIEB
5. VERLAUFSMANAGEMENT
6. OVERLAY
7. ERWEITERUNG

INHALT

1. BILDSCHIRMKONFIGURATION III-1

1.1 Menükonfiguration III-1

1.1.1 Übersicht über die Menükonfiguration III-1

1.2 Menüs und Schalter III-1

1.2.1 Hauptmenü III-1

(1) Initial Setting (Grundeinstellungen) III-1
(2) Operation (Betrieb) III-1
(3) History management (Verlaufsmanagement) III-1

1.2.2 Untermenü und Symbolmenü III-2

1.2.3 Overlay-Menü III-2

(1) Position III-2
(2) Variable III-2
(3) E-Pack III-2
(4) Program III-2
(5) Checker III-2
(6) Scheduler III-2
(7) 2DCAM III-2
(8) Simple FIG. III-2
(9) Tools III-2

1.2.4 Bedienungsbereich III-2

1.2.5 Taste HOME III-2

1.2.6 Navigationstasten III-3

1.2.7 Betriebsschalter III-3

1.2.8 Bedienschaltflächen III-4

(1) Reset-Schaltfläche III-4
(2) Taste für den Bildschirmwechsel III-4
(3) Tastensperre III-4
(4) Manueller Modus III-4
(5) Taste für die Arbeitstanktür III-4
(6) Taste für Schnellfüllung III-4
(7) Taste zum Ablassen von Flüssigkeit III-5
(8) Schaltfläche für hohen/geringen Durchfluss III-5
(9) Taste für dielektrische Flüssigkeit III-5
(10) Taste für den Draht III-5
(11) Taste Bearbeitung III-5
(12) START-Taste III-5
(13) STOP-Taste III-5
(14) Taste für das e-Handbuch III-5
(15) AT-Taste III-5

1.2.9 Hilfsmenü III-5

1.2.10 Statusanzeige III-6

1.2.11 Anzeigebereich für Meldungen III-13

1.2.12 Anzeigebereich für Benachrichtigungen III-13

1.3 Launcher-Funktion III-15

(1) Funktionsweise III-16
(2) Individuelle Anpassung III-16

2. HOME III-17

2.1 Was ist HOME? III-17

2.2 Konfiguration des HOME-Bildschirms III-18

2.2.1 Übersicht über die Konfiguration des HOME-Bildschirms III-18

2.2.2 Hauptmenü III-18

2.2.3 Kacheln III-19

(1) Kacheln hinzufügen III-19
(2) Kacheln ausblenden und neu anordnen III-19
(3) Kachelarten III-19

2.2.4 Statusanzeige III-19

2.2.5 Anzeigebereich für Alarme III-20

2.2.6 Zurück-Taste III-20
2.2.7 Laufendes Programm. III-20
2.2.8 Grafische Anzeige III-20
2.2.9 Registerkarte zum Aufrufen des Steuerschalters. III-20
2.2.10 Verknüpfung. III-21

3. GRUNDEINSTELLUNGEN III-22

(1) Menükonfiguration. III-22
3.1 Maschinengrundeinstellung. III-24

3.1.1 Zero PT. Return III-24
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-24
(2) Vorgehensweise III-25
3.1.2 Draht und Werkstück installieren III-26
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-26
3.1.3 Align W/gauge III-28
(1) Align W/gauge III-28
(2) Align W/Spark III-29
3.1.4 Konusspezifikationen festlegen III-33
(1) Z1,Z2,Z5 setting III-33
(2) Z3,Z4 setting III-34
(3) Z3, Z4 Angle Master Adv II III-37
(4) Angle Master III-37
(5) Angle Master Advance II III-37
3.1.5 Position der Z-Achse III-38
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-38
(2) Vorgehensweise III-39
3.1.6 Daten einstellen III-40
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-40
(2) Vorgehensweise III-42
3.1.7 Vertikale Flächenausrichtung. III-43
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-43
(2) Vorgehensweise III-44
3.1.8 Taper-Z Adjust III-45
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-45
(2) Anwendungsbeispiele für die Anpassung der Konusspezifikation III-46
3.1.9 Aktuelles E-Pack III-48
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-48
3.1.10 Einstellung des Drahttyps III-49
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-49
3.1.11 MDI. III-51
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-51
(2) Vorgehensweise III-52
3.2 Maschinenparameter. III-53

3.2.1 Kompensation von Teilungsabweichungen III-53
(1) Zusammenfassung III-53
(2) Einschränkungen. III-53
(3) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-54
(4) Beschreibung des Funktionsmenüs III-57
(5) Vorgehensweise III-59
(6) Beispiel für die Anpassung der Teilungsabweichungen III-60
3.2.2 Nullpunkt III-64
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-64
3.2.3 Pickup III-65
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-65
3.2.4 Taper-Z. III-67
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-67
3.2.5 For Adjust. III-68
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten III-68
3.2.6 Wartungseinstellungen. III-69
(1) Inspektion III-69
3.2.7 Wartungseinstellungen. III-69
(1) Inspektion III-69

(2) Energiesparmodus . . . III-70
3.2.8 AT-Einstellungen . . . III-75
(1) AT SETTING . . . III-75
(2) Retry . . . III-77
(3) Skip/Bypass Retry . . . III-79
(4) CoreHold . . . III-85
3.2.9 Bildschirmeinstellungen . . . III-85
(1) Bildschirmanzeige . . . III-85
(2) 2DCAM Setting . . . III-89
(3) System . . . III-90
3.2.10 Kommunikationseinstellungen . . . III-93
(1) Kommunikation . . . III-93
(2) Output operational status . . . III-96
(3) iQ Care Remote4U . . . III-98
3.2.11 Machining setting . . . III-101
(1) P-Ctrl . . . III-101
(2) Auto1 . . . III-108
(3) Auto2 . . . III-111
(4) Auto3 . . . III-113
(5) AT . . . III-120
(6) Rot/Scale . . . III-121
(7) Taper-Z . . . III-123
(8) Machine operation . . . III-124
(9) Setup parameter . . . III-126
3.2.12 Pendant Setting . . . III-127
(1) Pendant parameter setting . . . III-127
(2) Override setting . . . III-127
3.2.13 Set Option . . . III-129
3.2.14 Spd set with m-box . . . III-130
(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten . . . III-130
3.3 Systemaktualisierung . . . III-131
3.3.1 System update . . . III-131
(1) System update . . . III-131
(2) Schritte zur Systemaktualisierung . . . III-132
3.3.2 Eingabe und Ausgabe von Dateien . . . III-136
(1) Eingabe von Dateien . . . III-136
(2) Ausgabe von Dateien . . . III-137
3.3.3 Version . . . III-138

4. BETRIEB . . . III-139

(1) Menükonfiguration . . . III-139
4.1 Vorbereitung vor der Bearbeitung . . . III-140
(1) Zusammenfassung . . . III-140
4.1.1 Regelmäßige Inspektion . . . III-140
4.1.2 Draht und Werkstück installieren . . . III-140
4.1.3 Hilfsmenü . . . III-140
(1) Daten einstellen . . . III-140
(2) Work offset . . . III-140
(3) Machining setting . . . III-143
4.2 Arbeitseinstellungen . . . III-144
4.2.1 WKPC. Pickup . . . III-144
(1) Zusammenfassung . . . III-144
(2) Edge . . . III-145
(3) Center . . . III-147
(4) Corner . . . III-149
(5) Three-point Center . . . III-151
(6) Gap . . . III-153
(7) Width . . . III-155
(8) Work slope . . . III-157
(9) Work plane . . . III-159
(10)Continuous . . . III-162
(11)2 Hole Center . . . III-164
4.2.2 Z1,Z2,Z5 setting . . . III-166
4.2.3 Soft Limit . . . III-167

(1) Z Limit . . . III-167
(2) SoftLimit. . . . III-168
4.2.4 Hilfsmenü . . . III-171
(1) Set Data. . . . III-171
(2) MDI . . . III-171
(3) Work offset. . . . III-171
(4) Current E-pack . . . III-171
(5) Machining setting. . . . III-171
(6) Two point Center . . . III-172
4.3 Program. . . . III-174
4.3.1 Hilfsmenü . . . III-174
(1) Program search . . . III-174
(2) NC Pro. . . . III-182
(3) Machining setting. . . . III-190
(4) E-Pack search . . . III-191
(5) Checker . . . III-196
4.3.2 Scheduler . . . III-199
(1) Zusammenfassung . . . III-199
(2) Registerkarte „Schedule edit“ . . . III-200
(3) Registerkarte „Schedule execution“ . . . III-205
(4) Registerkarte „History“. . . . III-211
(5) Funktionsweise . . . III-213
4.3.3 Alarmliste . . . III-219
(1) Stopp-Alarme. . . . III-219
4.3.4 1 Push Technology. . . . III-220
(1) Bearbeitungseinstellungen . . . III-221
(2) Programmkonvertierung . . . III-221
(3) Konvertiertes Programm anzeigen/speichern . . . III-221
4.3.5 Abschnitt „Estimate“. . . . III-222
(1) Str Time . . . III-222
(2) Wire . . . III-222
(3) Program Max Taper A . . . III-222
(4) Fluid Filter . . . III-222
(5) Resin . . . III-222
(6) Upper P.F. . . . III-222
(7) Lower P.F. . . . III-222
4.3.6 Grafikbereich . . . III-223
(1) Bildschirmanzeige . . . III-223
(2) Grafische Meldungsanzeige . . . III-223
(3) Bedienung des Bildschirms . . . III-225
4.3.7 Bereich zur Programmbearbeitung . . . III-226
(1) Grafische Anzeige . . . III-226
4.3.8 Aktionsmenü . . . III-227
(1) Anzuzeigende Details . . . III-227
(2) Bearbeitungsmodus. . . . III-231
(3) Recheck. . . . III-231
(4) OffsetCancel . . . III-231
(5) Redraw Start . . . III-231
(6) Single Block Redraw . . . III-232
(7) Redraw Speed Down. . . . III-232
(8) Redraw Speed Up . . . III-232
(9) Whole Trace View . . . III-232
(10)Table Stroke. . . . III-232
(11)Prior View-Point. . . . III-232
(12)VF Mode On/Off . . . III-232
(13)VF Replay . . . III-232
(14)Delete Overlay Storage . . . III-232
(15)Refresh and Draw . . . III-232
(16)Erase . . . III-233
(17)Fit 3D Model . . . III-233
(18)Rotation Gesture . . . III-233
(19)View Z+ . . . III-233
(20)View Z- . . . III-233
(21)View X+ . . . III-233
(22)View X- . . . III-233
(23)View Y+ . . . III-233
(24)View Y-. . . . III-233
(25)Forward . . . III-233

(26)Back . . . III-233
(27)Right . . . III-233
(28)Left . . . III-233
(29)OK . . . III-234
(30)Cancel . . . III-234
(31)Move To Center . . . III-234
(32)Erase . . . III-234
(33)Wire Frame . . . III-234
(34)3D Shade . . . III-234
(35)3D Model Delete . . . III-234
4.4 Dry Run . . . III-235
4.4.1 Hilfsmenü . . . III-235
(1) Program search . . . III-235
(2) Reset starting position . . . III-236
(3) Machining setting . . . III-236
4.4.2 Einstellungen für den Trockenlauf . . . III-236
(1) 1 Push Tech. . . . III-236
(2) Dry Run . . . III-236
(3) M Func. Lock . . . III-237
4.4.3 Vorgehensweise . . . III-238
4.5 Check list . . . III-238
4.5.1 Hilfsmenü . . . III-239
(1) Input list . . . III-239
(2) Output list . . . III-239
4.5.2 Schaltfläche „Detaileinstellungen“ . . . III-239
(1) Start on all checked . . . III-239
4.6 Monitor . . . III-240
4.6.1 Hilfsmenü . . . III-240
(1) Program search . . . III-240
(2) Actual . . . III-240
(3) Total timer . . . III-241
(4) Machining setting . . . III-241
(5) AT setting . . . III-241
(6) MACHING.INFO . . . III-242
(7) Calculation . . . III-243
4.6.2 Bereich „Machining monitor“ . . . III-244
(1) 1 Push Tech. . . . III-244
(2) PM . . . III-244
(3) E . . . III-244
(4) Crnt E . . . III-244
(5) E Adj . . . III-244
(6) Offset . . . III-244
(7) Margin . . . III-245
(8) FA, FC . . . III-247
(9) A . . . III-247
(10)Versorgungsspannung . . . III-247

5. VERLAUFSMANAGEMENT . . . III-248

(1) Menükonfiguration . . . III-248
5.1 Inspection . . . III-249
5.1.1 Sofortige Überprüfung . . . III-249
(1) Zusammenfassung . . . III-249
(2) Beschreibung der Anzeigeelemente . . . III-249
5.1.2 Daily INSP. . . . III-250
(1) Beschreibung der Einstellungselemente (Allgemein) . . . III-251
5.1.3 Wöchentliche Inspektion . . . III-256
5.1.4 Monatliche Inspektion . . . III-256
5.1.5 Halbjährliche Inspektion . . . III-257
5.1.6 AT-Wartung . . . III-258
(1) Beschreibung der Einstellungselemente (AT-Wartung) . . . III-258
5.1.7 Benutzerdefinierte Prüfung . . . III-261
5.1.8 Maker INSP. . . . III-263
(1) Zusammenfassung . . . III-263

5.1.9 Verwendung gespeicherter Prüfprotokolle . . . III-266
5.2 Operation (Betrieb) . . . III-267
5.2.1 Operation (Betrieb) . . . III-267
(1) Operation (Betrieb) . . . III-267
(2) Details . . . III-267
(3) Details zu den Bearbeitungsergebnissen . . . III-274
5.2.2 Zustandsprotokoll . . . III-278
(1) Zustandsprotokoll . . . III-278
(2) Details zum Zustandsprotokoll . . . III-278
5.2.3 Alarm Analysis . . . III-281
(1) Alarm Analysis . . . III-281
(2) Detailansicht zur Alarmanalyse . . . III-281
5.2.4 Detailansicht zur Bearbeitung . . . III-282
(1) Detailansicht zur Bearbeitung . . . III-282
(2) Elemente im Fenster „Machining Details“ . . . III-282
5.2.5 Speicherung des Zustandsprotokolls . . . III-285
(1) Save Actual . . . III-285
(2) Save Cond.Log . . . III-288
5.3 Consumption . . . III-290
5.3.1 Verbrauchsmaterialien . . . III-290
(1) Übersicht über Verbrauchsmaterialien . . . III-290
(2) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien ohne Positionsänderung . . . III-292
(3) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien mit Positionsänderung . . . III-299
5.3.2 Teileliste . . . III-301
5.3.3 Verwendung gespeicherter Informationen . . . III-302
5.4 Kosten . . . III-303
5.4.1 Kosten . . . III-303
(1) Kostenübersicht . . . III-303
(2) Kostenaufstellung . . . III-303
5.4.2 Wire . . . III-308
(1) Übersicht über die Drahtkosten . . . III-308
(2) Wire Cost Details . . . III-308
5.4.3 Verbrauchsmaterialien . . . III-310
(1) Übersicht über die Kosten für Verbrauchsmaterialien . . . III-310
(2) Details zu den Verbrauchskosten . . . III-310
5.4.4 Verwendung gespeicherter Kosteninformationen . . . III-312
5.5 Dateiverwaltung . . . III-313
5.5.1 Dateiverwaltung . . . III-313
(1) Zusammenfassung der Dateiverwaltung . . . III-313
5.5.2 Document . . . III-314
(1) Document . . . III-314
5.5.3 InspectionLog . . . III-316
5.5.4 WorkReport . . . III-316
5.5.5 Machining information data packet . . . III-317
(1) Zusammenfassung . . . III-317
(2) Erläuterung des Bildschirms . . . III-317
(3) Vorgehensweise . . . III-317
(4) Wiederherzustellende Daten . . . III-321
5.5.6 SmartService . . . III-322
5.5.7 Explorer . . . III-323

6. OVERLAY . . . III-324

6.1 Koordinaten . . . III-325
(1) Zusammenfassung . . . III-325
(2) Erläuterung des Bildschirms . . . III-325
(3) Erläuterung der einzelnen Koordinatenwerte . . . III-326
6.2 Variable . . . III-327
(1) Zusammenfassung . . . III-327
(2) Allgemeine Variablen . . . III-327
(3) Lokale Variablen . . . III-330
(4) Benutzervariablen . . . III-332

6.3 E-Pack III-334
(1) Zusammenfassung III-334
(2) Registerkarte [E-Pack] III-335
(3) Registerkarte [ME-Pack Cond] III-342
(4) Registerkarte [ME-Pack Map] III-346
(5) Registerkarte [ME-Pack] III-347
6.4 NC PRO (NC-Programm) III-350
6.5 Checker III-350
6.6 Scheduler III-350
6.7 2DCAM III-351
(1) Funktion der einzelnen Abschnitte III-351
(2) Beispiel für einen Bedienablauf III-354
6.8 Einfache Konturen III-360
(1) Vorgehensweise III-360
(2) Detaillierte Einstellungen III-361

7. ERWEITERUNG III-365

7.1 DNC III-365
7.1.1 Zusammenfassung III-365
7.1.2 Verbindung zum Host-Computer herstellen III-366
(1) Verbindung über LAN (direkte Verbindung mit dem Host-Computer) III-366
(2) Verbindung über LAN (Anschluss an den Host-Computer über einen Hub) III-366
7.1.3 NC-Steuerungsverfahren III-367
(1) Umwandlung des Steuerungsstatus III-367
(2) Steuercodes III-367
(3) Meldung III-368
(4) Daten III-369
(5) Steuerung in den einzelnen Phasen III-370
7.1.4 Funktion III-372
(1) Liste der Funktionen und Befehle III-372
(2) Erläuterung der einzelnen Funktionen III-373
(3) Fehlerliste III-392
7.2 FTP III-393
7.2.1 Zusammenfassung III-393
7.2.2 Verbindung zum Host-Computer herstellen III-393
(1) Verbindung über LAN (direkte Verbindung mit dem Host-Computer) III-393
(2) Verbindung über LAN (Anschluss an den Host-Computer über einen Hub) III-393
7.2.3 Einrichtung des Host-Computers III-395
7.2.4 Einstellung der Drahterodiermaschine III-396
7.2.5 Funktion III-396
(1) FTP-Client-Funktionen III-396
7.3 SmartService III-397
7.3.1 Ablauf der Datenerfassung III-397
7.3.2 Verfahren zur Datenerfassung III-398

1. BILDSCHIRMKONFIGURATION

1.1 Menükonfiguration

1.1.1 Übersicht über die Menükonfiguration

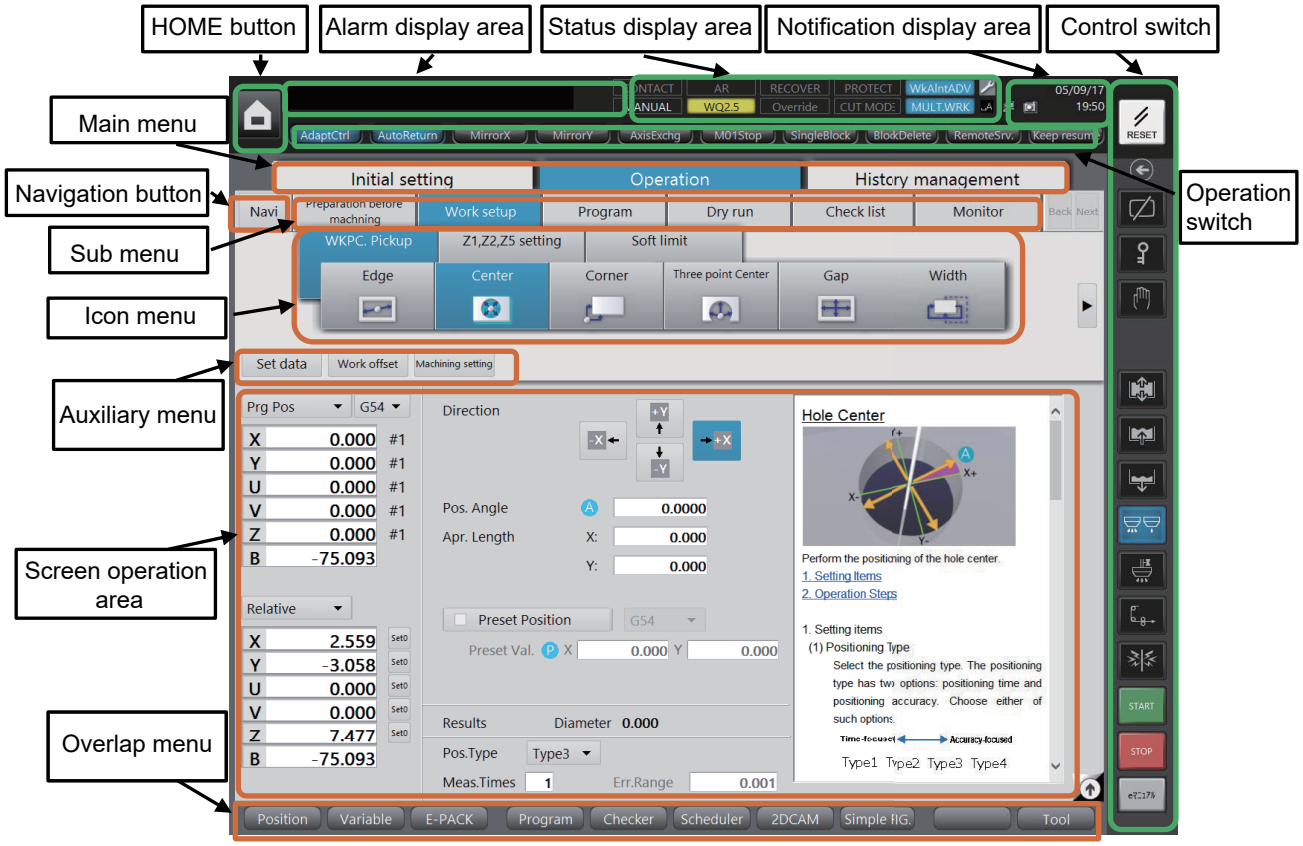


Fig. III.1.1

1.2 Menüs und Schalter

1.2.1 Hauptmenü

Es gibt drei Hauptmenüs.

(1) Initial Setting (Grundeinstellungen)

Grundeinstellungen für den Maschinenbetrieb.

(2) Operation (Betrieb)

Betriebsablauf mit sechs Schritten von der Einrichtung bis zur Fertigung.

(3) History management (Verlaufsmanagement)

Verwaltung des Maschinenverlaufs.

1.2.2 Untermenü und Symbolmenü

Für jedes Hauptmenü stehen Untermenüs mit Symbolen zur Verfügung.
Die Menüanzeige kann individuell angepasst werden. Siehe 1.2.10.

1.2.3 Overlay-Menü

Die folgenden Ansichten können auf dem Hauptbildschirm als Overlay angezeigt werden, ohne dass ein Bildschirmwechsel erforderlich ist (Overlay-Fenster).

(1) Position

Zeigt die Koordinatenwerte an.

(2) Variable

Zeigt die Variablenliste an.

(3) E-Pack

Zeigt die aktuell aktivierten sowie eine Liste aller Bearbeitungsbedingungen an.

(4) Program

Zeigt die Programmliste an und bietet die Möglichkeit zur Bearbeitung der Programme.

(5) Checker

Bestätigt den Programmpfad auf dem angezeigten Bildschirm.

(6) Scheduler

Registriert und führt kontinuierlich mehrere Programme auf dem angezeigten Bildschirm aus.

(7) 2DCAM

Zeigt den 2DCAM-Bildschirm an.

(8) Simple FIG.

Erstellt mühelos einfache Formprogramme.

(9) Tools

Öffnet die Tools.

1.2.4 Bedienungsbereich

Zeigt Grafiken usw. an.

1.2.5 Taste HOME

Die Taste drücken, um zum HOME-Bildschirm zu wechseln.

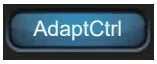
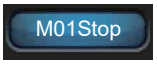
1.2.6 Navigationstasten

Führt durch eine Reihe von Arbeitsschritten, von „Preparation before machining“ (Vorbereitung vor der Bearbeitung) bis hin zu „Monitor“ (Überwachung).
Manche Symbolmenüs können ausgeblendet werden.

Ausgeblendete Symbolmenüs, wenn die Navigationstaste aktiviert ist
Work setup > WKPC. Pickup > Corner, Three-point Center, Gap, Width, Work slope, Work plane

1.2.7 Betriebsschalter

Die jeweilige Schaltfläche drücken, um die entsprechende Aktion während des Programmablaufs zu ändern.
Die Anzeige der Schaltflächen kann individuell angepasst werden. Siehe 1.2.10.

Anzeige	Name der Schaltfläche	Beschreibung
	AdaptCtrl	Startet die automatische Ermittlung der AdaptCtrl-Geschwindigkeit während des Drahterodierens.
	AutoReturn	Nach einem Stopp (einschließlich über M00/M01 STOP oder bei Drahtbruch) wird der Tisch beim nächsten Start automatisch zur vorherigen Stopp-Position zurückgefahren, sofern er manuell bewegt wurde.
	MirrorX	Verfährt die X-Achse um die Befehlswerte in entgegengesetzter Richtung der Befehle.
	MirrorY	Verfährt die Y-Achse um die Befehlswerte in entgegengesetzter Richtung der Befehle.
	AxisExchg	Diese Funktion vertauscht den Befehlswert der X-Achse mit dem Sollwert der Y-Achse.
	M01Stop	Nach dem Einlesen des M01-Befehls stoppt die Maschine das Lesen des nächsten Blocks.
	SingleBlock	Die Maschine wird nach jedem Block gestoppt.
	BlockDelete	Block über das Symbol :/ zum Löschen vor dem jeweiligen Block löschen.

1.2.8 Bedienschaltflächen

(1) Reset-Schaltfläche

Aktivierung: Für 1 Sekunde oder länger gedrückt halten oder zweimal drücken.

1) Durch Drücken der Reset-Schaltfläche im laufenden Betrieb werden die Befehlswert- und Pufferregister sowie die Daten zum nächsten Block und zur verbleibenden Entfernung gelöscht. Zudem werden der Programmfehler- und NC-Alarm deaktiviert und die Koordinatenrotation sowie die Skalen- und Achsenvergrößerungen zurückgesetzt.
2) Die Schaltfläche „Remote Ctrl“ ist deaktiviert.

III

HINWEIS

- **Wenn die Taste kürzer als 1 Sekunde gedrückt wird, wird die Eingabe ignoriert, aber „Remote Ctrl“ wird dennoch deaktiviert.**
- **Bei wiederholter Betätigung von RESET werden die Daten jedes Mal gelöscht. Um ein unbeabsichtigtes Zurücksetzen zu vermeiden, die RESET-Taste länger als 2 Sekunden gedrückt halten.**

(2) Taste für den Bildschirmwechsel

Schließt den Bildschirm.

(3) Tastensperre

Wenn diese Taste aktiviert ist, werden alle Tasten außer EMERGENCY STOP, Power OFF, STOP, Key Lock und RESET gesperrt. Der Bildschirm wird ausgeschaltet.

(4) Manueller Modus

Zum Wechsel zwischen den Modi. EIN: manueller Modus. AUS: Automatikmodus.

(5) Taste für die Arbeitstanktür

Öffnet und schließt die Tür.

(6) Taste für Schnellfüllung

Füllt dielektrische Flüssigkeit in den Arbeitstank ein.

(7) Taste zum Ablassen von Flüssigkeit

Wenn der Tank befüllt ist, wird die Flüssigkeit bei Aktivierung unter den Tisch abgelassen. Bei erneuter Aktivierung wird der Tank vollständig entleert.

(8) Schaltfläche für hohen/geringen Durchfluss

Der Durchfluss der dielektrischen Flüssigkeit wird auf hoch (EIN) oder schwach (AUS) eingestellt.

(9) Taste für dielektrische Flüssigkeit

Der Durchfluss der dielektrischen Flüssigkeit wird gestartet (EIN) oder gestoppt (AUS).

(10) Taste für den Draht

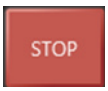
Sorgt beim Vorschub für eine gleichmäßige Drahtspannung. EIN: Vorschub aktiviert. AUS: Stopp.

(11) Taste Bearbeitung

Die Drahterosion wird gestartet.

(12) START-Taste

Der automatische Betrieb wird gestartet.

(13) STOP-Taste 

1) Das NC-Programm wird während des automatischen Betriebs gestoppt. Auf START drücken, um fortzufahren.
2) Die Fernsteuerung über die PC-Automatisierung wird deaktiviert; „Remote Ctrl“ wird auf AUS gesetzt. Bei Arbeiten an der Maschine stets die STOP-Taste betätigen.

(14) Taste für das e-Handbuch

Zeigt das Maschinenhandbuch an.

(15) AT-Taste

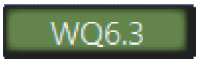
Siehe "II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB".

1.2.9 Hilfsmenü

Zeigt gängige Hilfsmenüs an.

1.2.10 Statusanzeige

Zeigt Statuselemente mit unterschiedlichen Farben und Zahlenwerten an. Die Anzeige kann individuell angepasst werden.

<table>
<tr><td rowspan="5">Spezifischer Widerstand</td><td colspan="3">Zeigt den spezifischen Widerstand [WQ] an. Die Rahmenfarbe zeigt den Status an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Normal</td><td>Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Grün</td></tr>
<tr><td> </td><td>Unterer Grenzwert nicht erreicht</td><td>Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Gelb</td></tr>
<tr><td> </td><td>Oberer Grenzwert überschritten</td><td>Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Rot</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Festlegung der TIME TO START (Zeit bis Start)</td><td colspan="3">Zeigt anhand der Hintergrund- und Textfarben den Status der TIME TO START-Einstellung und die Startzeit an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Beschreibung</td></tr>
<tr><td> </td><td>AUS</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td> </td><td>EIN</td><td>Zeigt die TIME TO START in Stunden und Minuten an.
Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Gelb</td></tr>
<tr><td rowspan="4">M01 Stop</td><td colspan="3">Zeigt den Status von „M01 STOP“ anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td> </td><td>„M01 STOP“ ist ausgeschaltet</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td> </td><td>„M01 STOP“ ist eingeschaltet</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Energiesparmodus</td><td colspan="3">Zeigt den Status des Energiesparmodus anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td> </td><td>Einstellung des kontaktlosen Energiesparmodus AUS</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td> </td><td>Modus mit automatischer Abschaltung</td><td>Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Gelb</td></tr>
<tr><td> </td><td>Wakeup-Modus</td><td>Textfarbe = Schwarz
Hintergrundfarbe = Gelb</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Geplante Aktivierung des Energiesparmodus</td><td colspan="3">Zeigt den Status der geplanten Aktivierung des Energiesparmodus anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td> </td><td>Geplante Aktivierung des Energiesparmodus Schalter AUS</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td> </td><td>Geplante Aktivierung des Energiesparmodus Schalter EIN</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">VAR.TYPE2</td><td colspan="3">Zeigt den Status von „VAR.TYPE2“ anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td> </td><td>„VAR.TYPE2“ steht auf AUS</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td> </td><td>„VAR.TYPE2“ steht auf EIN</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="6">Spiegelung XY</td><td colspan="3">Zeigt den Status der Spiegelung anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Spiegelung X und Y sind ausgeschaltet</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Nur Spiegelung X ist eingeschaltet</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Nur Spiegelung Y ist eingeschaltet</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Spiegelung X und Y sind eingeschaltet</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Kontakt</td><td colspan="3">Zeigt den Kontaktstatus zwischen Draht und Werkstück anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Nicht in Kontakt</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>In Kontakt</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Rot</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Achsentausch</td><td colspan="3">Zeigt den Status des Achsentauschs anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>AUS</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>EIN</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Koordinatenrotation</td><td colspan="3">Zeigt den Status der Koordinatenrotation anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Deaktiviert</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Aktiviert</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Achsenrotation</td><td colspan="3">Zeigt den Status der Achsenrotation anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>AR = 0</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>AR ≠ 0</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Vergrößerung der Abbildung</td><td colspan="3">Zeigt die Vergrößerung der Abbildung anhand der Hintergrund- und Textfarben an.</td></tr>
<tr><td>Anzeige</td><td>Status</td><td>Anmerkungen</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Deaktiviert</td><td>Textfarbe = Grau
Hintergrundfarbe = Dunkelgrau</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Aktiviert</td><td>Textfarbe = Weiß
Hintergrundfarbe = Blau</td></tr>
</table>

Achseinstellung	**Zeigt den Status der Achseinstellung anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Spiegelung, Achsentausch, Koordinatenrotation, Achsenrotation und Skalierung sind nicht eingestellt.	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Es ist entweder Spiegelung, Achsentausch, Koordinatenrotation, Achsenrotation oder Skalierung eingestellt	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
OPTION	**Zeigt den Status von OPTION anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		OPTION wird nicht ausgegeben	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Ein beliebiger der externen Ausgänge 1 bis 8 wird ausgegeben	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Steuereinheit	**Zeigt die ausgewählte Steuereinheit an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Metrisch und ×0,1 AUS	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
		Metrisch und ×0,1 EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
		Zoll und ×0,1 AUS	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
		Zoll und ×0,1 EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Tankzyklus	**Zeigt den Status des Tankzyklus anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Der Tankzyklusschalter ist AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Der Tankzyklusschalter ist EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Speicherwiederherstellung	**Zeigt den Status der Speicherwiederherstellung nach einem Stromausfall anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
OVERRIDE	**Zeigt den OVERRIDE-Status anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		OVERRIDE = 100 %	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		OVERRIDE ≠ 100 %	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau

SCHUTZMODUS	**Zeigt den Status des SCHUTZMODUS anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Modus zur Nachbearbeitung von Reststücken und abgetrennten Teilen	**Zeigt den Status der Nachbearbeitung von Reststücken und abgetrennten Teilen anhand von Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Deaktiviert	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Abgetrennte Teile	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
		Reststücke	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Workpiece Alignment ADVANCE	**Zeigt den Status von WORKPIECE ALIGNMENT ADVANCE anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Geradheitskompen-sation	**Zeigt den Status des Schalters für die Geradheitskompensation anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Der Schalter für die Geradheitskompensation ist AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Der Schalter für die Geradheitskompensation ist EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Beliebige Kontur Auf/Ab	**Zeigt den Status des Schalters für beliebige Kontur Auf/Ab anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Der Schalter für beliebige Kontur Auf/Ab ist ausgeschaltet	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Der Schalter für beliebige Kontur Auf/Ab ist eingeschaltet	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Mehrere Werkstücke	**Zeigt den Status des Schalters für mehrere Werkstücke anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau

Berührungssensor	**Zeigt den Status des Schalters des Berührungssensors anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Der Berührungssensor ist ausgeschaltet	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Der Berührungssensor ist eingeschaltet	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
E-OFF	**Zeigt den Status des E-OFF-Schalters anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		E-OFF ist ausgeschaltet	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		E-OFF ist eingeschaltet	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
BLK.DELETE	**Zeigt den Status des BLK.DELETE-Schalters anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		BLK.DELETE ist ausgeschaltet	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		BLK.DELETE ist eingeschaltet	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Kollisionsprüfung	**Zeigt den Status des Schalters INTRFR CHK anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		INTRFR CHK ist ausgeschaltet	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		INTRFR CHK ist eingeschaltet	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
Fernsteuerung	**Zeigt den Status der DNC-Fernsteuerung anhand der Hintergrund- und Textfarben an (nur wenn DNC aktiviert ist).**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Nicht per REMOTE CONTROL gesteuert	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Per REMOTE CONTROL gesteuert	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
Soft Limit	**Zeigt den Status von Soft Limit 1–5 (aktiviert/deaktiviert) anhand der Hintergrund- und Textfarben an.**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		Soft Limit deaktiviert	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		Soft Limit aktiviert	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
CS	**Zeigt den Status des CS-Schalters (Sparmodus) anhand der Hintergrund- und Textfarben an**		
	Anzeige	**Status**	**Anmerkungen**
		AUS	Textfarbe = Grau Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
		EIN	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau

	Zeigt den Betriebsmodus anhand der Hintergrund- und Textfarben an.			
	Anzeige	**Modi**	**Betriebsstatus**	**Anmerkungen**
Operation (Betrieb)		Automatisch	Nicht gestartet oder befindet sich im Stopp-Status	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Dunkelgrau
			M0/M1 Stop	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			M2 End	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
		Manuell	Kein Betrieb	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Schwarz
			Positionierung läuft	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Zurück zum Nullpunkt	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Kontaktpositionierung läuft [Änderung der Anzeige entsprechend dem Positionierungsmodus]	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Festlegung der Konusspezifikation	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Vertikale Ausrichtung	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Auswahl des Positionierungsmodus über JOG	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Ende des manuellen Vorgangs	Textfarbe = Weiß Hintergrundfarbe = Blau
			Betrieb im MDI-Modus	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb
			Positionierung im Mittelpunkt zwischen zwei Löchern	Textfarbe = Schwarz Hintergrundfarbe = Gelb

Die Statusanzeige, die Betriebsschalter und das Symbolmenü können kundenspezifisch konfiguriert werden.

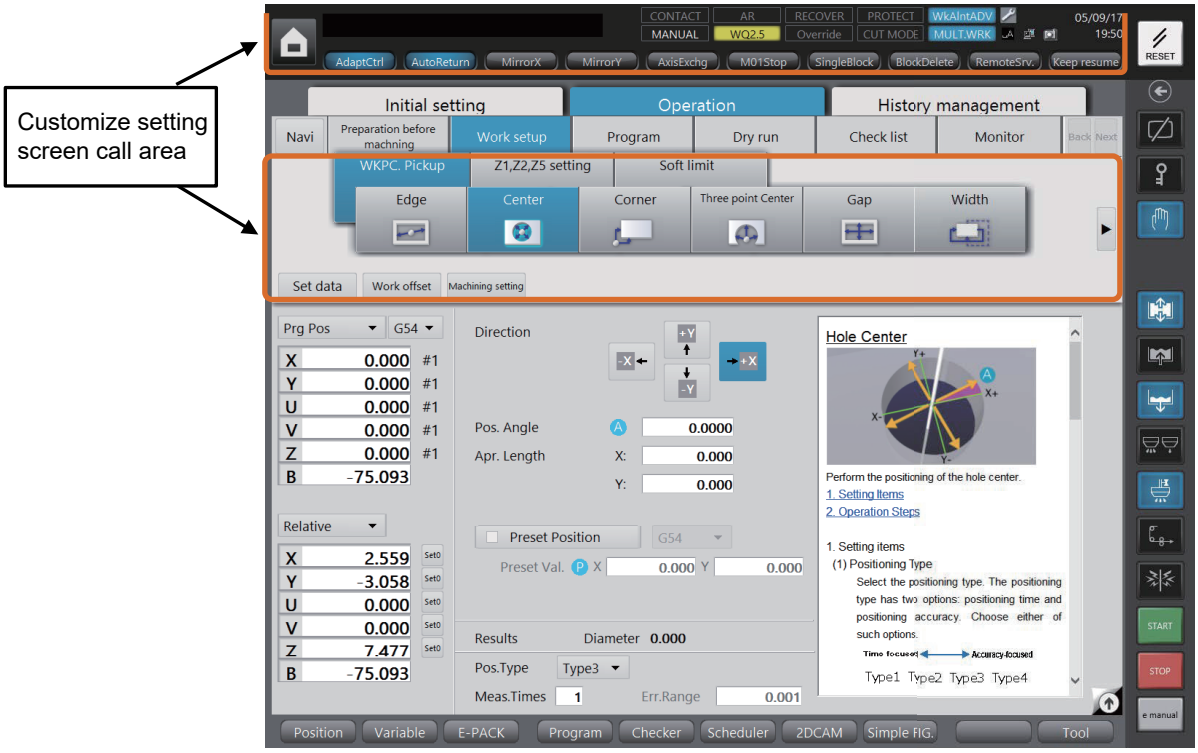
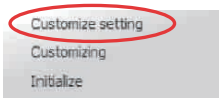


Fig. III.1.2

Durch Rechtsklick auf den Aufrufbereich zur Anpassung der Anzeigeeinstellungen wird Folgendes angezeigt:



<img>.

Auf „Customize setting“ (Einstellungen anpassen) klicken, um den Bildschirm aufzurufen. Die Anpassungen werden wie folgt vorgenommen.

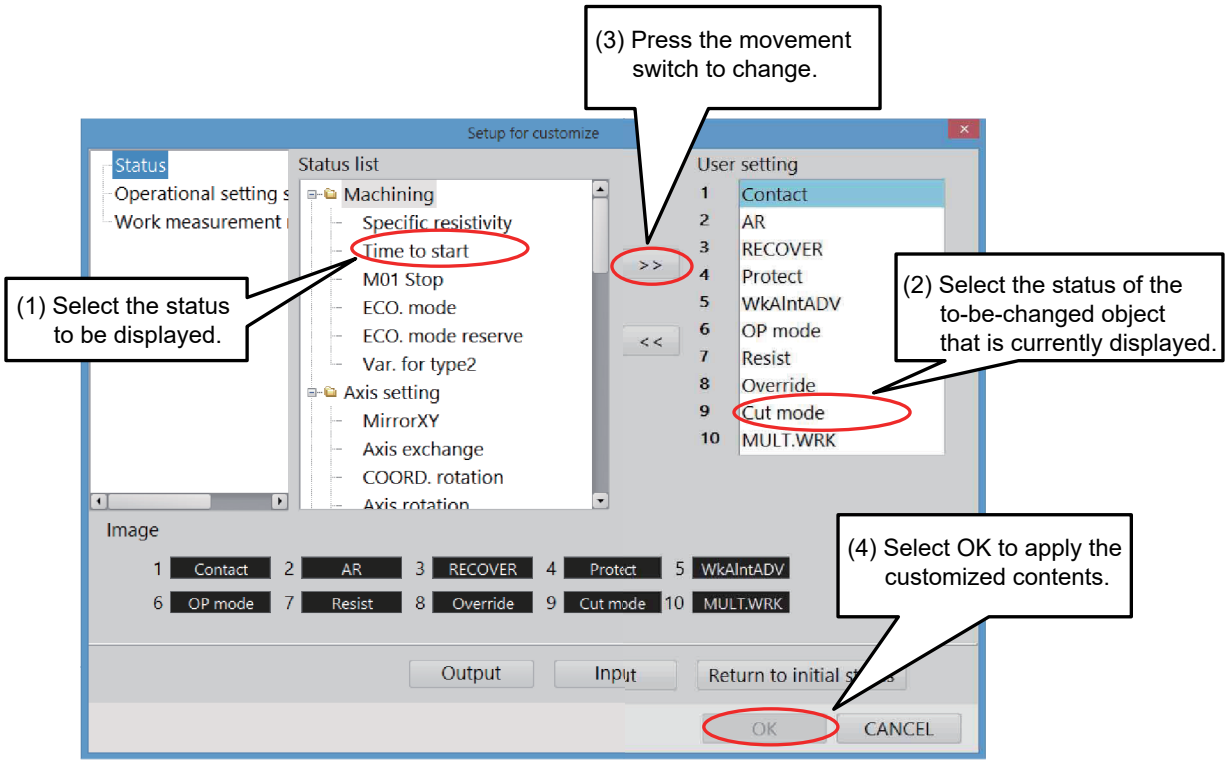


Fig. III.1.3

1.2.11 Anzeigebereich für Meldungen

Zeigt Alarm- und Warnmeldungen an.

Zeigt die Anzahl der Meldungen an. Meldung auswählen, um die Alarminformationen anzuzeigen.

1.2.12 Anzeigebereich für Benachrichtigungen

Element	Beschreibung
Uhr	Zeigt JJJJ:MM:TT:hh:mm an.
Zeicheneingabemodus	: Japanischer Eingabemodus (Hiragana in voller Breite) : Alphanumerischer Eingabemodus
Netzwerkstatus	: Wird verbunden : Nicht verbunden
Inspektion	: Kein Prüfpunkt : Mit Prüfpunkt

Element	Beschreibung
Status des Virenschutzes	: Gültig : Ungültig : Fehler
Kamera	: Screenshot Bilder werden gespeichert unter: hd(D:)\MYDATA\NETSERVICE\STOCK\REPLAY\CAPTURE

1.3 Launcher-Funktion

Ermöglicht schnelle Bildschirmwechsel über Verknüpfungen zu häufig verwendeten Bildschirmen oder Overlay-Fenstern. Verknüpfungen können angelegt, gelöscht und angeordnet werden. Die Bedienung erfolgt mit der Maus.

Fig. III.1.4

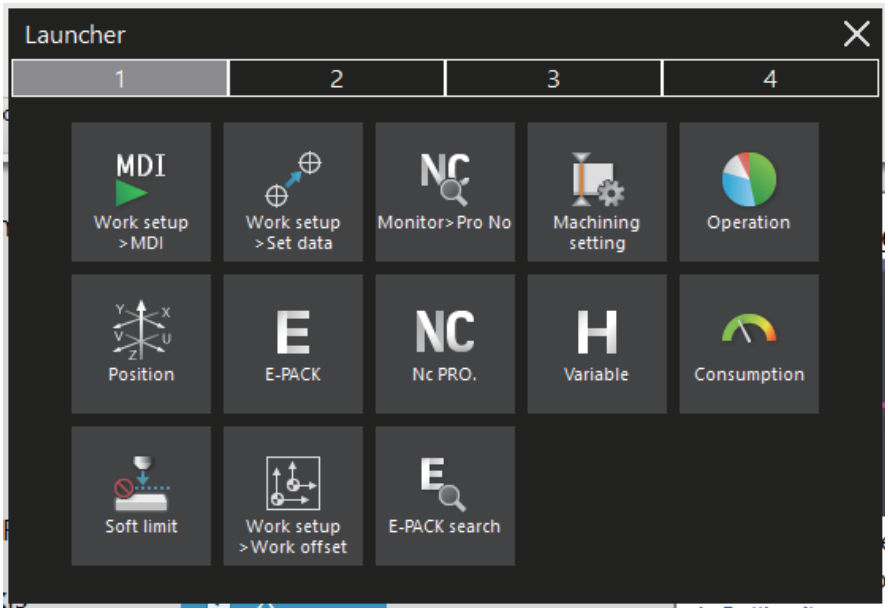


Fig. III.1.5

(1) Funktionsweise

1) Start des Launchers

Doppelklick mit der rechten Maustaste auf den Bildschirm oder auf F12 drücken.

2) Auswahl der Verknüpfungen

Auf eine Verknüpfung klicken, um den Bildschirm zu wechseln.

(2) Individuelle Anpassung

1) Verknüpfung anlegen

(a) Den Cursor auf einen freien Platz im Launcher-Menü bewegen.

(b) Mit der rechten Maustaste klicken und „Set Name to LNCHR“ (Name auf LNCHR setzen) auswählen.

HINWEIS

*1 Speichert den zuletzt verwendeten Bildschirm, das zuletzt geöffnete Overlay-Fenster oder das zuletzt geöffnete Dialogfeld. Bei aktivem Zielfenster durchführen.

*2 Dialoge und Overlays, die einen Bildschirmwechsel erfordern, werden mit dem aktuellen Bildschirm angelegt. Durch Auswahl der Verknüpfung gelangt man zu dem jeweiligen Element.

2) Verknüpfung löschen

(a) Mit der rechten Maustaste auf die Verknüpfung klicken und „DLT“ (Löschen) auswählen.

*1 Bei versehentlichem Löschen bitte die Verknüpfung erneut anlegen.

3) Verknüpfungen neu anordnen

Verknüpfungen im Launcher können per Drag & Drop verschoben werden.
Wenn am Zielort bereits eine Verknüpfung vorhanden ist, werden sie vertauscht. Wenn nicht, wird die Verknüpfung verschoben.

4) Name der Registerkarte ändern

Mit Doppelklick auf die Registerkarte klicken, um den Namen zu bearbeiten. So können Registerkarten je nach Betriebsvorgang oder Bediener unterschieden werden.

2. HOME

2.1 Was ist HOME?

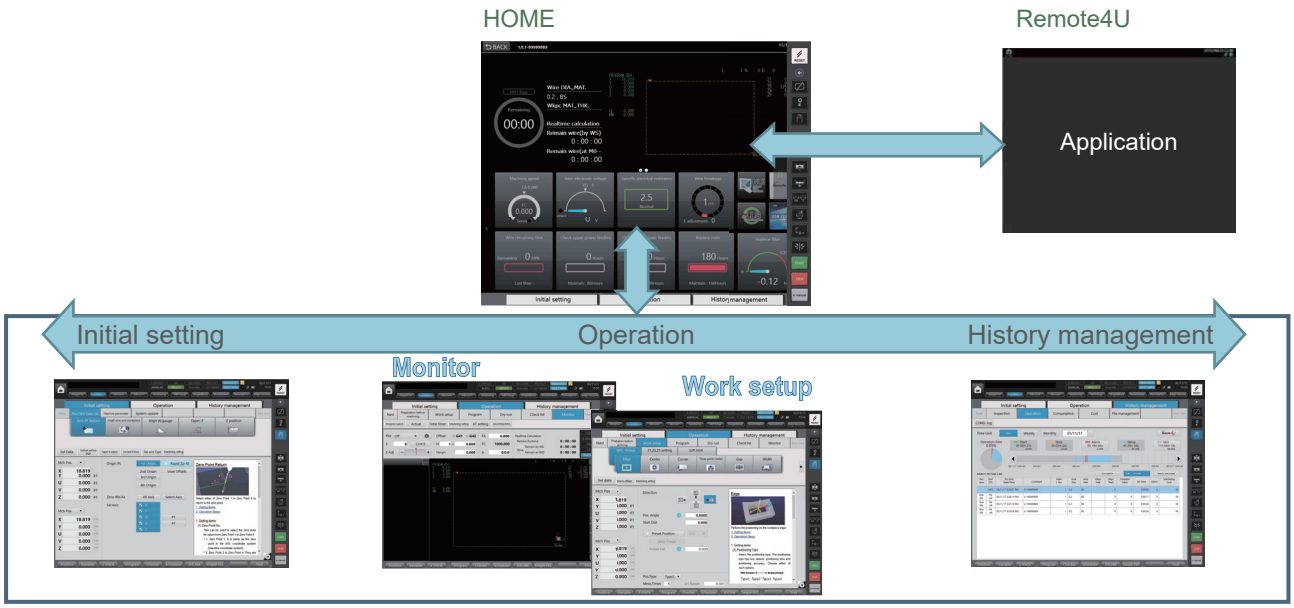


Fig. III.2.1

„HOME“ ist der Hauptbildschirm mit Auswahlfunktionen zur Anzeige des Bearbeitungsfortschritts. Auf diesem Bildschirm wird der Fortschritt zusammengefasst, es sind jedoch keine Einstellungen möglich. Zur Einstellung der Funktionen auf das Element tippen, um zwischen den Bildschirmen zu wechseln.

2.2 Konfiguration des HOME-Bildschirms

2.2.1 Übersicht über die Konfiguration des HOME-Bildschirms

Fig. III.2.2

2.2.2 Hauptmenü

Es gibt drei Hauptmenüs.

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "1. BILDSCHIRMKONFIGURATION".

2.2.3 Kacheln

Fig. III.2.3

Der aktuelle EDM-Status wird in Echtzeit angezeigt. Auf ein Element tippen, um die zugehörigen Einstellungen zu öffnen. Auf „▲“ tippen, um zwischen den Seiten zu wechseln. Um Kacheln zu bearbeiten, mit der rechten Maustaste auf „HOME“ klicken und „Customize setting“ (Einstellungen anpassen) auswählen (Fig. III.2.3).

(1) Kacheln hinzufügen

Über „Add“ (Hinzufügen), können Kacheln in leere Bereiche eingefügt werden. Bis zu drei identische Symbole. Bis zu drei Seiten. Zum Verschieben ziehen. Über den Rand ziehen, um zur nächsten Seite zu gelangen. Größen: S und M.

(2) Kacheln ausblenden und neu anordnen

Das Menü wird per Rechtsklick aufgerufen. Auf „[Disp hide]“ (Ausblenden) tippen, um den Inhalt auszublenden. Auf „[Return to initial status]“ (Zurück zum Ausgangszustand) tippen, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen.

(3) Kachelarten

Es gibt verschiedene Kachelarten.

*** Bei einigen Kachelarten ist die Größe ggf. begrenzt.**

2.2.4 Statusanzeige

Zeigt den Status des Schalters M01 (EIN/AUS), die voraussichtliche verbleibende Bearbeitungszeit sowie Informationen zum Draht und zum Werkstück an.

2.2.5 Anzeigebereich für Alarme

Zeigt Alarme und Warnungen an. Die Farbe zeigt den Status des EDM-Vorgangs an.
Grün: Normal
Gelb: Maschinenstopp bei einem Stoppcode (M0, M01)
Rot: Alarm

2.2.6 Zurück-Taste

Mit der Taste BACK (Zurück) wird zum Bildschirm navigiert, der vor „HOME“ angezeigt wurde. Wenn „Initial setting“ > „Machine base set“ > „Align W/gauge“ (Grundeinstellungen > Maschinengrundeinstellung > An Messlehre ausrichten) angezeigt wurde, kehrt das Programm dorthin zurück.

2.2.7 Laufendes Programm

Zeigt die L-Nummer und eine Anmerkung zum aktiven Programm an.

2.2.8 Grafische Anzeige

Zeigt die Bearbeitungsform an. Hier tippen, um den Bearbeitungsmonitor zu öffnen. Im Navigationsmodus auf „Initial setting“ > „Zero point return“ (Grundeinstellungen > Nullpunktrückkehr) tippen.

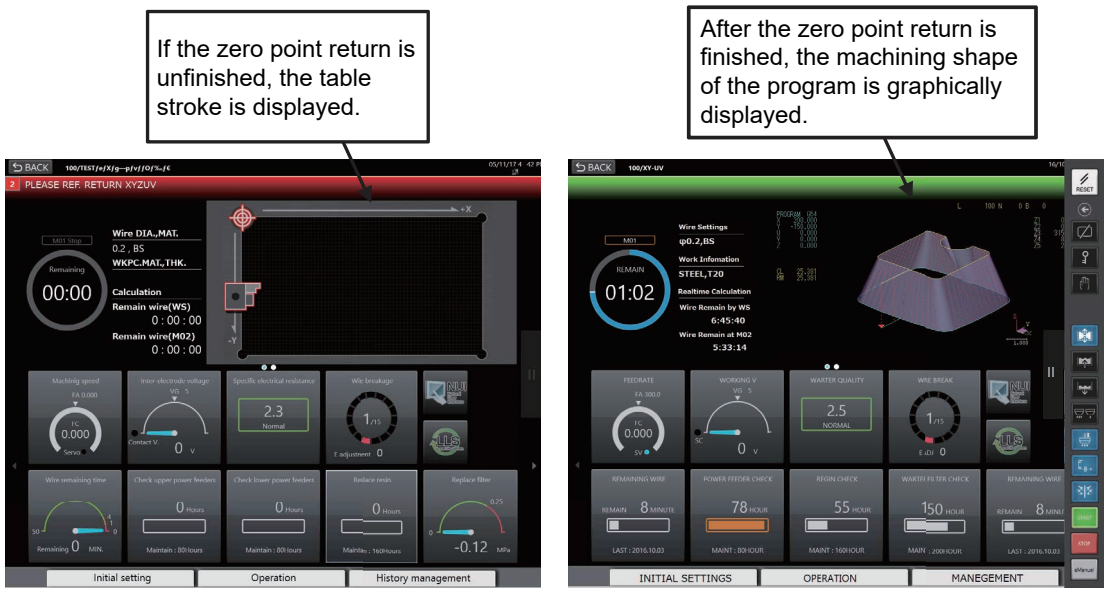


Fig. III.2.4

2.2.9 Registerkarte zum Aufrufen des Steuerschalters

Auf die Registerkarte tippen, um den Schalter* anzuzeigen.

*** Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "1. BILDSCHIRMKONFIGURATION" > "1.2.8 Bedienschaltflächen".**

2.2.10 Verknüpfung

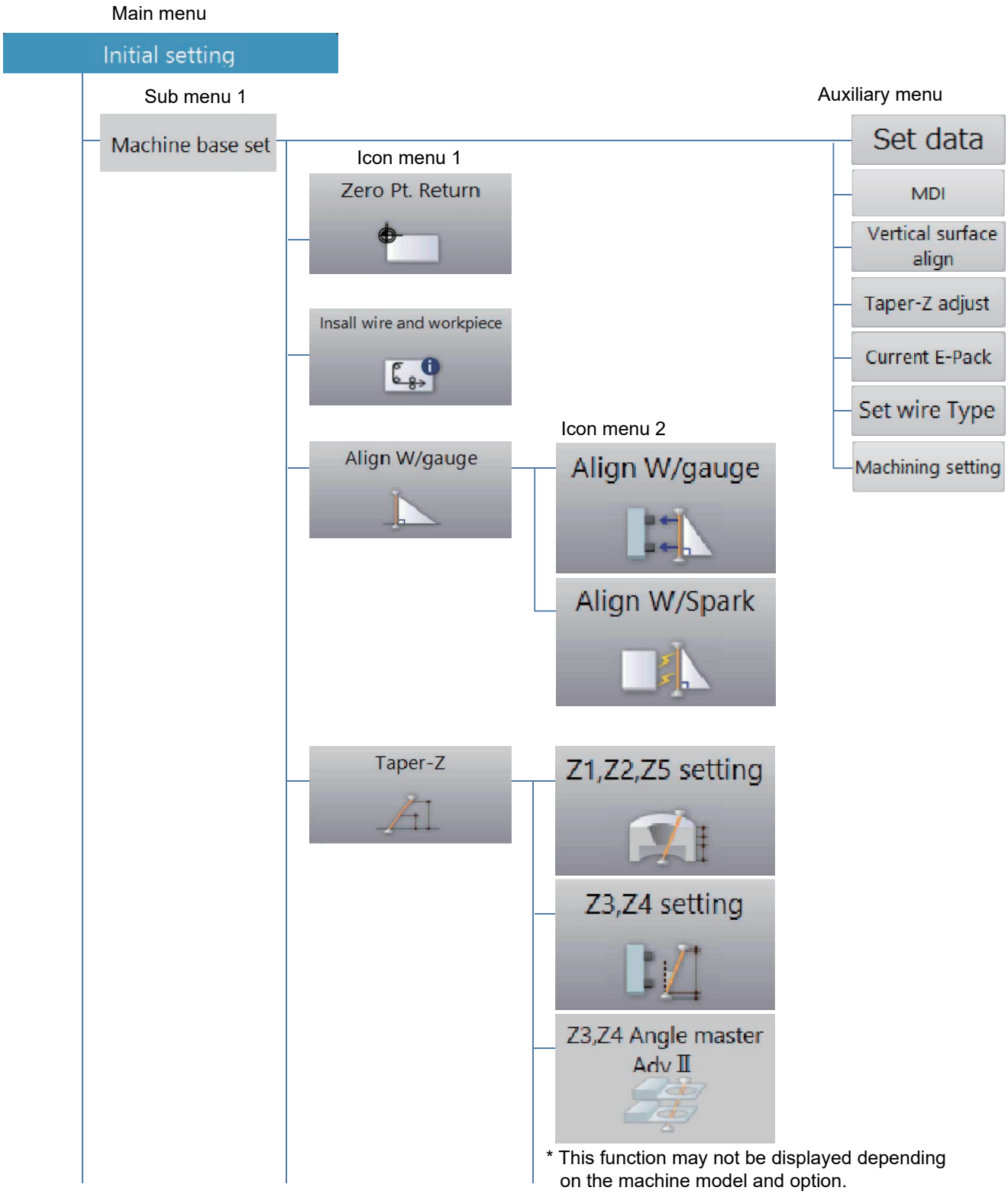
Auf eine Verknüpfung tippen, um den zugehörigen Bildschirm zu öffnen.
Verknüpfungen lassen sich wie Kacheln individuell anpassen. Es gibt die folgenden Arten von Verknüpfungen:

Symbol	Name	Kategorie	Funktion
	Berührungssensor	Prüfung an der Maschine	Anzeige des Bedienbildschirms für den Berührungssensor.*1
	ODS (Opt Drive System)	Präzision	Wechsel zum Einstellungsbildschirm für die adaptive Steuerung.*2
	PFC (Precise Finish Circuit)	Produktivität	Wechsel zum 2DCCAM-Bildschirm.*3
	LLS (Long Life System)	Energieeinsparung Kosteneinsparung	Wechsel zum Bildschirm für das Kostenmanagement.*4
	NUI (Natural User Interface)	Bedienung Benutzung	Wechsel zum Bildschirm für tägliche Inspektionsaufgaben.

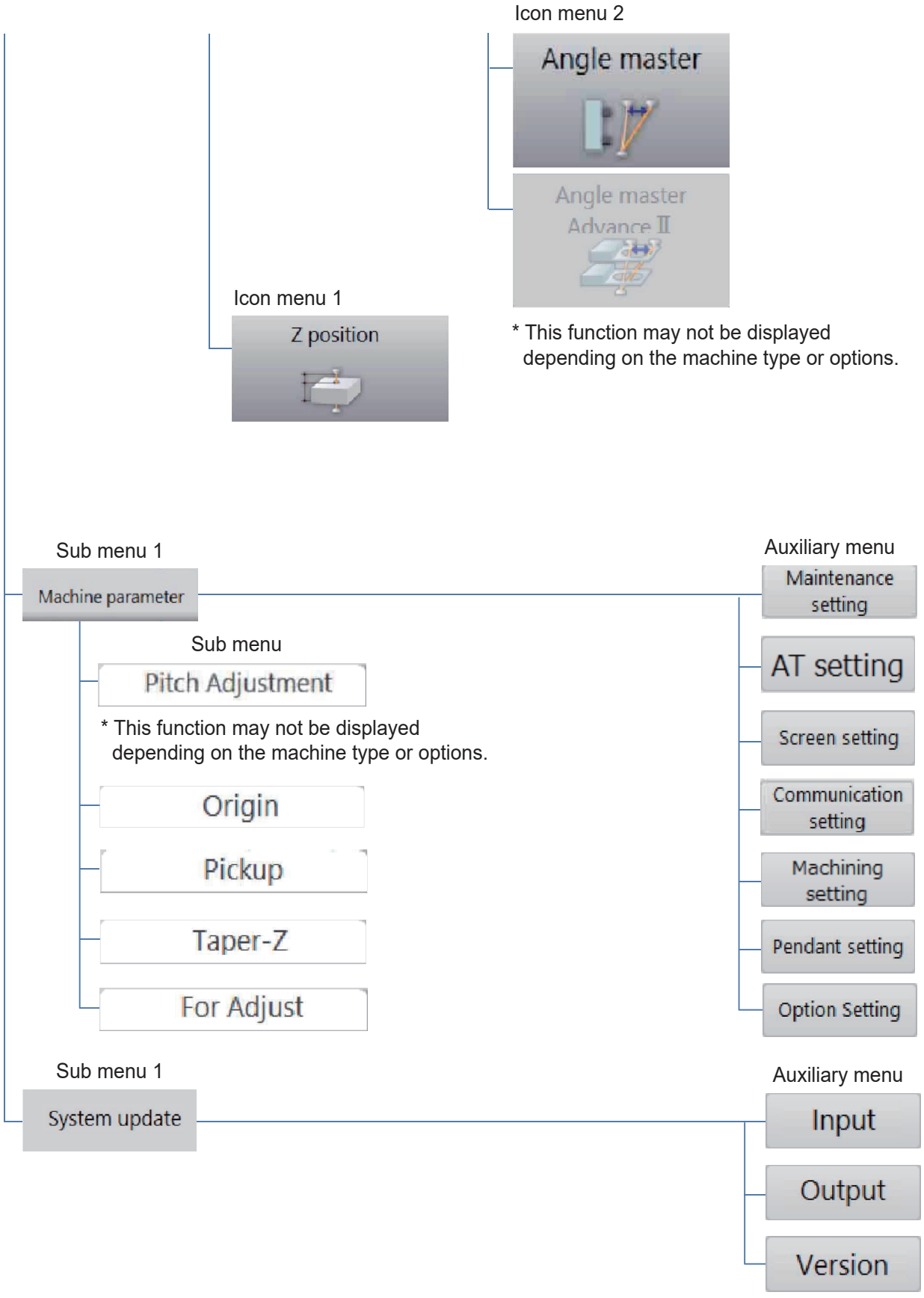
*1 Überprüfung des Berührungssensors an der Maschine, siehe "VI. OPTIONEN".
*2 Einstellung der adaptiven Steuerung, siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" >"3.2.11 Machining setting".
*3 2DCAM, siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "6.7 2DCAM".
*4 Kostenmanagement, siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "5.4 Kosten".

3. GRUNDEINSTELLUNGEN

(1) Menükonfiguration



* This function may not be displayed depending on the machine model and option.


Icon menu 2
Angle master
Angle master Advance II
* This function may not be displayed depending on the machine type or options.
Icon menu 1
Z position
Sub menu 1
Machine parameter
Sub menu
Pitch Adjustment
* This function may not be displayed depending on the machine type or options.
Origin
Pickup
Taper-Z
For Adjust
Auxiliary menu
Maintenance setting
AT setting
Screen setting
Communication setting
Machining setting
Pendant setting
Option Setting
Sub menu 1
System update
Auxiliary menu
Input
Output
Version

3.1 Maschinengrundeinstellung

Die Grundeinstellungen beinhalten Aspekte, die beim Start erledigt werden oder die seltener anfallen. „Machine base set“ (Maschinengrundeinstellung) enthält Referenzeinstellungen für die Bearbeitung.

3.1.1 Zero PT. Return

Rückkehr zu einem der vier Nullpunkte:

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

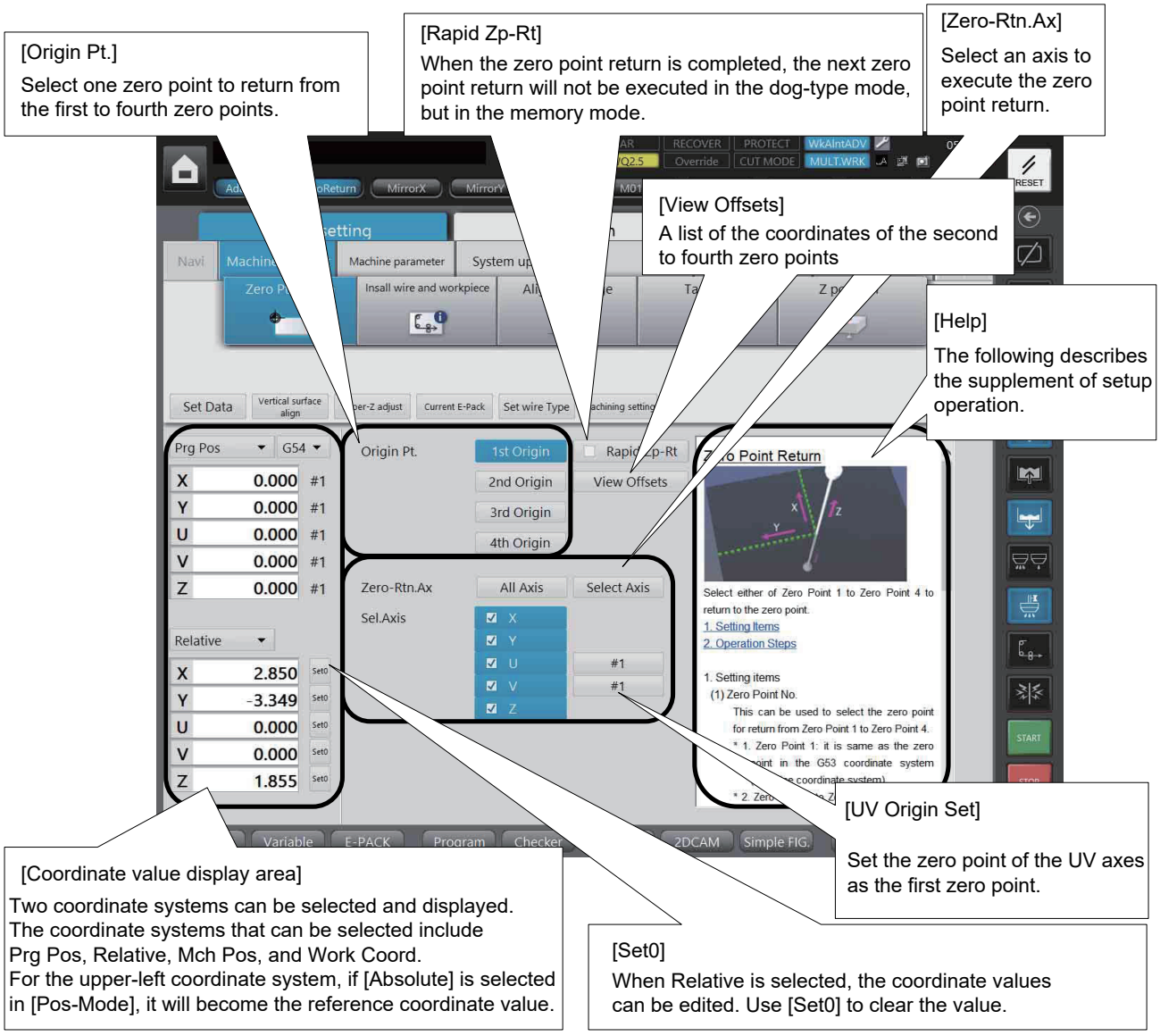


Fig. III.3.1

1) Beschreibung der Positionen

Die folgenden Koordinatentypen stehen zur Auswahl:

(a) **Prg Pos**..... Zeigt die Koordinatenwerte im aktuell ausgewählten Arbeitskoordinatensystem an.

(b) **Relative**..... Zeigt die Anzahl ausgehend von einer beliebigen Position an, die der Benutzer festgelegt hat.

(c) **Mch Pos**..... Zeigt die Koordinatenwerte ausgehend vom Maschinen-Nullpunkt an.

(d) **Work Coord**..... Zeigt die Koordinatenwerte im Arbeitskoordinatensystem an.

2) 1st Origin

Stimmt mit dem Nullpunkt des G53-Koordinatensystems (Maschinenposition) überein. Rückkehr zum ersten Nullpunkt bei den nachfolgenden Vorgängen.

(a) XYZ-Achse

Ermittlung und Rückkehr zum Nullpunkt mittels Referenzschalter (Dog-Schalter).
Wenn der Schalter [Rapid Zp-Rt] aktiviert ist, erfolgt jede Nullpunktrückstellung nach dem zweiten Vorgang auf Grundlage des gespeicherten Werts.

(b) UV-Achse

Bewegung zum gespeicherten Nullpunkt.
Die Nullpunkteinstellung der UV-Achse kann im vertikalen Ausrichtungsmodus oder im Ausrichtungsmodus für die Entladung vorgenommen werden.

3) 2nd to 4th Origin

Wenn die relativen Nullpunkte vom ersten Nullpunkt abweichen, kann die Position relativ zum ersten Nullpunkt unter „View Offsets“ (Offsets einsehen) eingestellt werden. Alle Achsen verfahren zum gespeicherten Nullpunkt.

(2) Vorgehensweise

Die Vorgehensweise für die Nullpunktrückkehr wird im Folgenden dargestellt.

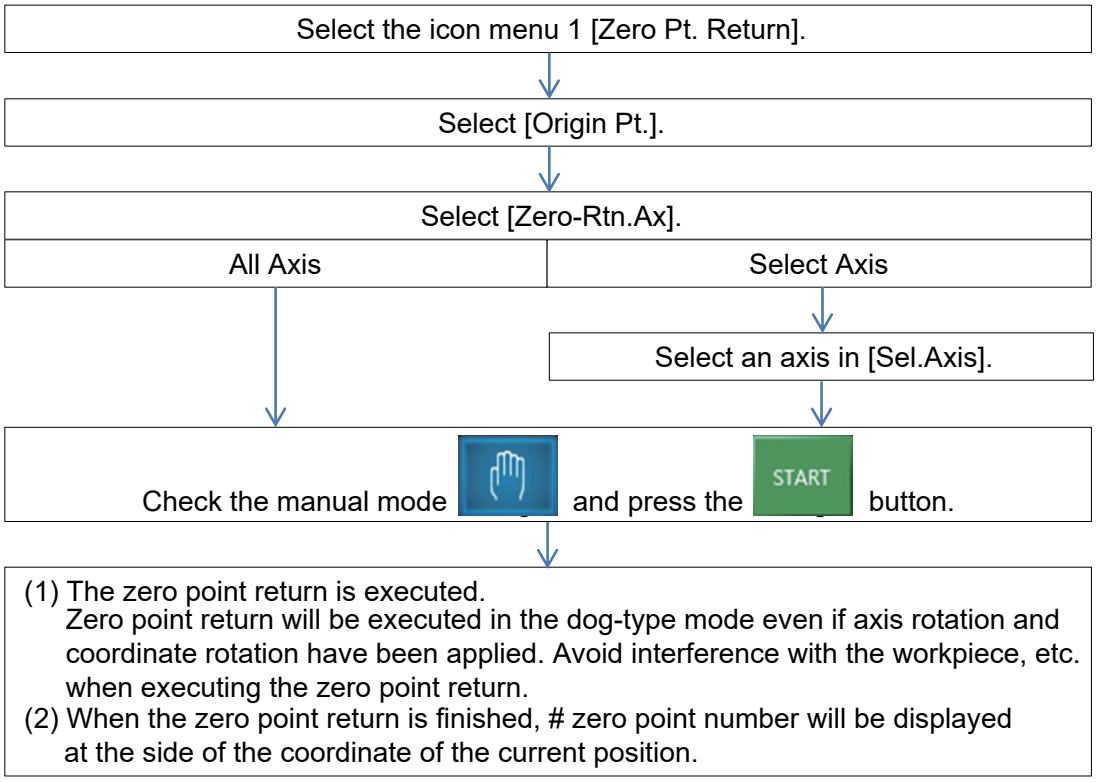


Fig. III.3.2

HINWEIS

- **Wenn die Geradheitskompensation aktiviert ist und die Z-Nullpunktrückkehr im Modus „Unfinished Z Zero Point Return“ (Nicht abgeschlossene Z-Nullpunktrückkehr) durchgeführt wird, werden die Parameter von Z3 automatisch eingestellt.**
- **Die Nullpunktrückstellung darf nicht bei angehaltenem Programmablauf durchgeführt werden, da sich die Bearbeitungsposition sonst verschiebt.**

3.1.2 Draht und Werkstück installieren

Im Folgenden wird die Vorbereitung für die Konusbearbeitung sowie für die Installation des Drahts sowie des Werkstücks beschrieben.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

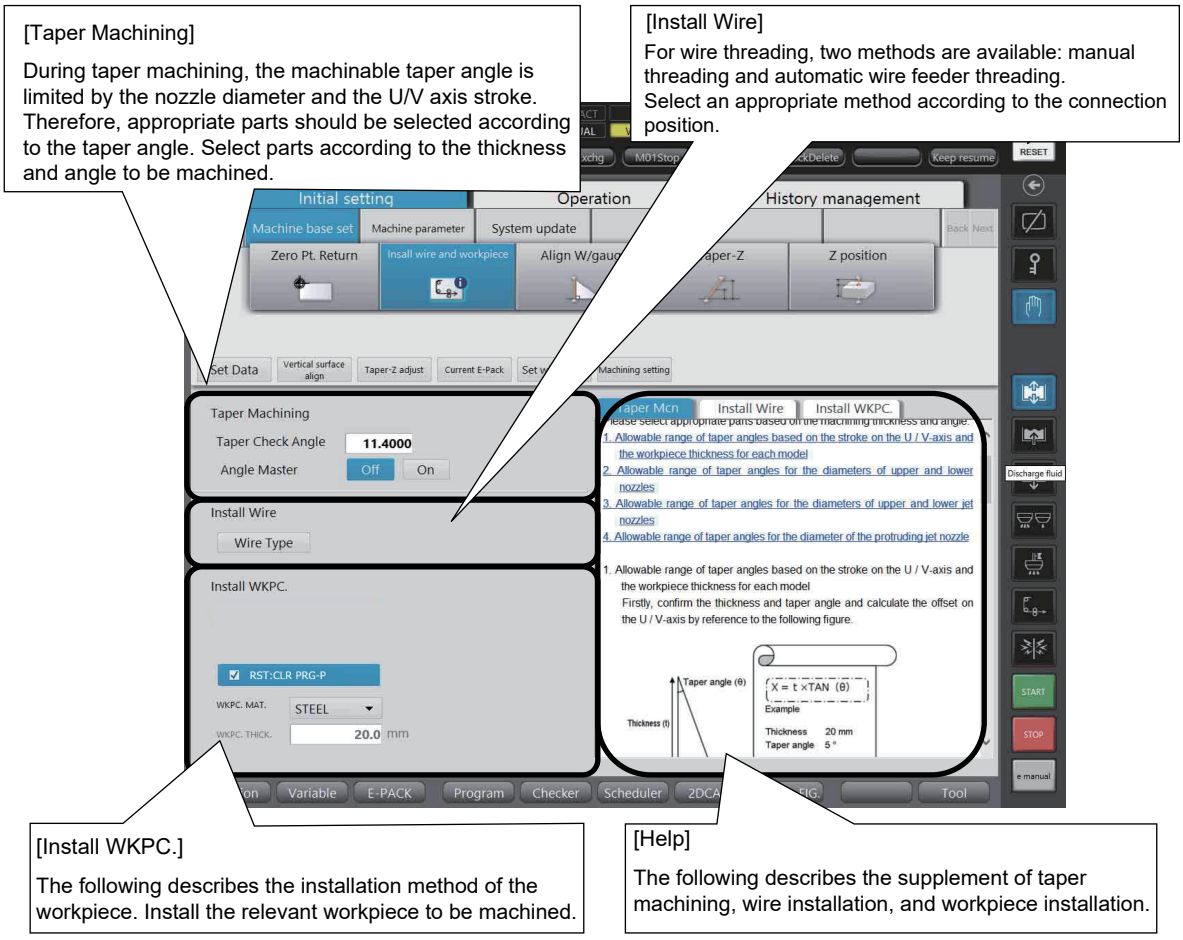


Fig. III.3.3

1) Taper Check Angle

Auf dem Bildschirm „Program“ wird unter „Program Max Taper A“ das Bearbeitungsprogramm ausgewertet, indem der maximal erreichbare Konus berechnet und eine geeignete Düse empfohlen wird. Hier kann der Schwellenwert für den Konuswinkel festgelegt werden, bei dem eine Meldung ausgelöst werden soll.

2) Angle Master

Diese Option auf „ON“ (EIN) setzen, um die Angle-Master-Kompensation für die Konusbearbeitung zu nutzen. Zum Deaktivieren auf „OFF“ (AUS) setzen.

3) Wire Type

Draht installieren und den Typ einstellen. Siehe "3.1.10 Einstellung des Drahttyps".

4) RST: CLR PRG-P

Relative Position beim Zurücksetzen:

- EIN: Gelöscht
- AUS: Beibehalten

5) WKPC MAT.

Werkstückmaterial auswählen.

3.1.3 Align W/gauge

(1) Align W/gauge

Führt mithilfe der Konuseinheit und der Drahtausrichtvorrichtung eine automatische vertikale Ausrichtung des Drahtbefestigungssitzes durch.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

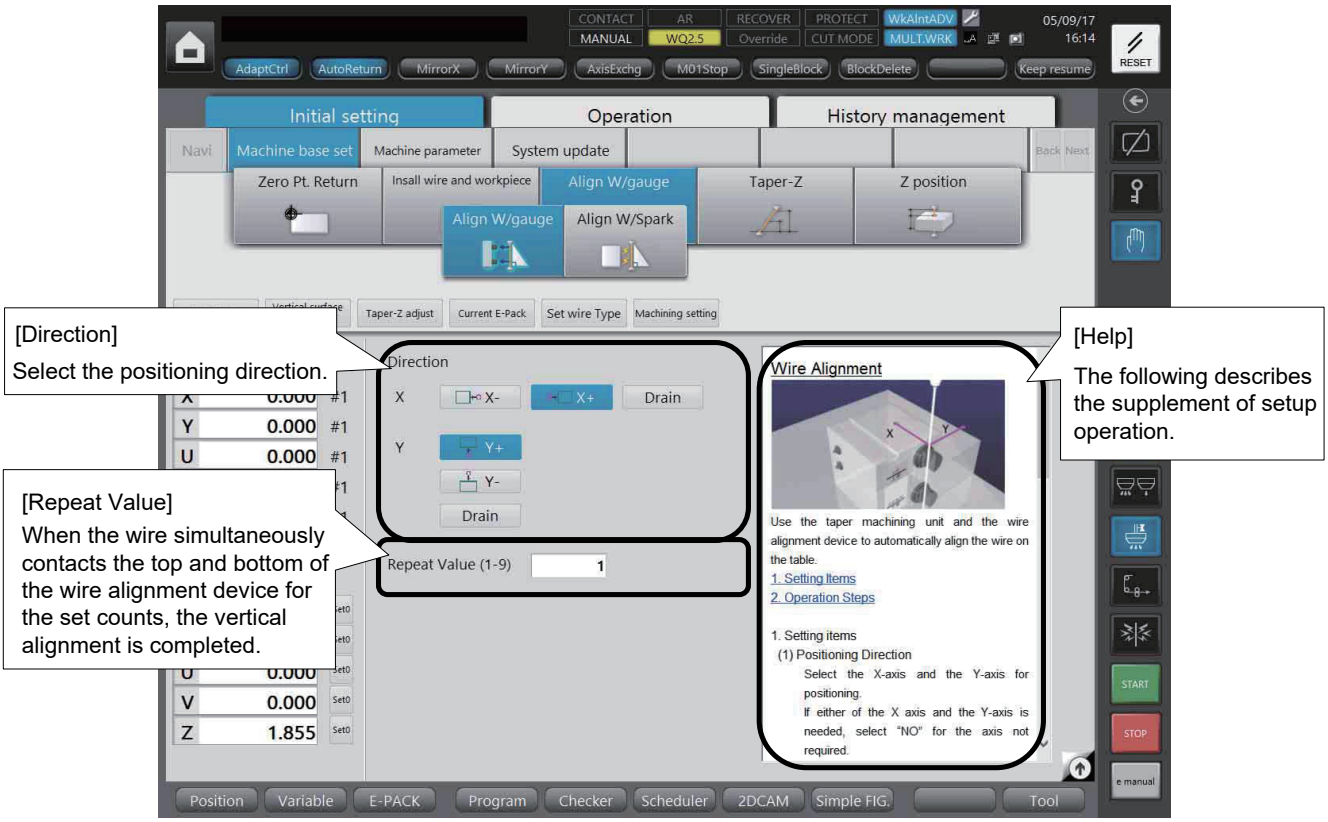


Fig. III.3.4

2) Vorgehensweise

Select the icon menu 2 [Align W/gauge].

↓

Select [Direction] and [Repeat Value].

↓

Check the manual mode and press the

button.

↓

(1) When 2 axes are designated, the vertical alignment is executed in the order of X → Y. The wire speed is automatically set.
(2) If the wire is already in contact at the start, the alarm "M619 Contacted" occurs.
(3) The UV axes will be automatically set at the zero point once the vertical alignment is completed.

Fig. III.3.5

Vor der vertikalen Ausrichtung die Einstellung des Drahttyps durchführen. Wird der Wert bei [Repeat Value] (Wiederholung) auf 2 oder höher eingestellt, verlängert sich die Ausrichtungszeit.

(2) Align W/Spark

Mittels einer schwachen Entladung wird der Funkenüberschlag zwischen Draht und Werkstück überprüft. Anschließend gleicht der Benutzer den Winkel zwischen Draht und Werkstück aus.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

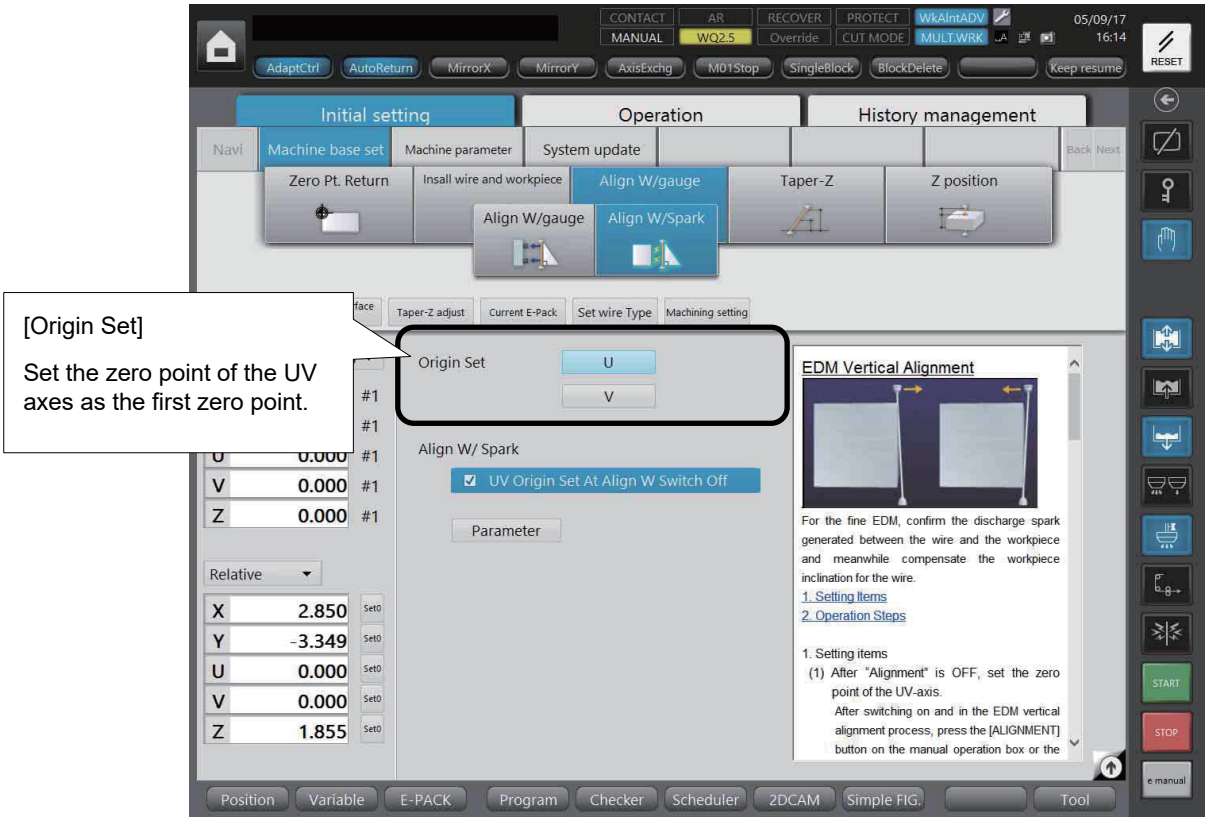


Fig. III.3.6

(a) UV Origin Set At Align W Switch Off

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird beim Beenden der vertikalen Ausrichtung mit der Taste [Vertical] (Vertikal) oder der Reset-Taste an der Bedienkonsole automatisch der Nullpunkt der UV-Achse für die ausgerichtete Achse gesetzt.

(b) Parametereinstellung

Die Parameter für die vertikale Ausrichtung werden nur selten geändert. Vorsicht: Änderungen wirken sich erheblich auf die vertikale Ausrichtung der Entladung aus.

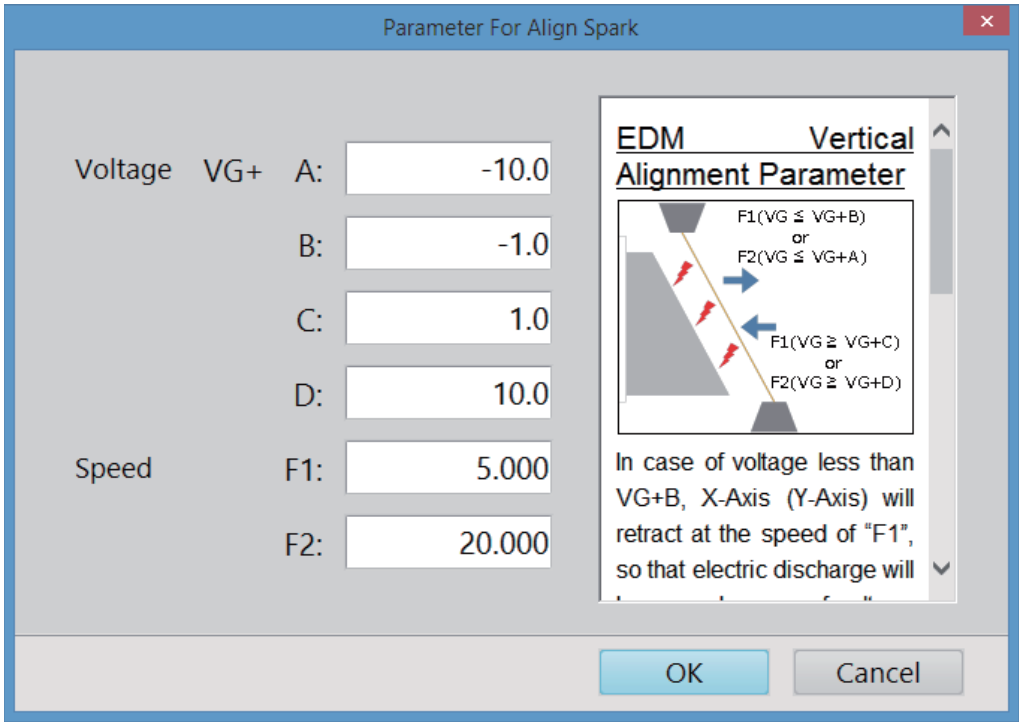


Fig. III.3.7

Wenn die Spannung < VG+B ist, X oder Y mit der Geschwindigkeit F1 zurückfahren, um die Entladung zu begünstigen.

Wenn die Spannung < VG+A ist, mit der höheren Geschwindigkeit F2 zurückziehen. Wenn die Spannung > VG+C ist, X oder Y bei F1 vorschieben.

Wenn die Spannung > VG+D ist, mit der höheren Geschwindigkeit F2 vorschieben.

(i) Spannung

Wie folgt einstellen: A < B < 0 < C < D.

(ii) Geschwindigkeit

Wie folgt einstellen: F1 = F2.

2) Zusammenhang zwischen der vertikalen Ausrichtung der Entladung und verschiedenen Parametern

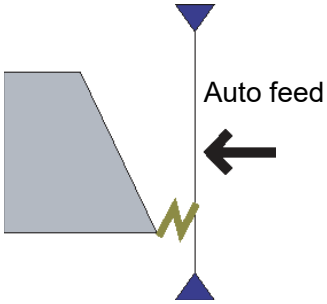
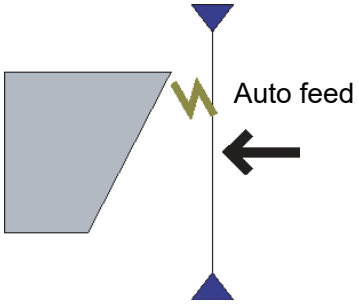
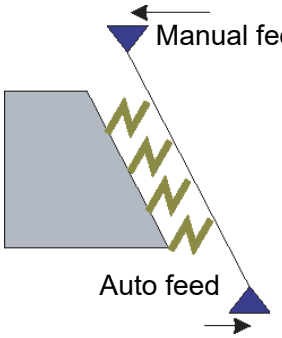
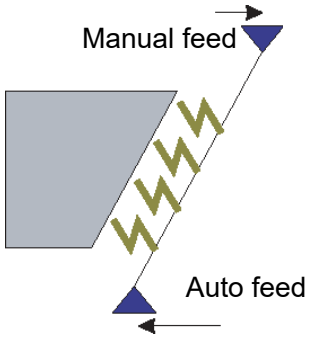
	Lower discharge	Upper discharge
Discharge status after approaching		
Discharge status after vertical adjustment		
Operation description	Manual feeding of the upper (U and V) axes can cause the gap to become narrow, leading to discharge failure. When the voltage falls below VG+(B) V, retract the X (or Y) axis at the speed of F1 to create favorable conditions for discharge. When the voltage falls below VG+(A) V, retract the axis quickly at the speed of F2.	Manual pulling of the upper (U and V) axes can cause the gap to widen, leading to discharge failure. When the voltage exceeds VG+(C) V, advance the X (or Y) axis at the speed of F1 to create favorable conditions for discharge. When the voltage exceeds VG+(D) V, advance the axis quickly at the speed of F2.

Fig. III.3.8

3) Vorgehensweise

Schritte zur vertikalen Ausrichtung der Entladung:

– EINSTELLUNGEN –

(a) Werkstück reinigen und auf dem Tisch befestigen.

(b) Draht, Düsen und das Werkstück mit einer Druckluftpistole trocknen.

(c) Höhe der Z-Achse für die Bearbeitung einstellen.

(d) Draht mit [+X/U], [-X/U], [+Y/V] und [-Y/V] in einigen Mikrometern Abstand vom Werkstück positionieren.

(e) Überprüfen, ob das E-PACK für die vertikale Ausrichtung registriert ist. Die E-PACK-Nummer richtet sich nach dem Drahtdurchmesser.

E-PACK für verschiedene Drahtdurchmesser

Drahtdurchmesser	E-Pack-Nr.	Drahtdurchmesser	E-Pack-Nr.	Drahtdurchmesser	E-Pack-Nr.
0,01	600	0,04	605	0,2	610
0,02	601	0,05	606	0,25	611
0,025	602	0,07	607	0,3	612
0,03	603	0,1	608	0,36	613
0,035	604	0,15	609		

***1 LR auf die Bearbeitungsstufe einstellen.**

***2 WS, WT und PT je nach Drahtdurchmesser auf die Endbearbeitungsstufe einstellen.**

***3 Die Bearbeitungsbedingungen können je nach Draht- und Werkstückmaterial geringfügig angepasst werden.**

– Verfahren –

Switch to the mode.

↓

Press the [WIRE ARIGN] button on the manual operation box.

↓

Check that the contact indicator is OFF, and set [MACHINING] to ON.

↓

Press the axis button [+X/U], [-X/U], [+Y/V] or [-Y/V] corresponding to the axis to be positioned on the manual operation box.

↓

Discharge vertical alignment is executed.

The axis (X axis or Y axis) designated on the manual operation box will move automatically. Move the U and V axes to adjust.

- Adjustment of the workpiece and wire positions -

(1) Use the manual operation box to move the wire close to the workpiece in the unit of 1µm.

(2) Operate the U and V axes using the manual operation box so that uniform sparks are generated from the top to the bottom surface of the workpiece. Frequent repetition of this operation may cause damage to the workpiece, so move the contact surface within the minimum range during adjustment.

↓

After adjustment, press the [WIRE ARIGN] button on the manual operation box to exit.

↓

Execute [Origin Set] on the adjusted axis.

If "UV Origin Set At Align W Switch Off" is set to ON, the zero point is set when [WIRE ARIGN] is pressed. Perform the adjustment on both X(U) and Y(V) axes.

Fig. III.3.9

3.1.4 Konusspezifikationen festlegen

Konusspezifikationen für die Konusbearbeitung einstellen bzw. messen. Über die Option „Z1,Z2,Z5 setting“ können Z1, Z2 und Z5 eingestellt und über „Z3,Z4 setting“ können Z3 (ΔZ3) und Z4 gemessen werden.

(1) Z1,Z2,Z5 setting

Hier können Z1, Z2 und Z5 eingestellt werden.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

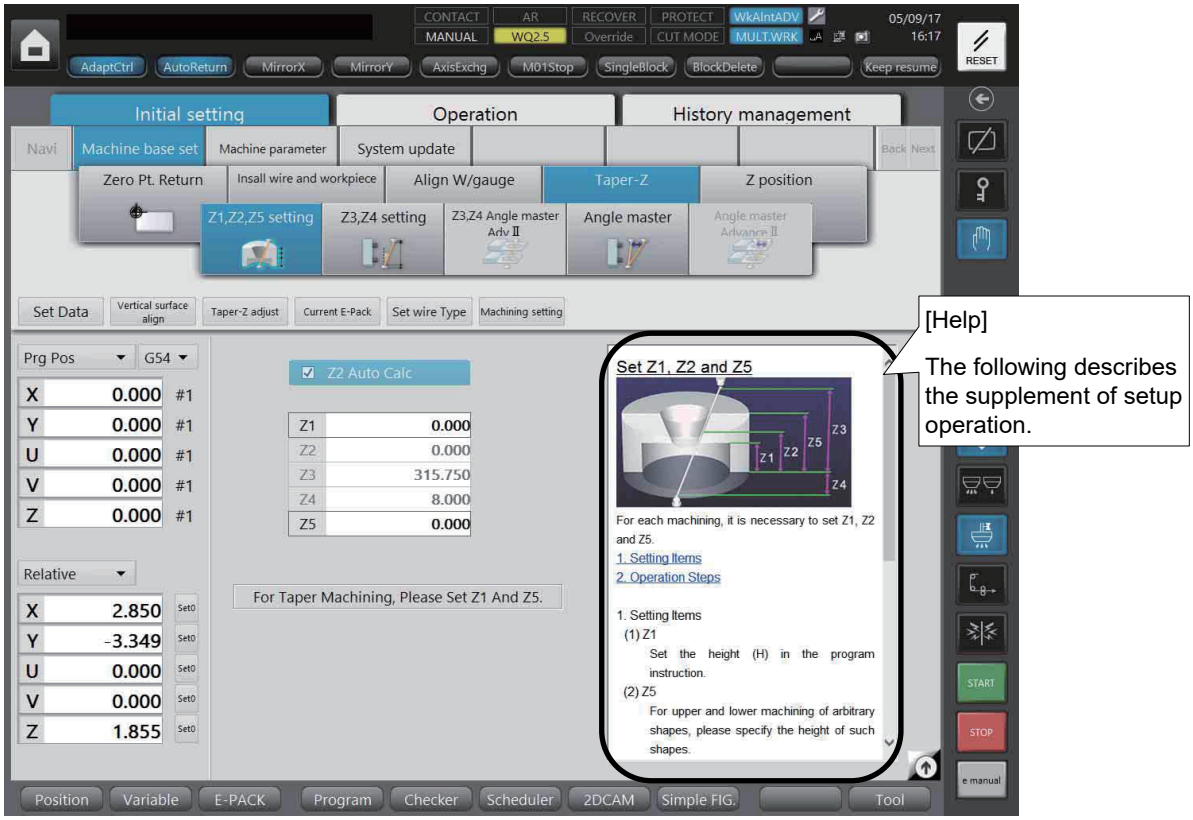


Fig. III.3.10

(a) Z1

Höhe für das Programm entsprechend dem Abstand zum Tisch festlegen.
Dies ist auch die Höhe des Drahtdrehmittelpunkts bei der Konusbearbeitung.

(b) Z5

Höhe für die Bearbeitung von Werkstücken beliebiger Form angeben.
Bei der allgemeinen Konusbearbeitung sollte der Konuswinkel zwischen Z1 und Z5 angesetzt werden.

(c) Z2

Für die Bearbeitung mit konstantem Vorschub die Höhe angeben, bei der die spezifizierte Geschwindigkeit erreicht wird.

(d) Z2 Auto Calc

Die Hälfte der Höhe zwischen Z1 und Z5 wird automatisch als Z2 eingestellt.
Bei der allgemeinen Konusbearbeitung diese Funktionen aktivieren.

(2) Z3,Z4 setting

Messung der Konusspezifikationen ΔZ3 und Z4, die für die Konusbearbeitung erforderlich sind.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

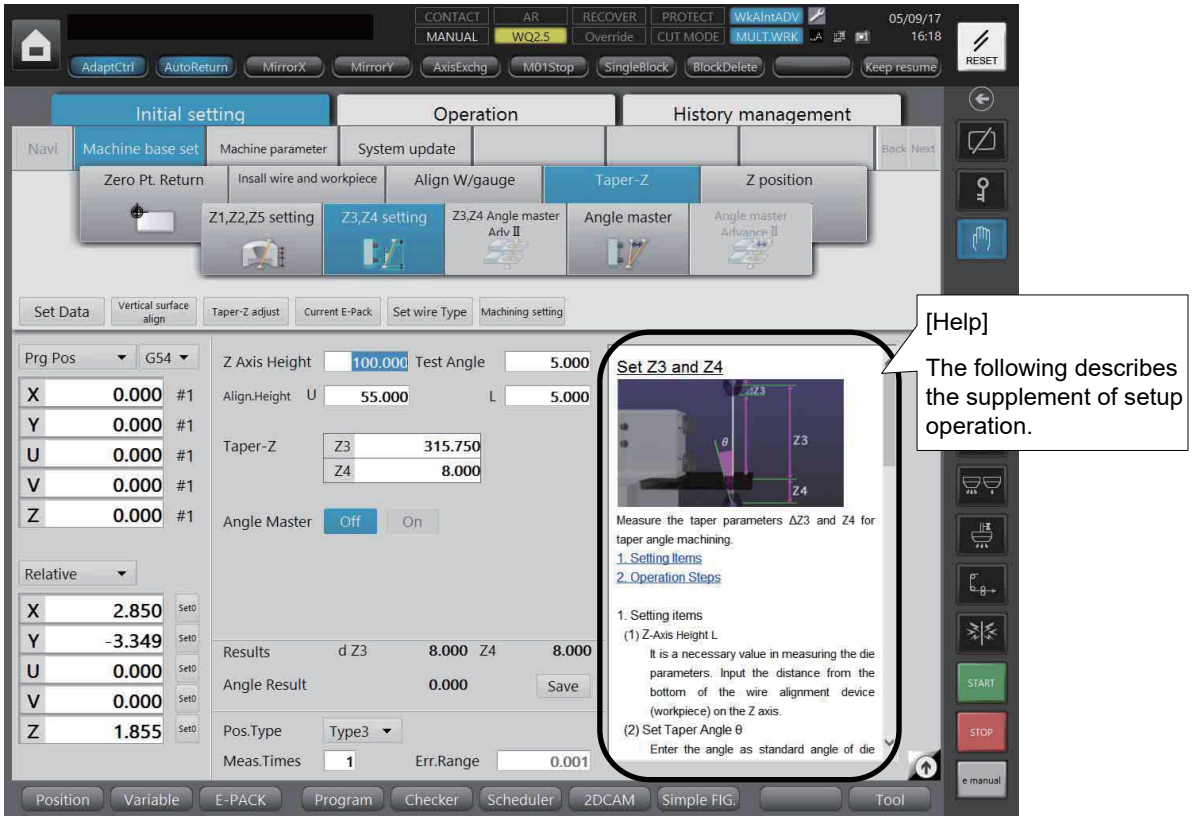


Fig. III.3.11

(a) Z Axis Height

Den Abstand zur Unterseite der Drahtausrichtvorrichtung (dem Tisch) eingeben – die Höhe der Z-Achse.

***1 Bei Verwendung einer Überbrückungsvorrichtung ist die Einstellposition des Geräts als Tischoberfläche zu betrachten. Anschließend [Z Axis Height] auf den Wert der Z-Höhe abzüglich des Abstands zwischen Tisch und Geräteunterseite einstellen.**

(b) Test Angle

Den Wert 5 Grad einstellen, wenn der Konuswinkel unter 5 Grad liegt. Wenn der Wert über 5 Grad liegt, einen geeigneten Wert einstellen.

(c) Align.Height

Abstände zu den oberen und unteren Messpunkten wie in der Abbildung gezeigt einstellen.

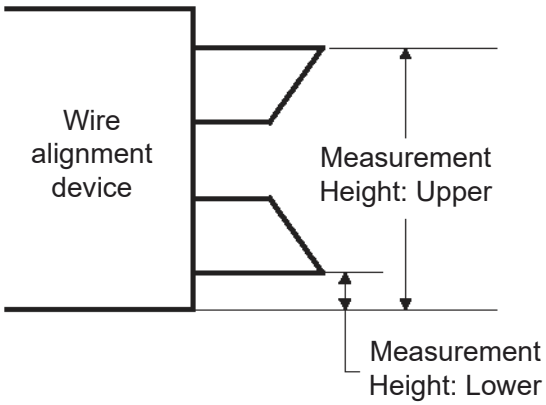


Fig. III.3.12

(d) Taper-Z

Einen ungefähren Wert eingeben.

(i) Die Z-Achse soll zum Nullpunkt zurückkehren.

(ii) Wert des Z-Achsenhubs auf +6 (mm) in Z3 einstellen.

(e) Angle Master

Bei ON (EIN) wird eine Messung mit Angle-Master-Kompensation durchgeführt. Bei OFF (AUS) erfolgt keine Kompensation. Auf OFF einstellen, wenn für die Düsenparameter kein Angle Master verwendet wird.

(f) Messwerte speichern

Auf SAVE (Speichern) drücken, um die Ergebnisse basierend auf Z3 und Z4 zu speichern. Die Ergebnisse werden je nach Drahtdurchmesser unter „Machine parameters > Taper specs“ (Maschinenparameter > Konusspezifikationen) gespeichert und können nach einer Änderung des Drahtdurchmessers abgerufen werden.

(g) Pos.Typ

Positionierungsart auswählen, die auf Zeit und Genauigkeit basiert.

Time priority ⟷ Accuracy priority

Type1 Type2 Type3 Type4

2) Vorgehensweise

Einstellung von Z3 und Z4:

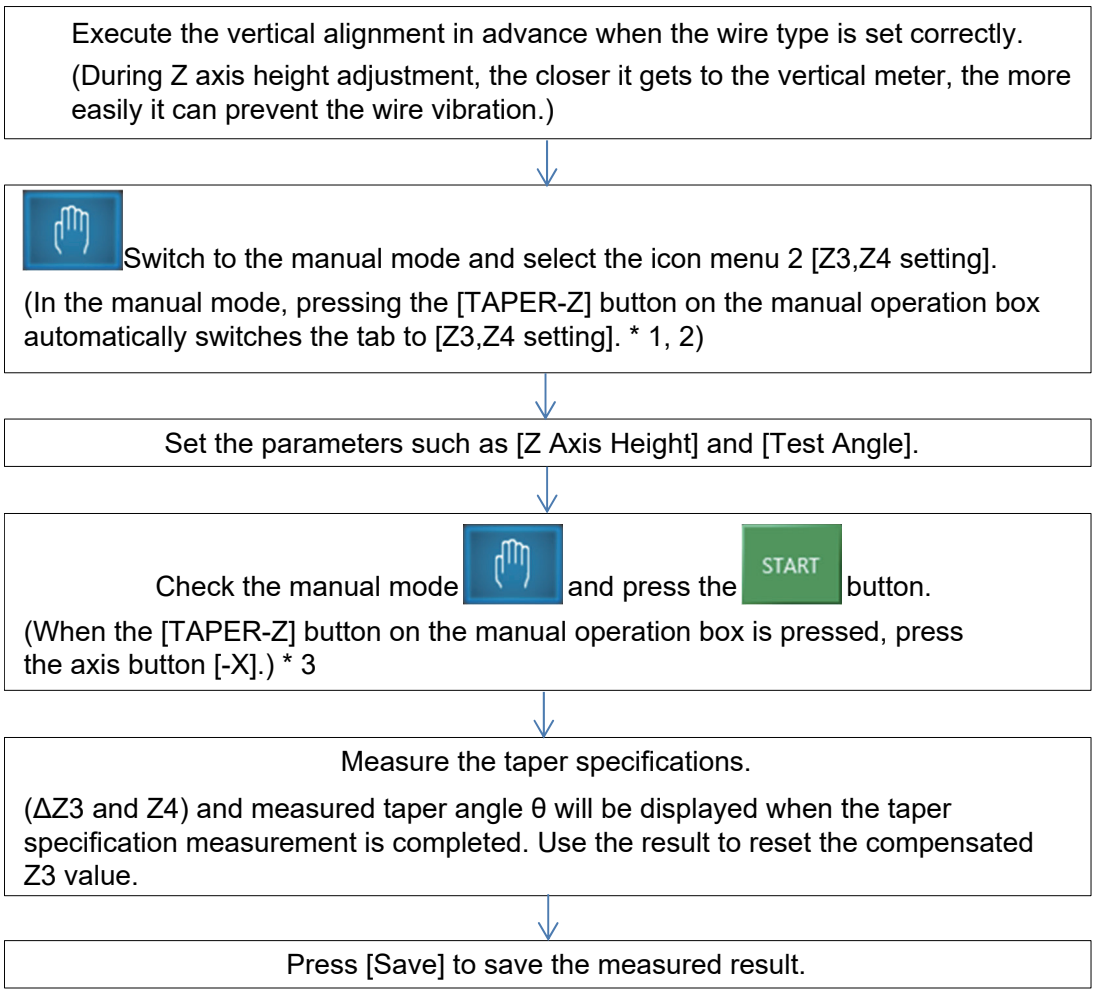


Fig. III.3.13

- **Bei Betätigung der Taste „TAPER-Z“ an der Bedienkonsole wechselt der Bildschirm „Z3,Z4 setting“ (Z3,Z4-Einstellung) automatisch. Wenn jedoch die Dialoge „Vertical surface align“ (Vertikale Flächenausrichtung), „Taper-Z-Adjust“ (Z-Konus-Anpassung) oder „Wire type setting“ (Drahttyp-Einstellung) geöffnet sind, kann der Bildschirm nicht gewechselt werden. Dialogfelder zunächst schließen und dann auf „TAPER-Z“ drücken.**
  Wenn zudem die Option „Screen/Mode Sep.“ (Bildschirm/Modus trennen) unter „Screen operation setting“ > „Screen Display“ (Bildschirmeinstellungen > Bildschirmanzeige) aktiviert ist, kann der Bildschirm „Z3,Z4 setting“ nicht geändert werden.
- **Wenn nach der Betätigung von „TAPER-Z“ die Meldung „Please press the -X axis button“ (Bitte Taste für die -X-Achse drücken) erscheint, an der Bedienkonsole auf [-X] drücken, um mit der Konusspezifikation fortzufahren.**

(3) Z3, Z4 Angle Master Adv II

Siehe "VI. OPTIONEN".

(4) Angle Master

Siehe "VI. OPTIONEN".

(5) Angle Master Advance II

Siehe "VI. OPTIONEN".

3.1.5 Position der Z-Achse

Die Z-Achse wird nach dem Start automatisch ausgerichtet, indem unter „Thickness“ und „Gap“ die Werkstückdicke und der Abstand zwischen der oberen Drahtführung und der Werkstückoberseite eingegeben werden.

*** Dadurch wird Z vertikal verschoben. Falsche Einstellungen können zu einem Kontakt zwischen Düse und Werkstück führen.**

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

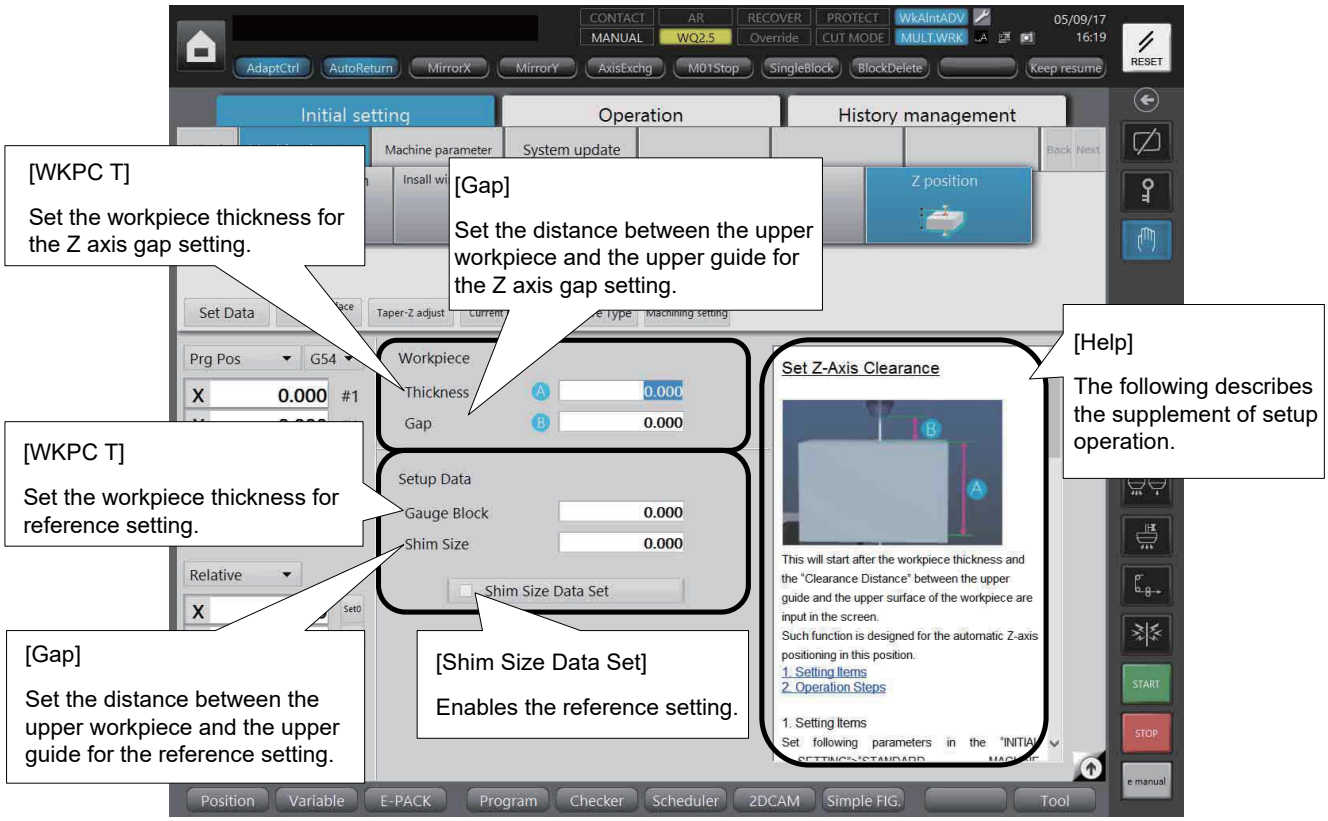


Fig. III.3.14

(2) Vorgehensweise

Vorgehensweise zur Einstellung des Abstands an der Z-Achse:

- Nach einem Systemupdate
- Nach dem Aus- und Einschalten
- Nach dem Ändern der Werte unter „Gauge Block“ (Messblock) und „Shim Size“ (Unterlegscheibengröße) des Standardwerkstücks.

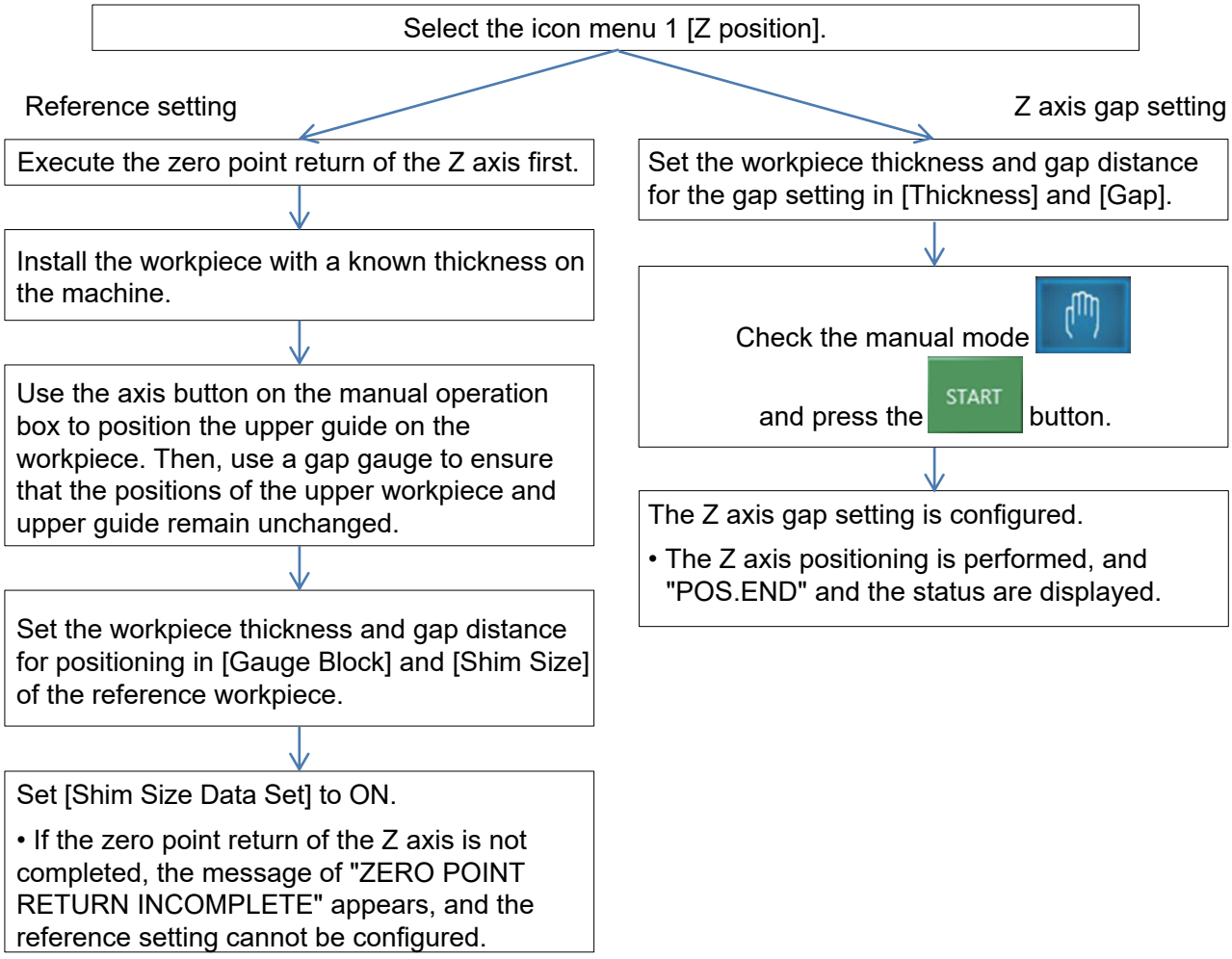


Fig. III.3.15

3.1.6 Daten einstellen

Im Bereich „Set Data“ kann die Achse auf eine bestimmte Position eingestellt werden.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

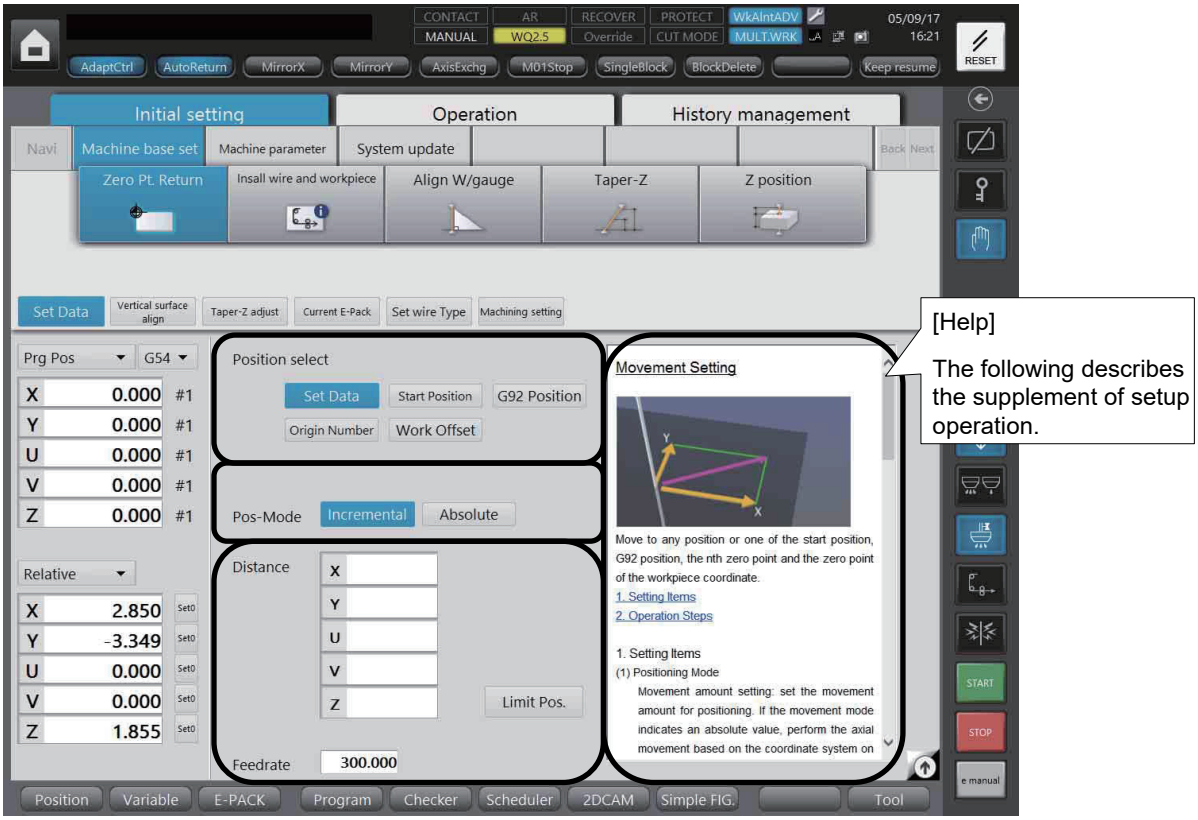


Fig. III.3.16

1) Position select

Die folgenden Arten zur Positionsauswahl stehen zur Auswahl:

(a) Set Data (Daten einstellen)

(b) Start position (Startposition)

(c) G92 Position (G92-Position)

(d) Origin Number (Ursprungsnummer)

(e) Work Offset (Arbeitsoffset)

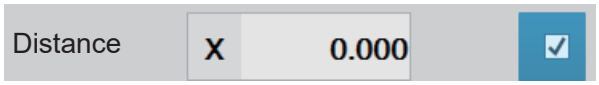
2) Pos-Mode

Bewegung als Inkrementwert oder als absoluten Wert festlegen.

3) Distance

Wenn der Positionierungsmodus [Movement Setting] (Bewegungseinstellung) ausgewählt ist, kann ein beliebiger Bewegungswert festgelegt werden. Andernfalls wird der Wert automatisch festgelegt.

Um eine Achse zu verschieben, das entsprechende Kontrollkästchen aktivieren (☑). Kontrollkästchen deaktivieren, um die Bewegung zu deaktivieren.



4) Feedrate

Die Bewegungsgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, die in den Positionierungsmodi verwendet wird:
Millimeter-Modus: mm/min
Zoll-Modus: Zoll/Minute

5) Limit Pos.

Stellt die Z-Bewegung auf den inkrementellen Abstand von der aktuellen Maschinenkoordinate zur unteren Z-Grenze von Soft Limit 5 ein und wechselt in den Inkrementalmodus. Bewegungen für andere Achsen als Z werden zurückgesetzt.

Auf [Limit Pos.] drücken, um in den Inkrementalwertmodus zu wechseln.

(2) Vorgehensweise

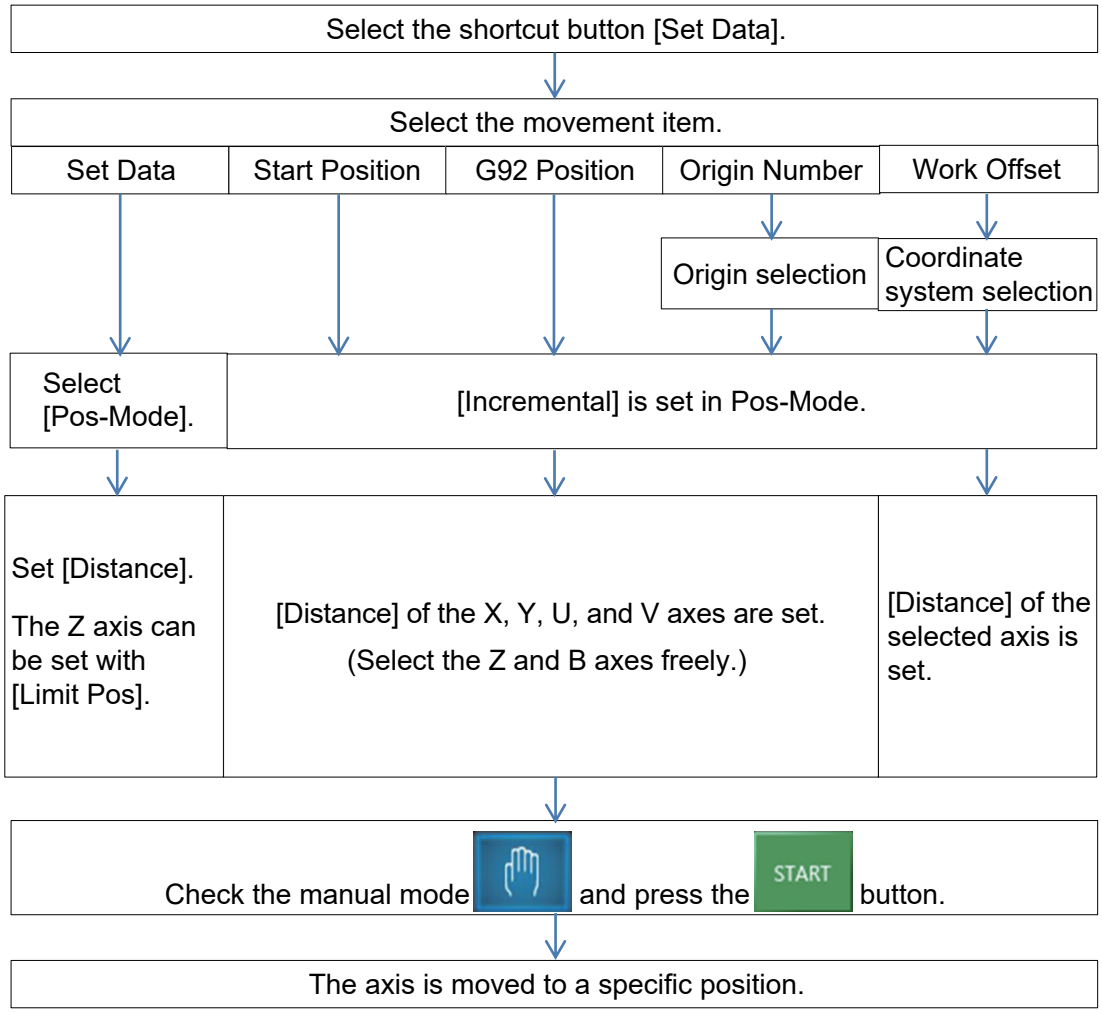


Fig. III.3.17

3.1.7 Vertikale Flächenausrichtung

Wird als UV-Kompensation bei Drahtneigung verwendet. Berechnet die UV-Kompensation, verschiebt die UV-Achse (vertikale Oberflächenausrichtung) und startet die Funktion zur Verschiebung der UV-Koordinaten. Die vertikale Ausrichtung des Drahts wird durch die Kompensation gewährleistet.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.3.18

1) Z3 (Mcn.Z-Ax Height)

Legt die Bearbeitungshöhe auf der Z-Achse fest.
Dieser Wert entspricht Z3 in den Konusspezifikationen.
Auf [Copy] (Kopieren) drücken, um Z3 aus den Konusspezifikationen zu übernehmen.

2) Measure Height

Zur Festlegung des Verfahrwegs der Z-Achse anhand einer Messuhr.

3) U Meas.(Bottom Base)

Legt die mit einer Messuhr nach der Probebearbeitung gemessene Neigung der U-Achse fest.

4) V1 Meas.(Bottom Base)

Legt die Neigung der V-Achse (Tischrückseite) fest, die nach der Probebearbeitung mit einer Messuhr gemessen wurde.

5) V2 Meas.(Bottom Base)

Legt die Neigung der V-Achse (Tischvorderseite) ein, die nach der Probebearbeitung mit einer Messuhr gemessen wurde.

6) Z4

Zeigt den Z4-Wert in den Konusspezifikationen an. (Eine Einstellung ist nicht erforderlich.)

(2) Vorgehensweise

Vertikale Kompensation:

Set the parameters for test machining.

①Select "Operation" > "Program" > "Machining setting" > "Parameter Set" to display the "Rot/Scale" page.

②Set AR, H, and V of [Axis Rotation] to 0.000, S of [Scale S] to 1.000 and SX and SY of [Each S] to 1.000.

③In the same manner, select "Machining setting" > "Parameter Set" > "Auto3" to set the [Work Align ADV.] switch to OFF.

↓

Execute the test machining.

①Execute the concave-shaped test machining.

②After machining, install a dial gauge on the Z axis and measure the difference between the lower reference surface and the upper surface along the X and Y surfaces of the workpiece.

↓

Select the shortcut button [Vertical surface align].

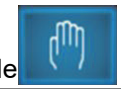
↓

This column is used to set the parameters for calculating vertical compensation.

↓

Press [Calc] and check that the compensation amounts of UV axes are set.

↓

Check the manual mode  and press the

button.

↓

The UV axes move according to the distance set in compensation amounts.

After the movement, a dialog box appears to confirm whether to set the UV zero point. Select "Yes" in the dialog box to set the zero point of the UV axes.

Fig. III.3.19

3.1.8 Taper-Z Adjust

Wenn bei der Konusbearbeitung alle Parameter angepasst werden müssen, sollten die Konusspezifikationen angepasst werden, um die Genauigkeit der Konusbearbeitung zu verbessern.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

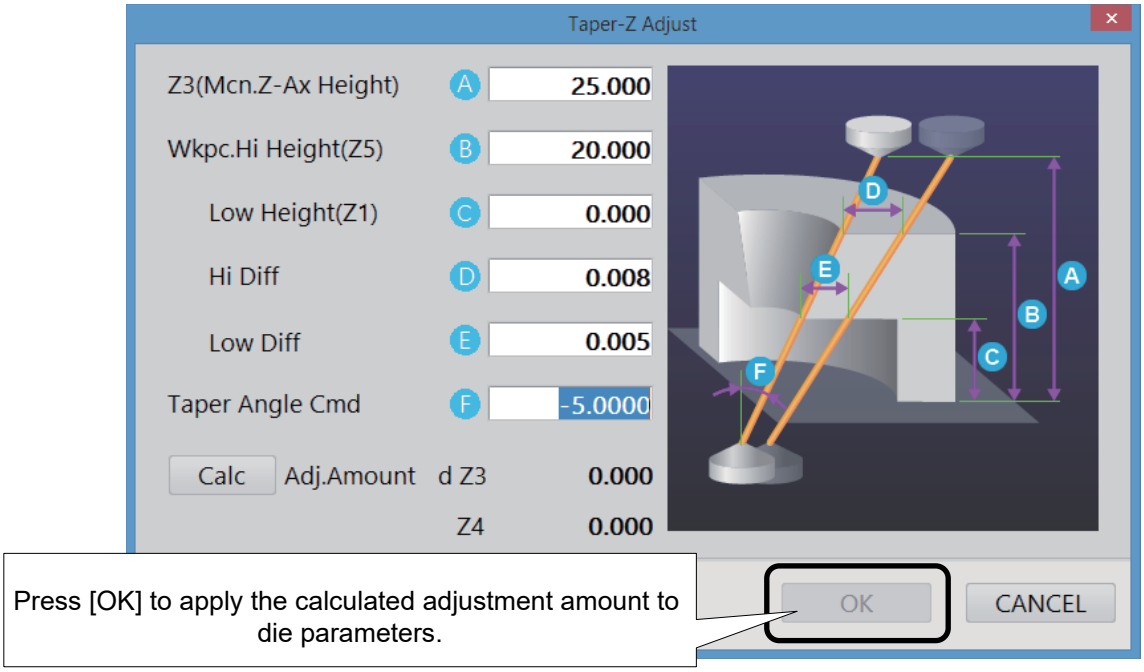


Fig. III.3.20

1) Z3 (Mcn.Z-Ax Height)

Legt die Höhe der Z-Achse für die Konusbearbeitung fest.
Wenn beim Öffnen des Bildschirms in den Konusspezifikationen der Wert „Z3“ eingestellt ist, wird dieser Wert angezeigt.

2) Wkpc.Hi Height (Z5) und Low Height (Z1)

Legt die obere und untere Höhe des Werkstücks fest.
Wenn Z1 und Z5 in den Konusspezifikationen beim Öffnen des Bildschirms festgelegt sind, wird der größere Wert als obere Höhe und der kleinere als untere Höhe angezeigt.

3) Hi Diff und Low Diff

Legt die oberen und unteren Bearbeitungsfehler in den Ergebnissen fest. Bezogen auf die Verfahrrichtung: Eine Kompensation nach rechts ist negativ, eine nach links positiv.

4) Taper Angle Cmd

Legt den Taper Angle Command für die Konusbearbeitung fest.

5) Calc, Adj.Amount

Auf die Taste [Calc] drücken, um die Einstellwerte für ΔZ3 und Z4 zu berechnen und anzuzeigen.

6) Berechneten Korrekturwert auf die Führungsparameter anwenden

Auf [OK] drücken, um die berechneten Werte ΔZ3 und Z4 zu den Führungsparametern hinzuzufügen und den Dialog zu schließen.

(2) Anwendungsbeispiele für die Anpassung der Konusspezifikation

1) Bearbeitungsform

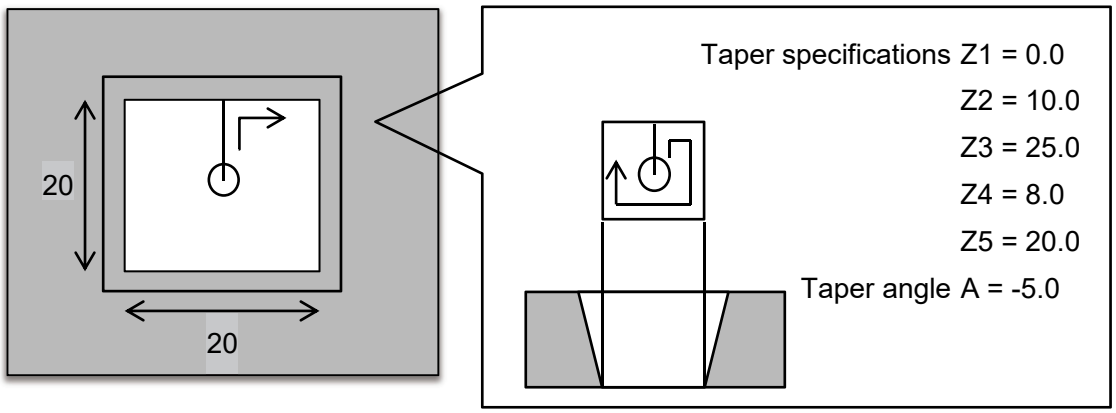


Fig. III.3.21 Bearbeitungsform

2) Bearbeitungsfehler bei den Ergebnissen

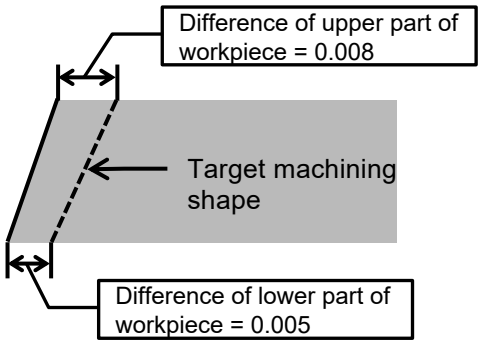


Fig. III.3.22 Bearbeitungsfehler

3) Anpassung der Konusspezifikation

(a) Unter „Initial setting“ > „Machine base set“ das Hilfsmenü „Taper-Z adjust“ aufrufen.

(b) [Hi Diff], [Low Diff] und [Taper Angle Cmd] wie folgt einstellen:

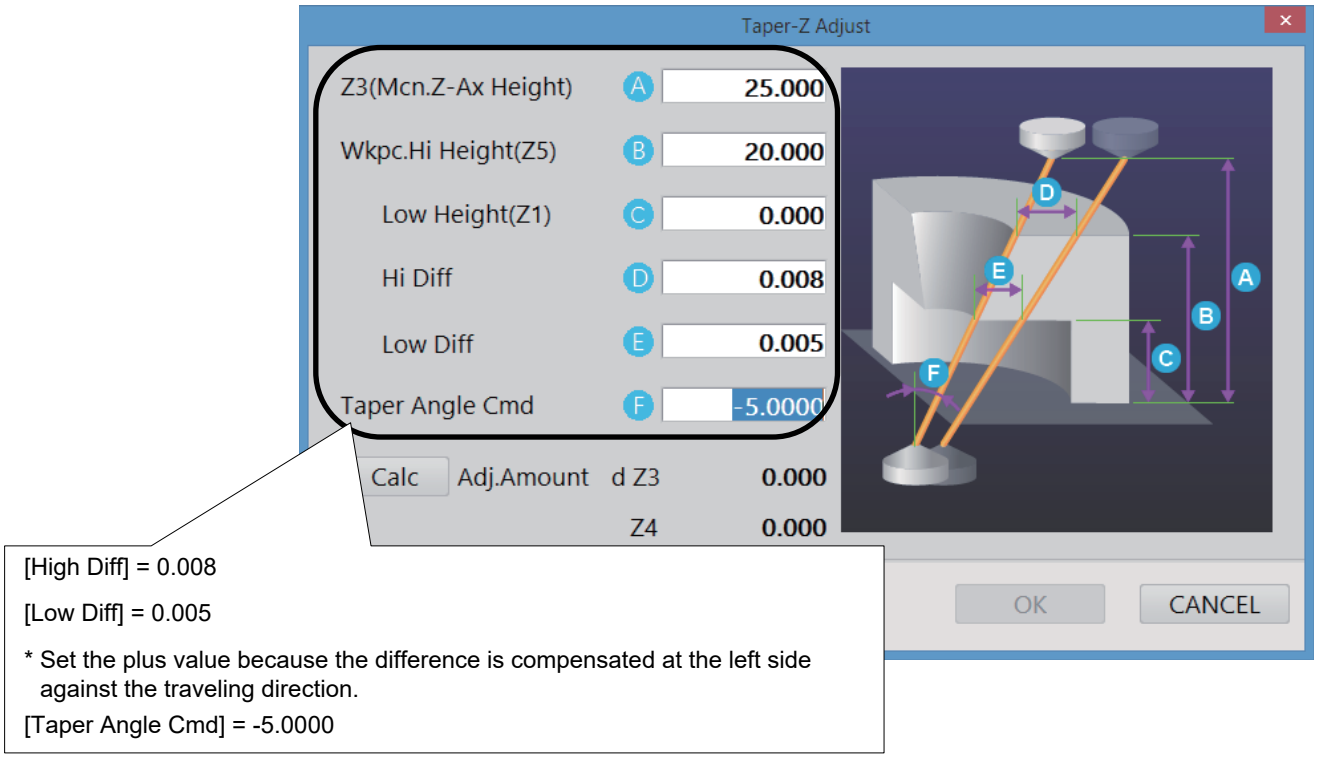


Fig. III.3.23 Eingabe der Konusspezifikation

(c) Auf die Taste [Calc] drücken, um die Berechnungsergebnisse anzuzeigen.

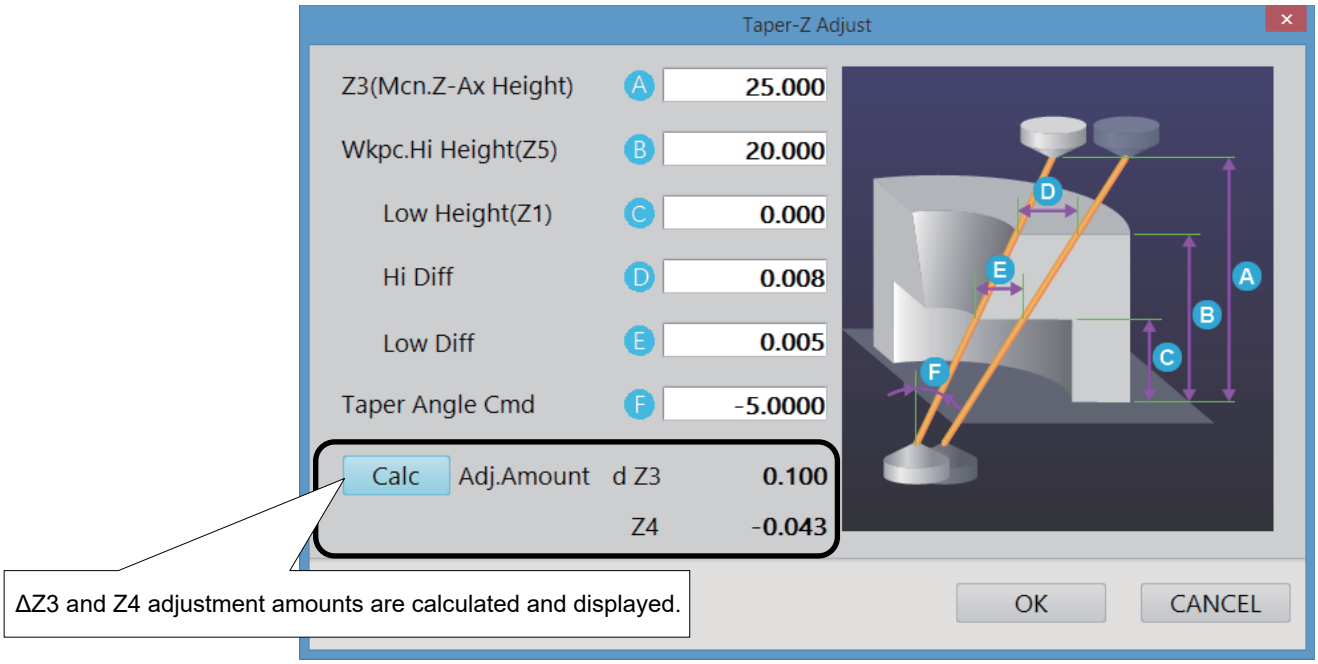


Fig. III.3.24 Berechnung zur Anpassung der Konusspezifikation

(d) Auf [OK] drücken, um die Korrekturwerte ΔZ3 und Z4 zu den Führungsparametern hinzuzufügen und das Dialogfeld zu schließen.

3.1.9 Aktuelles E-Pack

Auf [Current E-Pack] drücken, um das zugehörige Fenster zu öffnen und dort die aktuellen Bearbeitungseinstellungen zu überprüfen.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

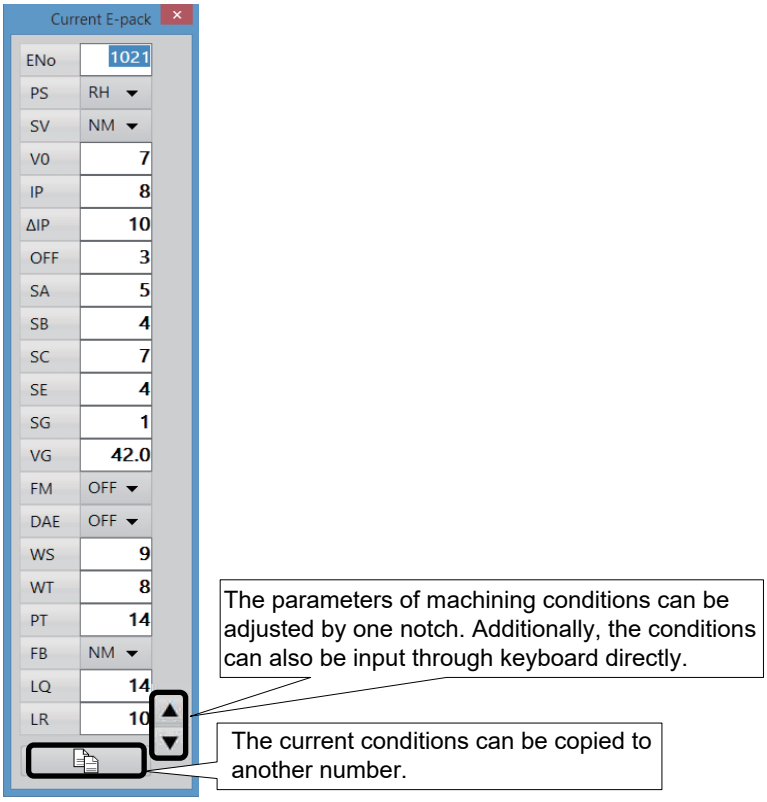


Fig. III.3.25

3.1.10 Einstellung des Drahttyps

Durch die Einstellung der tatsächlichen Drahtmaterialien und -durchmesser lässt sich der automatische Drahtvorschub und die adaptive Steuerung der Bearbeitung optimieren. Außerdem können Parameter für das Kostenmanagement festgelegt werden.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

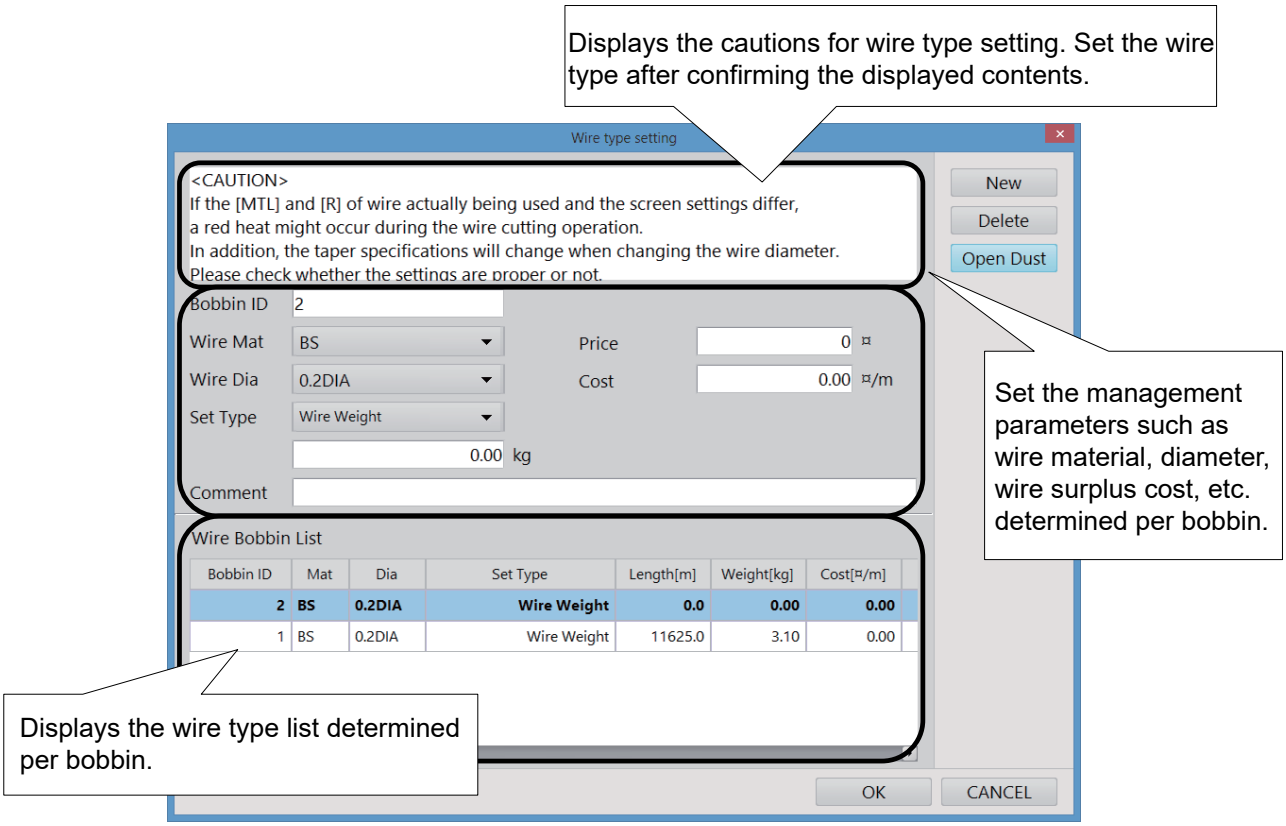


Fig. III.3.26

1) Bobbin ID (Spulen-ID)

Die Bezeichnung der Spule. Wird automatisch eingestellt, kann jedoch geändert werden.

2) Wire Mat

Drahtmaterial auswählen.

3) Wire Dia

Drahtdurchmesser auswählen.

4) Set Type

Restdraht je nach [Wire Weight] (Drahtgewicht), [Wire Length] (Drahtlänge) oder mittels automatischer Erkennung angeben. Bei Auswahl des Namens des Drahtprodukts erfolgt eine automatische Erkennung.

5) Price, Cost

Stückpreis oder die Kosten für das Kostenmanagement festlegen.

(a) Preis .. Preis pro Rolle

(b) Kosten Kosten pro Meter (wird bei Festlegung des Stückpreises automatisch berechnet)

* Die hier festgelegten Kosten werden auf alle Bearbeitungsvorgänge angewendet.

6) Comment

Freitextfeld, bis zu 255 Zeichen.

7) Wire Bobbin List

Zeigt die Drahttypen pro Spule an. Draht auswählen und auf [OK] drücken. Auf Grundlage des ausgewählten Drahts wird der automatische Drahtvorschub, die adaptive Steuerung und das Kostenmanagement mit optimalen Einstellungen gestartet.

***1 Der Eintrag in der Liste bleibt auch dann erhalten, wenn die Spule vor Ende der Nutzung entfernt wird. Für die Wiederverwendung den entsprechenden Draht auswählen und die Restlänge [m] sowie das Gewicht [kg] angeben.**

***2 Wenn der Draht aufgebraucht ist, auf die Taste [Delete] (Löschen) drücken, um die Spule zu entfernen und den Eintrag zu löschen. Die Spulen-ID wird in den Papierkorb verschoben. Die Daten können wiederhergestellt werden, falls sie versehentlich gelöscht wurden.**

8) New

Auf [New] (Neu) klicken, um einen neuen Draht anzulegen.

3.1.11 MDI

Führt ein NC-Programm nach der Erstellung oder Bearbeitung im MDI-Modus aus, ohne eine L-Nummer zuzuweisen. Außerdem kann das zuletzt im MDI-Modus ausgeführte Programm oder ein Programm mit zugewiesener L-Nummer aufgerufen werden.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.3.27

1) [Eingabebereich für MDI-Programm]

NC-Programm eingeben, das im MDI-Modus ausgeführt werden soll.

2) Clear

Löscht das gerade bearbeitete MDI-Programm.

3) Forward, Next

Zuvor ausgeführte MDI-Programme (bis zu 30) werden ausgelesen.

* Der Verlauf kann nicht angezeigt werden, wenn auf dem Laufwerk D: kein Speicherplatz verfügbar ist. Nicht mehr benötigte Dateien löschen.

4) Save L No.

Weist das MDI-Programm einer L-Nummer zu.

5) Load L No.

Liest ein MDI-Programm anhand der L-Nummer ein.

(2) Vorgehensweise

1) NC-Programm im MDI-Eingabebereich eingeben.

2) Auf „START“ drücken, um das Programm auszuführen. (Ausführung im Automatikbetrieb nicht möglich.)
Das aktuell ausgeführte NC-Programm wird im MDI-Ausführungsbereich am unteren Bildschirmrand angezeigt.

*Einzelheiten zu den Codes G und M sind unter "IV. PROGRAMMIERUNG" >"5. G-Code- und M-Code-Liste" zu finden.

Wenn der Schalter „Dry Run“ (Trockenlauf) auf ON steht, wird der F-Befehl des Programms ignoriert und stattdessen der F-Wert vom Bedienbildschirm verwendet.

3.2 Maschinenparameter

Zu den Grundeinstellungen gehören Startparameter und seltener benötigte Einstellungen. Hier werden unter [MACHINE PARAMETERS] die Parameter für die Maschine und die Steuereinheit festgelegt.

3.2.1 Kompensation von Teilungsabweichungen

(1) Zusammenfassung

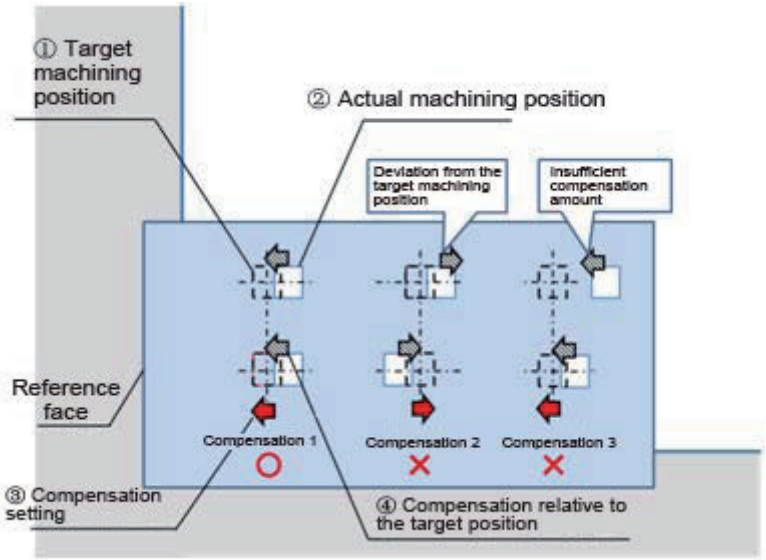
Kompensiert Teilungsabweichungen, die durch Temperaturunterschiede zwischen der Aufstellungsumgebung der Maschine und dem Messgerät verursacht werden.

*** Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.**

(2) Einschränkungen

1) Die Temperatur in der Nähe der Drahterodiermaschine hat einen großen Einfluss auf die Präzision. Die Drahterodiermaschine in einer thermostatischen Kammer mit einer Temperatur von 20 ± 1 °C installieren.
2) Teilungsabweichungen können auch durch das Werkstückmaterial, die Ausrichtung und andere Faktoren verursacht werden. Für Informationen zu den Ausrichtungsverfahren an das Mitsubishi-Servicecenter wenden.
3) Bei relativ großen Werkstücken entfaltet diese Funktion möglicherweise nicht ihre volle Wirkung.

[Beispiel] Teilungsabweichungen auf der X-Achse



Kompensation 1: Gleiche Größenordnung und gleiche Richtung auf derselben Achse während der Bearbeitung: Kompensation zulässig.

Kompensation 2: Unterschiedliche Richtungen auf derselben Achse während der Bearbeitung: Kompensation nicht zulässig.

Kompensation 3: Unterschiedliche Größenordnungen auf derselben Achse während der Bearbeitung: Kompensation nicht zulässig.

(3) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

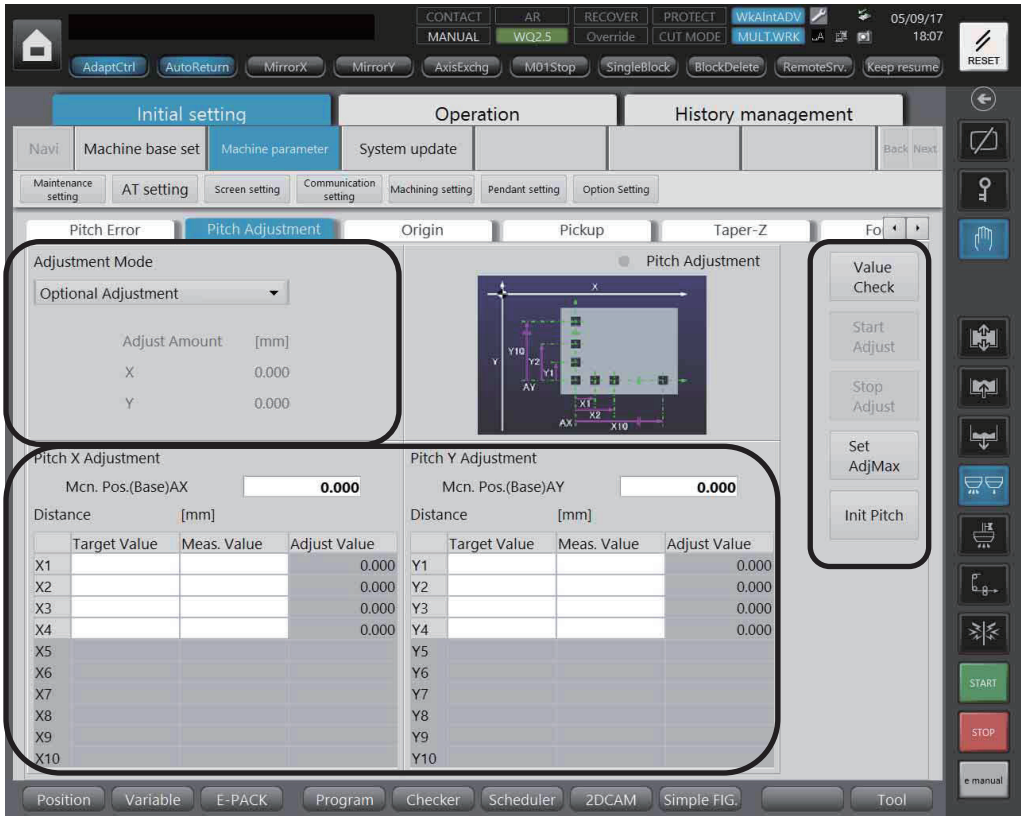


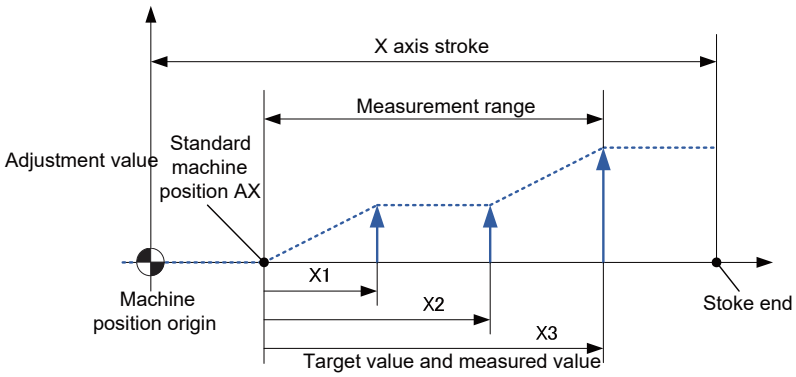
Fig. III.3.28

1) Einstellungsmodus

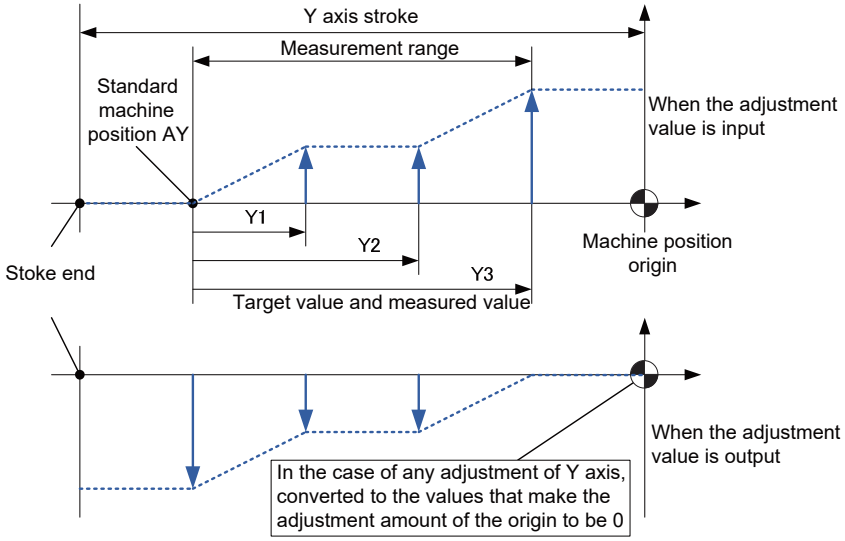
Zur Auswahl des Modus zur Kompensation von Teilungsabweichungen. Es stehen zwei Modi mit unterschiedlichen Funktionsweisen zur Verfügung.

(a) Optionale Anpassung

Diese Option verwenden, wenn die Abweichungen nicht proportional zum Abstand sind. Die Maschinenkoordinate (X) gegen die Anpassung (Y) als gepunktete Linie auftragen. Für die Y-Achse die Ursprungskompensation auf 0 einstellen und anschließend die umgerechneten Werte ausgeben.



Any adjustment on X axis



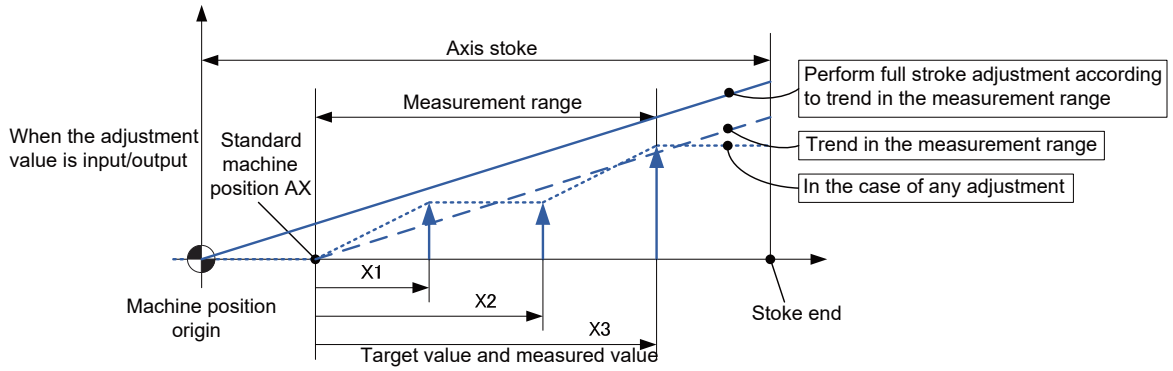
Any adjustment on Y axis

Fig. III.3.29

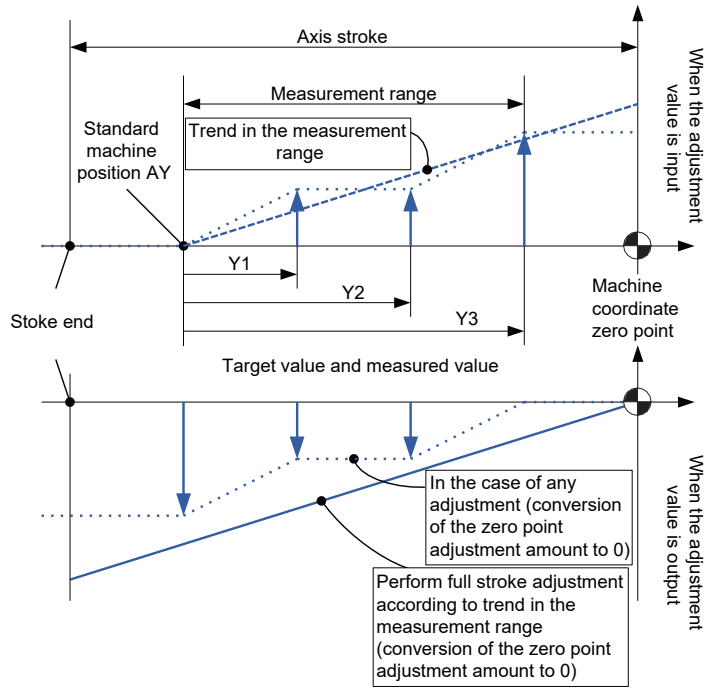
(b) Lineare Anpassung über den vollen Verfahrweg und Anpassungsbetrag

Diese Option wird verwendet, wenn die Teilungsabweichung proportional zum Abstand ist, was typischerweise auf Temperaturunterschiede zwischen der Erodiermaschine und den Messgeräten zurückzuführen ist.

Den Koeffizienten aus Standardposition, Sollwert und Einstellwert über den Messbereich berechnen. Die proportionale Anpassung vom Maschinen-Nullpunkt bis zum Verfahrwegende ausgeben (durchgezogene Linie). Für die Y-Achse die umgerechneten Werte so ausgeben, dass die Nullpunktanpassung bei 0 liegt.



Full stroke linear adjustment on X axis



Full stroke linear adjustment of Y axis

Fig. III.3.30

- **Bei jeder Anpassung der Y-Achse wird eine Umrechnung vorgenommen, sodass der Maschinen-Nullpunkt auf 0 gesetzt wird; anschließend beginnt die Anpassung.**

2) Teilungskorrektur X-Achse und Teilungskorrektur Y-Achse

Zur Kompensation von Teilungsabweichungen auf der X- und Y-Achse. [Mcn. Pos.(Base)AX], [Mcn. Pos.(Base)AY], [Target Value] und [Meas. Value] eingeben. Die Mindesteinheit entspricht der Befehlseinheit der Steuerung (× 0,1 und Zoll-Angaben werden unterstützt).

(a) Mcn.Pos.(Base)AX und Mcn.Pos.(Base)AY

Maschinenkoordinate eintragen, die bei der Eingabe des Sollwerts als Referenz dient.
Für die X-Achse den Punkt einstellen, der dem Nullpunkt am nächsten liegt.
Für die Y-Achse den Punkt einstellen, der der Vorderseite der Maschine am nächsten liegt.

(b) Distance, Target Value, Meas. Value und Adjust Value

Target Value: Den in der Zeichnung angegebenen Abstand von der als Standard-Maschinenposition verwendeten Referenz zum Einstellpunkt eingeben.
Für die X-Achse die Werte in der Reihenfolge von nah zu fern eingeben, ausgehend von Mcn. Pos.(Base)AX in +X-Richtung.
Für die Y-Achse die Werte in der Reihenfolge von nah zu fern eingeben, ausgehend von Mcn. Pos.(Base)AY in +Y-Richtung.

Meas. Value: Den gemessenen Abstand vom Referenzpunkt zum Einstellpunkt relativ zum Sollwert eingeben.

Adjust Value: Soll- und Messwerte eingeben, um die Anpassung zu berechnen und anzuzeigen. Ein positiver Wert gibt eine positive Teilungsrichtung an, ein negativer Wert eine negative Teilungsrichtung.

Sind sowohl der Sollwert als auch der Messwert leer, werden sie bei der Kompensation der Teilungsabweichungen nicht berücksichtigt.

3) Pitch adjustment status

Zeigt an, ob die Kompensation der Teilungsabweichungen gültig oder ungültig ist.
Licht an: Kompensation der Teilungsabweichungen ist gültig.
Licht aus: Kompensation der Teilungsabweichungen ist ungültig.

(4) Beschreibung des Funktionsmenüs

1) Value Check

Nach Abschluss der Kompensation der Teilungsabweichungen prüfen, ob die eingegebenen Werte korrekt sind.

- Falls korrekt: Es wird „Checked“ (Geprüft) angezeigt.
- Falls inkorrekt: Es erscheint eine Fehlermeldung. Weitere Informationen zu Meldungen und möglichen Lösungen sind unter "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" zu finden.

Die eingegebenen Werte erneut prüfen, falls sich die Einstellungen nach der Überprüfung ändern.

2) Start Adjust

Startet die Kompensation von Teilungsabweichungen im Anschluss an die Prüfung der Eingabewerte.
Wenn die Überprüfung unvollständig oder noch nicht abgeschlossen ist, ist die Schaltfläche deaktiviert (im Automatikbetrieb, während der Positionierung oder der Positionsmessung sowie bei aktiver Anpassung von Teilungsabweichungen).
Wenn die Anpassung der Teilungsabweichungen gültig ist, sind alle zugehörigen Einstellungen, Eingabefelder und Bedientasten gesperrt, mit Ausnahme von [Stop Adjust].

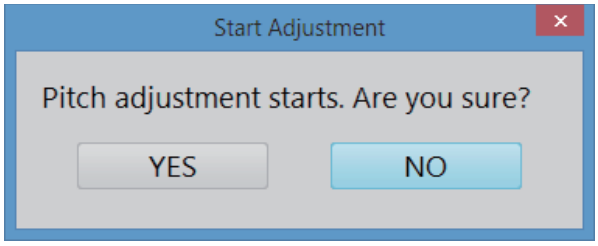


Fig. III.3.31

3) Stop Adjust

Deaktiviert die Anpassung der Teilungsabweichungen.
Die Schaltfläche ist ausgegraut, wenn die Anpassung der Teilungsabweichungen inaktiv oder nicht bereit ist, oder während des Automatikbetriebs, der Positionierung oder der Positionsmessung.

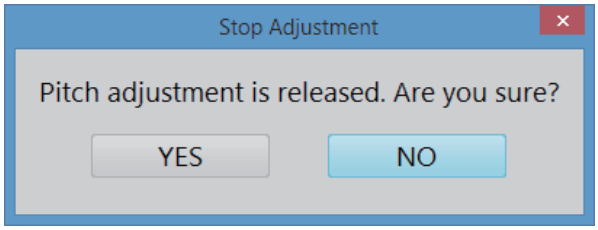


Fig. III.3.32

- **Die Achse bewegt sich, wenn der Wert für die Anpassung der Teilungsabweichungen beim Starten oder Abbrechen der Anpassung ausgegeben oder zurückgenommen wird.**
- **Um eine Achsbewegung zu vermeiden, sollte die Anpassung am Maschinen-Nullpunkt gestartet bzw. gestoppt werden.**

4) Set AdjMax

Legt die Anzahl der Zeilen für die X- und Y-Achse fest. Wenn der Anpassungswert gering ist, sollte die Anzahl der Eingabezeilen beschränkt werden, um fehlerhafte Eingaben in anderen Zeilen zu vermeiden.

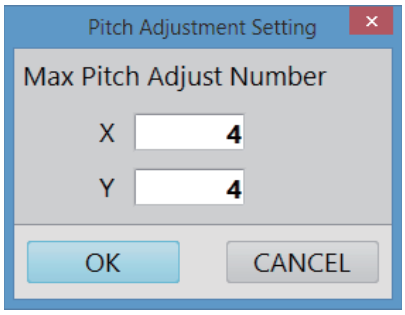


Fig. III.3.33

Wird der Wert nach Eingabe der Soll- und Messwerte reduziert, werden die Eingaben, die den Grenzwert überschreiten, gelöscht.

5) Init Pitch

Initialisiert die Standard-Maschinenkoordinaten sowie den Sollwert, den Messwert und den Anpassungswert für die Teilungsabweichungen der X- und Y-Achse. Der Anpassungsmodus und [Set AdjMax] werden beibehalten. Die Taste drücken, um ein Dialogfeld zu öffnen.

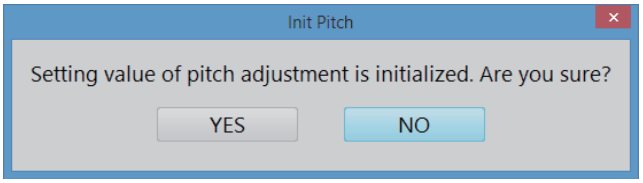


Fig. III.3.34

(5) Vorgehensweise

Anpassung der Teilungsabweichungen:

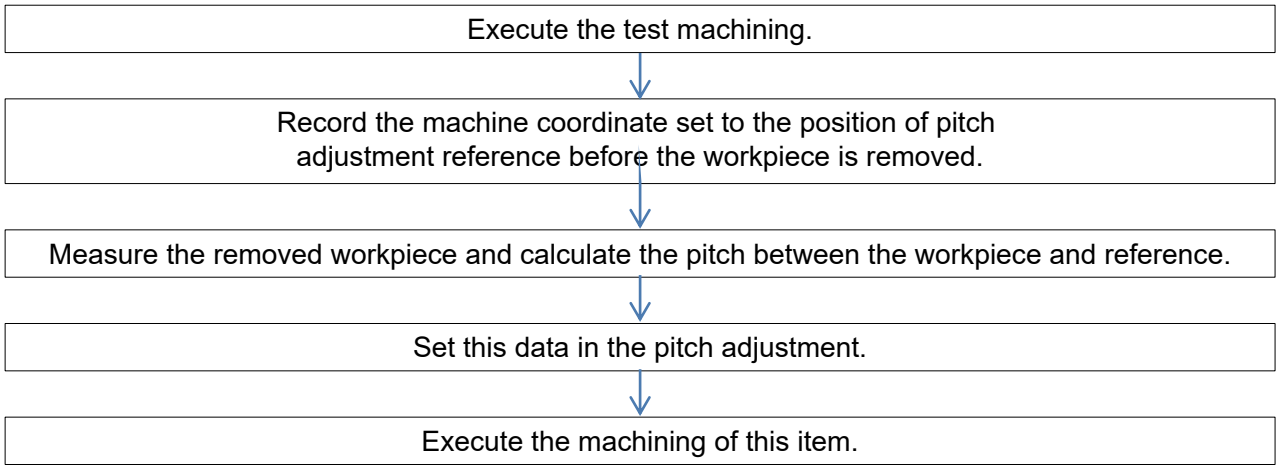


Fig. III.3.35

(6) Beispiel für die Anpassung der Teilungsabweichungen

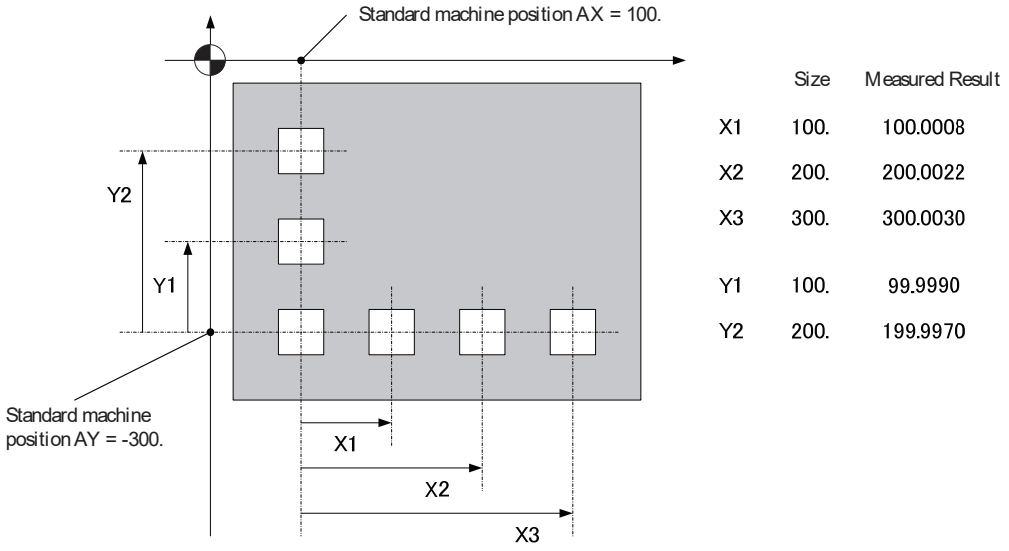


Fig. III.3.36

Die Werte wie folgt eingeben, um die Teilungsabweichungen der X- und Y-Achse wie oben dargestellt anzupassen.
(Wenn die Option „x 0,1“ aktiviert ist.)

Mcn. Pos.(Base)AX	100,0000

Mcn. Pos.(Base)AY	100,0000

Nr.	**Sollwert**	**Messwert**	**Anpassungswert**
X1	100,0000	100,0008	–0,0008
X2	200,0000	200,0022	–0,0022
X3	300,0000	300,0030	–0,0030

Nr.	**Sollwert**	**Messwert**	**Anpassungswert**
Y1	100,0000	99,9990	0,0010
Y2	200,0000	199,9970	0,0030

Die Standard-Maschinenkoordinate und den Sollwert unverändert lassen, wenn die Anpassung von Teilungsabweichungen zur Feinabstimmung der Bearbeitungsergebnisse aktiviert wird. Die Abweichung anpassen, indem der Wert im Verhältnis zum aktuellen Messwert erhöht oder verringert wird.

1) Optionale Anpassung

(a) Optionale Anpassung auf der X-Achse

Wenn optional eine Anpassung auf der X-Achse vorgenommen wird, wird der Anpassungswert für Teilungsabweichungen relativ zur Maschinenkoordinate wie folgt angegeben.

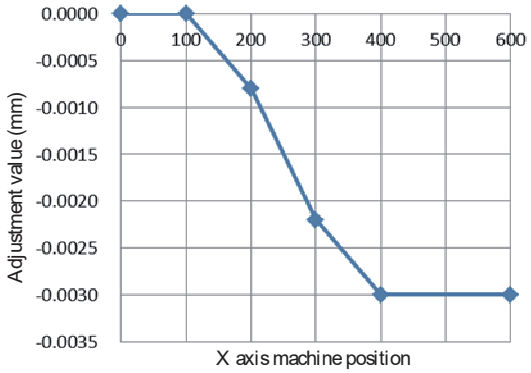
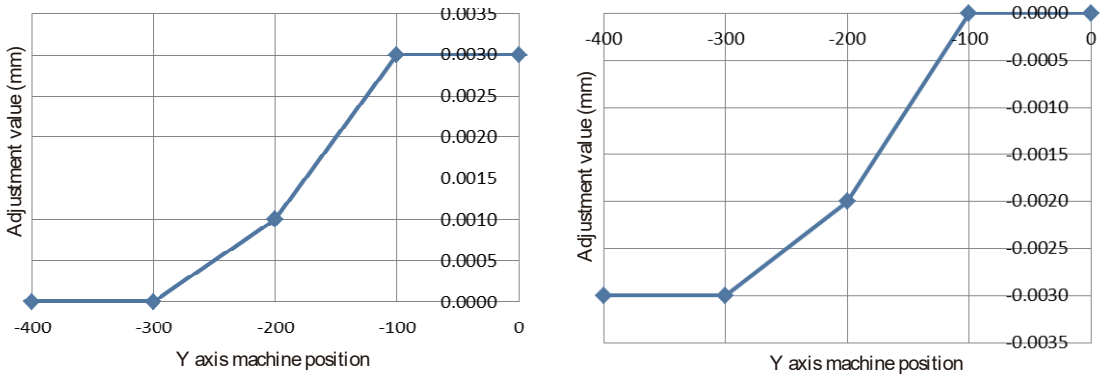


Fig. III.3.37

Anpassungsbereich	Positionsbereich der Maschine	Anpassung der Teilungsabweichungen auf der X-Achse
X < Mcn. Pos.(Base)AX	X < 100,0000	Da der Anpassungswert im Bereich 0 liegt, erfolgt keine Anpassung.
Mcn. Pos.(Base)AX ≤ X < X1	100,0000 ≤ X < 200,0000	Die Anpassung erfolgt durch Interpolation, um sicherzustellen, dass der Anpassungswert für den Bereich von Mcn. Pos.(Base)AX bis X1 einem Wert von 0,0000 (mm) bis –0,0008 (mm) entspricht.
X1 ≤ X < X2	200,0000 ≤ X < 300,0000	Die Anpassung erfolgt durch Interpolation mit einem Wert von –0,0014 (mm), um sicherzustellen, dass der Anpassungswert für den Bereich von X1 bis X2 einem Wert von –0,0008 (mm) bis –0,0022 (mm) entspricht.
X2 ≤ X < X3	300,0000 ≤ X < 400,0000	Die Anpassung erfolgt durch Interpolation mit einem Wert von –0,0008 (mm), um sicherzustellen, dass der Anpassungswert für den Bereich von X2 bis X3 einem Wert von –0,0022 (mm) bis –0,0030 (mm) entspricht.
X3 ≤ X	400,0000 ≤ X	Da sich der Anpassungswert innerhalb des Bereichs nicht ändert, erfolgt keine Anpassung der Teilungsabweichungen.

(b) Optionale Anpassung auf der Y-Achse

Wenn eine Anpassung auf der Y-Achse vorgenommen wird, wird der Anpassungswert für Teilungsabweichungen relativ zur Maschinenkoordinate wie folgt angegeben.



When the target value and measured value are input

When the adjustment value is output (after conversion of the zero point adjustment amount to 0)

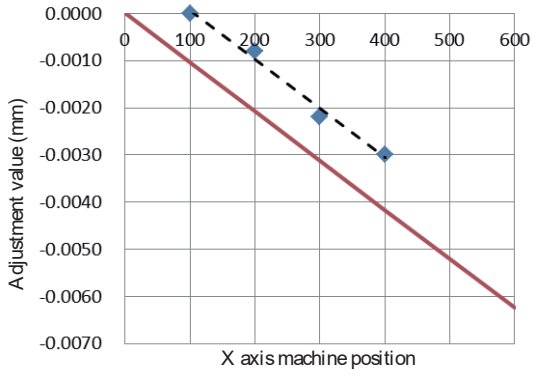
Fig. III.3.38

Anpassungsbereich	Positionsbereich der Maschine	Anpassung der Teilungsabweichungen auf der Y-Achse
Y < Mcn. Pos.(Base)AY	Y < –300,0000	Bei der Eingabe liegt die Anpassung von Verfahrwegende bis Mcn. Pos.(Base)AY bei 0, somit erfolgt keine Anpassung. Bei der Ausgabe beträgt der Anpassungswert nach Umrechnung –0,0030 (mm). Da die Änderung jedoch 0 beträgt, wird die Teilung nicht angepasst.
Mcn. Pos.(Base)AY ≤ Y < Y1	–300,0000 ≤ Y < –200,0000	Bei der Eingabe liegt die Anpassung von Mcn. Pos.(Base)AY zu Y1 bei 0,0000–0,0010 mm, was einer Änderung um +0,0010 mm entspricht. Bei der Ausgabe ergibt nach Einstellen der Nullpunktkorrektur auf 0 ein Wert von –0,0030 bis –0,0020 mm, wobei die Interpolation mit dem gleichen Wert von +0,0010 mm erfolgt.
Y1 ≤ Y < Y2	–200,0000 ≤ Y < –100,0000	Bei der Eingabe liegt die von Y1 zu Y2 bei 0,0010–0,0030 mm, was einer Änderung von +0,0020 mm entspricht. Bei der Ausgabe ergibt nach Einstellen der Nullpunktkorrektur auf 0 ein Wert von –0,0000 bis –0,0020 mm, wobei die Interpolation mit dem gleichen Wert von +0,0020 mm erfolgt.
Y2 ≤ Y	–100,0000 ≤ Y	Bei der Eingabe liegt der Anpassungswert von Y2 bis zum Nullpunkt bei 0,0030 (mm) und die Änderung beträgt 0. Bei der Ausgabe des Kompensationswertes liegt der Anpassungswert nach Umrechnung des Nullpunktanpassungswerts von 0 bei 0 (mm). Die Änderung ist jedoch 0, sodass die Teilung nicht angepasst wird.

2) Für lineare Anpassung über den vollen Verfahrweg

(a) Lineare Anpassung über den vollen Verfahrweg auf der X-Achse

Den Anpassungskoeffizienten (gestrichelte Linie) von Mcn. Pos. (Base)AX bis X3 berechnen (X-Achse 100,0000 bis 400,0000). Den Anpassungswert (durchgezogene Linie) proportional zur Maschinenkoordinate ausgeben. In diesem Beispiel beträgt der Anpassungskoeffizient −10,4 × 10−6. Das Produkt aus diesem Koeffizienten und dem Verfahrweg der X-Achse wird im Anpassungsmodus als Anpassungswert angezeigt.

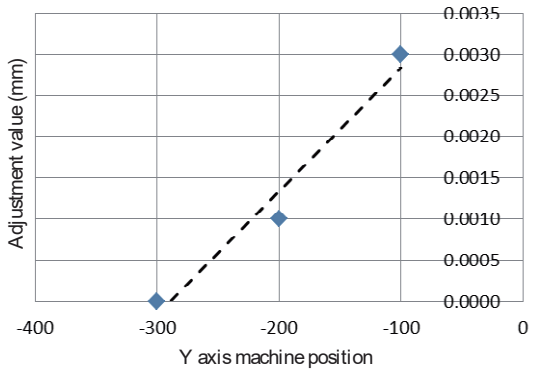


X axis stroke of machine (mm)	400	500	600
Adjustment amount (mm)	-0.0042	-0.0052	-0.0062

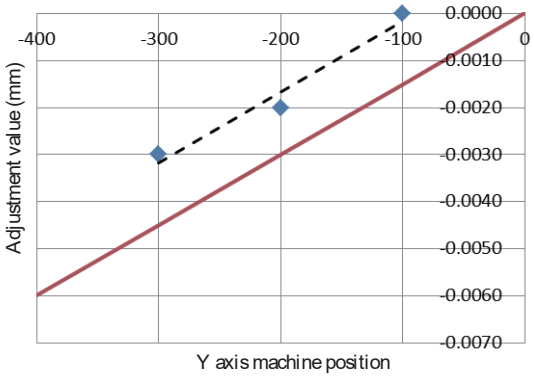
Fig. III.3.39

(b) Lineare Anpassung über den vollen Verfahrweg auf der Y-Achse

Den Anpassungskoeffizienten (gepunktete Linie) von der Standardmaschinenkoordinate bis X2 berechnen (Y-Achse –300,0000 bis –100,0000). Den Anpassungswert (durchgezogene Linie) proportional zur Maschinenkoordinate ausgeben. In diesem Beispiel beträgt der Anpassungskoeffizient +15,0 × 10−6. Das Produkt aus diesem Koeffizienten und dem Verfahrweg der Y-Achse wird im Anpassungsmodus als Anpassungswert angezeigt.



When the target value and measured value are input



When the adjustment value is output (after conversion of the zero point adjustment amount to 0)

YX axis stroke of machine (mm)	300	350	400
Adjustment amount (mm)	0.0045	0.0053	0.0060

Fig. III.3.40

3.2.2 Nullpunkt

Im Bereich „Origin“ werden die Parameter zur Einstellung des Maschinen-Nullpunkts angezeigt und festgelegt. Anpassungen an dieser Stelle dürfen nur auf Anweisung des Herstellers vorgenommen werden.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

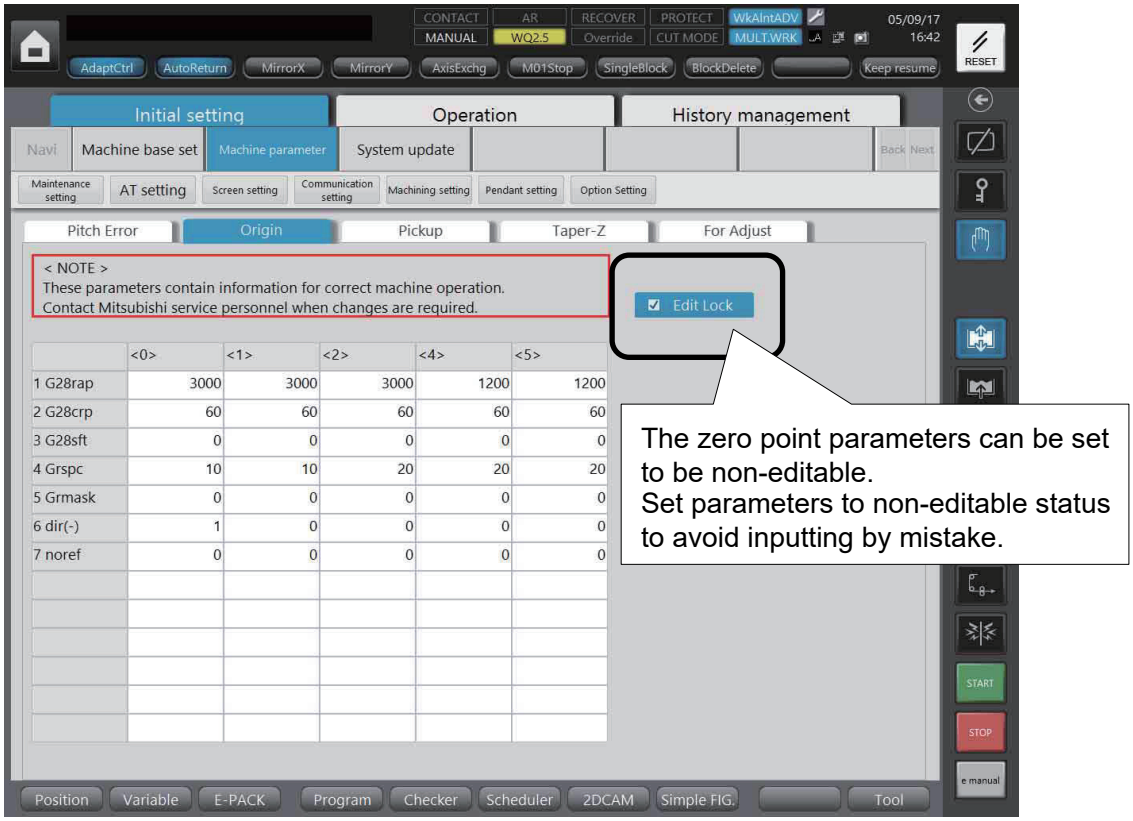


Fig. III.3.41

3.2.3 Pickup

Zeigt die WS-, WT- und PT-Schritte für die Kontaktpositionierung an und legt diese fest.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

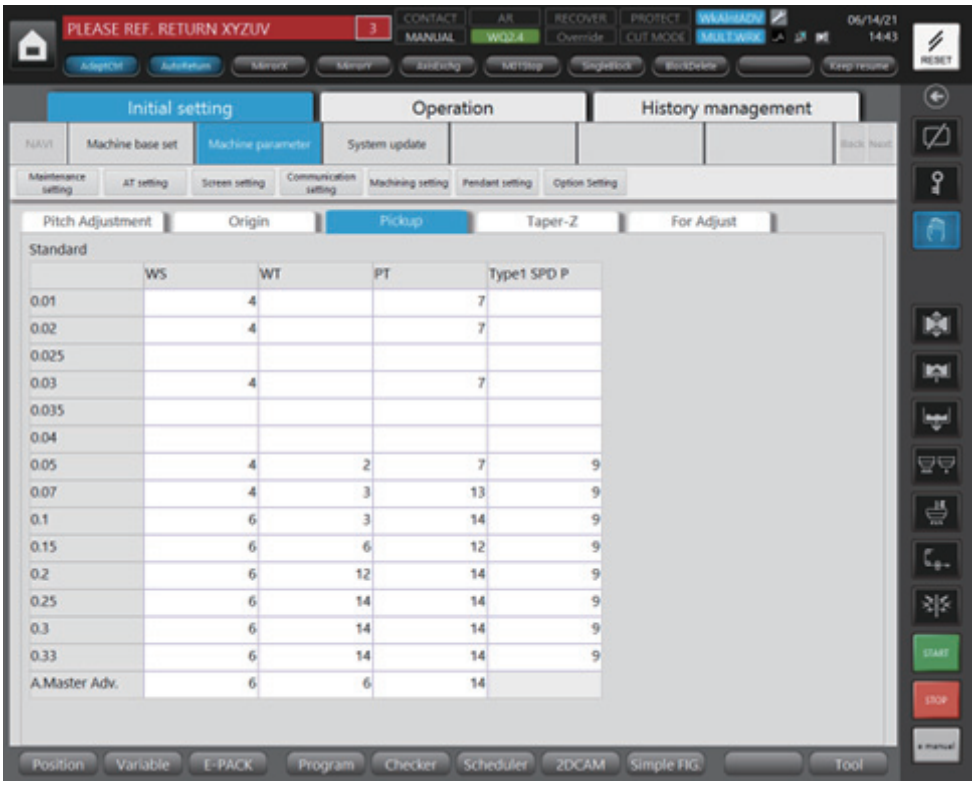


Fig. III.3.42

1) Drahtdurchmesser

Zeigt den Drahtdurchmesser an. Dieser Wert ist festgelegt.

2) WS, WT, PT

Legt die einzelnen Parameterstufen für die Kontaktpositionierung fest. Es wird der vom Hersteller empfohlene Anfangswert angezeigt. Die Stufen WS, WT und PT für den gewählten Drahtdurchmesser werden im Positionierungsmodus aktiviert. Geänderte Werte können nicht auf den Ausgangswert zurückgesetzt werden.

3) Type1 SPD P

Legt die Geschwindigkeit der Kantenerkennung fest, wenn der Schalter „Prcis Positioning“ deaktiviert ist oder wenn unter „Pos.Type“ der Wert Type1 ausgewählt ist.
Basierend auf P läuft die Kantenerkennung mit der in der folgenden Tabelle angegebenen Geschwindigkeit.

P-Befehl	Geschwindigkeit (mm/min)
1	3
2	6
3	9
4	12
5	15
6	30
7	100
8	300
9	570
Nicht angegeben	60

Wenn die Spalte leer ist, werden die aktuellen Bedingungen verwendet.

3.2.4 Taper-Z

Legt ΔZ3 und Z4 für jeden Drahtdurchmesser fest. Mit Klick auf [Save] im Bildschirm „Taper-Z“ werden die Werte ΔZ3 und Z4 auf diesem Bildschirm festgelegt.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

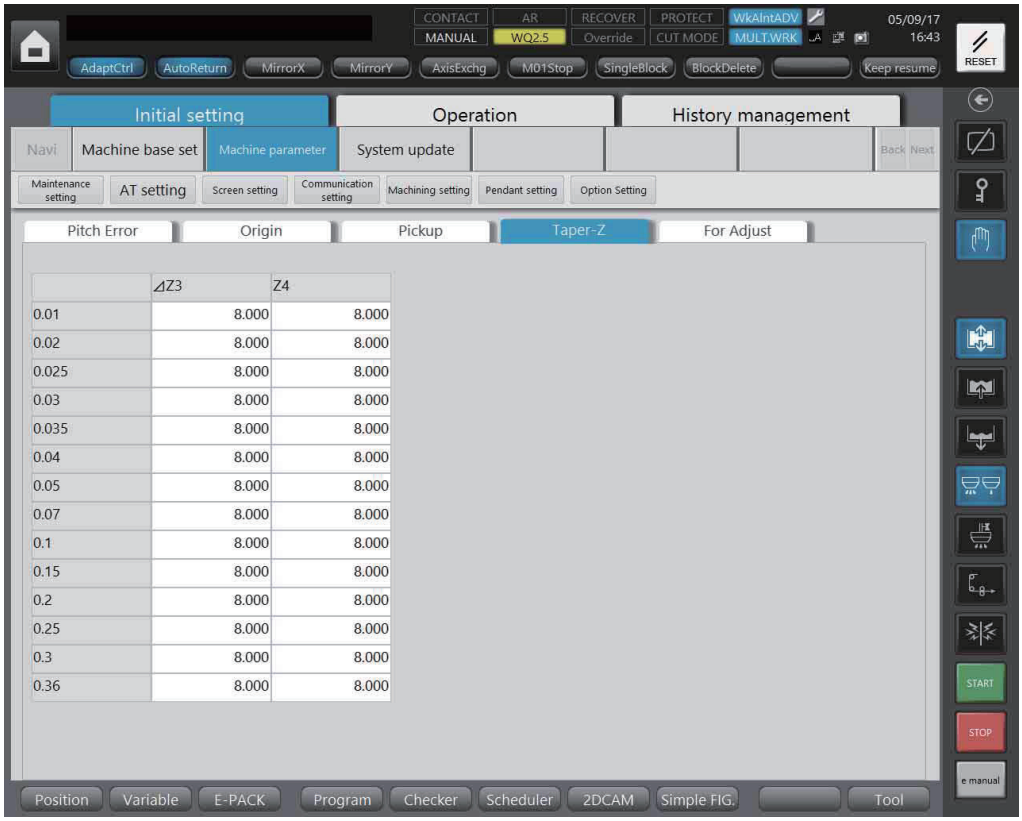


Fig. III.3.43

- **Bei der einfachen Konusbearbeitung die Werte ΔZ3 und Z4 in den Konusspezifikationen hinterlegen. Wenn es sich um den ersten Einsatz der Drahtdurchmesser handelt und eine neue Diamantführung eingebaut wurde, die Konusspezifikationen messen und auf [Save] klicken, um sie auf dem Bildschirm „Taper-Z“ festzulegen.**

3.2.5 For Adjust

Dieser Bildschirm wird nur auf Aufforderung des Servicecenter verwendet. Ohne eine solche Aufforderung nicht verwenden.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

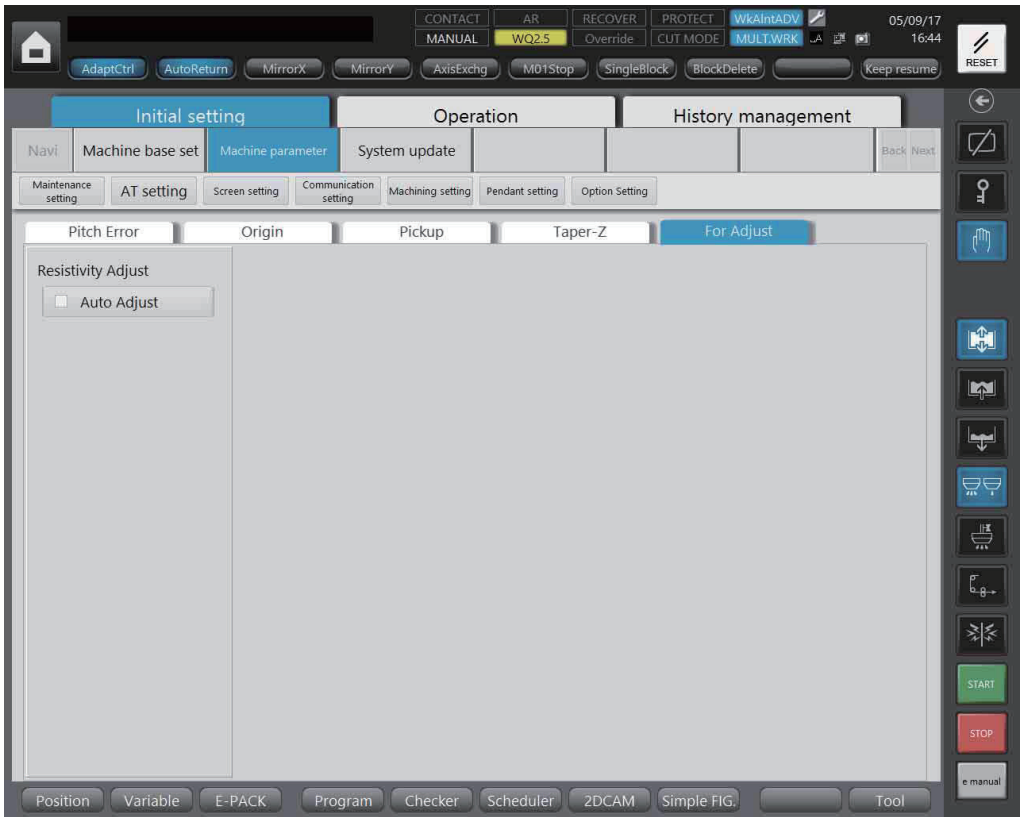


Fig. III.3.44

1) Widerstandswert anpassen

Unter „Resistivity Adjust“ das Häkchen bei [Auto Adjust] setzen, wenn der spezifische Widerstand neu eingestellt werden muss. Die Kontrollleuchte des Schalters leuchtet während der Einstellung auf (normalerweise ist sie ausgeschaltet).

3.2.6 Wartungseinstellungen

(1) Inspektion

3.2.7 Wartungseinstellungen

(1) Inspektion

Hier wird der Maschinenbetrieb konfiguriert und Einstellungen für die Wartungsinspektion und den Wechsel von Verbrauchsmaterial vorgenommen.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

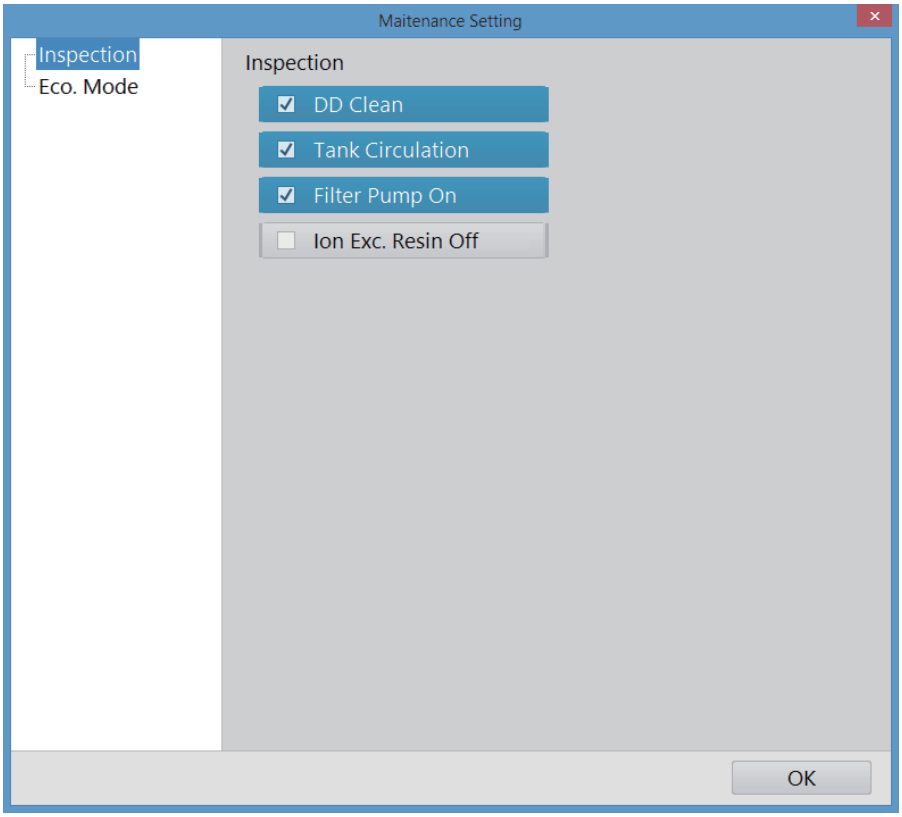


Fig. III.3.45

(a) DD Clean

Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die Diamantführung nach der Bearbeitung gereinigt.

(b) Tank Circulation

Wenn diese Funktion aktiviert ist, fließt Wasser aus dem unteren Arm. Wird normalerweise automatisch gesteuert, kann jedoch hier manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Die Achse kann im ausgeschalteten Zustand nicht verfahren werden. Die Achse zunächst verfahren und anschließend ausschalten, um Reinigungsarbeiten etc. durchzuführen.

(c) Filter Pump On

Wenn diese Funktion aktiviert ist, läuft die Filterpumpe. Ist in der Regel mit Vorbereitung EIN/AUS verknüpft. Bei Filterwechsel oder ähnlichen Arbeiten auf OFF setzen.

(d) Ion Exc. Resin Off

Beim Austausch des Ionenaustauscherharzes auf ON stellen.

(i) Aktiviert

Der Wasserzulauf zum Harz wird gestoppt und „Ion exchange resin OFF“ angezeigt. Nach dem Wechsel auf „OFF“ setzen.

(ii) Deaktiviert

Der Wasserzulauf zum Harz wird gestartet. Sollte normalerweise auf OFF stehen.

(2) Energiesparmodus

Die Steuereinheiten werden nur mit der Mindestleistung versorgt. Sobald der Modus deaktiviert wird, wird die Stromversorgung aller Einheiten wiederhergestellt und die Maschinentemperatur angepasst, sobald sich das Dielektrikum unterhalb des Tischs befindet. Der Betrieb kann dann sofort aufgenommen werden.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

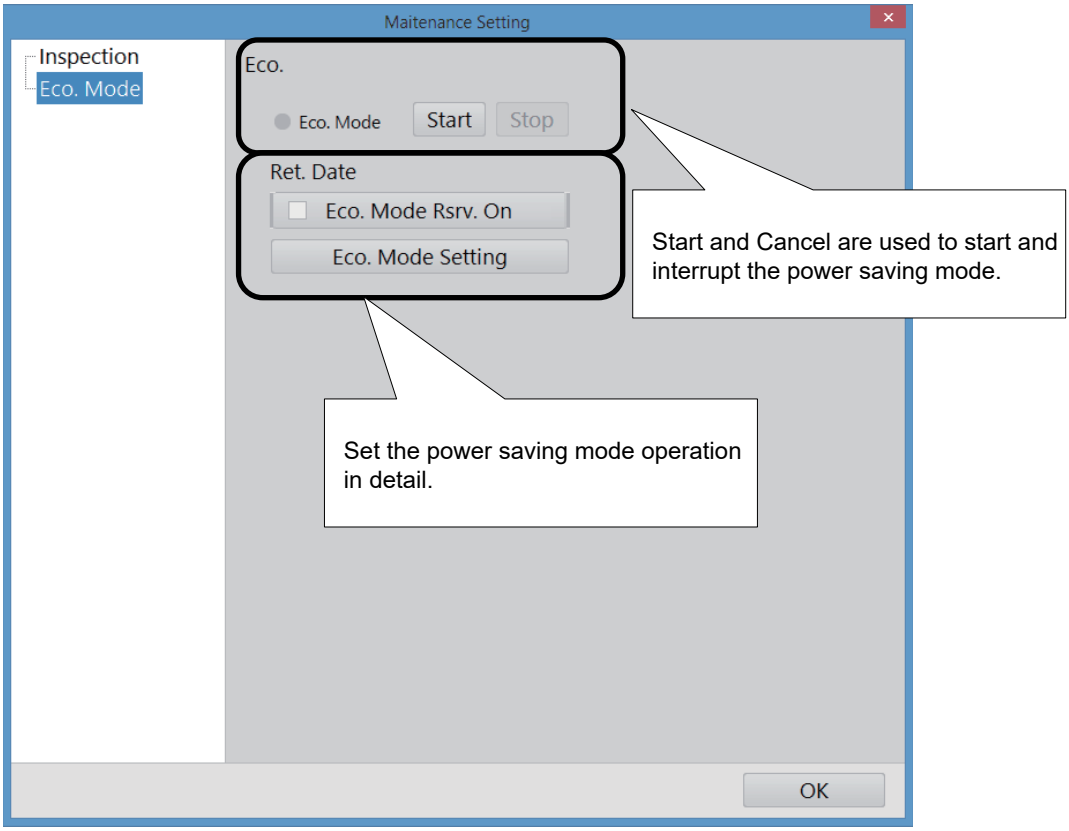


Fig. III.3.46

(a) Mit „Start“ und „Stop“ wird der Energiesparmodus aktiviert bzw. gestoppt.

„Start“ aktiviert den Energiesparmodus sofort, unabhängig davon, ob „Eco. Mode Rsrv. On“ aktiviert ist. Befindet sich das Gerät im Modus „Sleep“, wird der Modus zu dem Datum und der Uhrzeit beendet, die im Dialogfeld „ECO. mode setting“ festgelegt wurden. Auf „Stop“ drücken, um den Energiesparmodus zu beenden. Wenn der Modus „Sleep“ aktiviert ist, auf „Cancel“ drücken, um den Modus zu beenden.
Wenn die Statusanzeige [Eco. Mode] leuchtet, ist der Energiesparmodus aktiviert und nur „Stop“ ist verfügbar. Ist „Stop“ nicht verfügbar, ist der Energiesparmodus nicht aktiviert und nur „Start“ ist verfügbar.
Bei Klick auf „Start“ erscheint ein Dialogfeld. Mit „OK“ wird der Energiesparmodus aktiviert.

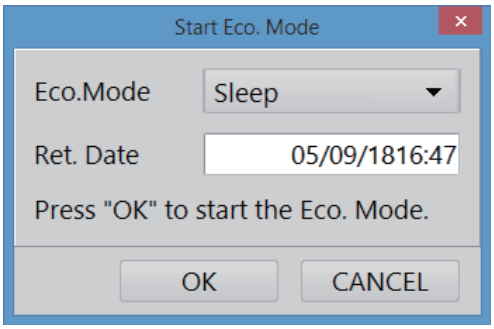


Fig. III.3.47

Bei Klick auf „Cancel“ wird ein Dialogfeld angezeigt. Auf „YES“ klicken, um den Energiesparmodus zu beenden.

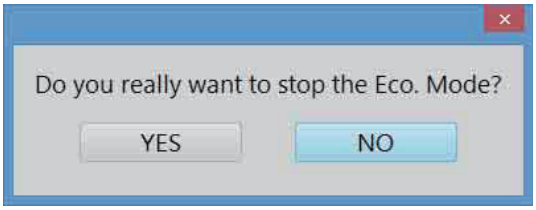


Fig. III.3.48

(b) Einstellung des Betriebsmodus

Auf „Eco. Mode Setting“ klicken, um das folgende Dialogfeld anzuzeigen. Wenn die Vereinbarung zu iQ Care Remote4U unterzeichnet wurde, wird das in Fig. III.3.49 dargestellte Dialogfeld angezeigt. Andernfalls wird das in Fig. III.3.50 dargestellte Dialogfeld angezeigt.

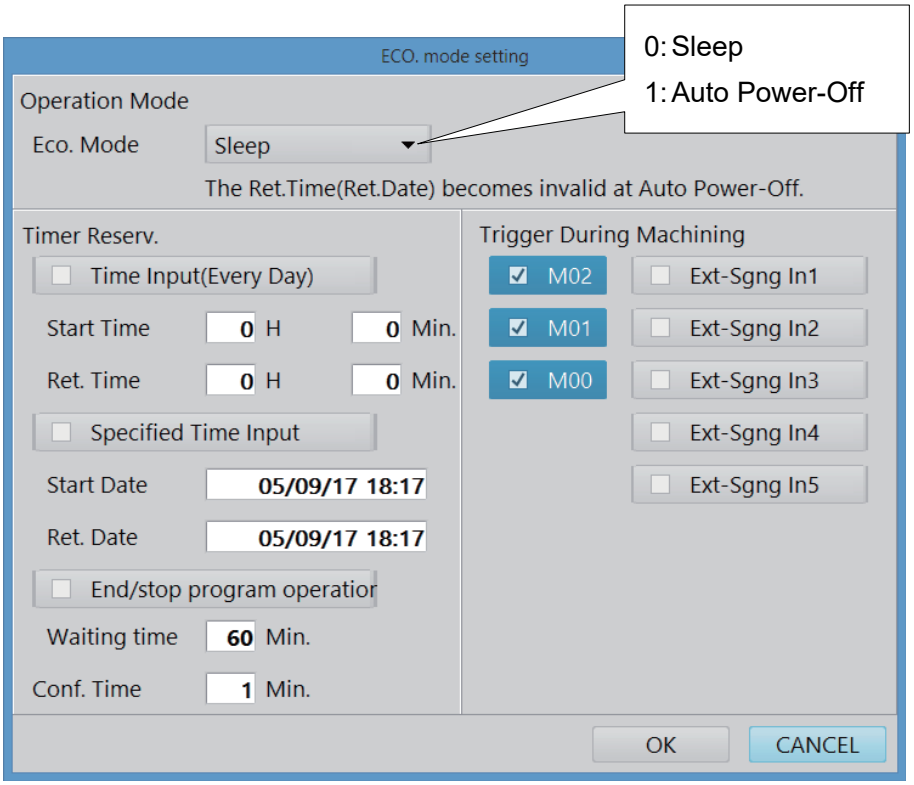


Fig. III.3.49

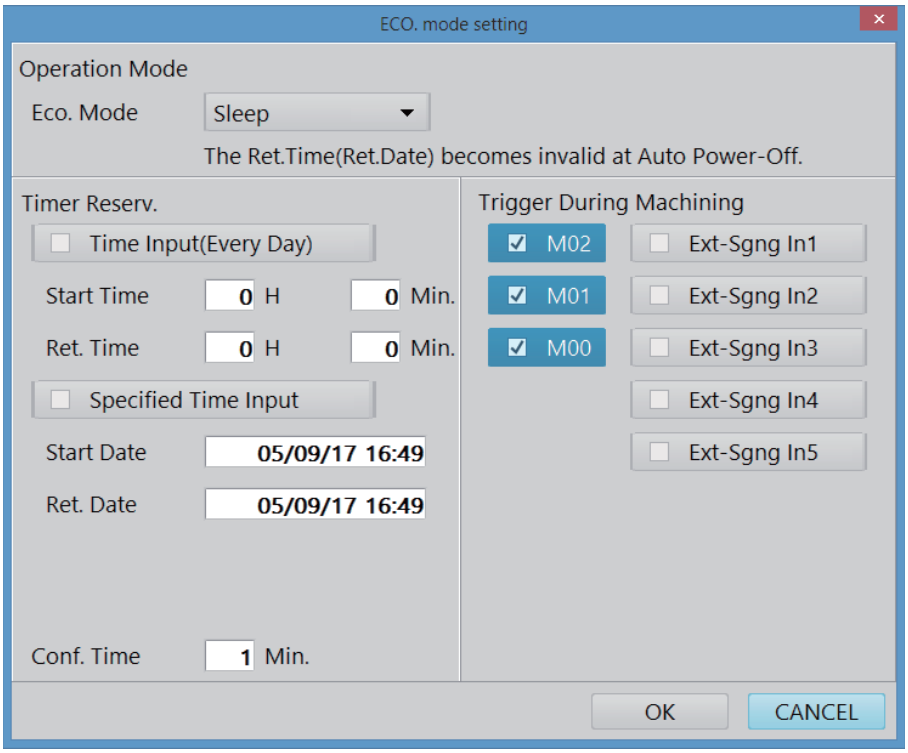


Fig. III.3.50

(i) Betriebsmodus

Unter „Eco. Mode“ stehen die Optionen [Sleep] oder [Auto Power-Off] zur Verfügung.
[Sleep]: Liefert die erforderliche Mindeststeuerleistung. Beim Beenden dieses Modus wird die Stromversorgung wiederhergestellt, das Dielektrikum unter den Tisch abgelassen und das Gerät vorgewärmt, sodass der Betrieb sofort aufgenommen werden kann.
[Auto Power-Off]: Schaltet die Steuerung nach einer festgelegten Zeit nach Beendigung der Bearbeitung oder nach einem externen Signal ab.

(ii) Time Input (Every Day)

Für die tägliche Aktivierung des Energiesparmodus. [Time Input (Every Day)] aktivieren und dann unter [Start Time] und [Ret. Time] die gewünschte Start- und Endzeit einstellen. Für [Auto Power-Off] das Feld [Ret. Time] leer lassen.

(iii) Specified Time Input

Für eine einmalige Aktivierung des Energiesparmodus. [Specified Time Input] aktivieren und dann unter [Start Date] und [Ret. Date] die gewünschte Start- und Endzeit einstellen. Für [Auto Power-Off] das Feld [Ret. Date] leer lassen. Die Endzeit muss nach der Startzeit liegen.

(iv) Conf. Time

Legt die Verzögerung vom geplanten bis zum tatsächlichen Start fest. Wenn der Startzeitpunkt während eines laufenden Programms liegt, wird der Modus nach Ablauf der unter [Conf. Time] eingestellten Zeitspanne ausgeführt, wenn [Trigger During Machining] aktiviert ist. In diesem Zeitraum wird in der Leiste folgende Meldung angezeigt: „The ECO. mode is started. [ECO. MODE STOP] switch is ON. If you really want to stop ECO. Mode, press [ECO. MODE STOP] to interrupt.“ (Der ECO-Modus ist gestartet und [ECO. MODE STOP] ist aktiviert. Wenn Sie den ECO-Modus wirklich beenden möchten, klicken Sie auf [ECO. MODE STOP]).

- **Wenn die Start-/Endzeiten falsch eingestellt oder die Datums- und Zeitangaben inkonsistent sind, erscheint bei Klick auf [OK] die Meldung „TIMER RESERV. is incorrect.“ (TIMER-EINSTELLUNG fehlerhaft).**
- **Wenn [Time To Start] mit der geplanten Zeit übereinstimmt, wird die Meldung „The reservation time overlaps with TIME TO START.“ (Die geplante Zeit überschneidet sich mit der Startzeit) angezeigt.**

(v) Trigger During Machining

Legt die Bedingungen fest, unter denen während des Betriebs in den Energiesparmodus gewechselt wird. Bearbeitungsende ([M00], [M01] und [M02]) und externes Signal angeben.

(vi) End/stop program operation

Löst den Energiesparmodus aus, sobald nach Programmende oder Programmabbruch die unter [Waiting time] eingestellte Wartezeit abgelaufen ist. Im Modus [Sleep] erfolgt die Beendigung zum täglichen bzw. festgelegten Zeitpunkt.

*** Wird nur angezeigt, wenn die Vereinbarung zu iQ Care Remote4U unterzeichnet wurde.**

(c) Geplante Aktivierung des Energiesparmodus

Wenn [Eco. Mode Rsrv. On] aktiviert ist, wird die unter [Eco. Mode Setting] eingestellte Zeit wirksam. Wenn die Funktion ausgeschaltet ist, erfolgt keine geplante Aktivierung.

HINWEIS

Wenn der Not-Aus-Schalter betätigt wird oder ein Servofehler auftritt, kann das System nicht aus dem Modus [Sleep] zurückkehren. Wenn [Sleep] gestartet wird, muss zunächst sichergestellt werden, dass das Gerät eingeschaltet ist.

(d) Ret. Date

Wenn [Eco. Mode Rsrv. On] aktiviert oder der Energiesparmodus aktiv ist, werden das geplante Enddatum und die Uhrzeit angezeigt.

- **[Eco. Mode] und [Ret. Date] unter [Start Eco. Mode] ändern; [ECO. mode setting] wird nicht aktualisiert.**
- **[Sleep] erst starten, wenn READY ON angezeigt wird; Not-Aus oder Servoalarme verhindern eine Beendigung. Mit [Start]/[Stop] werden geplante Termine nicht storniert. [Sleep] schließt den Bildschirm, öffnet ihn bei Beendigung wieder und wird durch einen Neustart abgebrochen. Der Signalton bedeutet: Abstand halten. Start- und Endzeiten werden erfasst. Benetzte Werkstücke sind ggf. den Umgebungsbedingungen ausgesetzt und können rosten.**
- **Den Energiesparmodus für Betriebsunterbrechungen über Nacht nutzen. Erst in der letzten Bearbeitungsphase einschalten. Wenn der Modus ständig eingeschaltet ist, kann es während der Vorbereitung zu Stromausfällen kommen.**
- **Auto Power-Off wird blockiert, wenn während des Countdowns ein Programm gestartet wird, und wird nach einem Neustart wieder auf „OFF“ zurückgesetzt. Wenn während des Countdowns bei aktivierter Wiederherstellungsfunktion ein Stromausfall auftritt, wird die Wiederherstellung ausgeführt und nach Ablauf der Wartezeit wird mit Auto Power-Off die automatische Abschaltung ausgelöst. Wenn Auto Power-Off bei aktivierter Wiederherstellung die Stromversorgung unterbricht, wird die Wiederherstellung nicht ausgeführt. Bei automatischen Stromausfällen wird lediglich „Power OFF“ angezeigt. Bei einigen Modellen ist dies im [Power Saving Mode] enthalten.**
- **Im Modus [Sleep] wird der Bildschirm automatisch bzw. manuell geschlossen. Auf dem Bedienfeld auf „ON“ drücken, um den Bildschirm anzuzeigen. Mit „OFF“ wieder schließen.**

3.2.8 AT-Einstellungen

(1) AT SETTING

Einstellungen für den automatischen Drahtvorschub (für das Einfädeln den zugehörigen Einstellschalter über AT konfigurieren).

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

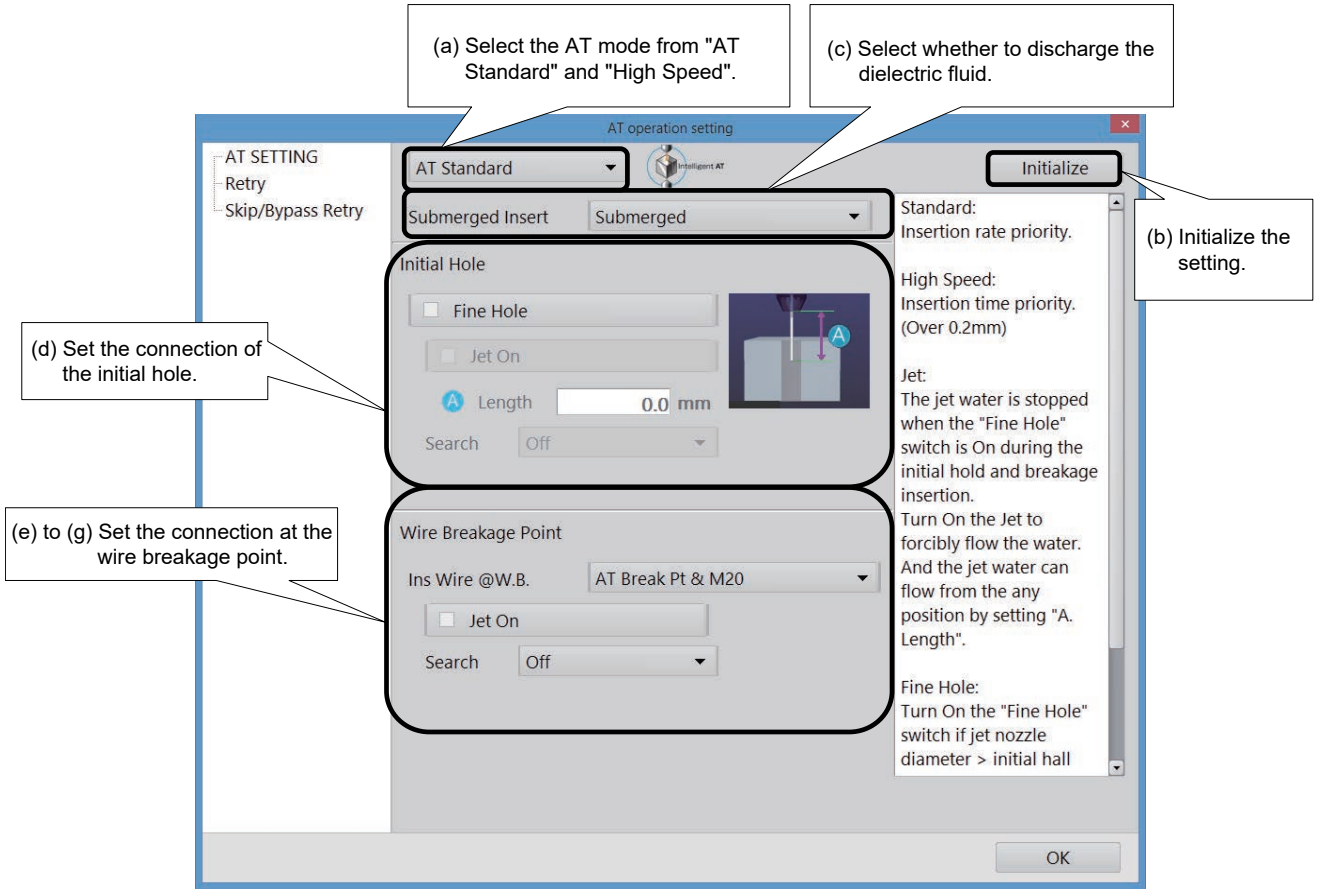


Fig. III.3.51

(a) AT Standard / High Speed

Auswahl des AT-Modus: [AT Standard] oder [High Speed].

[AT Standard]: Priorisiert die Einfädelgeschwindigkeit.

[High Speed]: Priorisiert die Einfädeldauer (verfügbar ab Ø0,2).

(b) Initialize

Setzt die AT-Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.

(c) Submerged Insert

Legt fest, ob das Dielektrikum während des Einfädelns abgelassen werden soll.

(d) Initial Hole

(i) Option „Fine Hole“

Diese Option aktivieren, wenn der Düsendurchmesser größer ist als der Durchmesser des Startlochs. Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Einfädeln am Startloch und an der Drahtbruchstelle kein Wasser eingespritzt.

(ii) Jet On (Initial Hole)

Wenn [Fine Hole] aktiviert ist, wird in der Regel kein Wasser eingespritzt. Diese Option aktivieren, um Wasser am Startloch einzuspritzen.

(iii) A Length

Startet den Wasserstrahl ab einer festgelegten Entfernung.

(iv) Search (Initial Hole)

„Off“: : Führt einen regulären Einfädelvorgang durch.

„On“: : Bewegt den Draht auf und ab, um ihn in ein kleines Loch einzufädeln.

„On(XY Move)“: Wenn Auf/Ab nicht verwendet werden kann, wird der Draht zum Einfädeln bei kleinen Löchern in XY-Richtung bewegt.

(e) Ins Wire @W.B.

(i) Mit Option „Off“

Bewegt sich von der Bruchstelle zu M20 und fädelt dann am Startloch ein.

(ii) Mit Option „AT Wire Brk Point“

Fädelt nur an der Bruchstelle ein. Wird so lange erneut versucht, bis die in [Insert Limit] festgelegte Anzahl erreicht ist. Ist der Wert auf 0 eingestellt, wird der Vorgang fünfmal wiederholt.

(iii) Mit Option „AT Break Pt & M20“

Versucht das Einfädeln an der Bruchstelle bis zur festgelegten Anzahl. Bei einem Fehler wird zu M20 zurückgekehrt und ein erneuter Versuch gestartet. Ist der Wert auf 0 eingestellt, wird der Vorgang an der Bruchstelle fünfmal wiederholt. Bei einem Fehler wird zu M20 zurückgekehrt und ein erneuter Versuch gestartet, bis die festgelegte Anzahl erreicht ist.

(iv) Mit der Option „Once@Brk Pt & M20“

Versucht das Einfädeln einmal an der Bruchstelle. Bei einem Fehler wird zu M20 zurückgekehrt und nur ein weiterer Versuch an der Bruchstelle unternommen.

- **Bei dieser Funktion erfolgt das Einfädeln an der Stelle des Drahtbruchs. Die Erfolgsquote hängt vom Drahtdurchmesser, der Werkstückdicke und der Bearbeitungsform ab.**
- **Der Modus wird durch Zurücksetzen, M02, M30, Betriebsbereitschaft oder Ein-/Ausschalten nicht deaktiviert.**

(f) Jet On (Wire Breakage Point)

Legt fest, ob während des Einfädelns Wasser eingespritzt werden soll. Nur verfügbar, wenn „Ins Wire @W.B.“ aktiviert ist.

(g) Search (Wire Breakage Point)

Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Einfädeln an der Bruchstelle eine Lochsuche durchgeführt. Gleiche Vorgehensweise wie unter „(d)-(iv) Search“.

(2) Retry

Konfiguriert die Einstellungen für den Schalter zur Rückkehr an die Drahtbruchstelle beim automatischen Drahtvorschub (AT).

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

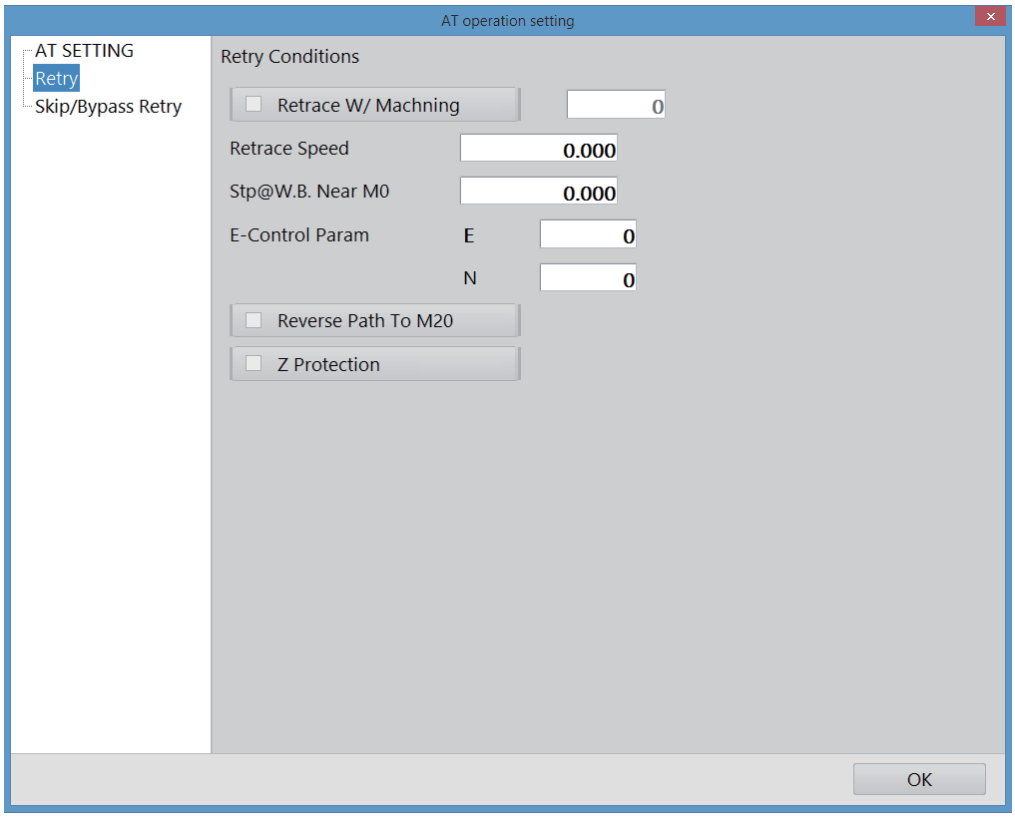


Fig. III.3.52

(a) Retrace W/Machining

Legt fest, ob die Stromversorgung vor der Rückkehr zur Bruchstelle ein- oder ausgeschaltet werden soll.

(i) Wenn die Option deaktiviert ist:
Wie zuvor: Bei schwachem Dielektrikum mit 120 mm/min zur Bruchstelle zurückkehren, dann die Stromversorgung einschalten und mit den ursprünglichen Bedingungen fortfahren.

(ii) Wenn die Option aktiviert ist:
Mit dem Befehl M84 die Stromversorgung einschalten, mit H83 die angegebenen E-Pack-Bedingungen wiederherstellen und anschließend mit den ursprünglichen Bedingungen fortfahren. Wenn diese Option aktiviert ist, wird der optimale Vorschub verwendet.

(iii) E-Pack-Nr.
Legt die Bedingungen fest, wenn „Break Return“ aktiviert ist. Kann auch über H83 eingestellt werden.

(b) Retrace speed

Stellt die Rücklaufgeschwindigkeit vom Startpunkt bis zur Bruchstelle ein, falls 120 mm/min zu schnell sind. Kann auch über H90 eingestellt werden.

(c) Stp@W.B. Near M0

Stopp in der Nähe der M0/M1, ohne Rückführung nach Drahtbruch. Der Abstand kann über „Stp@W.B. Near M0“ oder H854 eingestellt werden.
Wenn in diesem Zeitraum ein Drahtbruch oder ein 30-Sekunden-Kurzschluss auftritt, erfolgt keine Rückführung. Es wird die Fehlermeldung „T210 WIRE BREAKAGE“ oder „T211 30 SEC CONTACT“ ausgegeben und die Maschine stoppt. Auch bei der Option „A.W.F. Skip“ erfolgt kein Wechsel zur nächsten Form.

Das Intervall ohne Rückführung gilt nur für den einzelnen Programmsatz vor M0/M1. Wenn dieses Segment 0,5 mm beträgt, beträgt der Abstand ohne Rückführung 0,5 mm, auch wenn 1 mm angegeben ist.

(d) E-Control Param

Stabilisiert die Bearbeitung im Falle eines Drahtbruchs.
Informationen zur Verwendung in den einzelnen Bearbeitungszuständen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bearbeitungszustand	E-Pack-Eingabespalte	Auswirkung
PM-Bearbeitung	–1 bis –9	Bei jedem Drahtbruch innerhalb der festgelegten Anzahl wird der Drehzahlregelungswert um den vorgegebenen Wert reduziert.
Nicht-PM-Bearbeitung	1	Die Stabilisierungsschaltung B (SB) der Bearbeitungsbedingungen wird bei jedem Drahtbruch innerhalb der festgelegten Anzahl um eine Stufe erhöht.
Nicht-PM-Bearbeitung	2 bis 5999 oder 10000 bis 99999	Die Bearbeitungsbedingungen ändern sich zum E-Pack der angegebenen Nummer, wenn die festgelegte Anzahl an Drahtbrüchen erreicht wurde.

- **Die Anzahl der Drahtbrüche wird durch den Programmsatz M20 zurückgesetzt.**
- **Für SB können maximal 16 Stufen gesteuert werden.**
- **Der SB der automatischen Steuerung wird nach Bearbeitungsende nicht wiederhergestellt. Bei Verwendung der automatischen Pausensteuerung muss E-Pack im NC-Programm angegeben werden.**
- **Wenn E-Pack nach dem Programmsatz M20 angegeben wird, ändert sich die gesteuerte Pausenzeit auf den in E-Pack angegebenen Wert.**

(e) Reverse Path to M20

Bei einem Drahtbruch bewegt sich die Maschine zum Einfädeln normalerweise linear zu M20. Wenn „Reverse Path to M20“ aktiviert ist, erfolgt die Rückführung entlang der Bearbeitungsbahn.

(f) Z Protection

Wird bei der stufenweisen Bearbeitung verwendet, um bei der automatischen Rückführung eine Kollision der Z-Achse zu verhindern. Ohne die Z-Achsen-Option nicht wirksam. Wenn diese Funktion aktiviert ist, fährt die Z-Achse bei der automatischen Rückführung auf die maximale Höhe.

Die Funktion „Z Protection“ deaktivieren, wenn bei laufender Bearbeitung eine automatische Rückführung erfolgt.
Wenn „Z Protection“ bei laufender Bearbeitung verwendet wird, kommt es zu einer Verspritzung des Dielektrikums.

(3) Skip/Bypass Retry

Dient dazu, den Status der Funktion „Uncut Skip“ (aktiviert/deaktiviert) umzuschalten und die Bedingungen für das Auslösen von „Uncut Skip“ (unbearbeitete Abschnitte überspringen) festzulegen. Je nach Bearbeitungsbedingungen und Form des Startlochs einstellen.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

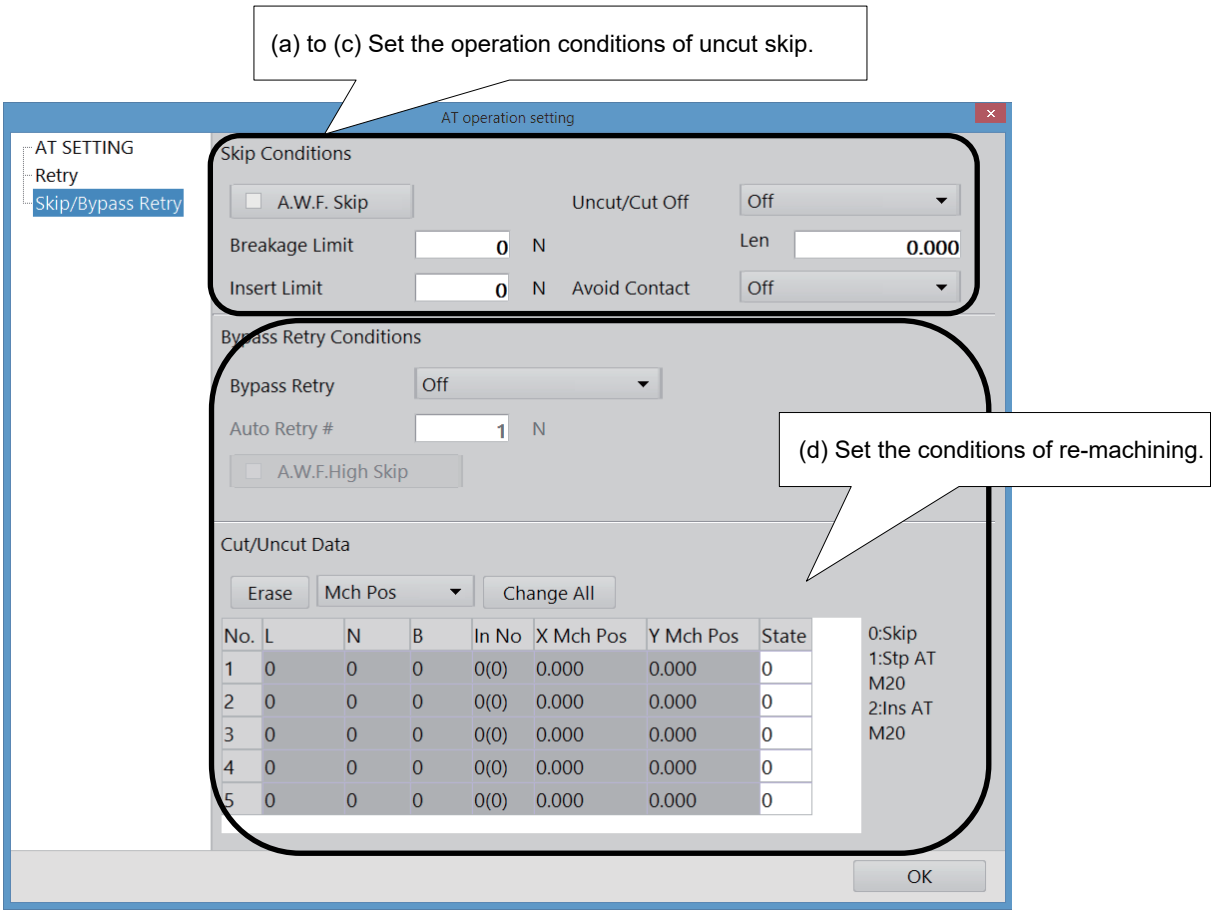


Fig. III.3.53

(a) A.W.F. Skip

Bei der Bearbeitung mit einem NC-Programm, das den Befehl M20 enthält, werden unbearbeitete Abschnitte vor dem nächsten Startloch mit 570 mm/min übersprungen, sofern zwischen den M20-Befehlen die festgelegte Anzahl an Drahtbrüchen und bei aktivem M20 die festgelegte Anzahl an Einfädelfehlern auftritt. Wenn „A.W.F. Skip“ deaktiviert ist, erfolgt kein Überspringen und die Maschine stoppt.

(i) Breakage Limit

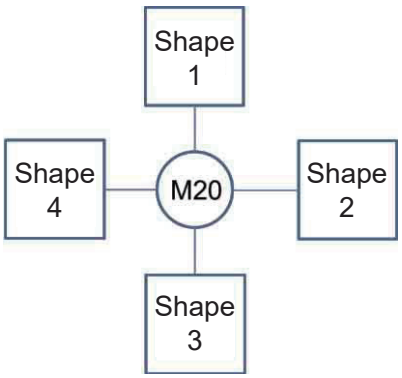
Anzahl der Drahtbrüche festlegen, bevor das Überspringen zum nächsten Startloch ausgeführt wird.

Der Wert kann im Bereich von 1 bis 9999 eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 15 mal.

(ii) Insert Limit

Anzahl der Einfädelversuche festlegen, bevor das Überspringen zum nächsten Startloch ausgeführt wird. Der Wert kann im Bereich von 1 bis 9999 eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 5 mal.

- **Wenn die Maschine aufgrund eines Einfädelfehlers beim Zurückfahren zum Startloch stoppt, wird die Rückführung nach dem Neustart fortgesetzt.**
- **Wenn beim ersten Schnitt ein Überspringen unbearbeiteter Abschnitte erfolgt, werden auch der zweite und alle weiteren Schnitte für dieses Loch übersprungen.**
- **Wenn mehrere Formen an derselben Koordinate den M20-Befehl verwenden und bei einer Form ein Übersprung auftritt, werden alle nachfolgenden Formen an dieser Koordinate übersprungen. Wenn beispielsweise Form 2 in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4 übersprungen wird, werden auch die Formen 3 und 4 übersprungen.**



(b) Uncut/Cut Off

Erstellt bei der Vollumfangsbearbeitung ein NC-Programm mit einem Leerschnittbereich, um eine Trennung des Werkstücks zu verhindern. Das Hauptprogramm wird dabei nicht verändert. Während der Bearbeitung wird automatisch ein Leerschnitt im festgelegten Umfang ausgeführt und nur der nicht bearbeitete Teil wird separat bearbeitet. Dies kann hier während der Prüfung oder Bearbeitung im automatischen Nachschnitt-Modus nicht eingestellt werden (Option wird nicht angezeigt). Die Einstellung erfolgt auf dem Bildschirm für den automatischen Nachschnitt.

(i) Leerschnitt-Modus

Im Leerschnitt-Modus bleibt der Verfahrsatz vor M01 ungeschnitten. M21 wird automatisch ausgeführt, um nach dem festgelegten Leerschnitt- und Schnittabstand (H96) zu überspringen.

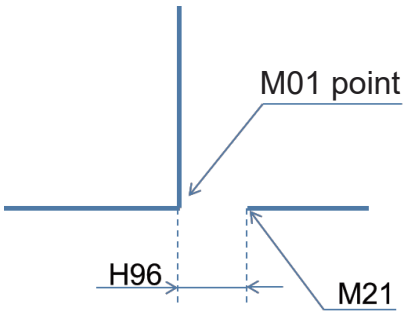


Fig. III.3.54

(ii) Trennschnitt-Modus

Verfährt vom Endpunkt des Verfahrsatzes vor M01 um den unter H96 festgelegten Leerschnitt-/Schnittabstand vorwärts, mit der Geschwindigkeit der Rückführung nach Drahtbruch und bei ausgeschalteter Bearbeitung. Dann wird an dieser Position die Bearbeitung eingeschaltet und der noch ungeschnittene Teil abgeschnitten.

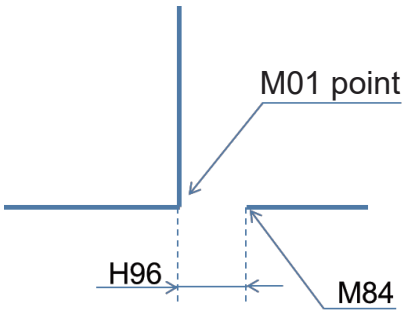


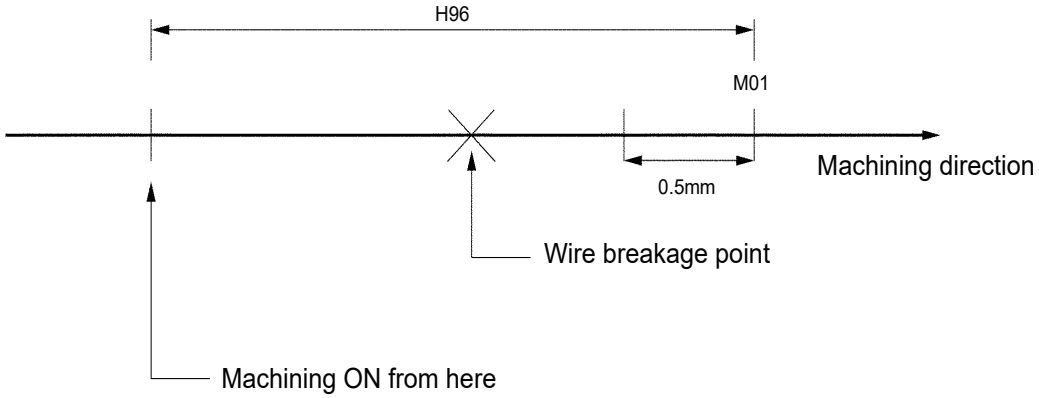
Fig. III.3.55

(iii) Len

Zur Festlegung des Trennschnitts/Leerschnitts.

Den Wert in Zelle H96 eingeben, wenn er im NC-Programm angegeben ist.

- **Für den Trenn- und Leerschnitt wird derselbe Wert verwendet. Es gilt der zuletzt eingestellte Wert.**
- **Die Leerschnittmenge kann je nach Achsgeschwindigkeit leicht variieren.**
- **Wenn die verbleibende Entfernung vor „M01“ kleiner ist als die Leerschnittmenge (H96), beginnt der Leerschnitt. Wenn H96 zu klein ist, wird der Leerschnitt möglicherweise nicht ausgeführt und „M01“ ggf. ignoriert. H96 auf einen Wert größer als 0,5 mm einstellen.**
- **Im Leerschnitt-Modus beträgt die Achsgeschwindigkeit nach dem Leerschnitt 570 mm/min, um den Leerschnittbereich zu überspringen.**
- **Im Trennschnitt-Modus während der Rückführung die Bearbeitung eingeschaltet lassen, falls der Draht bis zum Trennschnittpunkt brechen könnte.**
- **Bei der Rückführung im Trennschnitt-Modus (ausgenommen innerhalb von 0,5 mm) wird die Bearbeitung ab dem unter H96 festgelegten Punkt fortgesetzt.**



- **Im Trennschnitt-Modus werden die im Programm vorgegebenen Bearbeitungsbedingungen ignoriert.**
  Die Bearbeitungsbedingungen vor dem Start festlegen oder vor dem Wechsel in den Trennschnitt-Modus den Befehl für die Bearbeitungsbedingungen im NC-Programm ausführen.

(c) Avoid Contact

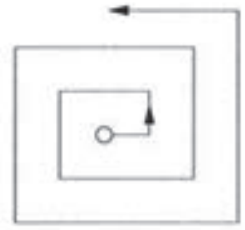
Nach Abschluss des Einfädelvorgangs kann es vorkommen, dass das Werkstück den Draht berührt und die Bearbeitung nicht gestartet werden kann. Die Option „Avoid Contact“ verfährt die Achse automatisch an eine Position, in der der Draht das Werkstück nicht berührt.

(i) Avoid & Machining (an der Zehnerstelle von H246 „1“ eintragen)

Wird verwendet, wenn die Bearbeitung mit der Position des Startlochs als Referenz beginnt.

(ii) Rtn To M20 & Mch (an der Zehnerstelle von H246 „2“ eintragen)

Wird verwendet, wenn die Bearbeitung mit der Position des NC-Programms als Referenz beginnt. Wechselt zu „T211 30 SEC CONTACT“, wenn keine Position gefunden werden kann, an der ein Kontakt vermieden werden kann.



Spiral axis movement is performed to search for the position where the wire does not contact with the workpiece.

Contact avoidance action in the case of "Immediate machining after contact avoidance" and "Machining after returning to the M20 position"

Fig. III.3.56

(iii) UV tilt avoid CONT. (an der Zehnerstelle von H246 „3“ eintragen)

Wird verwendet, wenn die Position des oberen und unteren Lochs des Startlochs nicht übereinstimmen.

Increase the angle after moving in eight directions.

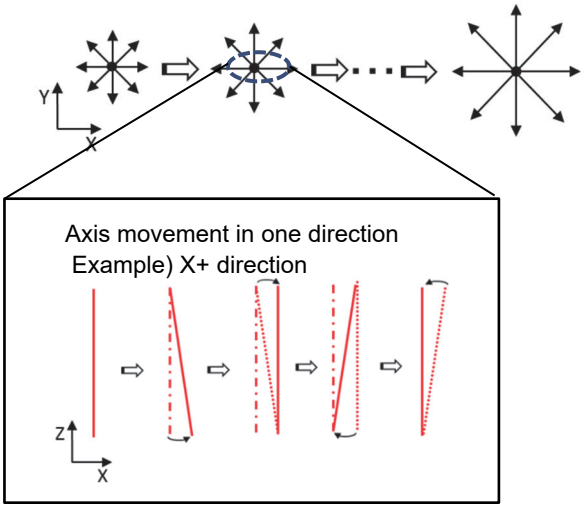


Fig. III.3.57

(iv) Off

Wenn die Funktion zur Kontaktvermeidung nicht verwendet wird, wechselt der Status aufgrund eines kontinuierlichen Kurzschlusses zu „T211 30 SEC CONTACT“.

Die Stoppfunktion dient dazu, die Kontaktvermeidung zu unterbrechen.

und **aktivieren und das System anschließend neu starten.**

(d) Bypass Retry Conditions

Bei der Nachbearbeitungsfunktion werden nach mehreren aufeinanderfolgenden Bearbeitungsvorgängen nur die noch nicht bearbeiteten Bereiche nachbearbeitet, wobei die im Bereich „Uncut Data“ hinterlegten Daten herangezogen werden.

Diese Option verwenden, wenn unbearbeitete Abschnitte über mehrere aufeinanderfolgende Bearbeitungsvorgänge hinweg übersprungen werden.

(i) Bypass Retry

Unter „Bypass Retry“ stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- Für die manuelle Positionierung an die Startposition: „Bypass Retry“
- Für die automatische Positionierung an die Startposition: „Rtn To Start&Retry“

(ii) Auto Retry #

Anzahl der Konturen für die kontinuierliche Nachbearbeitung eingeben.

(iii) A.W.F. High Skip

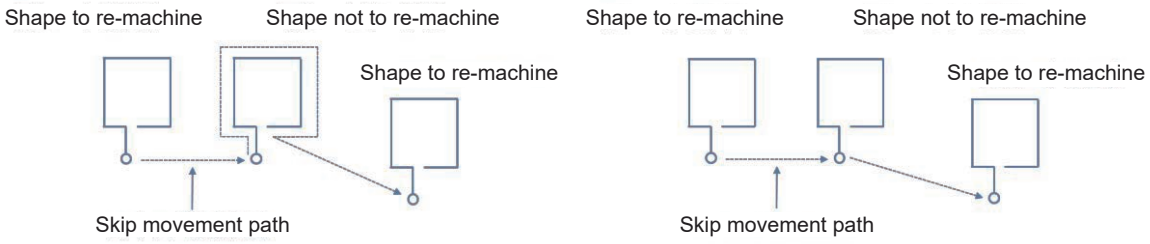
Methode zum Überspringen der bearbeiteten Kontur auswählen.

Wenn „A.W.F. High Skip“ aktiviert ist:

Die nicht nachzubearbeitende Kontur wird nicht mehr entlang der Programmkontur verfahren, sondern durch lineare Bewegung übersprungen.

Wenn „A.W.F. High Skip“ deaktiviert ist:

Im Zustand Bearbeitung AUS verfährt die Kontur entsprechend der Programmkontur als Überspringen.



"A.W.F. High Skip" ON "A.W.F. High Skip" OFF

Fig. III.3.58

(iv) Bearbeitungsmethode für die Nachbearbeitung auswählen

Die Auswahl erfolgt durch Eingabe der Nummer unter „State“ im Bereich „Cut/Uncut Data“. Eine der folgenden drei Bearbeitungsmethoden auswählen. (Wenn die vorherige Bearbeitung beendet ist, wechseln alle in den Status [1:Stp AT M20].)

[0:Skip]
Mit dieser Option werden Konturen übersprungen, die bei dieser Nachbearbeitung nicht bearbeitet werden können.
[1:Stp AT M20]
Diese Option ist anzuwenden, wenn eine Nachbearbeitung erforderlich ist, nachdem die Fehlerursachen für die nicht abgeschlossene Bearbeitung aller Konturen beseitigt wurden. Ein manueller Eingriff ist erforderlich, da der Programmsatz anhält.
[2:Ins AT M20]
Die Nachbearbeitung erfolgt nach dem automatischen Einfädeln von M20.
Diese Option verwenden, wenn die Fehlerursachen für die nicht abgeschlossene Bearbeitung beseitigt wurden und die Nachbearbeitung im automatischen Dauerbetrieb durchgeführt werden kann.

* Um den „Status“ aller Konturen zu ändern, auf die Schaltfläche [Change All] klicken und im Dialogfeld die zu ändernde Zahl auswählen.

(v) Erase Uncut Data

Auf [Erase] drücken, um das Dialogfeld zu öffnen. Je nach gewünschtem Zweck die folgenden Schritte ausführen: Auf CANCEL drücken, um den Löschvorgang abzubrechen.

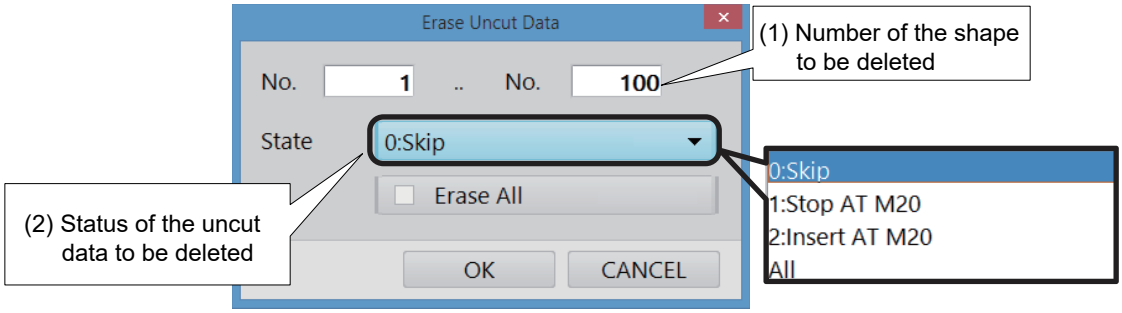


Fig. III.3.59

Unter (1) die Nummer der zu löschenden Kontur eintragen. (Ein beliebiges Feld ausfüllen, falls nur eine Kontur gelöscht werden soll.)
Unter (2) „State“ den Status der zu löschenden Leerschnittdaten auswählen.
Auf OK drücken, um den Löschvorgang auszuführen.

*** Um alle Konturen zu löschen, das Häkchen bei „Erase All“ setzen und mit OK bestätigen.**

(4) CoreHold

CoreHold (Funktion zur Kernfixierung) wechselt bei der Schruppbearbeitung in den Kernfixierungsmodus, fixiert einen Teil des Kerns und führt eine Vollumfangsbearbeitung zur Sicherung durch. Da alle Kerne automatisiert bearbeitet und anschließend auf einmal entnommen werden, wird der Zeitaufwand für die manuelle Handhabung der Kerne erheblich reduziert.

*** Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.**

Für weitere Informationen zu CoreHold siehe "VI. OPTIONEN".

3.2.9 Bildschirmeinstellungen

Hier können die Bildschirmeinstellungen angepasst werden.

(1) Bildschirmanzeige

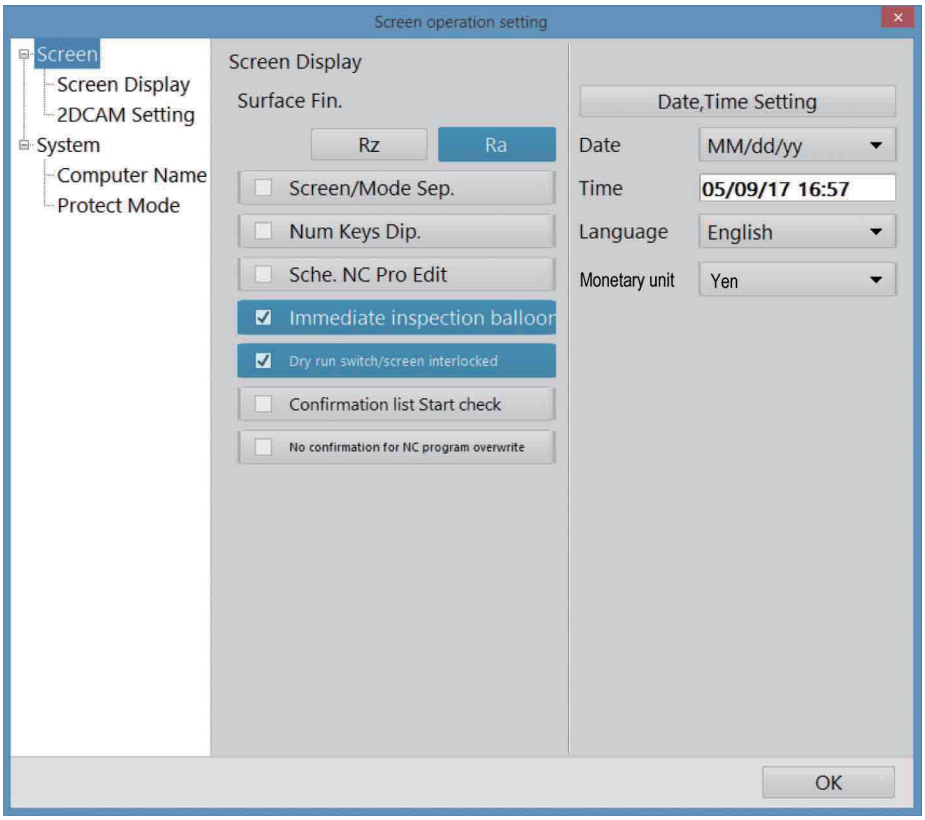


Fig. III.3.60

1) Ra/Rz

Die Einheit der Oberflächengüte wird gemäß der Einstellung angezeigt:

- Wenn [Rz] aktiviert ist: Die Einheit ist Rz.
- Wenn [Ra] aktiviert ist: Die Einheit ist Ra.

2) Screen/Mode Sep.

Ist die Option aktiviert, wird die mit der -Taste getroffene manuelle/automatische Auswahl getrennt und kann nicht umgeschaltet werden.

3) Num Keys Disp.

Bei Aktivierung dieser Option wird die Zifferntastatur angezeigt.

(a) Display restriction

Diese Option aktivieren, um die Anzeige des Ziffernblocks auf den Positionierungsbildschirm zu beschränken.

(b) Keep display position

Diese Option aktivieren, um den Ziffernblock an einer beliebigen Position zu fixieren.

4) Touch panel setting

Abweichungen der Kontaktpunkte können mit der Funktion „4-point calibration setting“ (4-Punkte-Kalibrierung) auf dem Bildschirm „Touch Panel Operation“ (Touchscreen-Funktionen) korrigiert werden.
Unten links auf dem Bildschirm blinkt ein „×“-Symbol. Diese Taste drücken, bis das Symbol ununterbrochen erscheint.
Danach blinkt ein „×“ nacheinander unten rechts, oben rechts und oben links. Alle vier Punkte nacheinander kalibrieren.

5) Sche.NC Pro Edit

Diese Option aktivieren, um das in der Planungsliste registrierte NC-Programm zu bearbeiten. Dabei ist jedoch Folgendes zu beachten:

- Das für die laufende geplante Aufgabe registrierte NC-Programm kann nicht bearbeitet werden.
- Wenn die Bearbeitung des NC-Programms vor der Ausführung der geplanten Aufgabe erfolgt und die geplante Aufgabe vor dem Speichern gestartet wurde, kann das NC-Programm nicht gespeichert werden. Das NC-Programm, das während des geplanten Betriebs ausgeführt wird, ist das Programm vor der Bearbeitung.

6) Date,Time Setting

Hier werden Datum, Uhrzeit und Zeitzone eingestellt.
(Die Werte wurden bereits vor der Auslieferung festgelegt, sodass eine erneute Einstellung nicht erforderlich ist.)

7) Date & Time

Format für die Anzeige des Datums und der Uhrzeit festlegen.

8) Language

Anzeigesprache auswählen.
Das Gerät nach der Auswahl aus- und wieder einschalten.

9) Monetary unit

Währungseinheit, das Währungssymbol und das Dezimaltrennzeichen festlegen.

10) Immediate inspection balloon

Wenn diese Option aktiviert ist und ein zu prüfendes Element auftritt, wird in der oberen rechten Ecke des Home-Bildschirms eine Sprechblase angezeigt, dass eine Inspektion erforderlich ist. Wenn die Option nicht aktiviert ist, wird die Hinweismeldung nicht angezeigt.

11) Dry run switch/screen interlocked

Wenn die Option aktiviert und das Untermenü „Dry run“ (Trockenlauf) blau markiert ist, wechselt das System zum Bildschirm „Dry run“.
Für weitere Informationen zu den Untermenüs siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" >"1. BILDSCHIRMKONFIGURATION".

12) Confirmation list Start check

Wenn die Option aktiviert ist und die Elemente in „Operation“ > „Check List“ (Betrieb > Bestätigungsliste) nicht vollständig überprüft werden, kann die Bearbeitung nicht beginnen.
Informationen zur „Check List“ sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.5 Check list" zu finden.

13) No confirmation for NC program overwrite

Wenn die Option aktiviert ist, wird der Bestätigungsdialog „??Overwrite?“ (Überschreiben?) nicht angezeigt, wenn die bestehende L-Nr. überschrieben wird. Stattdessen wird das NC-Programm direkt überschrieben.

14) B AX 360deg Disp.

Wenn aktiviert: Die B-Achsenkoordinate (0° bis 360°) wird im kartesischen Koordinatensystem angezeigt.
Wenn nicht aktiviert: Die B-Achsenkoordinate wird im Polarkoordinatensystem angezeigt.
Bei einer 1 2/3-Umdrehung um den Nullpunkt der B-Achse, wie in "Fig. III.3.61 " dargestellt, wird 270° angezeigt, wenn die Option aktiviert ist, und 630°, wenn die Option deaktiviert ist.
*** Diese Funktion ist optional und wird möglicherweise nicht angezeigt.**

15) C AX 360deg Disp.

Die Informationen zu „B AX 360deg Disp.“ unter Punkt 14) gelten analog für die C-Achse.
*** Diese Funktion ist optional und wird möglicherweise nicht angezeigt.**

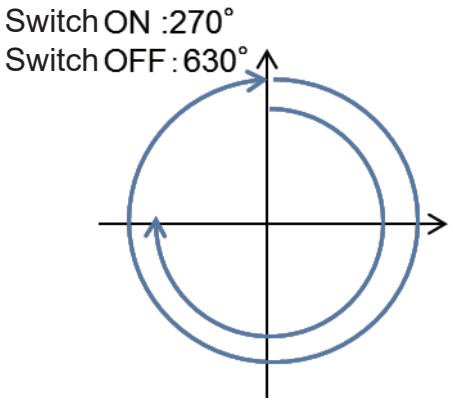


Fig. III.3.61

16) Alarm auto display

Diese Option aktivieren, um einen Alarm auszulösen, wenn nach Ablauf der unter „Waiting time“ (Wartezeit) eingestellten Zeit kein Vorgang an der Bedienkonsole oder auf dem Bildschirm ausgeführt wurde.

17) POS. Type disp.*

Wenn diese Option aktiviert ist, werden auf dem Positionierungsbildschirm die Positionierungstypen Type1 bis Type4 angezeigt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird der Schalter „Prcis Positioning“ angezeigt.
Die Einstellung wird durch Ausschalten und erneutes Einschalten aktiviert.
* Je nach Gerät werden die Positionierungstypen möglicherweise nicht angezeigt.

Fig. III.3.62

Die automatisch angezeigten Alarme und Warnungen sind in "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" und "2. ALARMLISTE" aufgeführt.

- SPS-bezogene Alarme
- Betriebsalarme
- Stopp-Alarme
- Servo-Alarme
- MCP-Alarme
- Andere Servo-Alarme
- Systemalarme
- Systemwarnungen

1. **Wenn der Schalter für die Bearbeitungsansicht aktiviert ist, wird die automatische Alarmanzeige unabhängig von der Einstellung „Alarm auto display“ deaktiviert.**
2. **Wenn der Alarmdialog automatisch angezeigt wird, während der Schalter „Screen off“ aktiviert ist, wird dieser Schalter deaktiviert, um die automatische Alarmanzeige zu priorisieren.**

18) Bildschirmschoner

Wenn der Bildschirmschoner aktiviert ist, schaltet sich der Bildschirm automatisch aus, sobald für die unter „Waiting time“ eingestellte Dauer keine Eingaben über die Bedienkonsole und keine Bildschirmaktivitäten mehr vorgenommen wurden.

(2) 2DCAM Setting

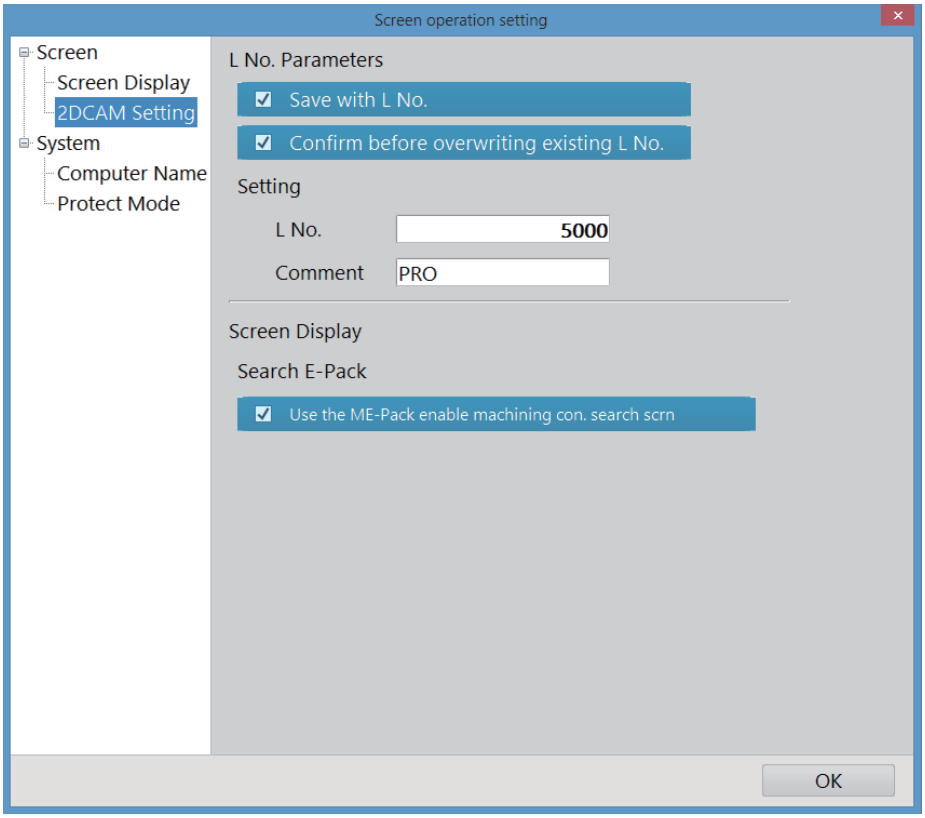


Fig. III.3.63

1) Save L No.

Bei der Übertragung des über 2DCAM erstellten NC-Programms an die grafische Prüfung oder den Monitor die Registrierung der L-Nummer und des Dateinamens über die Einstellung „L No. registration“ ein- oder ausschalten.

L No. registration ON: Speichert das NC-Programm unter der L-Nummer.

L No. registration OFF: Wird nicht als L-Nummer gespeichert, sondern in einen beliebigen Ordner als Datei ausgegeben.

2) Bitte bestätigen, bevor die vorhandene L-Nummer überschrieben wird.

Ist die zu speichernde L-Nummer bereits vorhanden, erscheint vor dem Überschreiben eine Bestätigungsmeldung. Wenn mehrere L-Nummern vorhanden sind, werden im Fenster „Confirmation of overwriting“ alle doppelten L-Nummern angezeigt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird die Nummer ohne Bestätigung direkt überschrieben.

(3) System

1) Computername

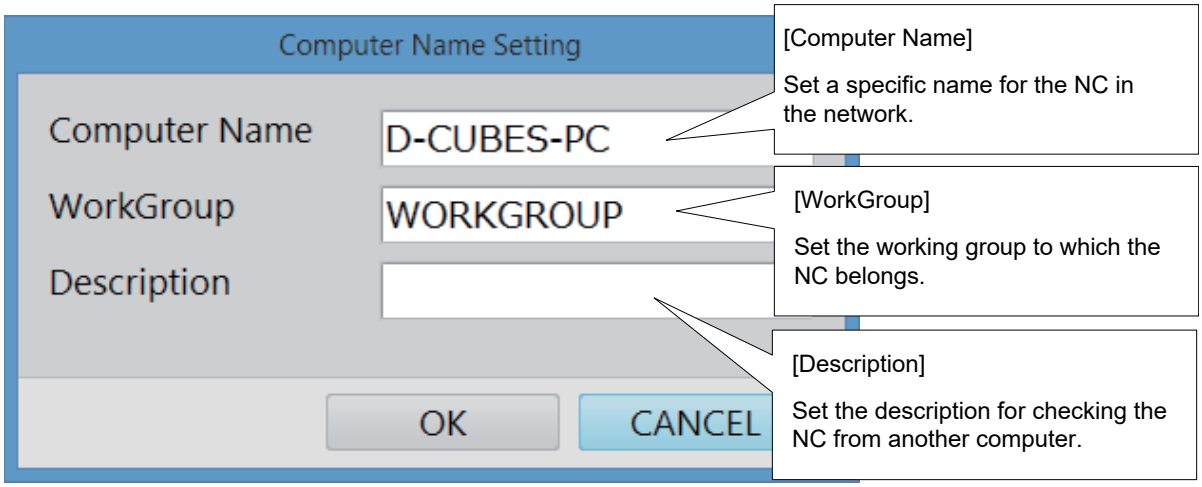


Fig. III.3.64

1. **Der eingestellte Computername darf eine Länge von 15 Zeichen nicht überschreiten.**
2. **Der Computername darf aus Ziffern von 0 bis 9, Groß- und Kleinbuchstaben und Bindestrichen (-) bestehen.**
3. **Der Computername darf nicht ausschließlich aus Zahlen bestehen und keine Leerzeichen enthalten. Die unten aufgeführten Sonderzeichen dürfen im Computernamen nicht verwendet werden:**
   < > ; : ” * + = ¥ | ? ,

2) Protect Mode

Verhindert die Bearbeitung von NC-Programmen, Bearbeitungsbedingungen (aktuelle Bedingungen) und Variablen und schränkt die Dateneingabe und -ausgabe auf einen Wechseldatenträger ein. Die Begrenzungen werden mit der Schaltfläche „Setting“ festgelegt.
„Protect Mode“ aktivieren und den an das Gerät angeschlossenen USB-Stick authentifizieren, um diese Funktion zu aktivieren. Der Schalter wird aktiviert.
„Protect Mode“ aktivieren und den an das Gerät angeschlossenen USB-Stick authentifizieren, um diese Funktion zu deaktivieren. Der Schalter wird deaktiviert.
Um diese Funktion zu nutzen, wird der im Lieferumfang des Geräts enthaltene USB-Stick benötigt. Bitte beachten, dass handelsübliche USB-Sticks oder USB-Sticks aus dem Lieferumfang anderer Geräte nicht verwendet werden können.

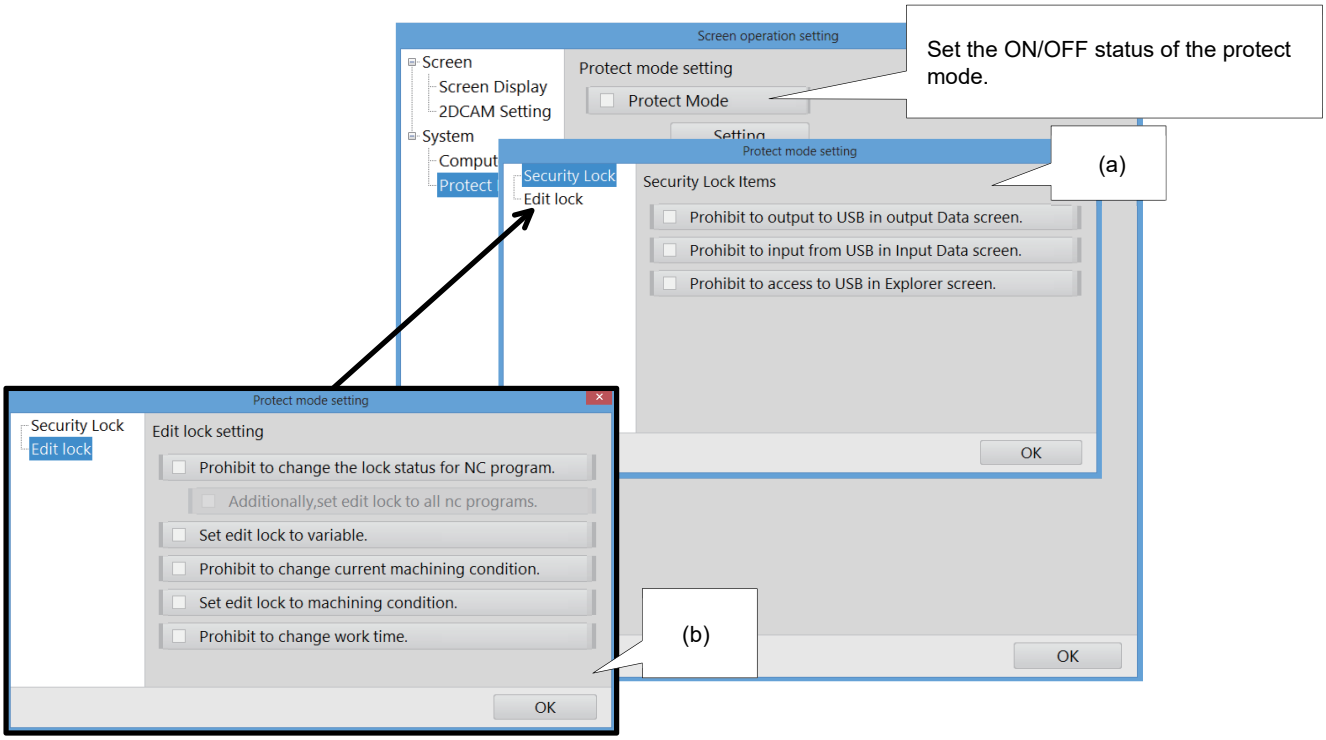


Fig. III.3.65

(a) Security Lock

Elemente festlegen, die die Dateneingabe und -ausgabe über einen USB-Stick einschränken.

(i) Prohibit to output to USB in output Data screen

Deaktiviert die Ausgabe des NC-Programms auf einen USB-Stick. Wenn die Funktion „Protect Mode“ aktiviert ist, wird durch Drücken von START die folgende Alarmmeldung angezeigt: „Protect mode is effective. Please inquire to your machine manager.“ (Protect Mode aktiviert. Bitte an den Maschinenverantwortlichen wenden).

(ii) Prohibit to input form USB in the file I/O screen.

Deaktiviert die Übernahme des NC-Programms von einem USB-Stick auf die Maschine über „Initial Setting“ > „System update“ > „Input to display“. Wenn die Funktion „Protect Mode“ aktiviert ist, wird durch Drücken von START die folgende Alarmmeldung angezeigt: „Protect mode is effective. Please inquire to your machine manager.“ (Protect Mode aktiviert. Bitte an den Maschinenverantwortlichen wenden).

(iii) Prohibit to access to USB in Explorer screen.

Auf dem „Explorer“-Bildschirm wird „REMOVABLE“ nicht angezeigt.

(b) Edit lock setting

Hier kann die Bearbeitungssperre für das NC-Programm, die Variablen, die Bearbeitungsbedingungen und die Bearbeitungszeit angepasst werden.

(i) Prohibit to change the lock status for NC program.

Die Bearbeitungssperre aller registrierten NC-Programme wird auf „nicht änderbar“ gesetzt. Ein Bearbeitungsprogramm mit aktivierter Bearbeitungssperre kann nicht überschrieben und gespeichert werden. Das erstellte NC-Programm wird mit deaktivierter Bearbeitungssperre gespeichert.

(ii) Additionally, set edit lock to all NC programs.

Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn „Prohibit to change the lock status für NC program“ aktiviert ist.Dadurch wird bei allen in der Maschine registrierten NC-Programmen die Bearbeitungssperre aktiviert.Neu erstellte NC-Programme werden mit aktivierter Bearbeitungssperre gespeichert.Bei Deaktivierung des Schutzmodus wird die Bearbeitungssperre für alle Bearbeitungsprogramme, für die die Sperre aktiviert wurde, automatisch aufgehoben.Um die Bearbeitungssperre wieder zu aktivieren, „Operation“ > „Nc PRO.“ auswählen.
Weitere Informationen zu den Einstellungen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3 Program" zu finden.

(iii) Set edit lock to variable

Allgemeine Variablen für die Bearbeitungssperre festlegen und sicherstellen, dass der Protect Mode nicht aufgehoben werden kann.Weitere Informationen zur Aktivierung der Bearbeitungssperre für allgemeine Variablen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "1.2.3 Overlay-Menü" zu finden.

(iv) Prohibit to change current machining condition

Hier kann eingestellt werden, ob der aktuell unter „Monitor“ > „Crnt E“ oder „Home“ > „Servo Volt“ angezeigte Wert über die Bildschirmbedienung nicht bearbeitet werden kann.

(v) Set edit lock to machining condition

Wenn diese Option und Protect Mode aktiviert sind, wird die Bearbeitungssperre für die Bearbeitungsbedingungen (E-Pack) aktiviert und eine Aufhebung der Bearbeitungssperre ist nicht zulässig.

(vi) Prohibit to change work time

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Betriebszeitverwaltung nicht zurückgesetzt werden.

3.2.10 Kommunikationseinstellungen

(1) Kommunikation

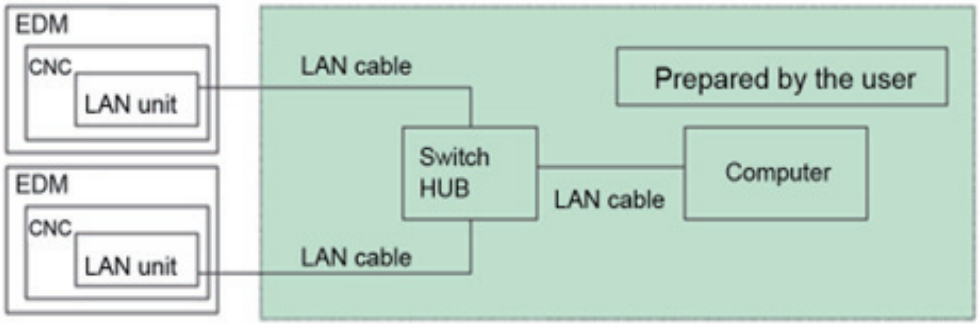
1) Netzwerkeinstellungen

Hier können die Netzwerkeinstellungen der Maschine angepasst werden. Die Einstellungen gemäß den folgenden Schritten durchführen.

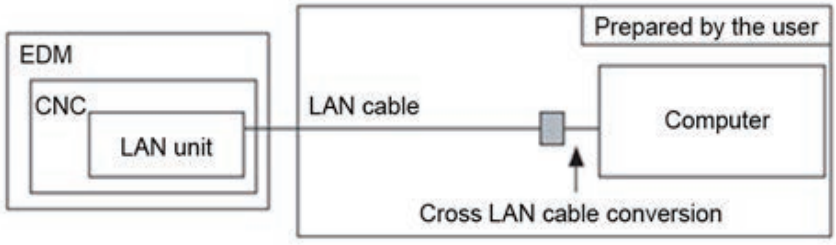
(a) LAN-Verbindung der Maschine

Im Folgenden wird die Verbindungsmethode zwischen der Drahterodiermaschine (EDM) und dem Host beschrieben.

■ Wenn mehrere EDMs und Computer miteinander verbunden sind.



■ Wenn eine EDM mit einem Computer verbunden ist.



Spezifikation des LAN-Kabels (unbedingt ein Kabel verwenden, das den folgenden Spezifikationen entspricht)

- Durchgeschaltetes, vollständig belegtes Kabel mit abgeschirmtem Steckverbinder
- Kabel gemäß Kategorie 5 (100BASE-TX-kompatibel)
- STP-Kabel (4 abgeschirmte verdrillte Aderpaare)

HUB-Spezifikation

- Switching-Hub verwenden (kompatibel mit abgeschirmten LAN-Kabeln).
- HUB mit einer Stromversorgung über ein AC100-V-Kabel (mit Erdung) verwenden.

Keinen HUB mit einer DC-IN-Eingangsstromversorgung verwenden (AC100-V-Stromadapter), andernfalls kommt es zu Funkstörungen und Fehlfunktionen.

* Es wird empfohlen, das Modell „FS708XL“ von Allied Telesis oder ein kompatibles Modell zu verwenden.

(b) Anzeige des Bildschirms für die Netzwerkeinstellungen

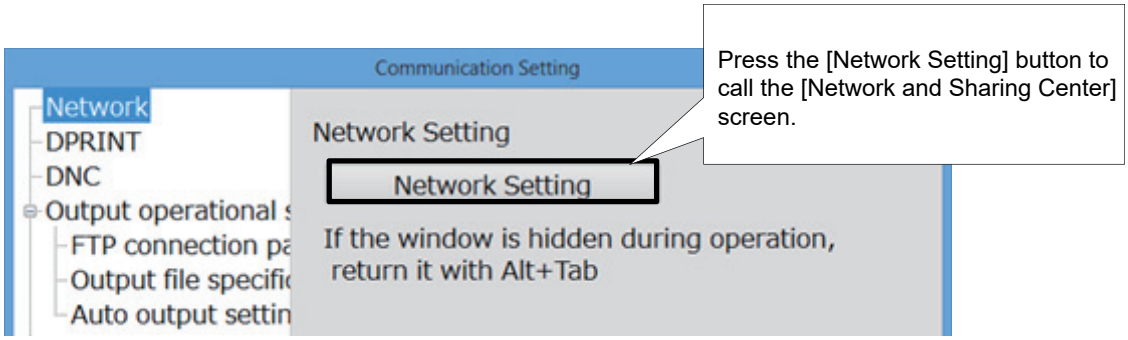


Fig. III.3.66

(c) Netzwerk- und Freigabecenter

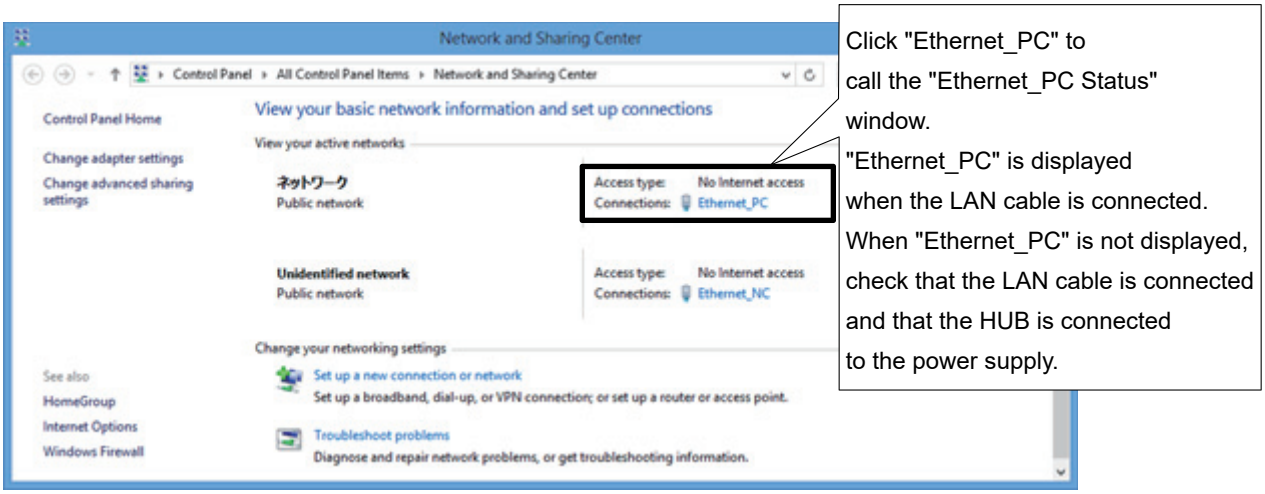


Fig. III.3.67

1. **Nur auf [Ethernet_PC] klicken. Bei einer Änderung anderer Einstellungen kann es zu Fehlfunktionen kommen. .**
2. **Für die Netzwerkverbindung:**
   - **Die Erdung der EDM sicherstellen. Siehe „Erdung“ in diesem Handbuch.**
   - **Den HUB an die Steckdose der Anlage anschließen, nicht an das Netzteil der Bearbeitungsmaschine.**
   - **Zwischen Netzwerkgeräten und der EDM einen Abstand von etwa 5 m einhalten.**
3. **Die Ausführung von EXE-Dateien und USB-Autostarts blockieren, um Sicherheitsrisiken zu vermeiden. C-FAST kann weiterhin über das Netzwerk infiziert werden, was zu langsamen Bildschirmanzeigen, gelöschten Dateien, Fehlfunktionen oder dem Austausch von C-FAST führen kann. Keine allgemeine Antivirensoftware auf der Maschine installieren; dies kann die Verarbeitung verlangsamen und den Betrieb stören. Stattdessen die mit dem Netzwerk verbundenen PCs schützen. Es wird die optionale maschinenspezifische Virenschutzfunktion empfohlen.**
4. **Folgendes eingeben, um von einem externen PC aus auf das gemeinsame Laufwerk (C-FAST) zuzugreifen:**
   Benutzername: D-CUBES
   Passwort: edm

(d) Ethernet_PC-Status > IP-Adresseinstellung

Auf „Properties“ (Eigenschaften) klicken und den Bildschirm „Ethernet_PC Properties“ (Eigenschaften von Ethernet_PC) aufrufen.

„Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)“ (Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)), auswählen und die IP-Adresse eingeben.

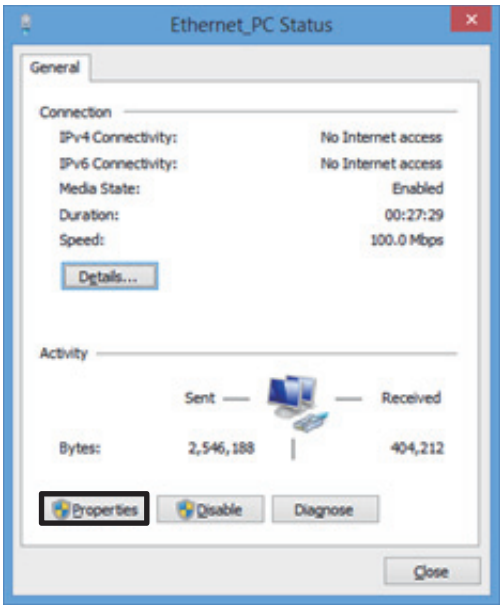


Fig. III.3.68

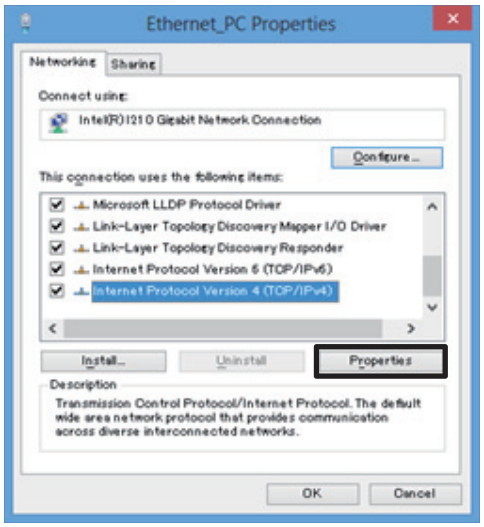


Fig. III.3.69

Für „Ethernet_PC“ nicht die IP-Adresse „192.168.100.*“ verwenden.**
Auch keine automatische Zuweisung der IP-Adresse einstellen. Die Maschine funktioniert dann möglicherweise nicht ordnungsgemäß.

2) DPRINT

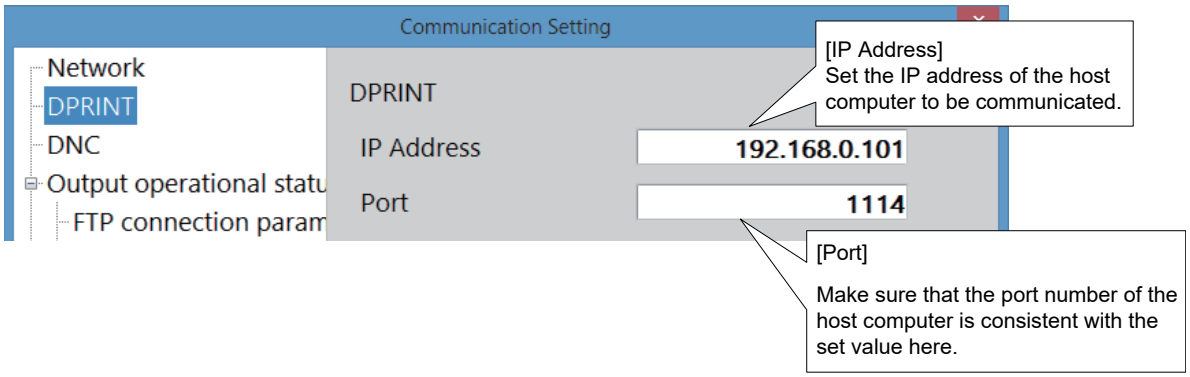


Fig. III.3.70

3) DNC

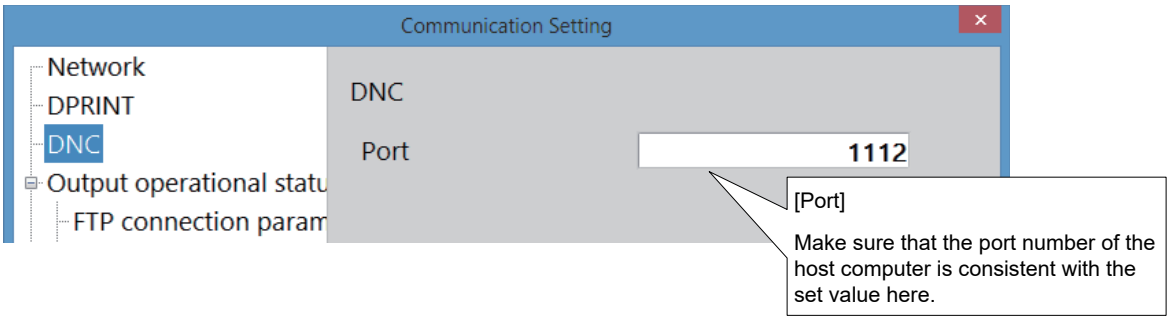


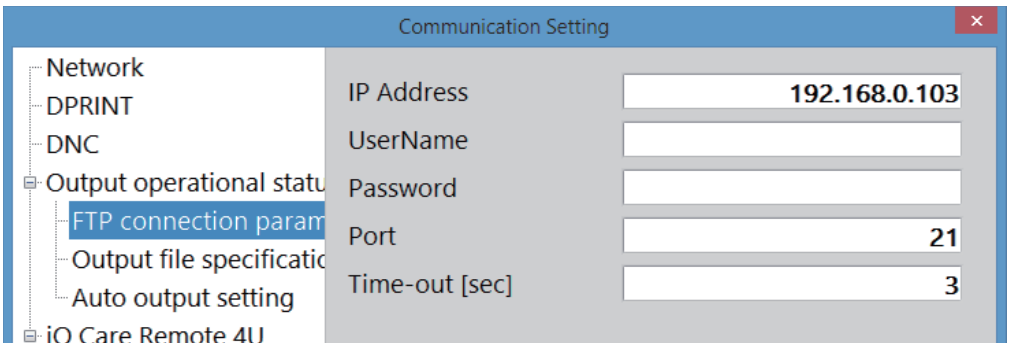
Fig. III.3.71

(2) Output operational status

Verschiedene Einstellungen vornehmen, um den Betriebsstatus der Maschine in einem beliebigen Ordner auszugeben.

1) FTP connection parameters

Die erforderlichen Parameter für den EDM-Endpunkt festlegen, wenn FTP verwendet wird.



(a) IP Address

Die IP-Adresse des Hosts festlegen.

(b) UserName

Den Benutzernamen für die Anmeldung beim Host festlegen.

(c) Password

Das Passwort für die Anmeldung beim Host festlegen.

(d) Port

Der Standardwert ist 21. Normalerweise ist keine Änderung erforderlich.

(e) Time-out [sec]

Zeitüberschreitung für die Verbindung festlegen. Normalerweise ist keine Änderung erforderlich.

2) Output file specification

Den Speicherpfad für die Ausgabedaten festlegen.

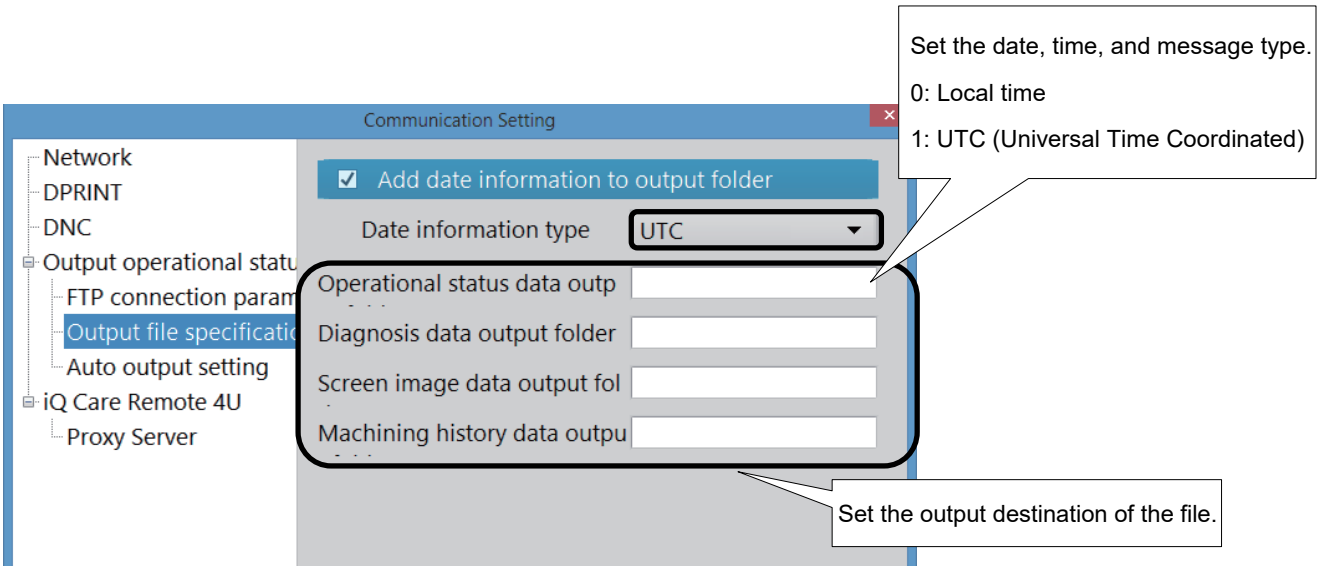


Fig. III.3.72

3) Auto output setting

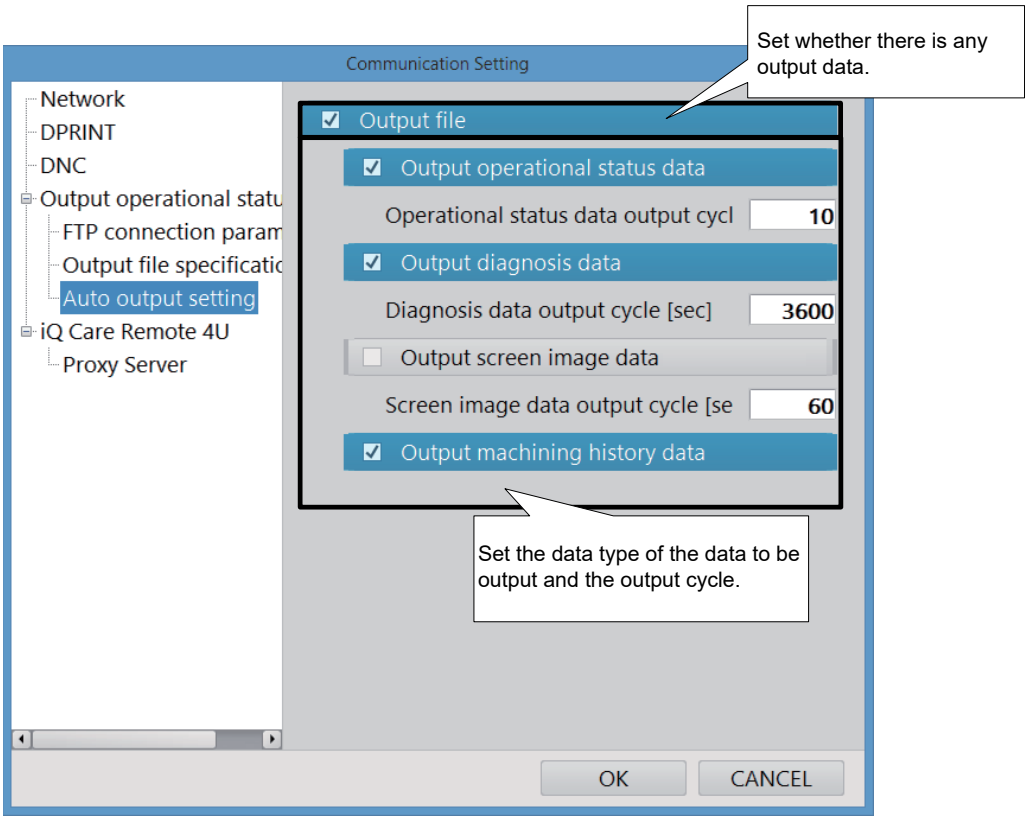


Fig. III.3.73

(3) iQ Care Remote4U

1) Proxy Server

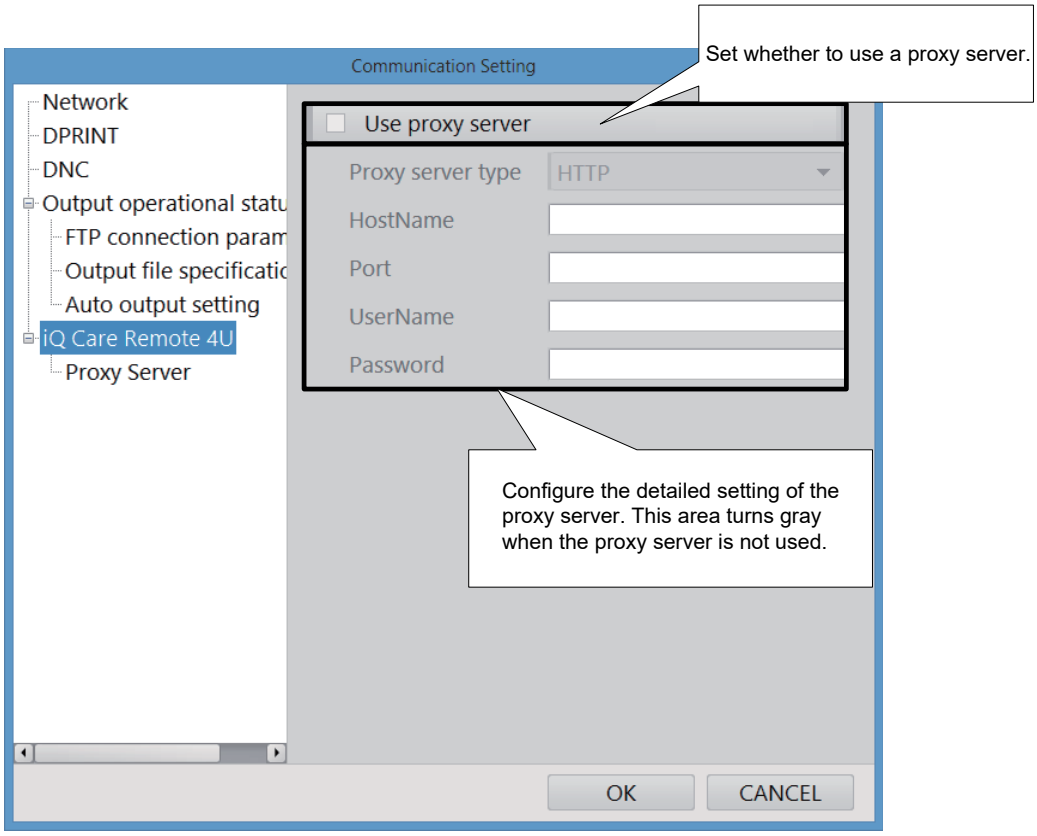


Fig. III.3.74

2) Einstellungen für E-Mail-Benachrichtigungen

Einstellungen für die E-Mail-Benachrichtigung von iQ Care Remote4U vornehmen.

(a) Basic Information

Die entsprechenden Einstellungen vornehmen, wenn der Bearbeitungsstatus über eine E-Mail in iQ Care Remote4U gemeldet wird. Es kann eingestellt werden, ob der E-Mail-Versand aktiviert ist, sowie Empfänger (An, Cc), der in der E-Mail angezeigte Maschinenname usw.

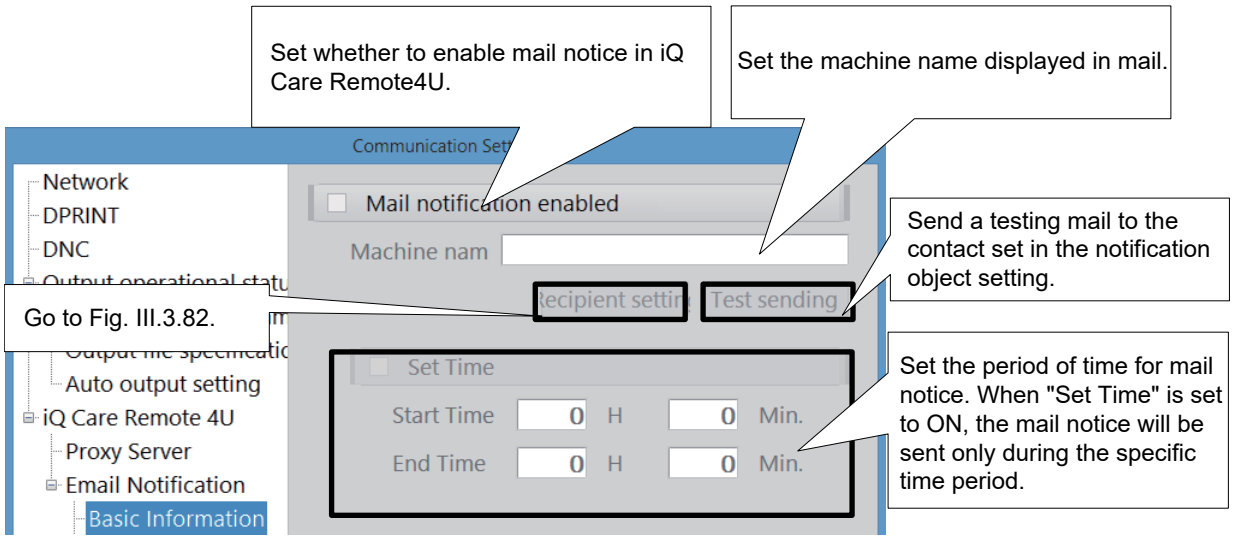


Fig. III.3.75

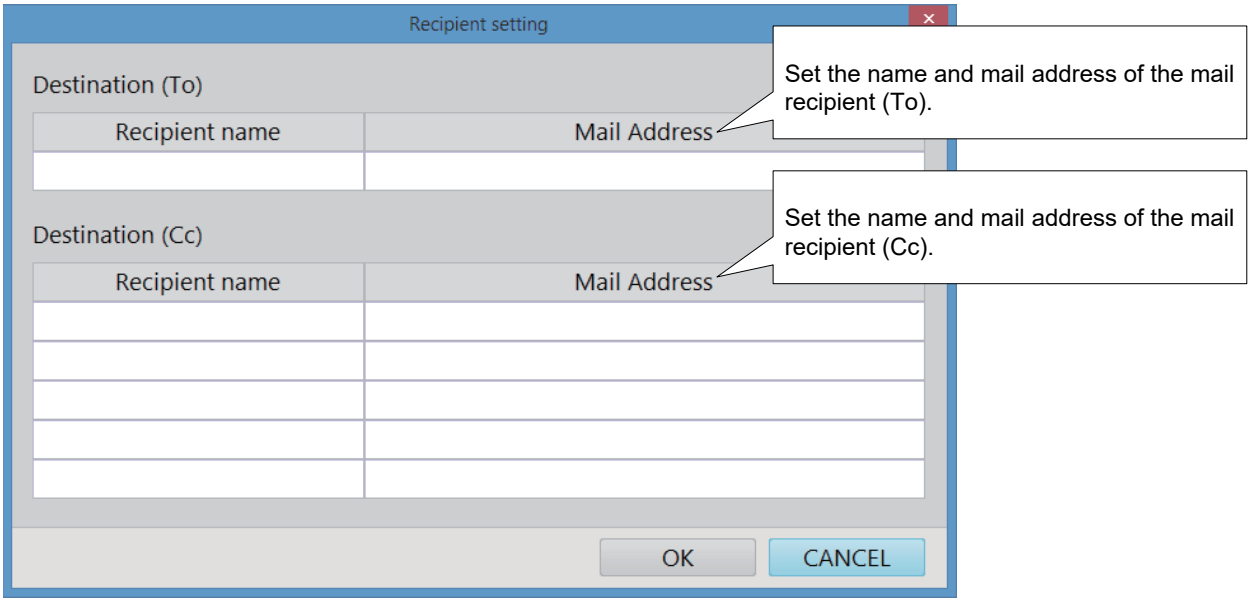


Fig. III.3.76

(b) Notice Condition

In iQ Care Remote4U die Einstellung für E-Mail-Benachrichtigungen über den Bearbeitungsstatus und andere Zustände einstellen.

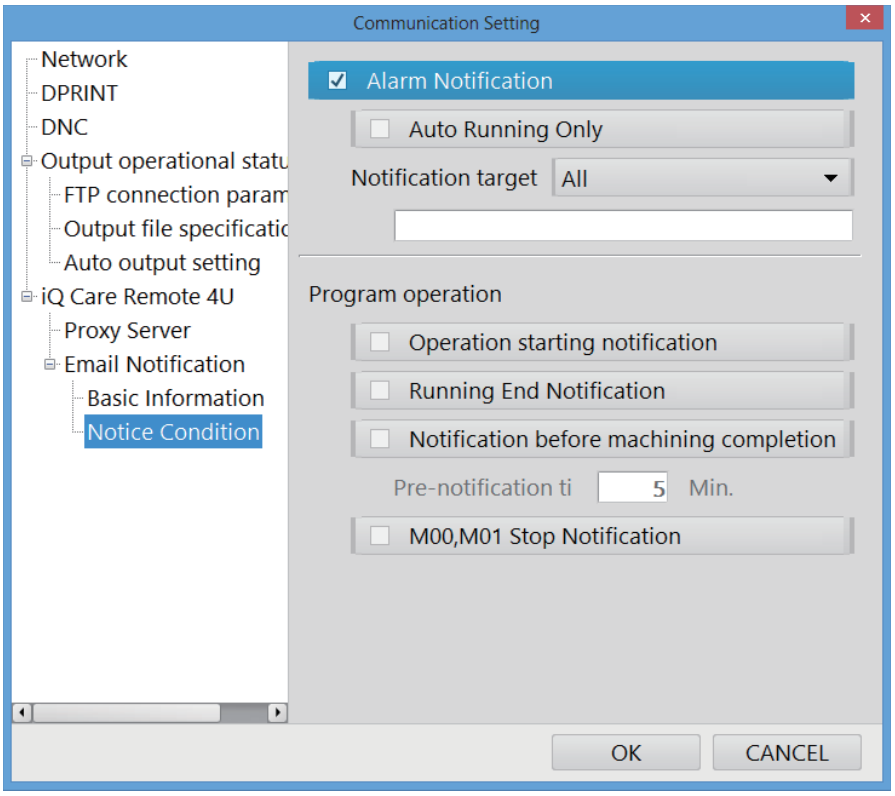


Fig. III.3.77

(i) Alarm Notification

Wenn „Alarm notification“ aktiviert ist, wird bei Auftreten eines Alarms eine E-Mail-Benachrichtigung versendet.

(ii) Notice timing

Den Zeitpunkt für den Versand einer E-Mail-Benachrichtigung festlegen, wenn „Alarm Notification“ aktiviert ist.

(iii) Notification target

Den Alarm festlegen, der als Objekt für den Versand von E-Mail-Benachrichtigungen verwendet werden soll.

Wenn eine eigene Alarmnummer festgelegt wird, die Alarmnummer direkt in das Feld darunter eingeben. Weitere Informationen zu Alarmen sind unter "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" zu finden.

Den Alarmbereich gemäß dem folgenden Format eingeben, wenn „1. Specified“ oder „2. Unspecified“ im Betreff der Benachrichtigung ausgewählt und der Alarmbereich angegeben ist.

UOO-UΔΔ

(iv) Program operation

Hier kann der Zeitpunkt für den Versand einer E-Mail-Benachrichtigung während der Programmausführung festgelegt werden.

Für „Notification before machining completion“ (Benachrichtigung vor Bearbeitungsende) im Feld darunter die Vorlaufzeit für die Benachrichtigung eingeben.

3.2.11 Machining setting

(1) P-Ctrl

Die Einstellungen der adaptiven Steuerung überprüfen und manuell anpassen.

1) Standard

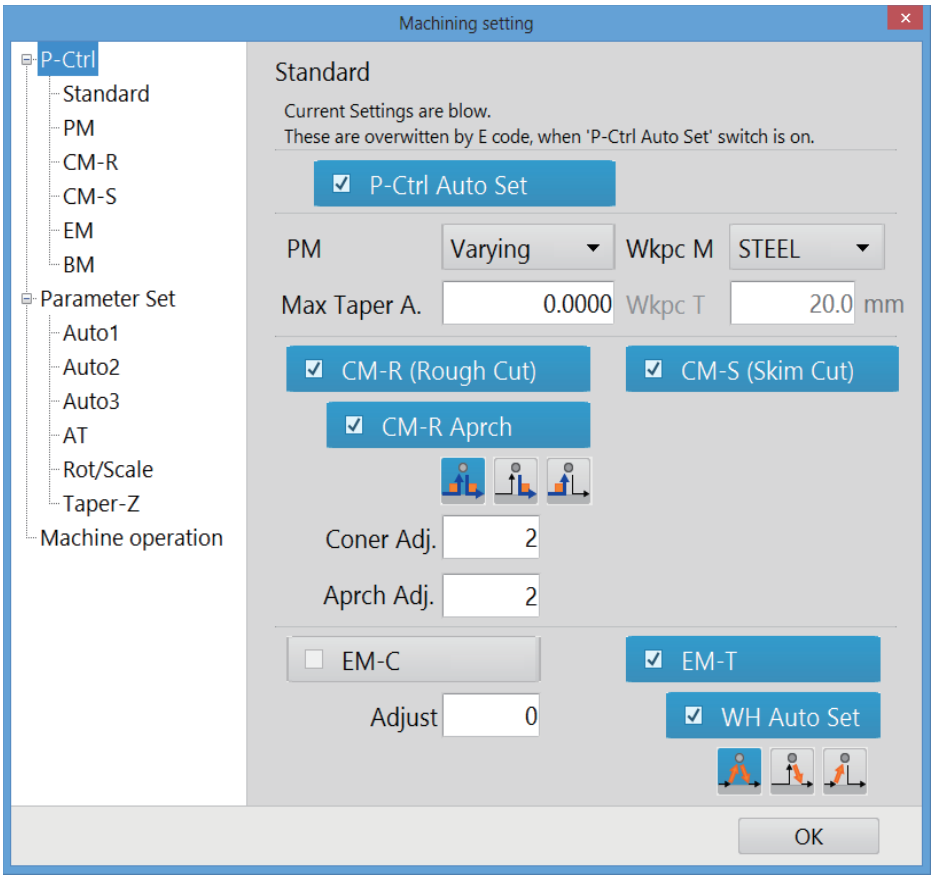


Fig. III.3.78

(a) P-Ctrl Auto Set

Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt der Betrieb auf Basis einer adaptiven Steuerung des E-Packs. Wenn die adaptive Steuerung zuvor im E-Pack registriert wurde, die Option vor Verwendung aktivieren.

(b) PM

Den PM-Steuerungsmodus auswählen.

(c) Wkpc M/Wkpc T

Das Werkstückmaterial auswählen und die Dicke eingeben. Die Mindesteinheit der Dicke beträgt 0,1 mm.

(d) Max Taper A.

Eine Vergrößerung des Konuswinkels kann zu einer instabilen Bearbeitung führen. Um in diesem Fall eine stabile Bearbeitung zu gewährleisten, den maximalen Konuswinkel eingeben, der bei der Bearbeitung verwendet wird (unabhängig von der Bewegungsbahn und dem A-Befehl).

(e) CM-R (Rohschnitt)

Diese Option aktivieren, um die Eckengenauigkeit beim schnellen Schneiden zu verbessern. Für die Steuerung des Anlaufbereichs stehen drei Modi zur Auswahl: gleichzeitige Steuerung von Einlass/Auslass , nur Einlass und nur Auslass . Wenn die Option deaktiviert ist, ist die Steuerung des Anlaufbereichs nicht verfügbar.

(f) Corner Adj. / Aprch Adj.

Der CM-R-Modus kann entsprechend den Einstellungen unter [PM], [W.Dia/Mat], [Wkpc M] und [Wkpc T] ausgewählt werden. Wenn diese Option nicht auswählbar ist, ist die priorisierte Geschwindigkeit fest eingestellt. Bei der Einstellung der Geschwindigkeitspriorität wird die Bahn geändert, um Eckenabweichungen zu kompensieren, ohne die Bearbeitungsgeschwindigkeit verringern zu müssen.

(g) CM-S (Skim Cut)

Diese Option aktivieren, um die Eckengenauigkeit nach dem zweiten Schnitt zu verbessern. Für die Steuerung des Anlaufbereichs stehen drei Modi zur Auswahl: gleichzeitige Steuerung von Einlass/Auslass , nur Einlass und nur Auslass . Wenn die Option deaktiviert ist, ist die Steuerung des Anlaufbereichs nicht verfügbar.

1. Bei CM-R/CM-S wird das NC-Programm vorab ausgelesen, um Ecken zu erkennen. Weicht die Ausführung vom vorab ausgelesenen Inhalt ab, kann der Alarm „Pre-read inconsistency“ auftreten. Dies kann auftreten, wenn nach dem Programmstart Folgendes erfolgt:
(1) Umschalten von BLK.DELETE, wenn das Programm zu löschende Sätze enthält.
(2) Änderung von Variablen, die die Ausführung beeinflussen.
(3) Änderung von Offset und Konuswinkel oder der Einstellungen Z1–Z5.
(4) Bearbeitung des Programms
2. Bei der CM-R/CM-D-Steuerung den Drahtdurchmesser, den Drahttyp, das Werkstückmaterial und die Dicke korrekt einstellen.

(h) EM-C

Die EM-Pack-Steuerung ist aktiviert, wenn diese Option aktiviert ist.

(i) EM-T

Die EM-Bahnsteuerung ist aktiviert, wenn diese Option aktiviert ist. Für die EM-Bahnsteuerung stehen drei Modi zur Auswahl: gleichzeitige Steuerung von Einlass/Auslass , nur Einlass und nur Auslass . Wenn die Option für die automatische WH-Einstellung aktiviert ist, wird die automatisch berechnete EM-Bahn entsprechend dem Drahtdurchmesser und dem Offset eingestellt.

2) PM

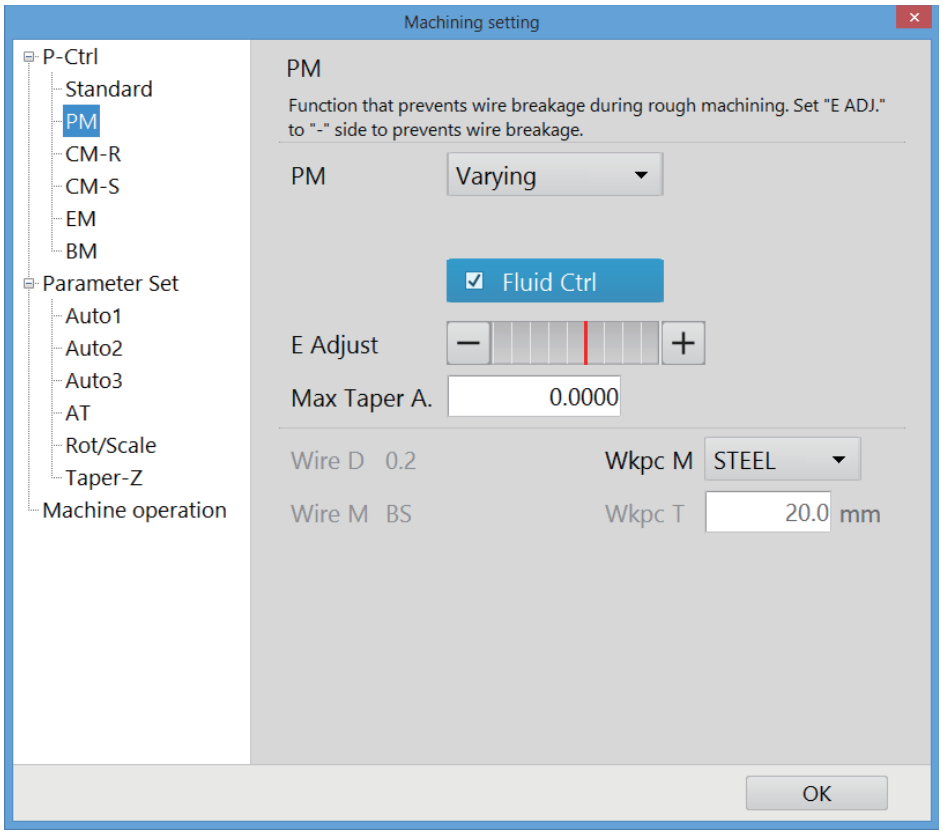


Fig. III.3.79

(a) PM

Den PM-Steuerungsmodus auswählen.

(b) Fluid Ctrl

Die Durchflussregelung des Dielektrikums so einstellen, dass der Stufenversatz automatisch geregelt wird, wenn das Dielektrikum bei der stufenweisen Bearbeitung und unter anderen Bedingungen leicht instabil wird.

Die Option deaktivieren, wenn bei der Bearbeitung von Werkstücken mit einer Dicke von über 200 mm ein hoher Druck des Dielektrikums erforderlich ist.

(c) E Adjust

Hier kann die Bearbeitungsgeschwindigkeit eingestellt werden. Bei Auswahl von 0 wird die Standardgeschwindigkeit verwendet. Der Nullpunkt 0 wird über Reset, M02 und M30 wiederhergestellt.

(d) Max Taper A.

Siehe oben.

(e) Wkpc M

Material des zu bearbeitenden Werkstücks auswählen.

(f) Wkpc T

Werkstückdicke eingeben. Die Mindesteinheit der Dicke beträgt 0,1 mm.

3) CM-R

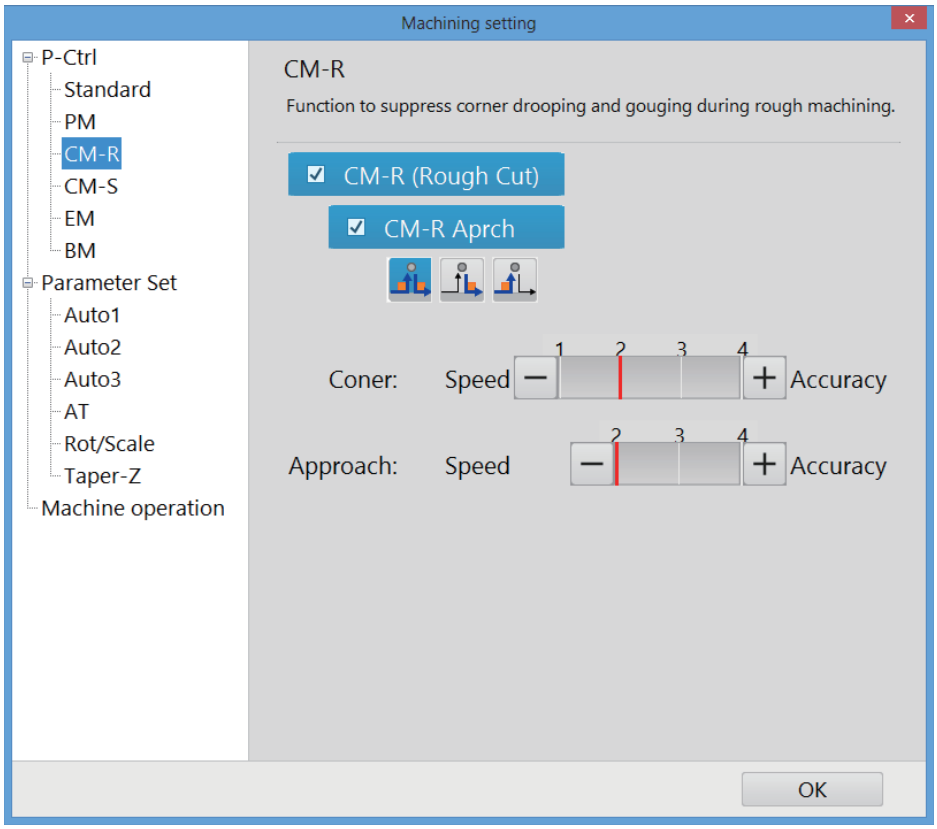


Fig. III.3.80

(a) CM-R (Rough cut)

Diese Option aktivieren, um die Eckengenauigkeit beim schnellen Schneiden zu verbessern.

(b) CM-R Approach

Für die Steuerung des Anlaufbereichs stehen drei Modi zur Auswahl: gleichzeitige Steuerung von Einlass/Auslass , nur Einlass und nur Auslass . Wenn die Option deaktiviert ist, ist die Steuerung des Anlaufbereichs nicht verfügbar.

(c) Speed/Accuracy

Die Auswahl des CM-R-Modus hängt von den Einstellungen [PM], [W.Dia/Mat], [Wkpc M] und [Wkpc T] ab. Falls nicht verfügbar, ist die Geschwindigkeitspriorität fest vorgegeben. In diesem Modus wird die Bahn so angepasst, dass Eckenabweichungen kompensiert werden und die Bearbeitungsgeschwindigkeit nicht verringert werden muss. Wenn die Präzision priorisiert wird, werden die Ecken zwar präziser, die Geschwindigkeit jedoch langsamer.

4) CM-S

Diese Option aktivieren, um die Eckengenauigkeit nach dem zweiten Schnitt zu verbessern.

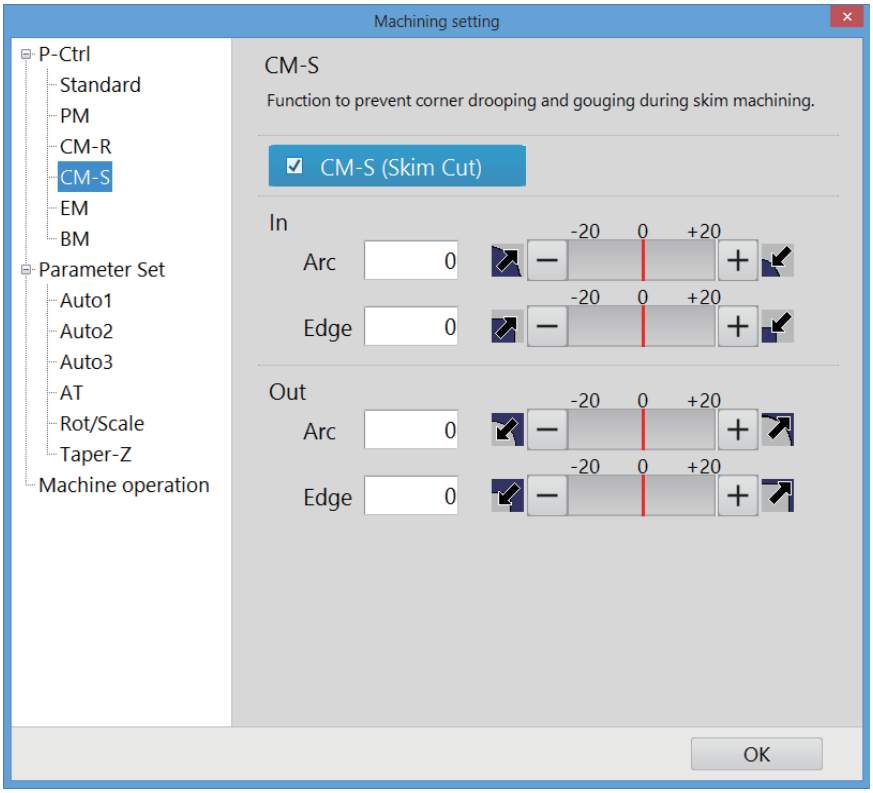


Fig. III.3.81

5) EM

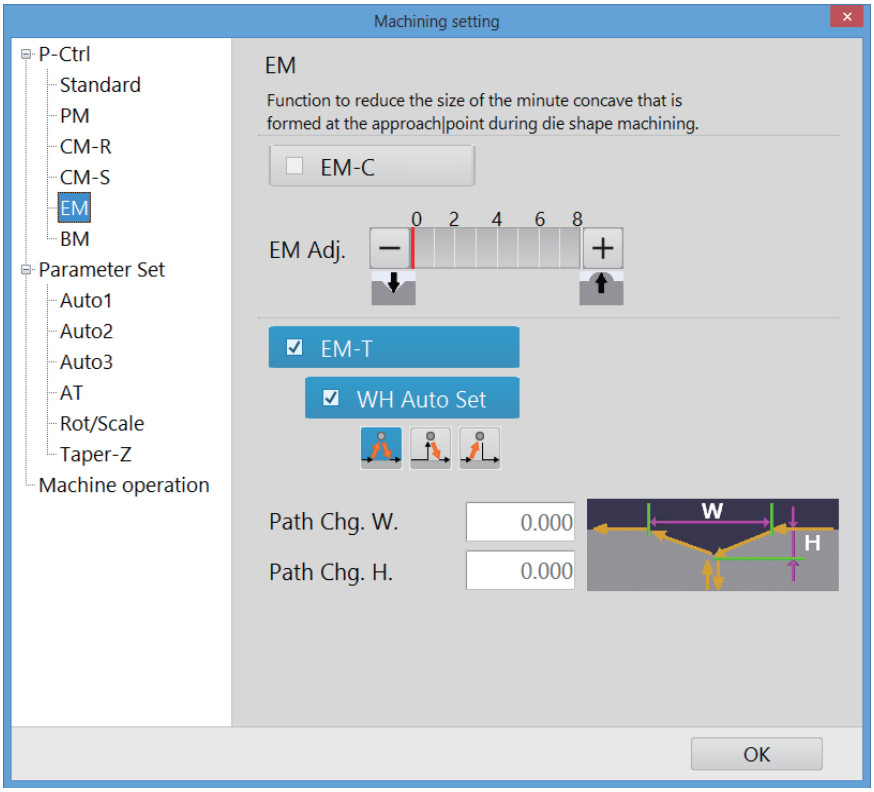


Fig. III.3.82

(a) EM-C

Nach Auswahl der Option mit „OK“ bestätigen, um die EM-Pack-Steuerungsfunktion zu aktivieren.

(b) EM Adj.

Hier kann die EM-Pack-Steuerung eingestellt werden.

(c) EM-T

Nach Auswahl der Option mit „OK“ bestätigen, um die EM-Bahnsteuerung zu aktivieren.

(d) Path Chg. W. und Path Chg. H.

Die Bahnänderung in der EM-Bahnsteuerung festlegen.

6) BM

Die BM-Funktion ist aktiviert, wenn das Häkchen bei BM Control gesetzt ist.

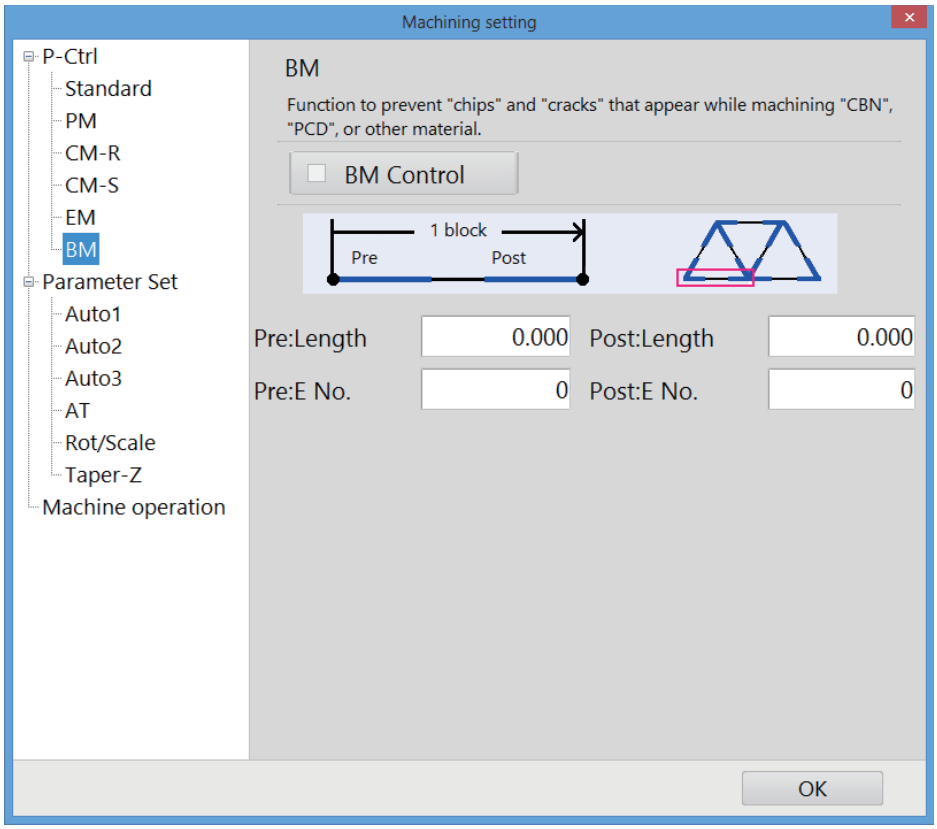


Fig. III.3.83

(2) Auto1

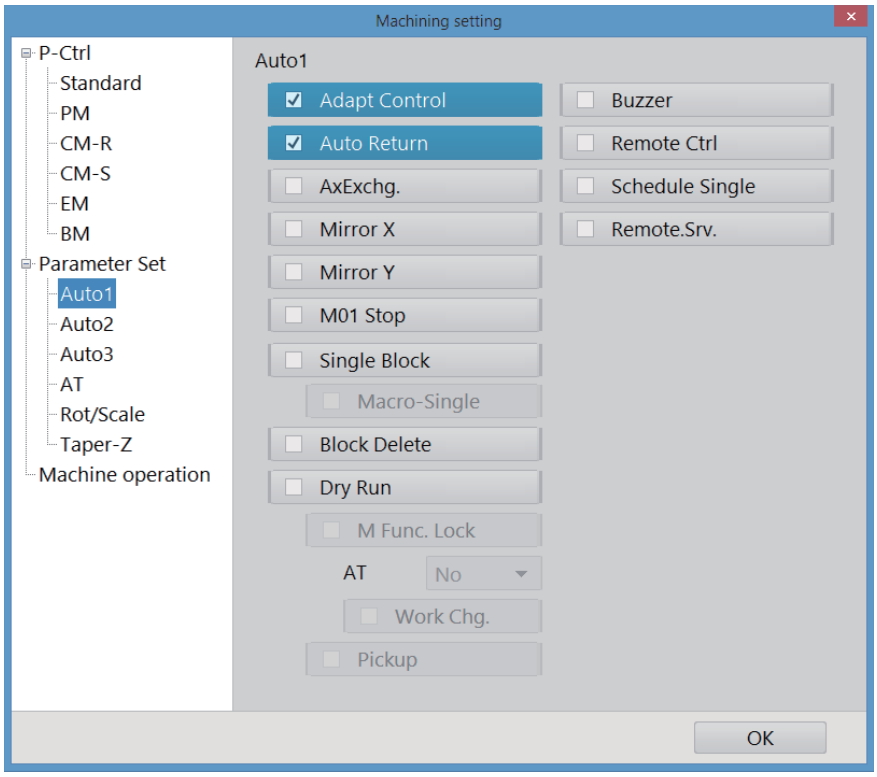


Fig. III.3.84

1) Adapt Control

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Vorschubgeschwindigkeit automatisch entsprechend den Elektrodenbedingungen ausgewählt.

2) Auto Return

Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt eine automatische Rückführung zur Ausgangsposition.

3) AxExchg.

Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Programm mit vertauschten X- und Y-Achsen ausgeführt.

4) MirrorX

Wird verwendet, wenn die Spiegelung der X-Achse aktiviert ist.

5) MirrorY

Wird verwendet, wenn die Spiegelung der Y-Achse aktiviert ist.

6) M01 Stop

Wenn die Option aktiviert ist und M01 gelesen wird, wird der nächste Block nicht gelesen und die Bearbeitung sowie der Durchfluss des Dielektrikums werden gestoppt.

Für einen Neustart nacheinander die Tasten , und drücken.

7) Single Block

Wenn diese Option aktiviert ist, wird nach jedem Bewegungsblock angehalten.

8) Macro-Single

Wenn diese Option aktiviert ist, werden Blöcke ohne Bewegung nacheinander ausgeführt.

9) Block Delete

Wenn diese Option aktiviert ist, werden Blöcke, die mit „/“ beginnen, ignoriert.

10) Dry Run

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Wert „F“ im Programm ignoriert und stattdessen der Wert „F“ aus dem Bedienbildschirm verwendet.

11) M Func. Lock

Wenn diese Option aktiviert ist, werden M-Codes mit Ausnahme von M00, M01, M02 und M91 gesperrt.

12) AT

Nur wirksam, wenn M Func. Lock aktiviert ist und während des Trockenlaufs voreingestellt ist.

■ Mit Option „Test“

- M20 (Drahteinfädelung)
  Wird während des Betriebs durch M22 (Verbindungstest) ersetzt.
- M21 (Drahtschneiden)
  Wird während der Ausführung durch den Rückführvorgang ersetzt, nachdem die

Drahtschneidevorrichtung, der Schneidkontakt oder das Andrückelement ausgefahren wurde.

■ Wenn „Stop“ gedrückt wird

- M20 und M21 verwenden, um den Vorgang zu stoppen.

■ Wenn „No“ gedrückt wird

- M20 und M21 werden ignoriert.

13) Work Chg.

Wenn diese Option während des Trockenlaufs voreingestellt ist, werden die Befehle M53 und M54 im Programm ausgeführt. Dies trifft zu, wenn „M Func. Lock“ aktiviert ist.

*** AWC bezieht sich auf die automatische Werkstückwechselvorrichtung (optional).**

14) Pickup

Wenn diese Option beim Trockenlauf voreingestellt ist, werden die Befehle G29, G30 und G78 im Programm ausgeführt. Dies trifft zu, wenn „M Func. Lock“ aktiviert ist.

Der Schalter kann nicht betätigt werden, wenn das Programm läuft oder angehalten ist (außer bei M0 und M01).

15) Buzzer

Wenn diese Option aktiviert ist, ertönt zu Beginn der Bearbeitung für 5 Sekunden ein Ton. Sobald der Ton stoppt, wird die LED-Anzeige eingeschaltet.

16) Remote Ctrl

Wird nur angezeigt, wenn die DNC-Option aktiviert ist. Wenn diese Option aktiviert ist, ist eine NC-Fernsteuerung über einen PC mit DNC-Software möglich („RESET“, „MANUAL/AUTO“, „FLUID TREATMENT“, „START/STOP“). Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "7.1 DNC".

17) Schedule Single

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der laufende Scheduler am Ende automatisch angehalten. Zur Korrektur des nächsten NC-Programms verwenden. Auf START drücken, um fortzufahren.

18) Remote Srv.

Wird nur angezeigt, wenn die DNC-Option aktiviert ist. Wenn diese Option aktiviert ist, ist die NC-Fernsteuerung von einem PC mit DNC-Software möglich. Siehe "7. ERWEITERUNG" > "7.1 DNC".

(3) Auto2

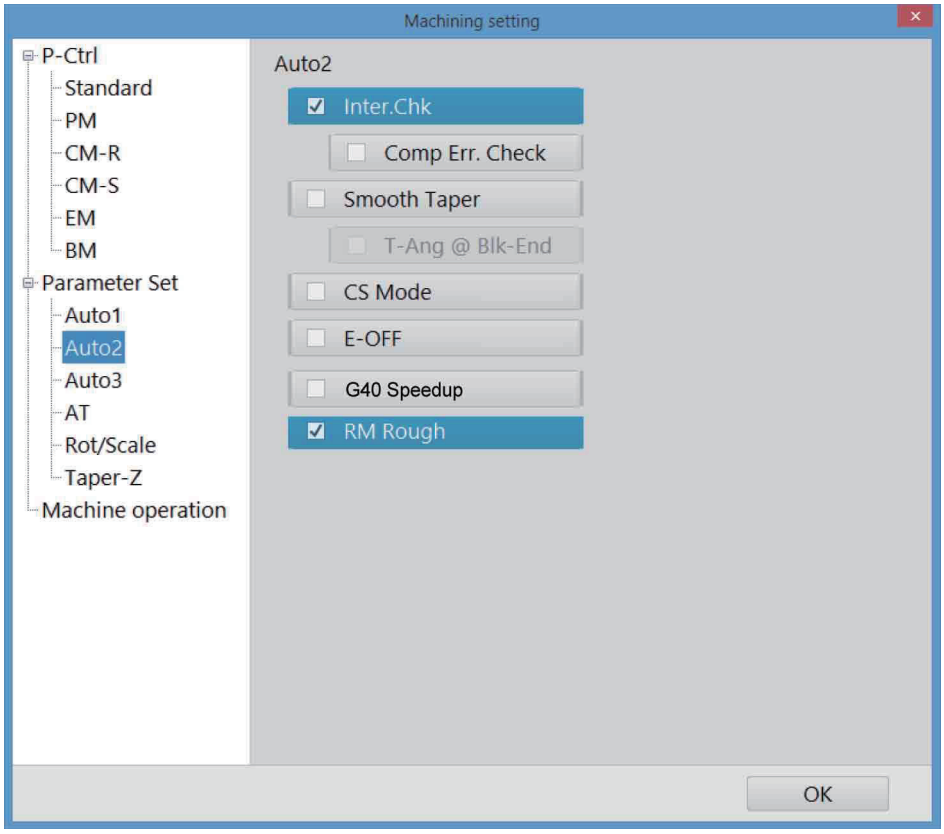


Fig. III.3.85

1) Inter.Chk

„Inter.Chk“ auswählen und auf „OK“ klicken. Dadurch wird verhindert, dass im Offsetmodus (G41 und G42) Bahnüberschneidungen bzw. Interferenzen in den Programmsätzen auftreten. Wird eine Interferenz erkannt, werden je nach Einstellung bei „Comp Err.Check“ die unten aufgeführten Maßnahmen ausgeführt.

- Wenn „Comp Err. Check“ aktiviert ist (Häkchen gesetzt)
  Bei einem Alarm wird der Vorgang unterbrochen.
- Wenn „Comp Err. Check“ nicht aktiviert ist (Häkchen nicht gesetzt)
  Die Interferenzprüfung korrigiert die Bahn automatisch und das NC-Programm wird fortgesetzt, um das Auftreten einer Interferenz zu verhindern.

2) Smooth Taper

Die Option „Smooth Taper“ aktivieren und auf „OK“ klicken. Bei einer Änderung des Konuswinkels erfolgt der Wechsel schrittweise. Die Option „T-Ang @ Blk-End“ wird wie folgt verwendet, um den Zeitpunkt der Konusänderung zu bestimmen.

- Wenn „T-Ang @ Blk-End“ aktiviert ist (Häkchen gesetzt):
  Die Bewegung erfolgt so, dass die Befehlsposition am Endpunkt des Programmsatzes mit einem Konusänderungsbefehl erreicht wird.
- Wenn „T-Ang @ Blk-End“ nicht aktiviert ist (Häkchen nicht gesetzt):
  Die Bewegung erfolgt so, dass die Befehlsposition am Startpunkt des Programmsatzes mit einem Konusänderungsbefehl erreicht wird.

3) CS Mode

Zur Aktivierung des CS-Modus. Hierbei wird der Drahtverbrauch gesenkt und Kosten eingespart (30 % bei der Schruppbearbeitung, sofern die Bearbeitungsgenauigkeit und -geschwindigkeit nicht beeinträchtigt werden). Bitte Folgendes beachten:

- **Konusspezifikation festlegen.**
- **Kann nur mit dem mitgelieferten E-Pack verwendet werden. (Die Ausführung basiert auf der ersten Bedingung: Werkstückmaterial: Stahl; Drahtdurchmesser: BS; Drahtdurchmesser: Ø 0,2, Ø 0,25 oder Ø 0,3)**
- **Ein- und Ausschalten ist während des Betriebs nicht möglich.**
- **Die UV-Achse verfährt entsprechend dem Drahtverbrauch.**
- **Die Hintergrundfarbe des WS-Bereichs in der Anzeige der aktuellen Bedingungen wechselt zu Grün. Die WS-Einstellung kann nicht verändert werden.**

4) E-OFF

Um festzulegen, dass die Bearbeitungsbedingungen im NC-Programm nicht geändert werden können, „E-OFF“ aktivieren und anschließend auf „OK“ klicken.

- Wenn „E-OFF“ aktiviert ist (Häkchen gesetzt)
  Die Bearbeitungsbedingungen können im NC-Programm nicht geändert werden.
- Wenn „E-OFF“ nicht aktiviert ist (Häkchen nicht gesetzt)
  Die Bearbeitungsbedingungen können im NC-Programm geändert werden.

5) G40 Speedup

Das Häkchen bei „G40 Speedup“ setzen und auf „OK“ klicken. Die Vorschubgeschwindigkeit der Achse wird erhöht, wenn G40 (Cancel Offset) gelesen wird.

*** Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.**

6) RM Rough

Wird zur Durchführung von Hochgeschwindigkeits-Schruppbearbeitung bei der Kontrolle von Drahtbruch eingesetzt.

Die Maschine verwenden, wenn diese Option aktiviert ist, sofern vom Hersteller nichts anderes angegeben ist.

(4) Auto3

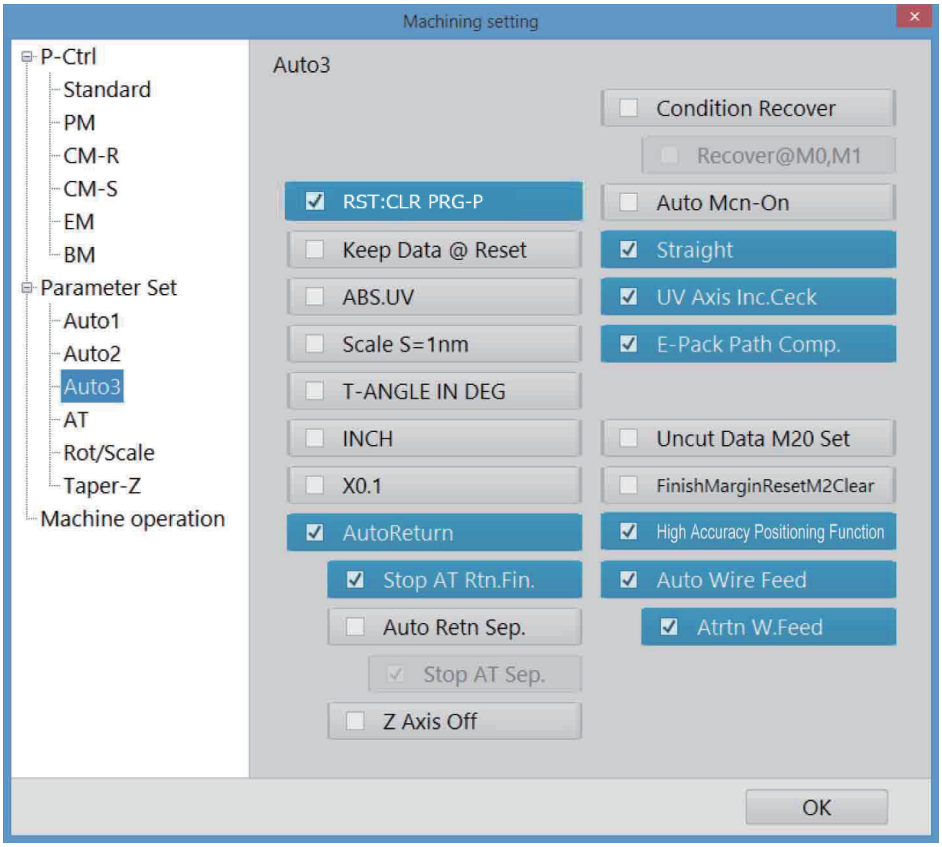


Fig. III.3.86

1) RST: CLR PRG-P

Die RESET-Taste RESET zweimal drücken. Aktuelle Positionskoordinaten:

- Aktiviert: Wert wird gelöscht.
- Nicht aktiviert: Wert wird gehalten.

2) Keep Data @ Reset

- Bearbeitungsgeschwindigkeit: FA
- Konus: A
- Maßstab: S
- Koord.-Rotation: K
- Jedes S: SX, SY

3) ABS.UV

Der Befehl zur Bewegung der UV-Achse wird entsprechend dem folgenden Schalterstatus gelesen:

- EIN: Absolutwert
- AUS: Relativwert

4) Scale S=1 nm

Die Skalierung des Programms oder Bilds erfolgt in Schritten von 0,000001: S-Befehl.

Der Einstellbereich hängt vom folgenden Schalterstatus ab:

- EIN: 0,000001 bis 99,999999
- AUS: 0,001 bis 9999,999

5) T-ANGLE IN DEG

Der Konus wird gemäß der Option eingestellt: Für A wird eine ganze Zahl gewählt und der Einheiten-Lesemodus im Befehl ergibt sich wie folgt:

- Aktiviert: Die Einheit beträgt 0,001 Grad.
- Nicht aktiviert: Die Einheiten sind Grad, Minute und Sekunde.

Weitere Informationen sind unter "IV. PROGRAMMIERUNG" zu finden.

6) INCH

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Zoll-Spezifikation angewendet und der Koordinatenwert wird wie folgt angezeigt.

- „X0.1“ ist aktiviert: 5 Stellen nach dem Dezimalkomma
- „X0.1“ ist nicht aktiviert: 4 Stellen nach dem Dezimalkomma

Wenn diese Option deaktiviert ist, wird die metrische Spezifikation angewendet und der Koordinatenwert wird wie folgt angezeigt:

- „X0.1“ ist aktiviert: 4 Stellen nach dem Dezimalkomma
- „X0.1“ ist nicht aktiviert: 3 Stellen nach dem Dezimalkomma

7) X0.1

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Steuereinheit auf ein Zehntel eingestellt werden.

8) [AutoReturn], [Stop AT Rtn.Fin.], [Auto Retn Sep.], [Stop AT Sep.], [OverFlow Mode Rtn]

- Wenn die Option [AutoReturn] aktiviert ist und die Maschine aufgrund eines Drahtbruchs während der Programmausführung stoppt (einschließlich der Stoppzustände M00 und M01) und die Plattform manuell bewegt wird, kehrt die Maschine beim nächsten Start automatisch zur Stopp-Position des Automatikbetriebs zurück.
- Wenn die Option [OverFlow Mode Rtn] aktiviert wird, nachdem die Maschine gestoppt hat (einschließlich der Stoppzustände M00 und M01), wird die Arbeitstanktür in die Überlaufposition bewegt und der Überlaufmodus aktiviert.
  * Hinweis: Die Option [OverFlow Mode Rtn] wird je nach Modell und Ausstattung möglicherweise nicht angezeigt.

Wenn sich auch die Z-Achse in die automatische Stopp-Position bewegt und der Überlaufmodus wiederhergestellt wird, läuft der Vorgang wie folgt ab.

Auto Retn Sep. switch	Stop AT Sep.	Stop AT Rtn.Fin.	
		EIN	AUS
EIN	EIN	Beim ersten Start kehren alle Achsen mit Ausnahme der Z-Achse in die Stopp-Position zurück. (Die Fehlermeldung „T234 Z-AXIS NOT RET“ wird angezeigt und die Achse stoppt.) Nachdem die Z-Achse beim zweiten Start zurückgefahren ist, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. (Die Fehlermeldung „T230 AUTO RTN FIN“ wird angezeigt und die Achse stoppt.)	Beim ersten Start kehren alle Achsen mit Ausnahme der Z-Achse in die Stopp-Position zurück. (Die Fehlermeldung „T234 Z-AXIS NOT RET“ wird angezeigt und die Achse stoppt.) Nachdem die Z-Achse beim zweiten Start zurückgefahren ist, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. Anschließend setzen die Achsen die Ausführung des NC-Programms ohne Unterbrechung fort.
	AUS	Beim ersten Start kehren alle Achsen mit Ausnahme der Z-Achse in die Stopp-Position zurück. Nachdem die Z-Achse zurückgefahren ist, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. (Die Fehlermeldung „T230 AUTO RTN FIN“ wird angezeigt und die Achse stoppt.)	Beim ersten Start kehren alle Achsen mit Ausnahme der Z-Achse in die Stopp-Position zurück. Nachdem die Z-Achse zurückgefahren ist, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. Anschließend setzen die Achsen die Ausführung des NC-Programms ohne Unterbrechung fort.

Auto Retn Sep. switch	Stop AT Sep.	Stop AT Rtn.Fin.	
		EIN	AUS
AUS		Nachdem alle Achsen beim ersten Start in die Stopp-Position zurückgefahren sind, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. (Die Fehlermeldung „T230 AUTO RTN FIN“ wird angezeigt und die Achse stoppt.)	Nachdem alle Achsen beim ersten Start in die Stopp-Position zurückgefahren sind, kehrt die Arbeitstanktür* in die Überlaufposition zurück. Anschließend setzen die Achsen die Ausführung des NC-Programms ohne Unterbrechung fort.

Hinweis: Wenn die Option [OverFlow Mode Rtn] nicht aktiviert ist oder nicht angezeigt wird, bewegt sich die Arbeitstanktür nicht.

Wenn Z bei der automatischen Rückführung nach dem Schneiden in die Stopp-Position zurückkehrt, wird außerdem ein Drahtvorschubbefehl eingefügt, um ein Verbiegen des Drahtes zu verhindern. Nach 5 Sekunden Drahtvorschub fährt die Z-Achse in die Stopp-Position.
Darüber hinaus bewegt sich Z unabhängig davon, ob die Funktion zur automatischen Rückführung nach dem Schneiden aktiviert ist oder nicht, auf den Startpunkt, um eine Kollision mit dem Werkstück zu vermeiden.
Weitere Informationen sind unter „Liste der erweiterten AT-Funktionen“ zu finden.

- **Die Z-Achse senkt sich, während das Dielektrikum abgelassen wird. Wenn der Füllstand aufgrund einer zu schnellen Absenkung nicht ausreichend fällt, wird Z kurz gestoppt und senkt sich dann entsprechend der Absenkrate langsam weiter ab.**
- **Um in einem einzigen Vorgang zur automatischen Stopp-Position zurückzukehren und das NC-Programm fortzusetzen, „Stop AT Rtn.Fin.“ deaktivieren und „Condition Recover“ aktivieren. Wenn „Condition Recover“ und „Stop AT Rtn.Fin.“ beide deaktiviert sind, stoppt die Maschine nicht an der automatischen Stopp-Position, die Bearbeitung bleibt ausgeschaltet und es wird mit dem nächsten NC-Programm fortgefahren.**
- **Bei [OverFlow Mode Rtn] bewegt sich die Arbeitstanktür automatisch nach oben oder unten. Vorsicht.**

9) Z Axis Off

Wenn diese Option aktiviert ist, verfährt die Z-Achse während der automatischen Rückführung nicht.
Außerdem funktioniert [OverFlow Mode Rtn] nicht.

10) „Condition Recover“ und „Recover@M0, M1“

(a) Zusammenfassung

Wenn aktiviert, werden beim Neustart die Zustände von , , und auf den Stand vor dem Stopp zurückgesetzt. Anschließend wird das Programm fortgesetzt. Lediglich auf

drücken, um die ausgeschalteten Optionen automatisch wieder einzuschalten und die Ausführung fortzusetzen. Bei Verwendung von „Automatic Return“ werden die Zustände nach der Rückkehr wiederhergestellt. Das Wiederherstellungsverhalten hängt von den folgenden Einstellungen ab.

Wiederherstellung des Betriebszustands in Abhängigkeit von den Einstellungen			
Condition Recover	EIN		AUS
Recover@M0,M1	AUS	EIN	
Start nach einem Stopp mit der START Taste	○	○	×
Start nach einem alarmbedingten Stopp	○	○	×
Start nach Stopp aufgrund eines einzelnen Programmsatzes	○	○	×
Start nach Stopp über M0 und M1	×	○	×

○: Zustand wiederhergestellt ×: Zustand nicht wiederhergestellt

(b) Beschreibung des Vorgangs

Wird die Maschine über die STOP Taste oder aufgrund eines Alarms gestoppt, wird der Zustand nach dem Neustart wiederhergestellt. Die Wiederherstellung des Zustands hängt vom Schalterstatus ab, wenn die START Taste nach dem Programmende gedrückt wird. Damit bei einem Programmstopp aktiviert ist, die Option „Condition Recover“ nach dem Stopp deaktivieren und die Maschine neu starten, um den Status deaktiviert während des Neustarts wiederherzustellen.

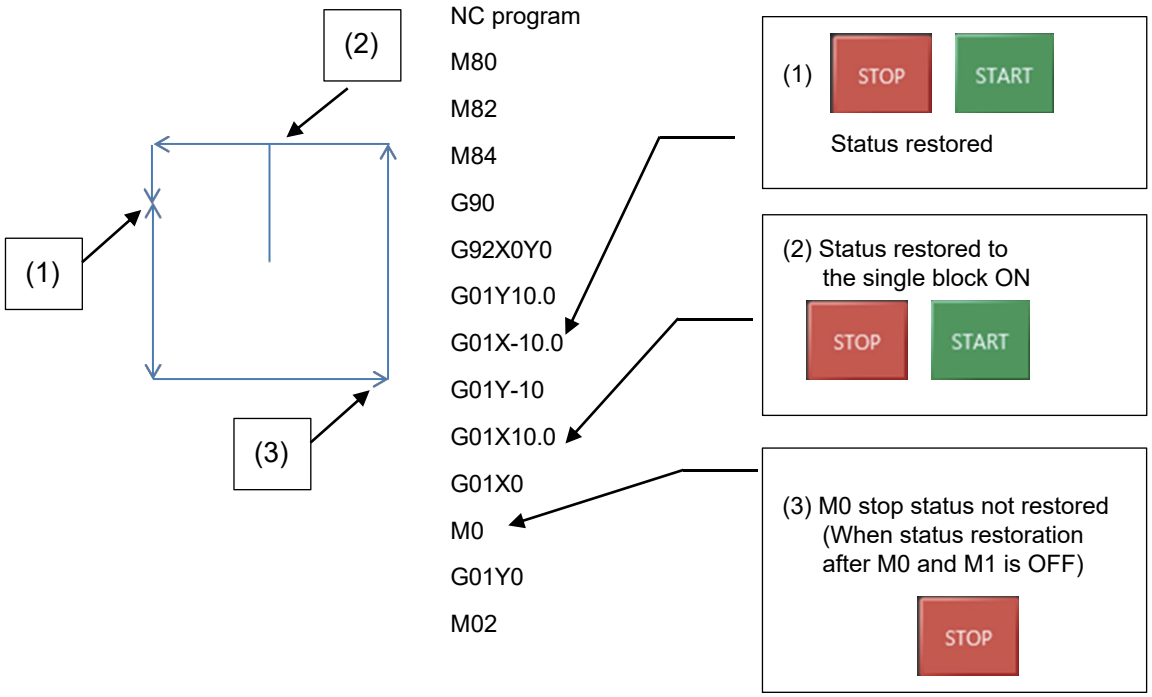
1. Wenn der Arbeitstank mit Dielektrikum gefüllt ist, wird deaktiviert. Daher erkennt das System, dass aktiviert ist, und führt den Vorgang zur Wiederherstellung des Zustands durch, wenn die Schnellfüllung durchgeführt wird oder abgeschlossen ist. Wenn aktiviert ist und Dielektrikum vom Tisch nach unten abfließt, geht das System davon aus, dass die Schnellbefüllung ausgeschaltet ist, und stellt den Zustand nicht wieder her.

2. In den folgenden Fällen wird die Wiederherstellung nicht ausgeführt, selbst wenn „Condition Recover“ aktiviert ist.

- **Wenn die Taste RESET gedrückt wird**
- **Wenn die Befehle M20 und M21 anliegen**
- **Wenn „Dry Run“, „M Func. Lock“ und „AT: No“ aktiviert sind**

3. Beim Neustart setzt diese Funktion den Status von , , und auf den Status unmittelbar vor dem Anhalten zurück. Wenn also während der Bearbeitung über den Befehl „M“ oder eine Bedienereingabe bestimmte Optionen deaktiviert werden und die Maschine gestoppt wird, werden die deaktivierten Optionen nach dem Neustart nicht wiederhergestellt.

(c) Beispiel für die Funktionsweise



11) Auto machining ON

Aktiviert die automatische Ausführung der Optionen „Rapid fill ON“, „Optimal feed ON“, „Fluid ON“, „Wire feed ON“ und „Machining ON“, wenn im NC-Programm die Befehle G01, G02 oder G03 ausgeführt werden.
Bei Aktivierung werden zusätzliche Funktionen ebenfalls automatisch gemäß den Programmbefehlen ausgeführt. Weitere Informationen siehe unten.

(a) Befehle G01, G02 und G031

Den Befehl G01 und andere Befehle ausführen, nachdem die Vorgänge „Optimal feed ON“ und „Machining ON“ gemäß der folgenden Reihenfolge ausgeführt wurden.

(i) Optimal feed (M90) – optimaler Vorschub

(ii) Rapid fill (M78) – schnelle Befüllung

(iii) Dielectric fluid (M80) – Dielektrikum

(iv) Wire feed (M82) – Drahtvorschub

(v) Machining (M84) – Bearbeitung

(b) Befehl G0

Nach Abschluss der Bearbeitung gemäß der folgenden Reihenfolge weiterfahren.

(i) Machining (M85) – Bearbeitung

(ii) Wire (M83) – Draht

(iii) Dielectric fluid (M81) – Dielektrikum

(c) Befehl M06

Wenn der „Optimal feed ON“ und „Machining ON“ bei G01 und ähnlichen Befehlen nicht automatisch ausgeführt werden sollen oder wenn das Programm mit den vorherigen Einstellungen „Optimal feed ON“ und „Machining OFF“ ausgeführt werden soll: M06 verwenden, auch wenn „Auto Mcn-On“ auf EIN gesetzt ist.

M06 kann in einem einzelnen Block oder über mehrere Blöcke hinweg angegeben werden. Siehe unten.

(i) Wenn die Angabe nur in einem Programmsatz erwartet wird

Beispiel für den Befehl G01

M06 G01 Xx1 Yy1 Zz1 Uu1 Vv1 Ff1

Die im selben Programmsatz angegebenen Befehle G01, G02 und G03 führen Bewegungen nur aus, wenn „Optimal feed OFF“ und „Machining OFF“ eingestellt ist.

(ii) Wenn eine Spezifizierung zwischen mehreren Programmsätzen erwartet wird

M06P1.....Festlegung des Startpunkts des Bewegungsintervalls unter Bedingungen wie z. B. „Optimal feed“

:

:

M06P2.....Festlegung des Endpunkts des Bewegungsintervalls unter Bedingungen wie z. B. „Optimal feed“

Von M06P1 bis M06P2 führen die Befehle G01, G02 und G03 die Bewegung unter der Bedingung aus, dass „Optimal feed OFF“ und „Machining OFF“ eingestellt sind.

M02, M30 und Reset werden zu Befehlen zum Beenden des Intervalls, auch wenn M06P2 nicht angegeben ist.

12) Geradheitskompensation

Dient zur Kompensation der Werkstückgeradheit bei der automatischen UV-Achsensteuerung.
Wenn [Straight] vor dem Start aktiviert wird, ist die Geradheitskompensation aktiviert. Die Höhe der Kompensation wird durch die Tabellen CC und T in den Bearbeitungsbedingungen festgelegt. Auf dem Bildschirm „Machining condition“ können die Tabellen CC und T angezeigt und bearbeitet werden.

- **Darauf achten, Z1 konfiguriert ist. Die übrigen Z-Parameter prüfen. Ohne Z-Parameterdaten kann die Maschine nicht ordnungsgemäß funktionieren.**
- **Das Ein- und Ausschalten ist während des Automatikbetriebs nicht möglich.**
- **Wenn die Tabellen CC und T keine Werte enthalten, hat diese Option keine Wirkung, selbst wenn sie aktiviert ist.**
- **In der Tabelle CC werden Einheiten von 0,1 µm verwendet; in der Tabelle T wird mm verwendet.**

13) UV Axis Inc. Check

Wenn diese Option zuvor aktiviert wurde, wird die Neigung der UV-Achse vor dem automatischen Start, der Werkstückvermessung, der manuellen Kantenpositionierung und der Lochpositionierung auf dem SETUP-Bildschirm überprüft. Falls eine Neigung festgestellt wird, wird ein Fehler gemeldet. Unter „SETUP“ → „ZERO POINT RETURN“ die Rückführung zum Nullpunkt der UV-Achse durchführen und dann erneut versuchen.
Im Automatikbetrieb erfolgt kein Start, wenn die Werkstückausrichtung aktiviert ist.

14) E-Pack Path Compensation

Diese Option gleicht geringfügige Verschiebungen der Drahtposition aus, die durch Spannungsänderungen zwischen der Schrupp- und der Schlichtbearbeitung entstehen, um die Oberflächengenauigkeit zu verbessern. Die Funktion ist aktiviert, wenn „ON“ gesetzt ist und die Kompensation in den Informationstabellen PCX, PCY, PCU und PCV von E-Pack oder ME-Pack eingestellt ist. Die Einheit beträgt 0,1 µm. Der Eingabebereich liegt zwischen –128 und 127 (–12,8 µm bis 12,7 µm).

*** Durch die Bearbeitungsbedingungen des Herstellers vorgegeben. Während der Nutzung einschalten, sofern vom Hersteller nicht anders angegeben.**

15) Uncut Data M20 Set

Bei einem Überspringen während der Nachbearbeitung kann anhand der gespeicherten Leerschnittdaten auf M20 umgeschaltet werden.

- Nicht aktiviert (Ausgangszustand)
  Bei einem Überspringen ändern sich die für die Nachbearbeitung verwendeten Daten so, dass sie an der Position M20 enden. Nach dem manuellen Einfädeln neu starten, um die Nachbearbeitung fortzusetzen.
  Um die Maschine beim Überspringen unbearbeiteter Abschnitte anzuhalten, in der Registerkarte „Skip/Bypass Retry“ unter „Initial Setting“ → „Machine Parameters“ → „AT Operation Setting“ den Wert in der Spalte „Status“ auf „1“ setzen.
- Aktiviert
  Bei einem Überspringen werden die Daten für die Nachbearbeitung mit M20 auf automatisches Einfädeln umgestellt. Die Nachbearbeitung wird fortgesetzt.
  Diese Option verwenden, wenn die Fehlerursachen für die nicht abgeschlossene Bearbeitung beseitigt wurden und die Nachbearbeitung im automatischen Dauerbetrieb durchgeführt werden kann.
  In der Statusleiste in der Registerkarte „Skip/Bypass Retry“ den Wert „2“ für das automatische Einfädeln einstellen.

16) Finish margin M02 Clear

Mit „FinishMarginM2Clear“ kann festgelegt werden, wie der Wert für das Schlichtaufmaß in [State] beim Initialisieren behandelt wird.
Nicht aktiviert (Ausgangszustand): Bei M02 und beim Zurücksetzen wird der Wert beibehalten.
Aktiviert: Bei M02 und beim Zurücksetzen wird der Wert gelöscht.

17) High Accuracy Positioning Function

Durch Aktivierung dieser Option kann die Funktion für hochgenaue Positionierung eingeschaltet werden, um die Genauigkeit der Kontaktpositionierung zu verbessern.
Die für WS, WT und PT verwendeten Einstellwerte werden auf die im Bildschirm „Positioning Parameters“ festgelegten Werte gesetzt, unabhängig davon, ob die Option aktiviert oder deaktiviert ist.
Weitere Informationen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.3 Pickup" zu finden.
*** Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.**

1. **Während der Nutzung darauf achten, dass die Option „Pos.W Fluid On“ ebenfalls aktiviert ist.**
2. **Die Positionierung wird nicht sofort abgeschlossen, auch wenn die Anzeige CONTACT während der hochgenauen Positionierung eingeschaltet ist.**
3. **Die folgenden Punkte überprüfen, wenn die Genauigkeit der Positionierung unzureichend ist:**
   - **ob Schlamm oder andere Anhaftungen an der Kontaktfläche des Werkstücks vorhanden sind**
   - **ob an der Kontaktfläche des Werkstücks Grate vorhanden sind**
   - **ob der spezifische Widerstand des Dielektrikums auffällig ist**

18) „Auto Wire Feed“ und „Atrtn W.Feed“

„Auto Wire Feed“ aktivieren und die Achse manuell in Richtung + der Y-Achse oder in Richtung – der Z-Achse verfahren. Anschließend wird der Drahtvorschub automatisch aktiviert.
Wenn „Atrtn W.Feed“ aktiviert ist, ist der automatische Drahtvorschub auch während der automatischen Rückführung aktiviert.

(5) AT

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.8 AT-Einstellungen" > "(3) Skip/Bypass Retry".

(6) Rot/Scale

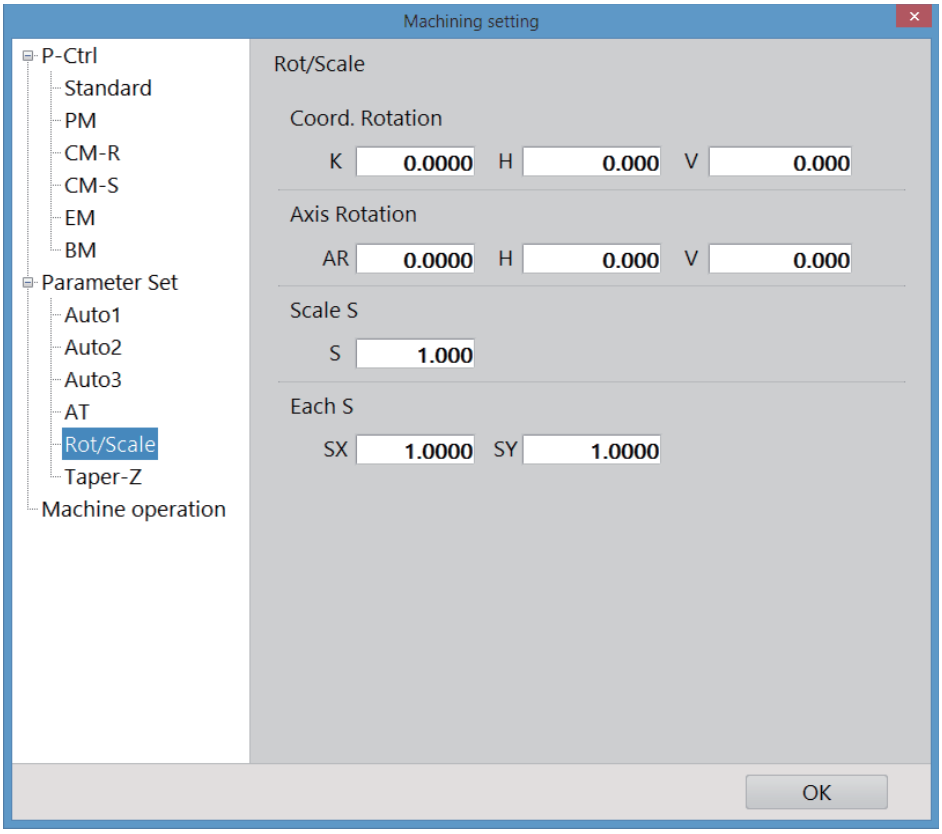


Fig. III.3.87

1) Coord. Rotation (K, H, V)

Diese Funktion dient dazu, die gesamte Grafik um den angegebenen Winkel zu drehen.
Der Datenbereich ist –360,0000 bis 360,0000. Die Richtung gegen den Uhrzeigersinn entspricht einem positiven Winkel, die Richtung im Uhrzeigersinn einem negativen Winkel. Durch zweimaliges Drücken von RESET wird „Coord. Rotation“ der Bearbeitungsdaten auf Null zurückgesetzt. Wenn „Keep Data@Reset“ jedoch aktiviert ist, bleiben die Daten auch dann erhalten, wenn RESET gedrückt wird.

- Beispiel für die Verwendung eines Winkels zur Einstellung
  Winkel auf K einstellen.

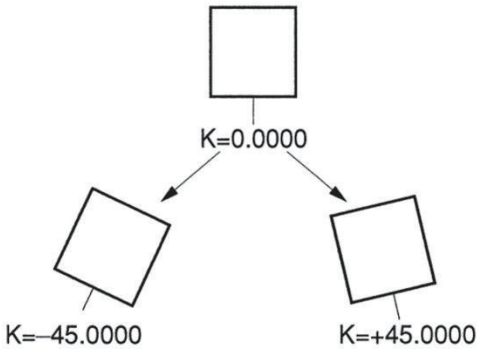


Fig. III.3.88

• Beispiel für die Verwendung eines Vektors zur Einstellung
Den Vektor H.V wie in Fig. III.3.89 gezeigt einstellen, anstatt einen Winkel zu verwenden.

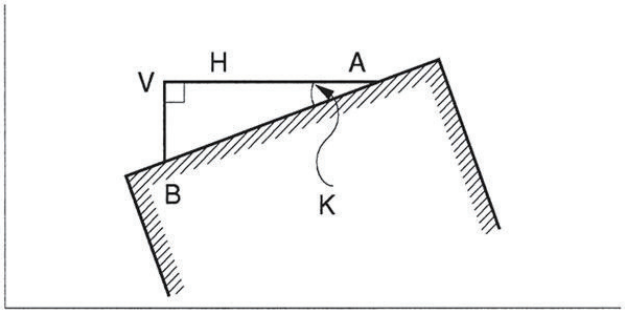


Fig. III.3.89

2) Axis Rotation (AR, H, V)

Dient dazu, Werkstückneigung während der Installation auszugleichen. Den Drehwinkel der Achse für die Kompensation eingeben. Nach der Kompensation die Parallelität mit einer Messuhr überprüfen. Anschließend kann am geneigten Werkstück ein vertikaler JOG-Vorschub oder eine Kantenpositionierung durchgeführt werden.

Zurücksetzen mit RESET ist nicht möglich. Daher 0 eingeben, um die Achsenrotation abzubrechen.

Der Datenbereich ist –180,0000 bis 180,0000.

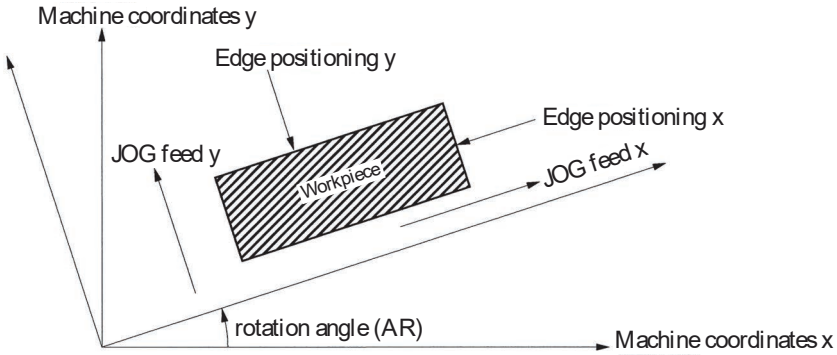


Fig. III.3.90

- **Eine Drehung der Achse verursacht einen Fehler von bis zu ±1 µm ohne Akkumulation.**
- **Bei der Festlegung des Werkstücknullpunkts die Achsenrotation (AR, H, V) aufheben.**
- **Wenn „Work alignment ADV“ aktiviert ist, muss die Achsenrotation an der eingestellten Drehposition aufgehoben werden.**

3) Scale S (S)

Dies dient dazu, bei der Bearbeitung eine Skalierung auf das Programm anzuwenden. Es gibt kein Dezimaltrennzeichen. Wenn „1“ eingegeben wird, werden je nach Einstellung die folgenden Werte gesetzt.

		„Scale S = 1 nm“	
		AUS	**EIN**
Schalter „VARIABLE TYPE 2“	**AUS**	0,001-fach	0,000001-fach
	EIN	1,000-fach	1,000000-fach

Durch zweimaliges Drücken von RESET wird „Scale S“ bei den Bearbeitungsdaten auf den Wert 1 zurückgesetzt. Wenn „Keep Data@Reset“ jedoch aktiviert ist, bleiben die Daten auch dann erhalten, wenn RESET gedrückt wird.

4) Each S (SX, SY)

Da die Vergrößerung für die X- und die Y-Achse separat und unabhängig eingestellt werden kann, lässt sich durch Kreisinterpolation eine Ellipsenbearbeitung erzeugen. Zudem kann mit diesem achsbezogenen Maßstabsfaktor das Schwindmaß der Kunststoffformen einfacher berücksichtigt werden.

Durch zweimaliges Drücken von RESET wird „Each S“ für die Bearbeitung auf 1-fach zurückgesetzt. Wenn „Keep Data@Reset“ jedoch aktiviert ist, bleiben die eingestellten Daten auch dann erhalten, wenn RESET gedrückt wird.

(7) Taper-Z

Die für die Konusbearbeitung erforderlichen Konusspezifikationen von Z1 bis Z5 einstellen.

Weitere Informationen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "(1) Z1,Z2,Z5 setting" >"(2) Z3,Z4 setting" zu finden.

(8) Machine operation

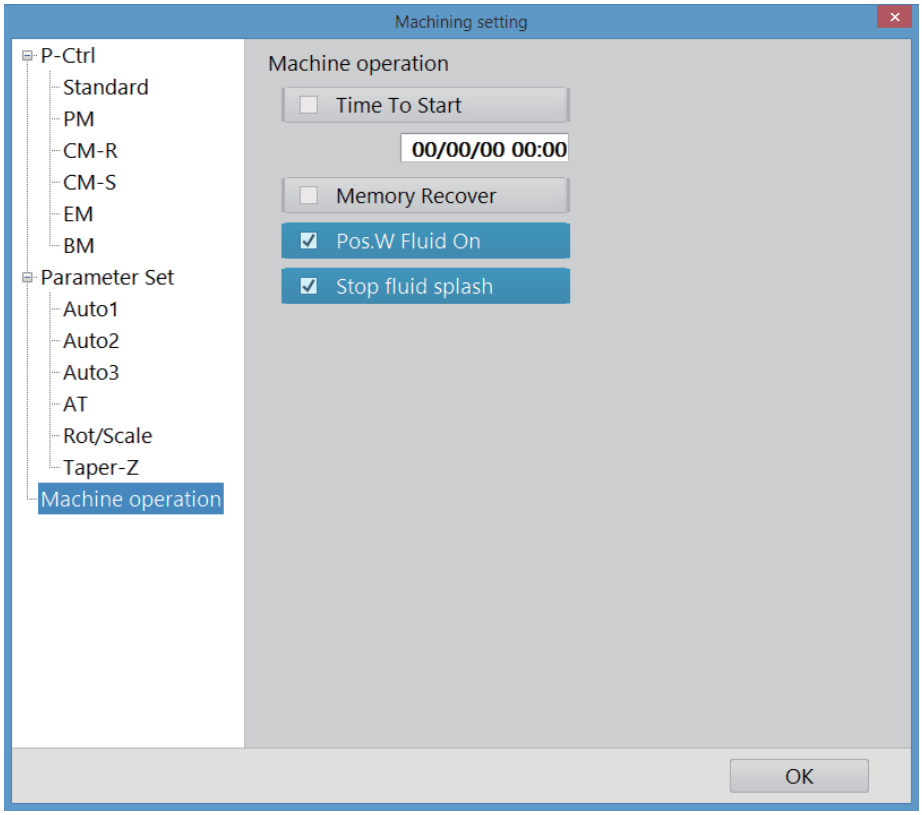


Fig. III.3.91

1) Time To Start

Legt den Startzeitpunkt der Bearbeitung fest. Zur eingestellten Zeit ertönt ein Signalton und das Programm startet automatisch.

Beispiel: Start am 6. Mai 2017 um 17:30 Uhr

- „17/5/6 17:30“ eingeben.
- „Time To Start“ auswählen und auf OK drücken.

Das Häkchen wird deaktiviert, sobald die eingestellte Zeit erreicht ist.

2) Memory Recover

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Bearbeitung nach Wiederherstellung der Stromversorgung automatisch von der Stopp-Position aus fortgesetzt.
Die Option muss zum Zeitpunkt des Stromausfalls eingeschaltet sein. Eine Wiederherstellung ist nicht möglich, wenn ein Batteriealarm vorliegt.

1. Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.
2. Bei Aktivierung dieser Option muss der Zustand „READY OFF“ vorliegen.
(1) READY OFF.
(2) Die Option wird aktiviert (EIN/AUS).
(3) Wenn „READY ON“ eingestellt ist, ist die Umschaltung aktiviert.

3) Contact positioning fluid ON

Wenn diese Option aktiviert ist, wird während des Drahtvorschubs eine geringe Menge des Dielektrikums versprüht, um die Kontaktpositionierung zu gewährleisten:
Eckenpositionierung, 3-Punkt-Mittenpositionierung, Nutmittenpositionierung, Breitenpositionierung, Kantenpositionierung, Lochpositionierung und Neigungskompensation des Werkstücks.

4) Stop fluid splash

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Abgabe des Dielektrikums unterbrochen, sobald der Füllstandssensor einen niedrigen Füllstand feststellt.

- **Bitte beachten, dass die Dielektrikum-Verriegelung oberhalb von LQ5 3 Minuten nach Erreichen des niedrigen Füllstands deaktiviert wird.**
- **Wenn der Füllstand aufgrund der Höhe der Z-Achse den Sensor nicht erreicht, wird der Füllstand als niedrig gewertet. In diesem Fall die Option „Stop fluid splash“ deaktivieren.**

(9) Setup parameter

*** Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt. Diese Funktion muss nur eingestellt werden, wenn der optionale Berührungssensor für die automatische Messung verwendet wird.**

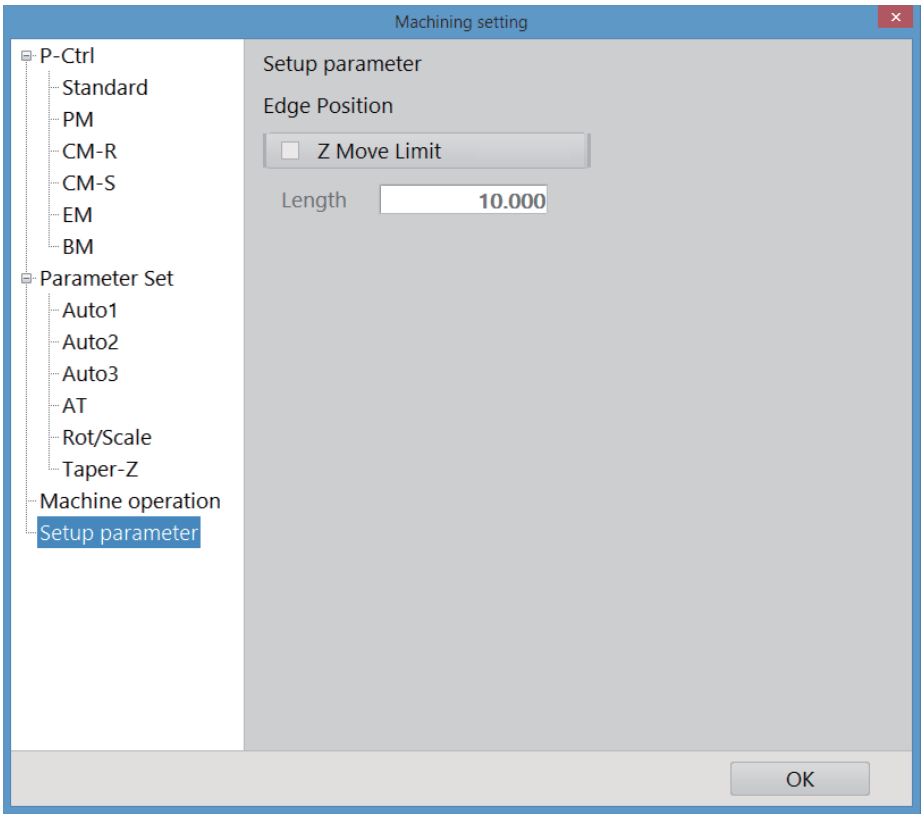


Fig. III.3.92

Wenn der Berührungssensor zur Werkstückmessung in Z-Richtung verwendet wird, die Verfahrgrenze der Z-Achse bei der Kantenpositionierung so einstellen, dass Kollisionen mit der oberen Düse und dem Werkstück aufgrund von Schwingungen des Berührungssensors vermieden werden.

3.2.12 Pendant Setting

(1) Pendant parameter setting

Den Schalter für die Bedienkonsole gedrückt halten, um Zeit, Helligkeit und die automatische Ausschaltung der LED-Lampe usw. einzustellen.

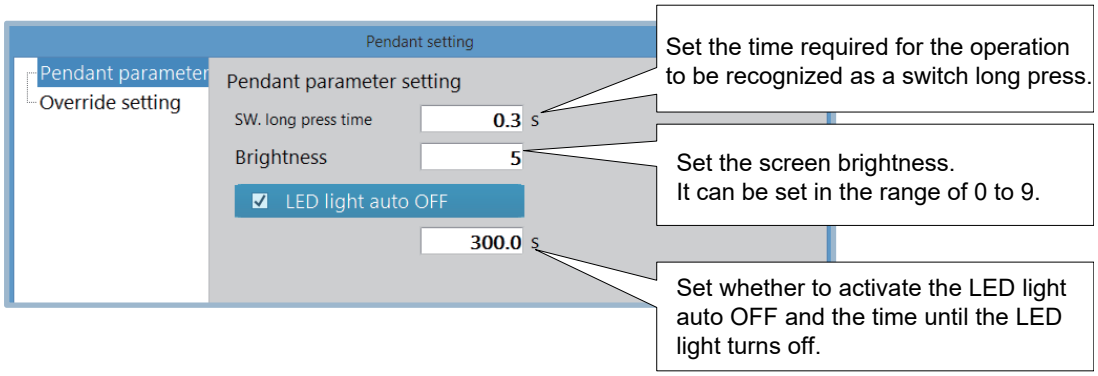


Fig. III.3.93

(2) Override setting

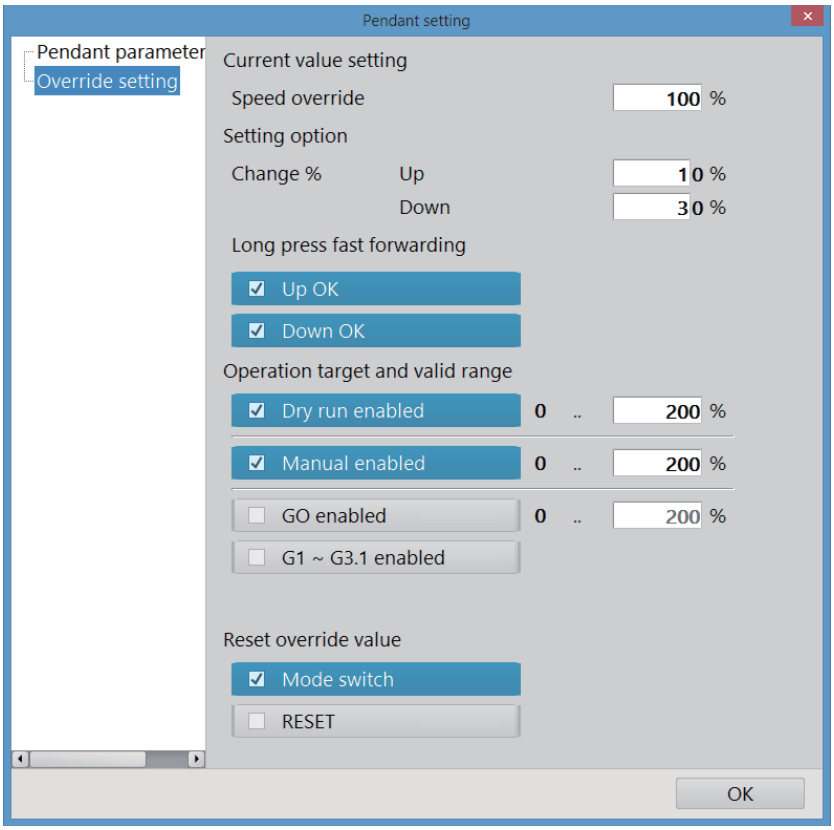


Fig. III.3.94

1) Speed override

Der aktuelle Override-Wert kann eingestellt werden. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 200 %.

2) Change % (Up and Down)

Der Regelbereich kann über die Tasten „▲“ und „▼“ an der Bedienkonsole in Prozent eingestellt werden. Der Einstellbereich liegt zwischen 10 und 100 %.

3) Long press fast forwarding

Up OK: Wenn diese Option aktiviert ist, fährt die Achse mit Eilganggeschwindigkeit nach oben, sobald die Taste „▲“ lange gedrückt wird.

Down OK: Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Geschwindigkeit auf 0 % reduziert, sobald die Taste „▼“ lange gedrückt wird. Diese Funktion kann im transienten Betrieb eingesetzt werden, beispielsweise kurz bevor es zu einem Kontakt mit der Jet-Düse kommt usw.

4) Operation target and valid range

Den gültigen Bereich für den Override-Wert festlegen. Selbst wenn der Override-Wert auf einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs eingestellt ist, kann die Geschwindigkeit nicht höher sein als im zulässigen Bereich. Der Einstellbereich liegt zwischen 100 und 200 %.

(a) Dry run enabled

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Override-Funktion im Trockenlauf genutzt werden.

(b) Manual enabled

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Override-Funktion genutzt werden, wenn die Achse manuell bewegt wird.

(c) G0 enabled

Bei Ausführung des Programms kann für den Programmsatz des Befehls G0 die Override-Funktion genutzt werden.

(d) G1 ~ G3.1 enabled

Bei Ausführung des Programms kann für den Programmsatz des Befehls G1 ~ G3.1 die Override-Funktion genutzt werden.

5) Reset override value

(a) Mode switch

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Override-Wert auf 100 % zurückgesetzt, wenn zwischen Trockenlauf sowie automatischem und manuellem Betrieb umgeschaltet wird.

(b) RESET

Diese Option zum Zurücksetzen wird verwendet, um den Override-Wert auf 100 % zurückzusetzen.

3.2.13 Set Option

Die eingestellten Option können geändert werden.
Auf die Schaltfläche „Option Setting“ klicken, um das Dialogfeld „Set Option“ anzuzeigen.

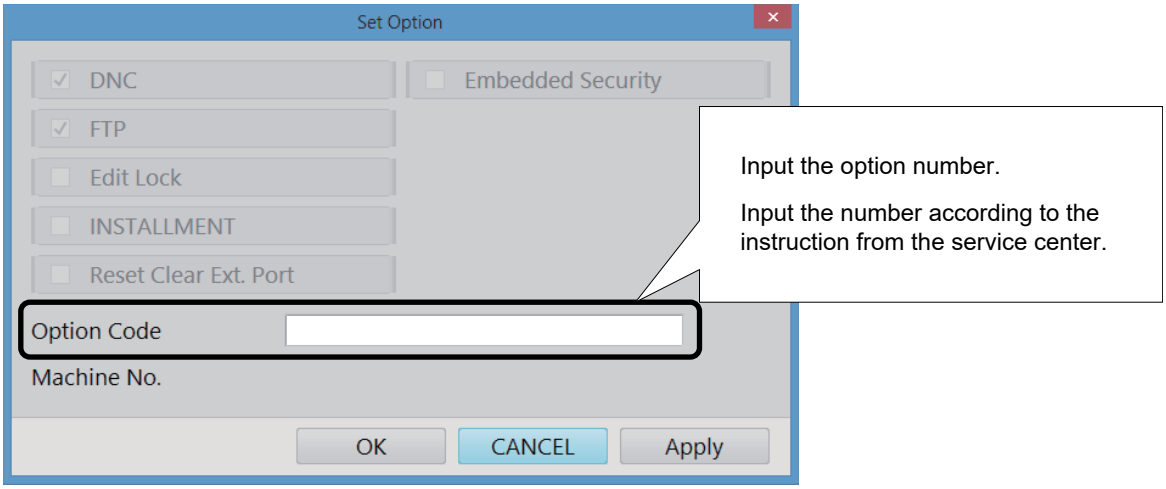


Fig. III.3.95

Die Optionsnummer und die Maschinennummer gemäß den Anweisungen des Servicecenters eingeben. Auf OK drücken, um die Option zu aktivieren oder zu deaktivieren. Anschließend die Stromversorgung kurz aus- und wieder einschalten. Wenn die Einstellung fehlschlägt, erscheint die Meldung „E01 SETTING ERROR“. Die eingegebene Nummer prüfen und erneut versuchen.

*** Das Optionsnummer enthält nicht die Buchstaben I, L oder O.**

3.2.14 Spd set with m-box

Dient zur Anzeige und manuellen Einstellung der Achsgeschwindigkeit.

(1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

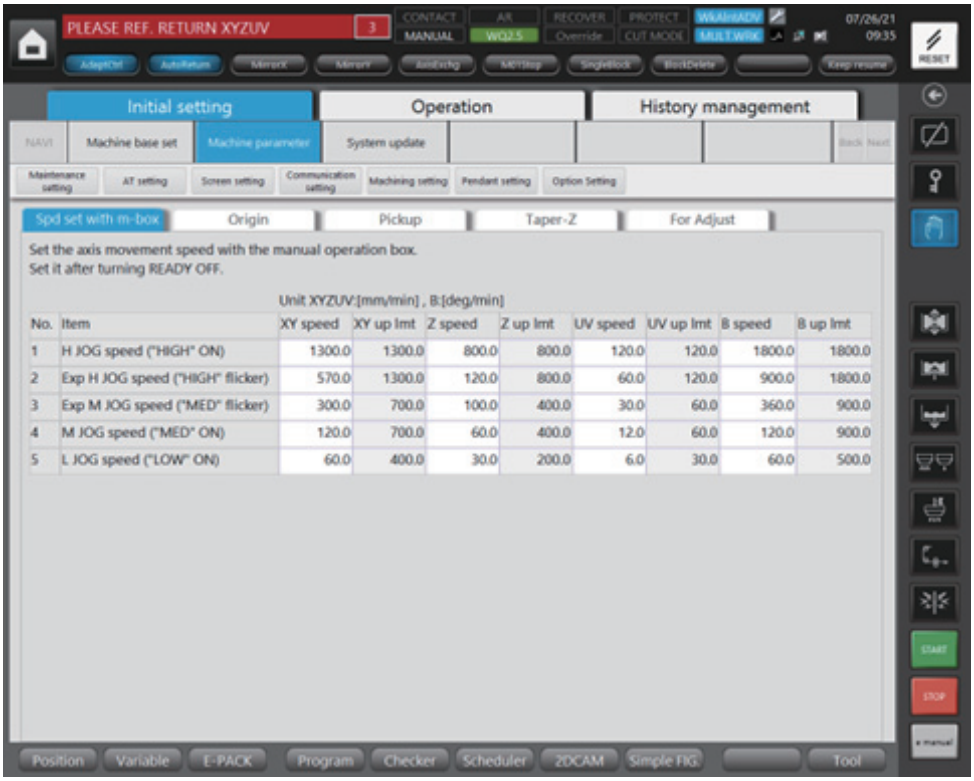


Fig. III.3.96

Die Bewegungsgeschwindigkeit für jede Geschwindigkeitsstufe und Achse festlegen.

Als Anfangswert wird der vom Hersteller empfohlene Wert angezeigt. (Fig. III.3.96)

* Die B-Achse wird möglicherweise nicht angezeigt, da sie optional ist.

Die Bewegungsgeschwindigkeit der Achse nicht auf einmal, sondern schrittweise erhöhen. Die tatsächliche Geschwindigkeit über die Bedienkonsole überprüfen.

3.3 Systemaktualisierung

3.3.1 System update

Wird für die Systemaktualisierung verwendet („Initial setting“ > „System update“).

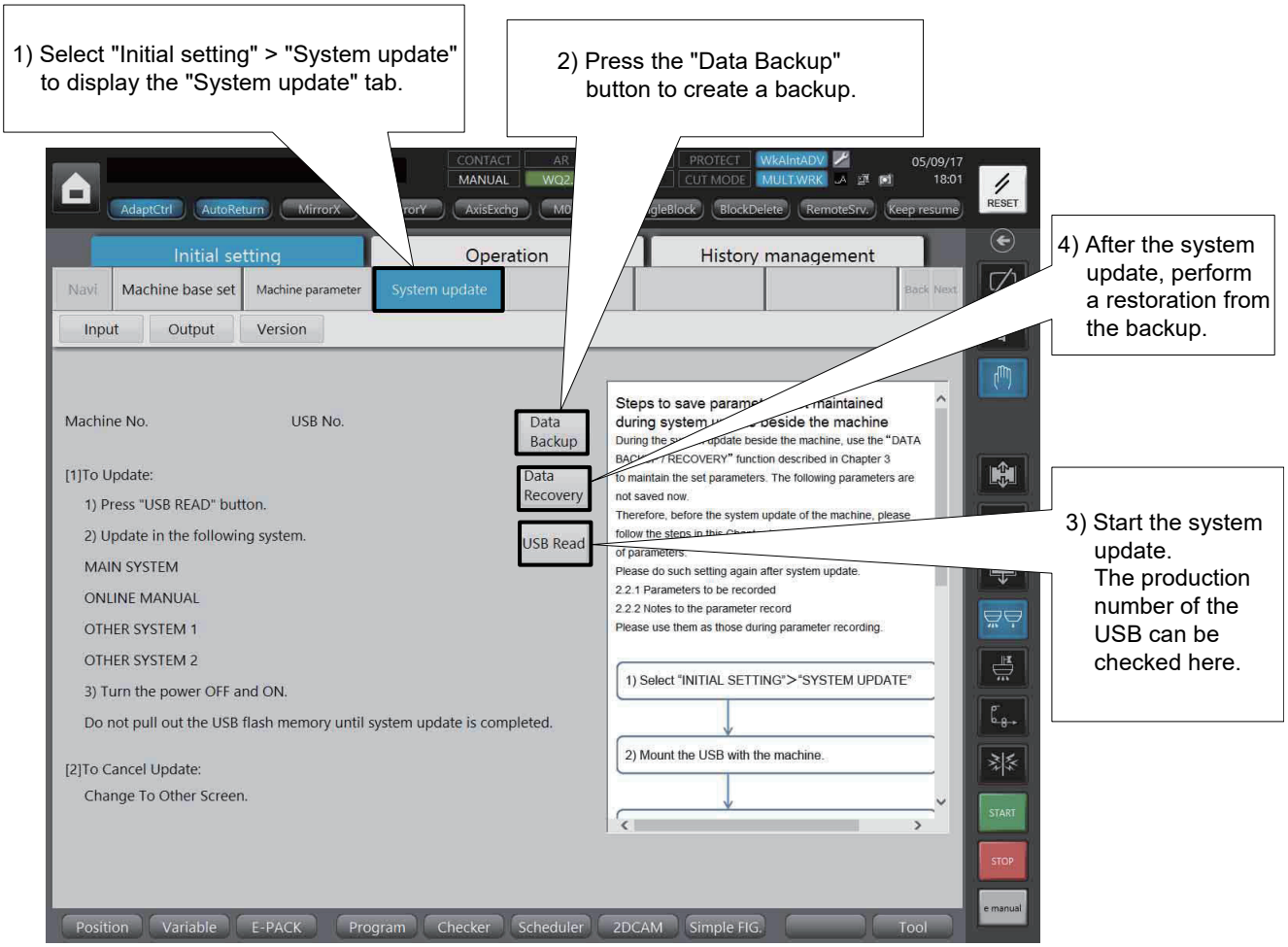


Fig. III.3.97

(1) System update

Für die Systemaktualisierung das Programm von der CD-ROM oder einem ähnlichen Datenträger zunächst auf den im Lieferumfang des Geräts enthaltenen USB-Stick kopieren.

Für das Update wird der beiliegende USB-Stick benötigt.

(2) Schritte zur Systemaktualisierung

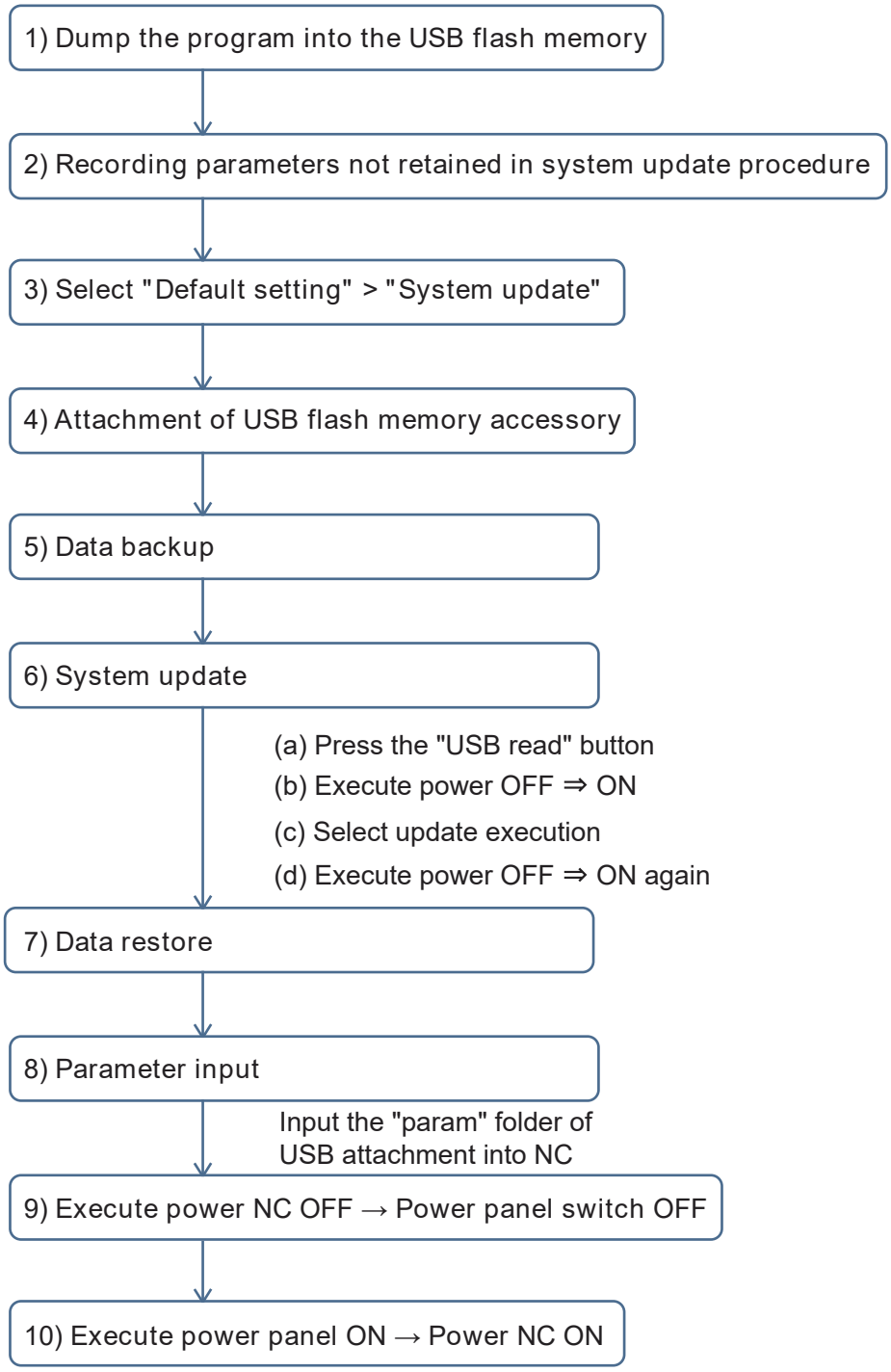


Fig. III.3.98

1) Programm auf den USB-Stick kopieren

Das Systemprogramm von der CD-ROM o. Ä. auf den im Lieferumfang der Maschine enthaltenen USB-Stick kopieren. Die Daten je nach Datentyp in den entsprechenden Ordnern ablegen.

HINWEIS

Die Dateien im Ordner „param“ auf dem USB-Stick nicht löschen.

2) Verfahren zur Aufzeichnung von Parameterkategorien, die aufgrund eines maschinenseitigen Updates nicht erhalten bleiben

Bei einem Systemupdate kann die eingestellte Parameterkategorie maschinenseitig mit der Funktion „Data Backup“ / „Data Recovery“ beibehalten werden. Hierzu die Schritte in dieser Anleitung befolgen, die Einstellungen der Parameterkategorien vor dem Systemupdate aufzeichnen und nach Abschluss des Systemupdates wieder herstellen.

3) Den im Lieferumfang enthaltenen USB-Stick verbinden

Sicherstellen, dass der im Lieferumfang enthaltene USB-Stick angeschlossen ist.

HINWEIS

- **Den USB-Stick während des Systemupdates oder während der Dateieingabe/-ausgabe nicht einstecken oder trennen.**
- **Für das Systemupdate darf nur der im Lieferumfang enthaltene USB-Stick verwendet werden.**

4) Datensicherung

Die Daten sichern, deren Einstellungen beim Systemupdate gelöscht werden. Auf dem Bildschirm „System update“ die Option „Data backup“ auswählen. Die Daten werden unmittelbar nach der Auswahl gespeichert.

5) Systemupdate

(a) Im Bildschirm „System update“ rechts auf „USB Read“ drücken

Überprüfen, ob die Seriennummer der Maschine und die USB-Seriennummer übereinstimmen. Sicherstellen, dass die BRD- und BRN-Nummern bei den zu aktualisierenden Elementen korrekt angezeigt werden.

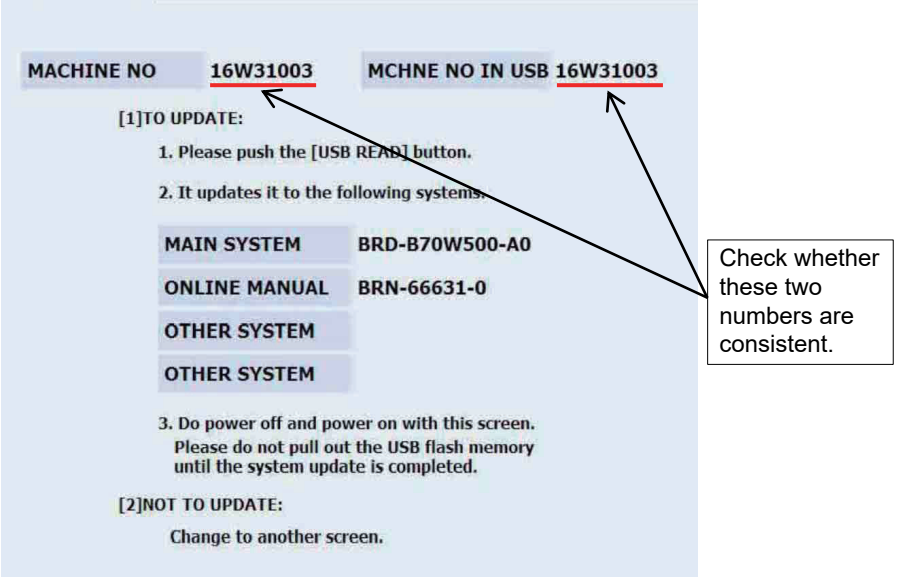


Fig. III.3.99

- **Wenn die Seriennummer der Maschine und die USB-Seriennummer nicht übereinstimmen, kann das Systemupdate nicht durchgeführt werden.**
- **Befinden sich mehrere Systeme auf dem USB-Stick, wird das System mit dem neuesten Datum aktualisiert.**

(b) Auf „Stop All“ drücken, um die Vorbereitung zu beenden. Anschließend die Maschine ausschalten. Wenn die Betriebsanzeige erlischt, die Stromversorgung wieder einschalten.

(c) „Execute update“ auswählen.

Beim Einschalten erscheint der Bildschirm „System update“. Auf „Update“ drücken. (Um das Update abzubrechen, die Maschine aus- und dann wieder einschalten.)

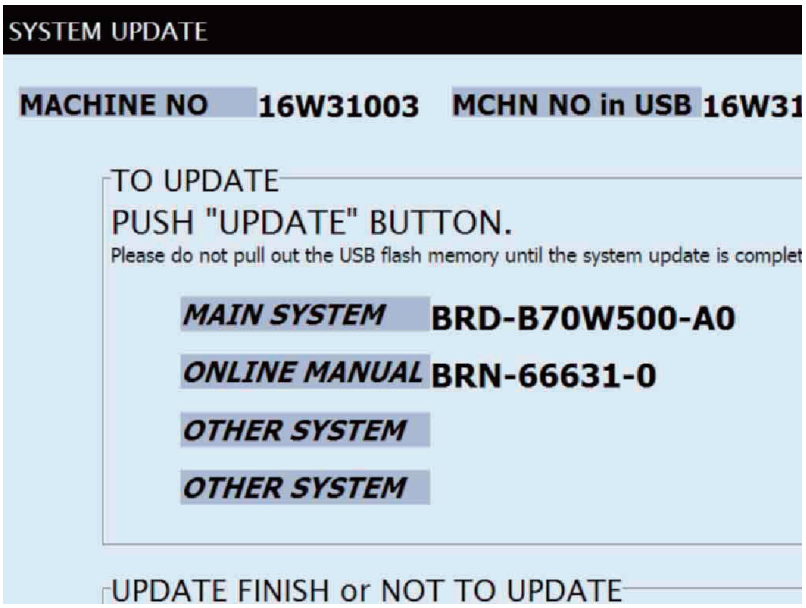


Fig. III.3.100

(d) Die Maschine nach Abschluss des Updates ausschalten. Wenn die Betriebsanzeige erlischt, die Stromversorgung wieder einschalten.

6) Datenwiederherstellung

Auf dem angezeigten Bildschirm „System update“ die Option „Data Recovery“ auswählen.
Die wiederherzustellenden Daten entsprechen den Daten, die mit der Option „Data Backup“ gesichert wurden.

Wenn die Option „Data Recovery“ ausgeführt wird, ohne dass zuvor über „Data Backup“ eine Datensicherung erstellt wurde, wird der Zustand der letzten Sicherung wiederhergestellt.

7) Parametereingabe

Die Parameter die Bewegung der Maschine mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen USB-Sticks eingeben.
Informationen zur Eingabe sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > „3.3.2 2) Parametereingabe“ zu finden.

8) Auf „Stop All“ drücken, um die Vorbereitung zu beenden. Anschließend die Maschine ausschalten. Wenn die Betriebsanzeige erlischt, den Schalter NF am Bedienfeld auf OFF schalten.

9) Den Schalter NF am Bedienfeld auf „ON“ stellen und anschließend die Stromversorgung anschalten.

Das Systemupdate ist nun abgeschlossen.

3.3.2 Eingabe und Ausgabe von Dateien

(1) Eingabe von Dateien

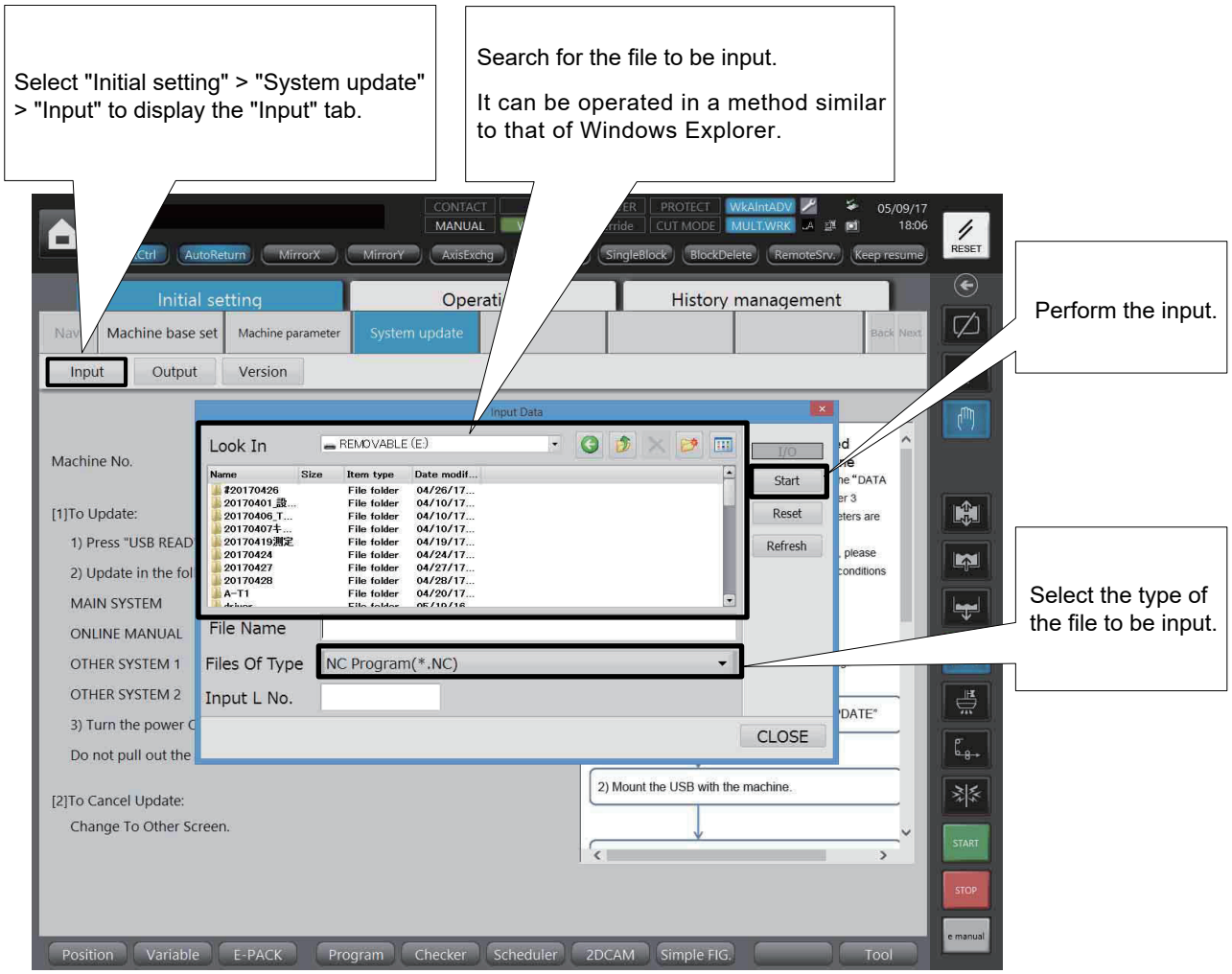


Fig. III.3.101

1) Eingabe der Bearbeitungsbedingungen

Wenn Bearbeitungsbedingungen heruntergeladen wurden, können diese über „Input“ eingegeben werden.

(a) Im Menü „Initial setting“ unter „System update“ die Option „Input“ auswählen.

(b) Als Dateityp „All Files“ auswählen. Mit Doppelklick auf „epack“ auf dem mitgelieferten USB-Stick klicken, um den Inhalt des Ordners „BRD-B13W*-**“ anzuzeigen.**

(c) Auf „Start“ drücken.

2) Parametereingabe

Die heruntergeladenen Parameter-Patches sowie die vom Hersteller voreingestellten Parameter eingeben.

(a) Im Menü „Initial setting“ unter „System update“ die Option „Input“ auswählen.

(b) Als Dateityp „All Files“ auswählen. Mit Doppelklick den Ordner „param“ auf dem mitgelieferten USB-Stick auswählen, um dessen Inhalte anzuzeigen.

(c) Auf „Start“ drücken.

(d) Wenn mehrere „BRD-B31W***-**“-Ordner vorhanden sind, dieselben Schritte zur Dateieingabe für alle Ordner durchführen.

(2) Ausgabe von Dateien

Dateien können an beliebiger Stelle ausgegeben werden.

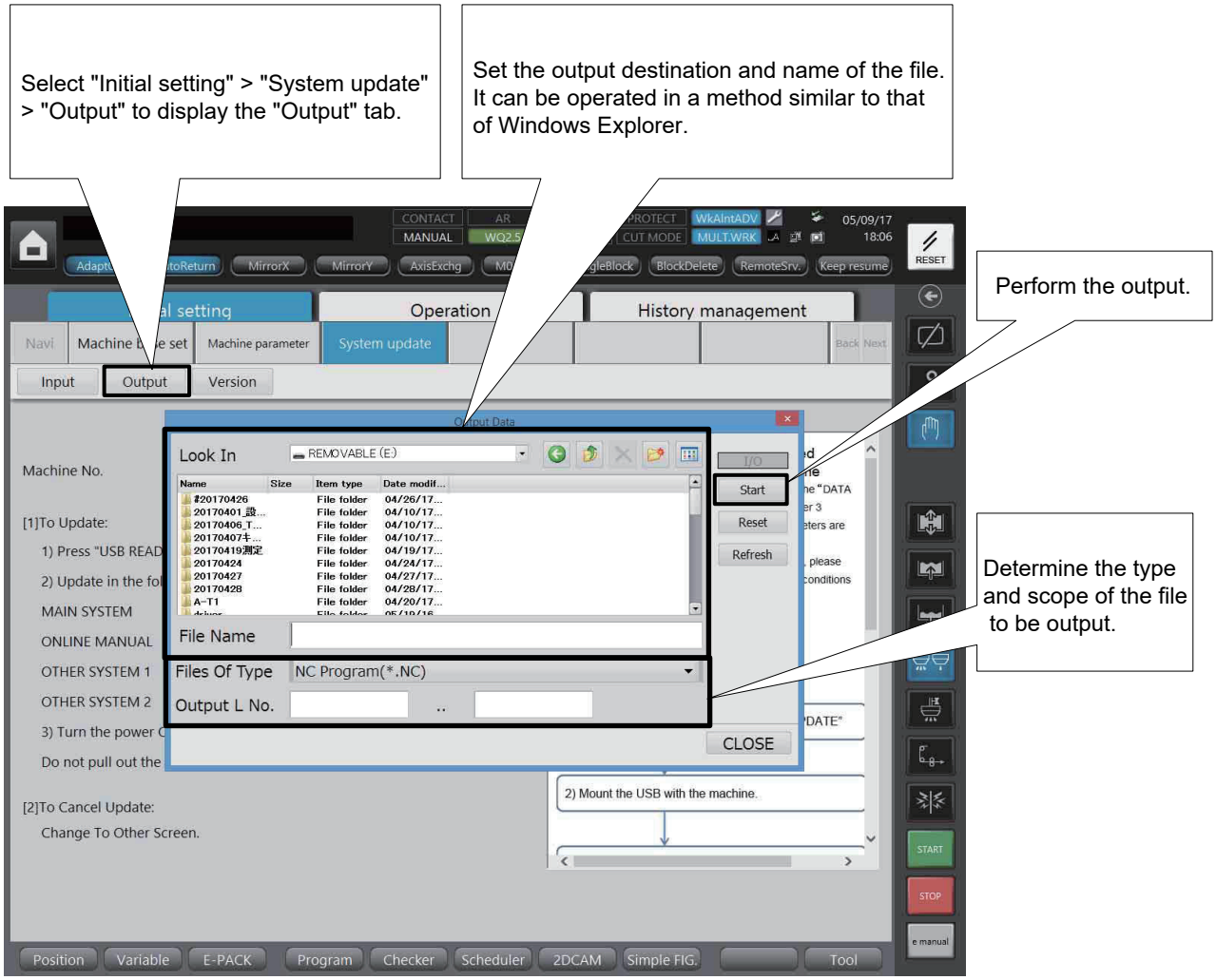


Fig. III.3.102

1) Im Menü „Initial setting“ unter „System update“ die Option „Output“ auswählen.

2) Unter „Look In“ den Speicherort der Datei angeben.

3) Den Namen der Ausgabedatei unter „File Name“ eingeben.

4) Unter „File Of Type“ den Typ der auszugebenden Datei festlegen.

5) Unter „Output No.“ die Nummern der auszugebenden Elemente angeben.
In Fig. III.3.102 wird die Nummer für die Ausgabe des NC-Programms unter „Output L No.“ angegeben.

6) Auf „Start“ drücken, um die Datei auszugeben.

3.3.3 Version

Auf diesem Bildschirm werden die NC-Systemversion, die Bearbeitungsbedingungen und weitere Elemente angezeigt.

Im Menü „Initial setting“ unter „System update“ die Option „Version“ auswählen.

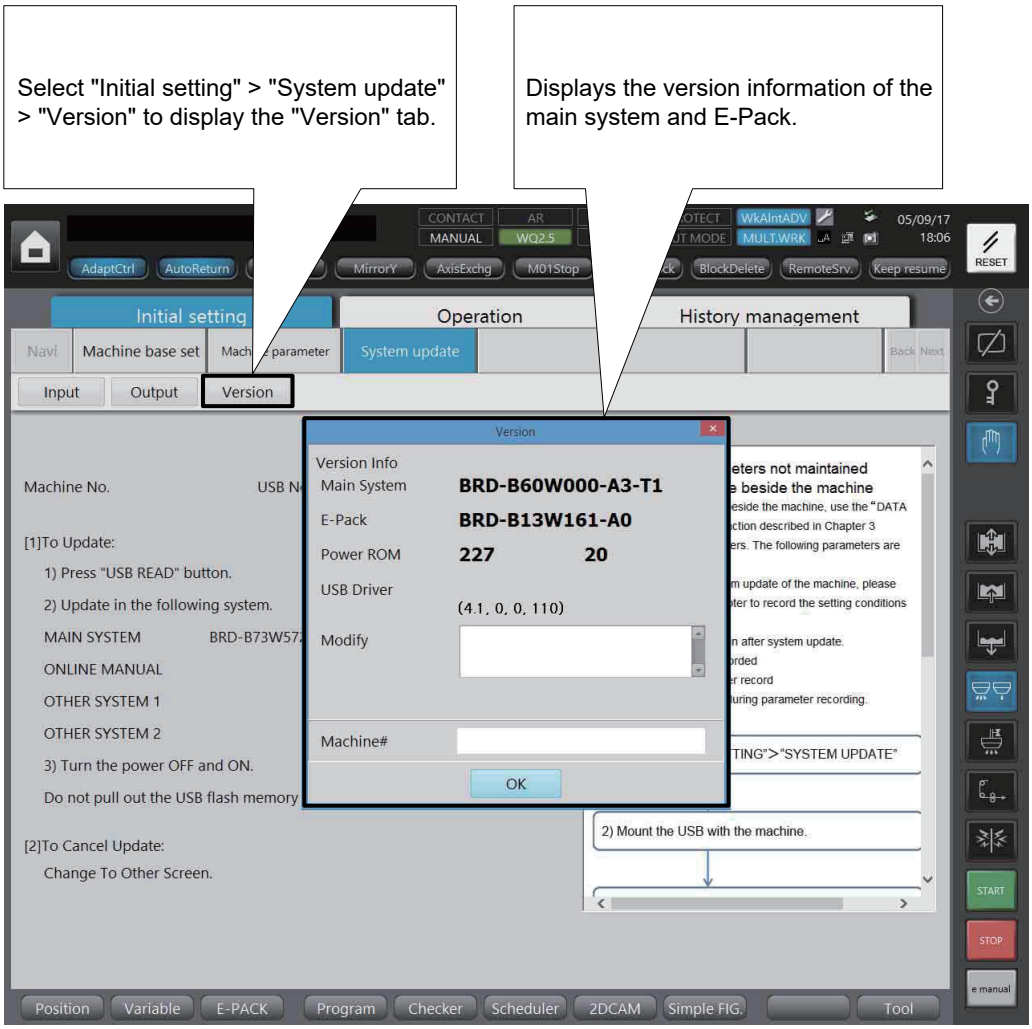
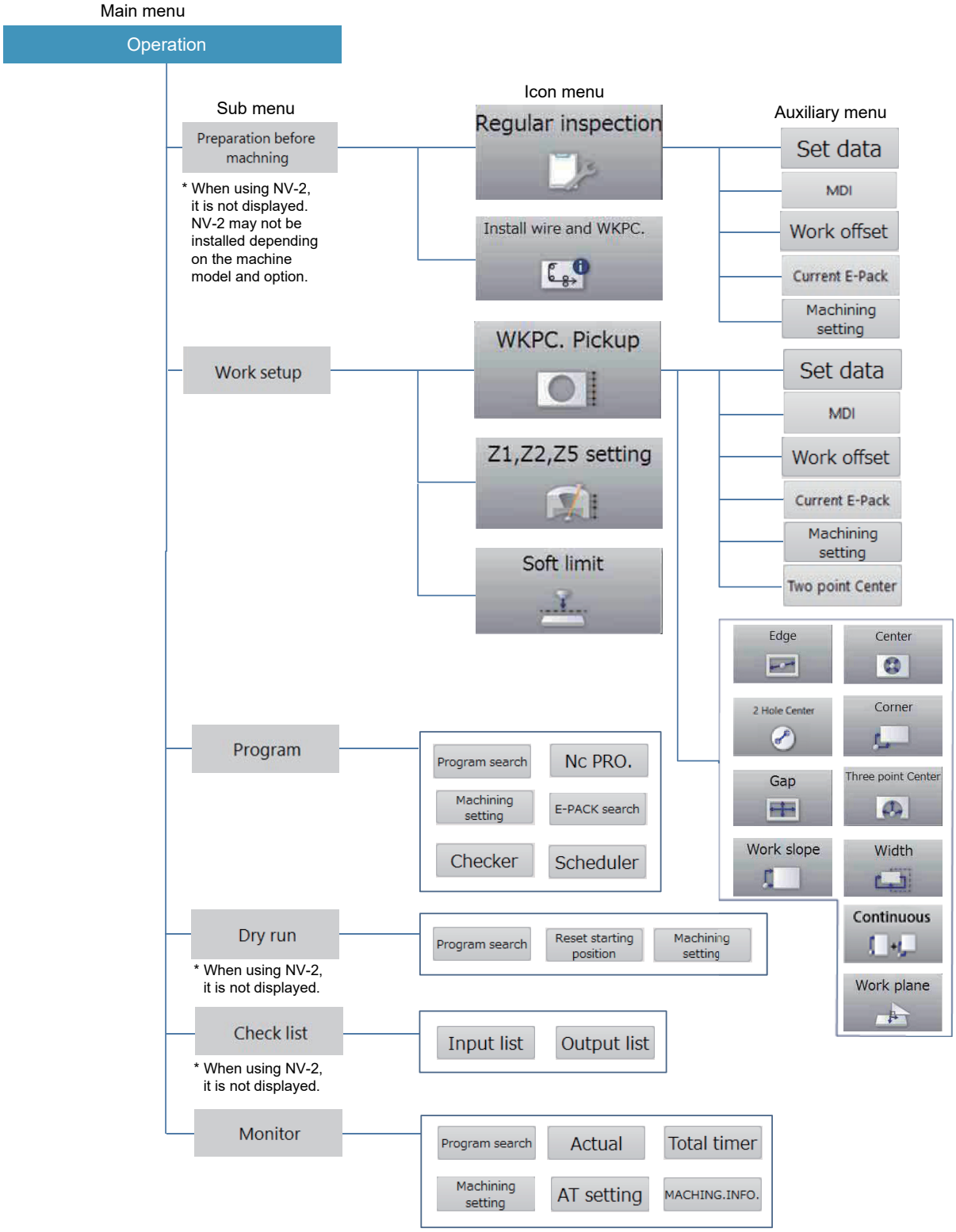


Fig. III.3.103

4. BETRIEB

(1) Menükonfiguration



4.1 Vorbereitung vor der Bearbeitung

(1) Zusammenfassung

Den Bildschirm zur Vorbereitung der regelmäßigen Inspektion anzeigen.

4.1.1 Regelmäßige Inspektion

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "5.1.2 Daily INSP.".

4.1.2 Draht und Werkstück installieren

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.2 Draht und Werkstück installieren".

4.1.3 Hilfsmenü

(1) Daten einstellen

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.6 Daten einstellen".

(2) Work offset

Setzt die aktuelle Position auf einen beliebigen Koordinatenwert im folgenden Koordinatensystem.

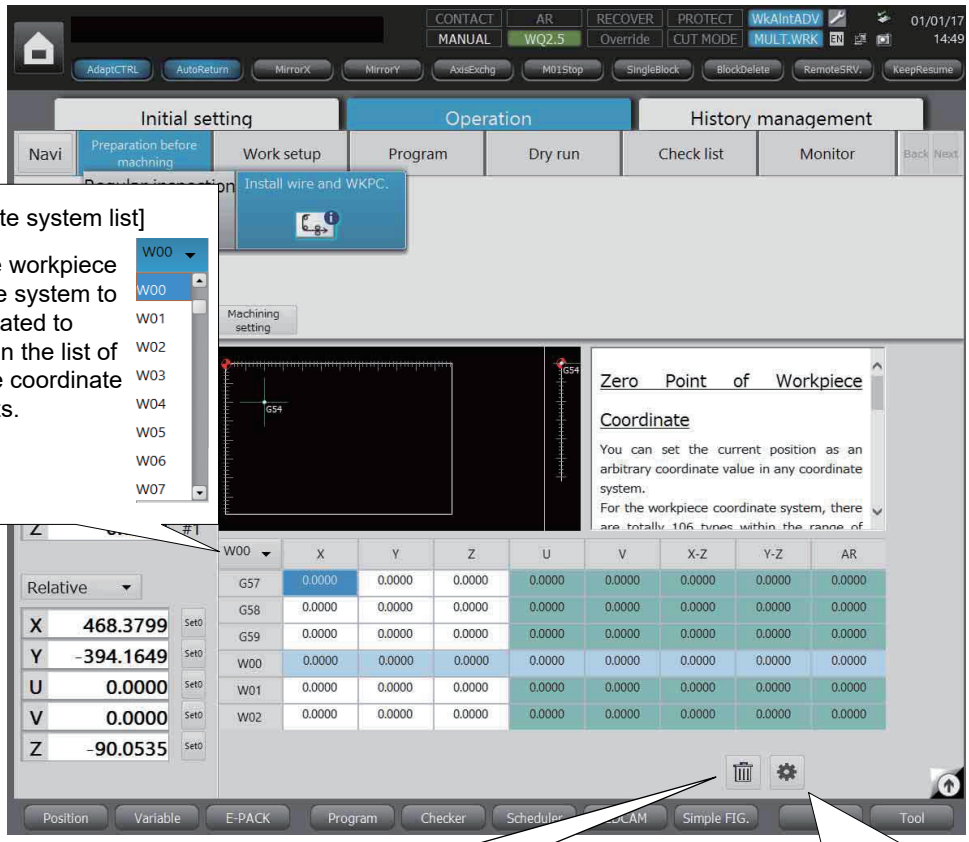
Informationen zur Verwendung mehrerer Koordinatensysteme sind unter "IV. PROGRAMMIERUNG" zu finden.

- Werkstückkoordinaten
  G54 bis G59 und W00 bis W99, insgesamt 106 Typen.

Bei der Festlegung des Werkstück-Nullpunkts darauf achten, dass die Achsenrotationsfunktionen (AR, H, V) deaktiviert sind.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

(a) Workpiece Alignment ADVANCE

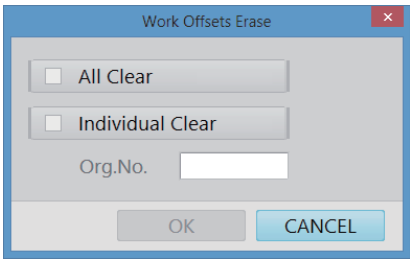


[Coordinate system list]

Select the workpiece coordinate system to be designated to display it in the list of workpiece coordinate zero points.

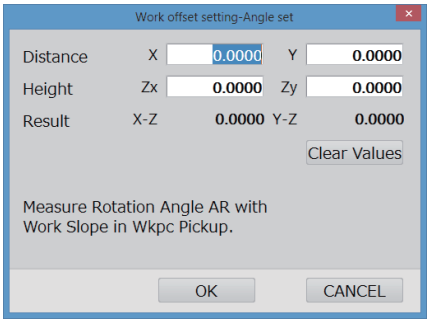
[Work Offsets Erase]

The workpiece coordinate zero point can be cleared.
Select "All Clear" to delete all axes.
Select "Individual Clear" to delete an axis according to the relevant zero point No.

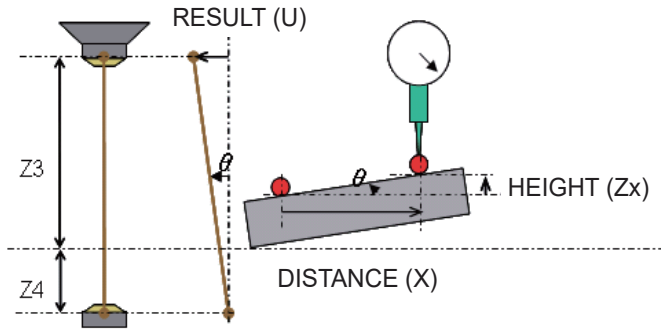


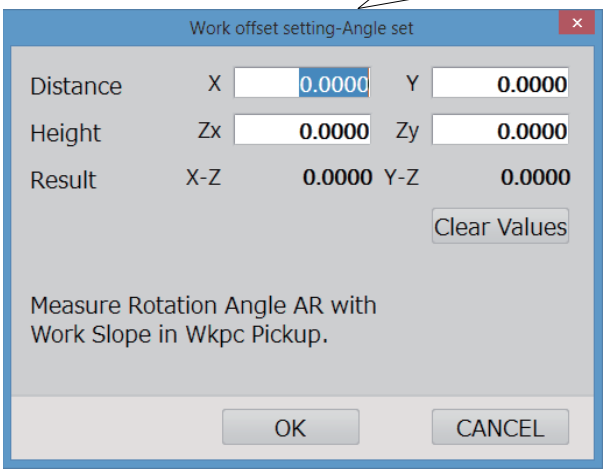
[UV measurement]

Install a dial gauge, make the X axis and Y axis passing above the workpiece, and measure the amount of inclination in the Z direction. The measured results can be converted into the workpiece coordinates of the U axis and V axis and be set as the designated workpiece coordinate zero points. The set U axis and V axis workpiece coordinate values become valid for "Workpiece alignment ADVANCE function" to compensate workpiece inclination in Z direction during NC program operation. For the details of "Workpiece alignment ADVANCE function", refer to "IV. APPLICATION OPERATION" > "9. WORKPIECE ALIGNMENT ADVANCE".

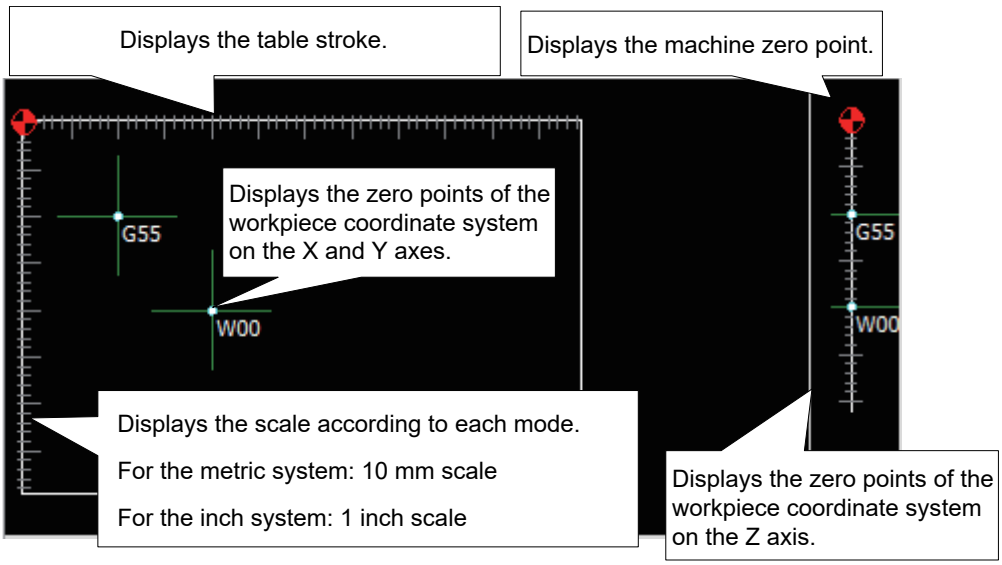


[Distance]
This field indicates the distance that the X or Y axis has moved for measuring the workpiece inclination amount. The value is 0.000 when the dialog box is opened, and it is updated as the X or Y axis moves.
[Height]
After moving the X or Y axis by the measurement distance, input the amount of change in the dial gauge readings (workpiece's inclination amount) into this field. The value is 0.000 when the dialog box is opened.
[Result]
The workpiece's inclination angles for the X-Z and Y-Z planes are calculated based on the values of "Distance" and "Height", and the values are input into this field automatically. The value is 0.000 when the dialog box is opened.





- **Die Einstellungen für die Arbeitswinkel X-Z und Y-Z sind nur aktiv, wenn [Workpiece Alignment ADV.] aktiviert ist.**
- **Bei der Konusbearbeitung ist bei Verwendung der Funktion „Workpiece Alignment ADVANCE“ eine Kompensation entsprechend den Einstellungen für den X-Z- und Y-Z-Arbeitswinkel vorzunehmen. Dies bei der Verwendung bitte beachten.**



Das im Nullpunkt-Bildschirm angezeigte Werkstückkoordinatensystem bezieht sich auf das Koordinatensystem mit dem in der Werkstückkoordinaten-Nullpunktliste angezeigten Wert, plus Koordinatensystemeinstellung (G92) und lokaler Koordinate (G52).

(3) Machining setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

4.2 Arbeitseinstellungen

4.2.1 WKPC. Pickup

(1) Zusammenfassung

Für die Positionierung das Werkstück mit dem Draht (oder Sensor) berühren.

1) Allgemeine Einstellungen für die Werkstückmessung

(a) Pos.Typ

Die Positionierungsarten entsprechend der Positionierungszeit und Genauigkeit auswählen. Für eine hochpräzise Positionierung die Option „Prcis Positioning“ aktivieren. Wenn die Option „POS. Type disp.“ aktiviert ist („Initial setting“ > „Screen operation setting“), unter „Pos.Type“ den Positionierungstyp von Type1 bis Type4 auswählen.

Time priority ⟷ Accuracy priority

Type1 Type2 Type3 Type4

(b) Meas.Times

Die Kantenerkennung des Werkstücks in festgelegten Zeitabständen wiederholt durchführen.

(c) Err.Range

Wenn die Anzahl der Wiederholungen auf mehr als 2 eingestellt ist und der Koordinatenwertfehler das Dreifache des zulässigen Fehlers überschreitet, wird der Alarm „M627 OUT OF MARGIN“ angezeigt.

(d) Pos.W Fluid On

Im Hilfsmenü „Machining setting“ > „Machine operation“ die Option „Pos.W Fluid On“ aktivieren. Das Dielektrikum wird dann während der Kontaktpositionierung automatisch ausgestoßen.

(2) Edge

Kantenpositionierung am Werkstück.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.4.1

(a) Direction

Positionierungsrichtung aus +X, -X, +Y und -Y auswählen.

(b) Pos. Angle

Eingabe des Positionierungswinkels.

(c) Start Dist.

Einen Abstand ausgehend vom Startpunkt der Kantenpositionierung festlegen, innerhalb dessen eine Eilganggeschwindigkeit von 570 mm/min zur Achse möglich ist.

(d) Preset Position

Mit dieser Option werden die Koordinaten an dem Punkt gespeichert, an dem die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(e) Wire Preset

Diese Option aktivieren, um die vollständigen Koordinaten an dem Punkt vorzugeben, der um den Drahtradius gegenüber dem Abschlusspunkt der Positionierung versetzt ist.

(f) Preset Val.

Die Koordinatenwerte der aktuellen Position für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

(a) Den Draht einführen und einfädeln.

(b) Die Achse nahe an die Werkstückkante bewegen, an der die Drahtposition gemessen wird.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Edge“ auswählen. Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(d) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.

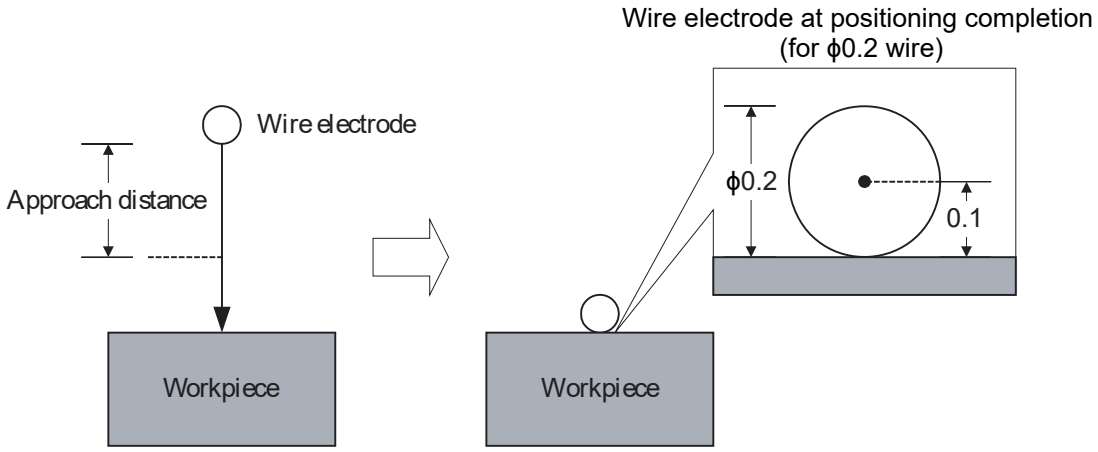


Fig. III.4.2

(3) Center

Die Positionierung erfolgt in der Mitte des Lochs.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.4.3

(a) Direction

Positionierungsrichtung aus +X, -X, +Y und -Y auswählen.

(b) Pos. Angle

Eingabe des Positionierungswinkels.

(c) Apr. Length

Einen Abstand ausgehend vom Startpunkt der Kantenpositionierung festlegen, innerhalb dessen eine Eilganggeschwindigkeit von 570 mm/min zur Achse möglich ist.

(d) Preset Position

Mit dieser Option werden die Koordinaten an dem Punkt gespeichert, an dem die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(e) Preset Val.

Die Koordinatenwerte der aktuellen Position für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

(a) Den Draht in das Loch des zu messenden Werkstücks einführen und einfädeln.

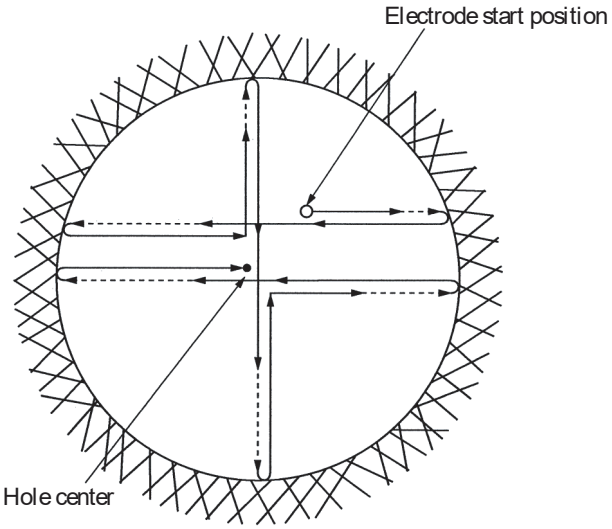
(b) Die Achse verschieben und den Draht genau in der Mitte des Lochs platzieren.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Center“ auswählen.

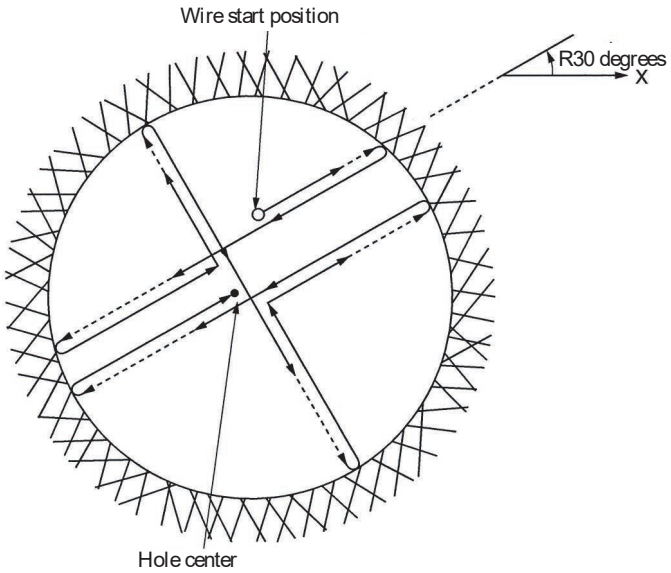
(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.

„+X“ für die Positionierungsrichtung auswählen.



„+X“ als Positionierungsrichtung auswählen den Positionierungswinkel auf 30° einstellen.



(4) Corner

Diese Option verwenden, um von der Werkstückkante zum Startloch oder zum Startpunkt für die Bearbeitung zu gelangen. Der Drahtradius wird bei der Positionierung verwendet. Daher den voreingestellten Drahtradius unter „Initial Setting“ > „Machine base set“ > „Wire type setting“ bestätigen, bevor die Positionierung erneut gestartet wird.

Wenn „Continuous“ zur Messung von „Corner“ verwendet wird, werden die zugehörigen Elemente ebenfalls auf diesem Bildschirm eingestellt.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.4.4

(a) Direction

Die Positionierungsrichtung auswählen.

(b) Start Dist.

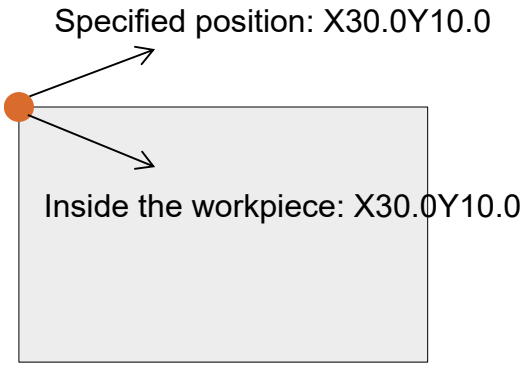
Eine Kontaktprüfung zwischen Werkstück und Draht entsprechend dem relativen Abstand zur Startposition durchführen. Einen Wert passend zur Werkstückgröße einstellen.

(c) Mach.St.Pt.

Die gemessene Eckposition als Referenz heranziehen und die endgültige Bewegungsposition eingeben.

(d) Distance

Die Vorgabe „START PT“ für die obige Bearbeitung auswählen.
Wenn „ST.P.In“ ausgewählt ist, erfolgt die Vorgabe als Absolutwert.
Wenn „Specified“ ausgewählt ist, richtet sich die Vorgabe nach dem Relativwert, unabhängig davon, ob die Bearbeitung inner- oder außerhalb des Werkstücks erfolgt.



(e) At@Mch St.Pt.

Den Drahtstatus nach der Eckenpositionierung auswählen.
Wenn „Insert“ ausgewählt ist, wird der Draht eingefädelt.
Wenn „Cut“ ausgewählt wird, wird der Draht durchtrennt.

(f) Preset Position

Wenn diese Option aktiviert ist, die Koordinaten an der Stelle ein, an der die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(g) Preset Val.

Die Koordinatenwerte der aktuellen Position für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

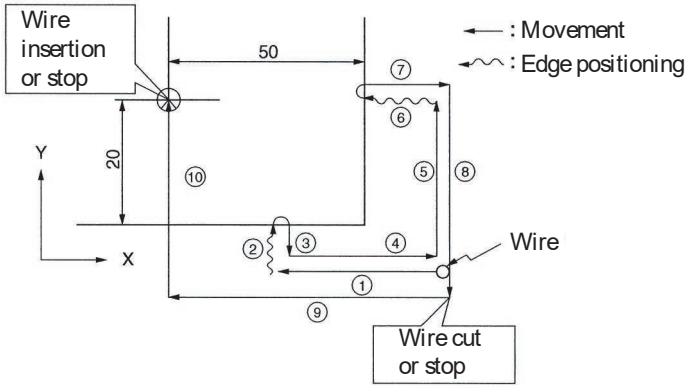
(a) Den Draht einführen und einfädeln.

(b) Die Achse nahe an die Ecke des Werkstücks führen, an der die Drahtposition gemessen wird.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Corner“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.



(5) Three-point Center

Die Positionierung zur Lochmitte des Werkstücks (bei Messung der Innenseite) bzw. zur Mitte des Werkstückaußenkreises (bei Messung der Außenseite) erfolgt durch Ermittlung von drei Punkten am Werkstück.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

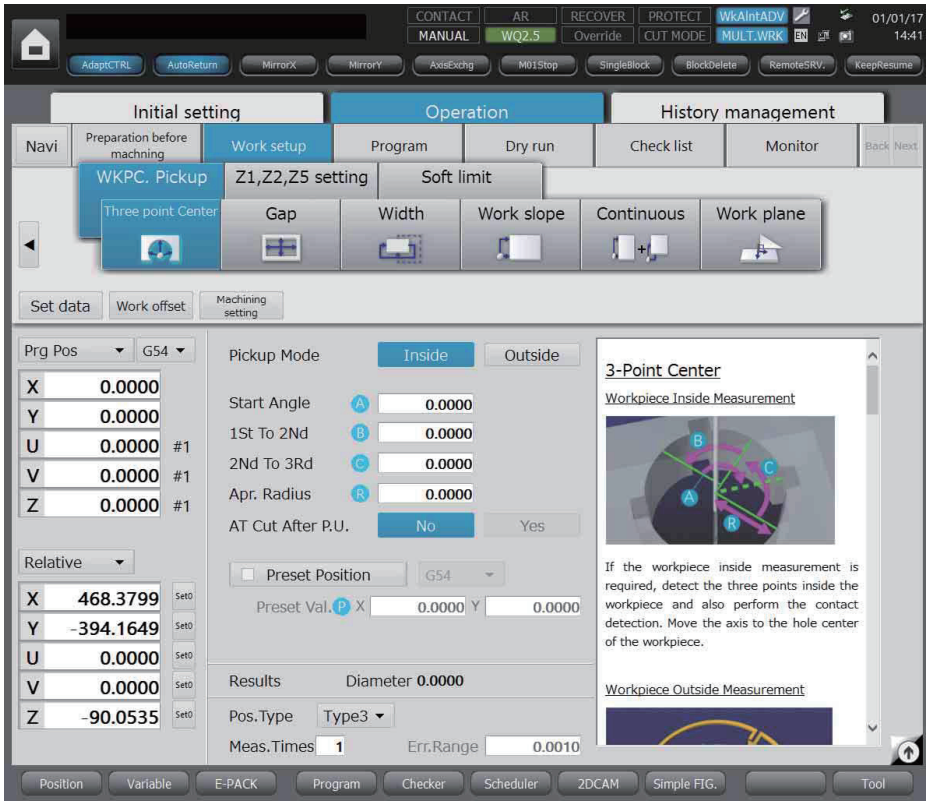


Fig. III.4.5

(a) Pickup Mode

Hier kann zwischen „Inside“ und „Outside“ gewählt werden.

(b) Start Angle

Den Winkel des ersten Punkts eingeben, an dem ein Kontakt mit dem Werkstück erkannt wird.

(c) 1st To 2nd

Die Winkelabweichung zwischen dem ersten und dem zweiten Punkt eingeben, an dem ein Kontakt mit dem Werkstück festgestellt wurde.

(d) 2nd To 3rd

Die Winkelabweichung zwischen dem zweiten und dem dritten Punkt eingeben, an dem ein Kontakt mit dem Werkstück festgestellt wurde.

(e) Apr. Radius

Den ungefähren Radius der Werkstückbohrung oder des Werkstücks eingeben.

(f) AT Cut After P.U.

Auswählen, ob der Draht beim Bewegen zum Startpunkt beim nächsten Kontakt durchtrennt werden soll. Bei der 3-Punkt-Mittenpositionierung ist eine Eingabe möglich, wenn „Outside“ ausgewählt ist.

(g) Preset Position

Wenn diese Option aktiviert ist, die Koordinaten an der Stelle ein, an der die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(h) Preset Val.

Die Koordinatenwerte der aktuellen Position für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

Messung der Innenseite des Werkstücks

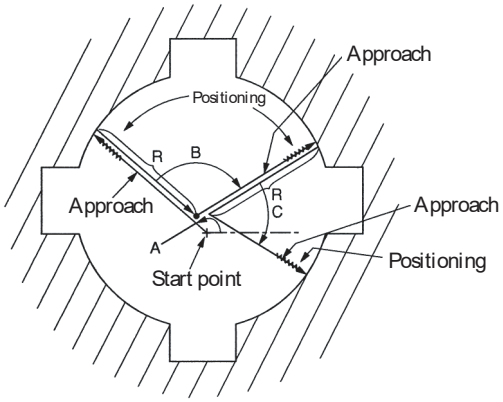
(a) Den Draht in das Loch des zu messenden Werkstücks einführen und einfädeln.

(b) Die Achse verschieben und den Draht genau in der Mitte des Lochs platzieren.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Three-point Center“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.



Messung der Außenseite des Werkstücks

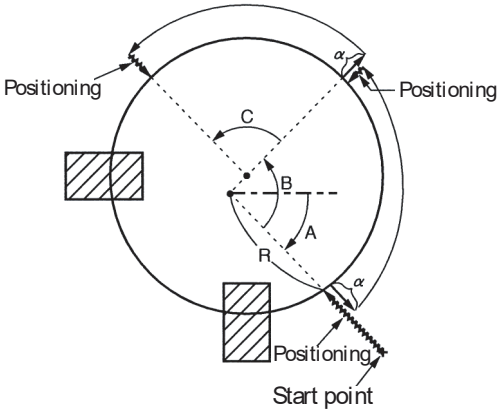
(a) Den Draht einführen und einfädeln.

(b) Die Achse nahe an die Kante des ersten Messpunkts des Werkstücks führen, an der die Drahtposition gemessen wird.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Three-point Center“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.
*** Vor der Positionierung sicherstellen, dass die Klemme und die Düse miteinander kompatibel sind.**

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten. Nach Abschluss der Positionierung wird der Draht getrennt.



- **Den PM-Modus im ausgeschalteten Zustand verwenden.**
- **Bei der 3-Punkt-Positionierung wird „AdaptCtrl“ automatisch deaktiviert und nach Abschluss wieder aktiviert.**
- **Bei einer Unterbrechung der 3-Punkt-Positionierung bleibt „AdaptCtrl“ weiterhin deaktiviert.**
- **Spiegelung, Achsentausch, Koordinatendrehung und Skalierung sind deaktiviert.**

(6) Gap

Diese Option dient dazu, in die Mitte des Innendurchmessers des zu bohrenden Werkstücks zu verfahren.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

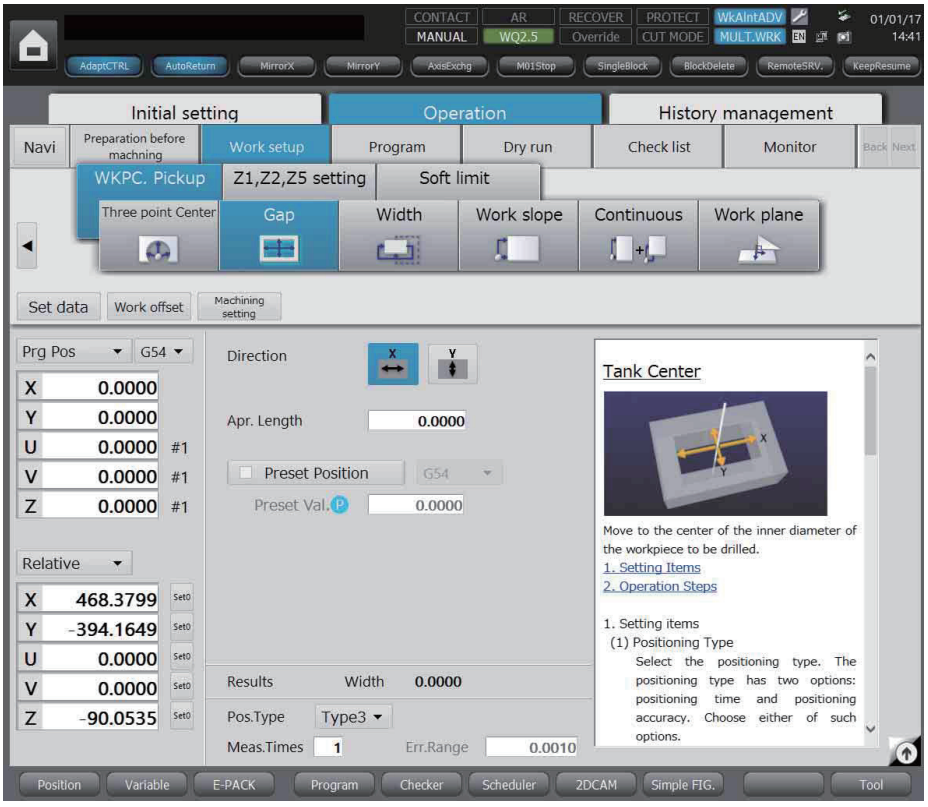


Fig. III.4.6

(a) Direction

Die Positionierungsrichtung auswählen.

(b) Apr. Length

Einen Abstand ausgehend von der Kantenpositionierung festlegen, innerhalb dessen eine Eilganggeschwindigkeit von 570 mm/min zur Achse möglich ist.

(c) Preset Position

Mit dieser Option werden die Koordinaten an dem Punkt gespeichert, an dem die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(d) Preset Val.

Die aktuellen Positionskoordinaten auf der X- und Y-Achse für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

(a) Den Draht in das Loch des zu messenden Werkstücks einführen und einfädeln.

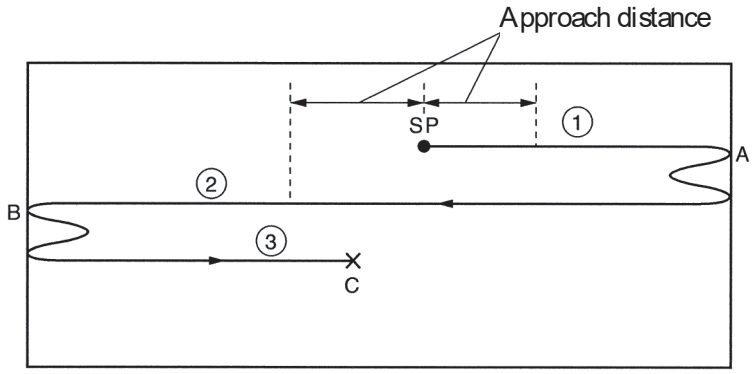
(b) Die Achse verschieben und den Draht genau in der Mitte des Innendurchmessers platzieren.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Gap“ auswählen.

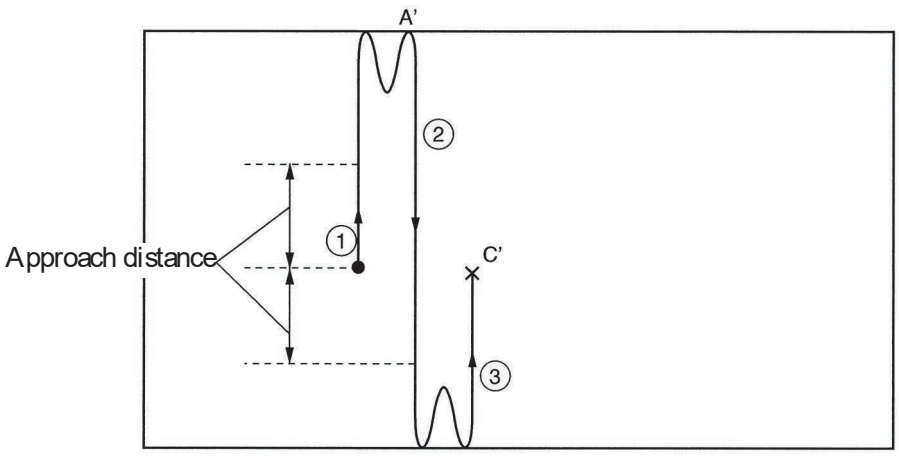
(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.

Wenn X als Positionierungsrichtung ausgewählt wird



Wenn Y als Positionierungsrichtung ausgewählt wird



(7) Width

Diese Option dient dazu, in die Mitte des Innendurchmessers des zu bohrenden Werkstücks zu verfahren.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

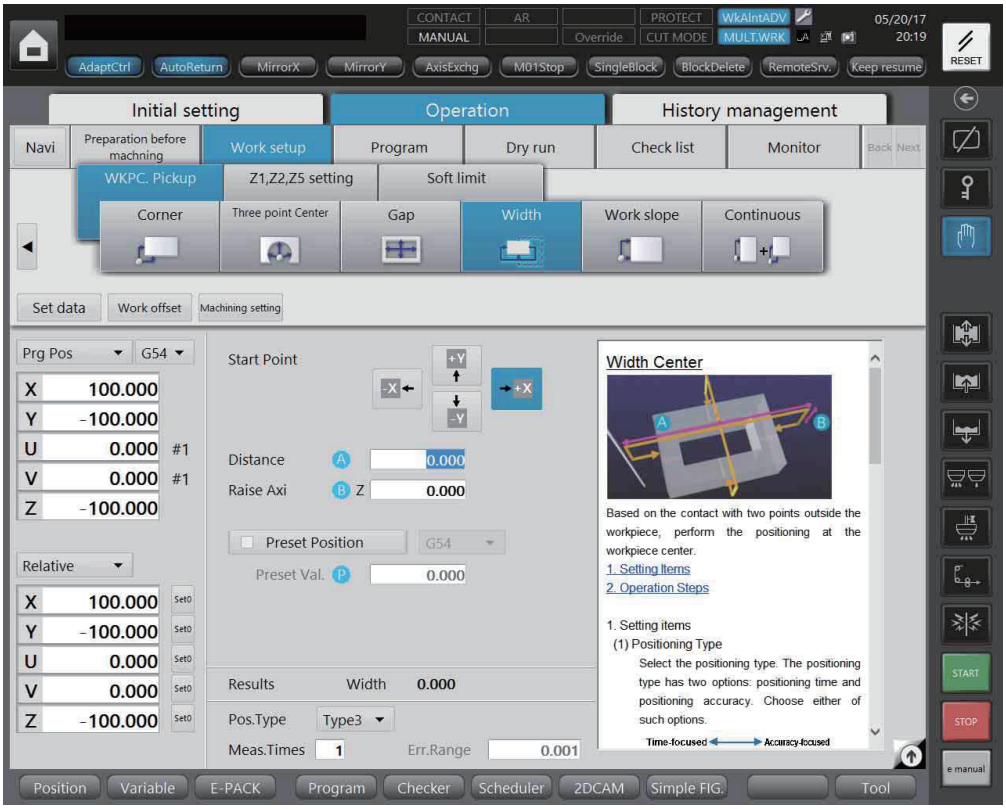


Fig. III.4.7

(a) Start Point

Positionierungsrichtung aus +X, -X, +Y und -Y auswählen.

(b) Distance

Den Verfahrweg von einer Seite zur anderen einstellen, sobald die Kante auf einer Seite des Werkstücks erfasst wurde.

(c) Raise Axi

Den Hub der Z-Achse einstellen, wenn diese von einer Seite des Werkstücks zur anderen bewegt wird.

(d) Preset Position

Mit dieser Option werden die Koordinaten an dem Punkt gespeichert, an dem die Positionierung abgeschlossen wurde. Im hierarchischen Menü die Option „Preset Position“ auswählen.

(e) Preset Val.

Die aktuellen Positionskoordinaten auf der X- und Y-Achse für die Koordinatenvoreinstellung festlegen.

2) Vorgehensweise

(a) Den Draht einführen und einfädeln.

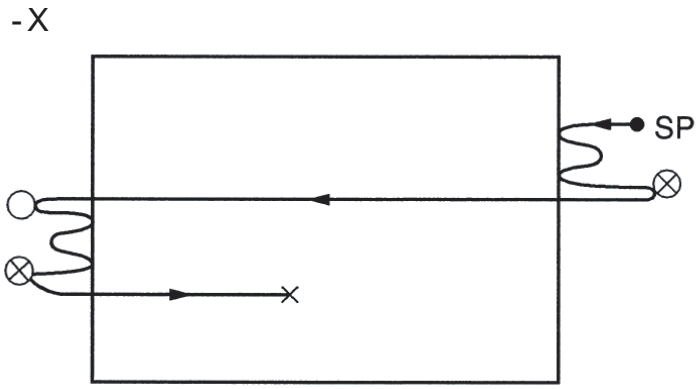
(b) Die Achse nahe an die Werkstückkante bewegen, an der die Drahtposition gemessen wird.

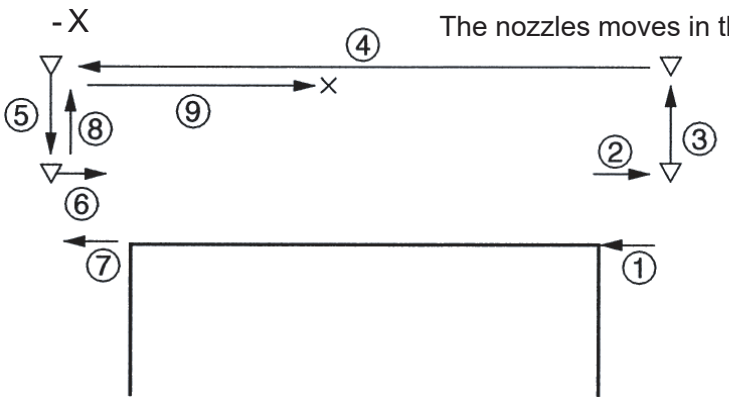
(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Width“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.

Wenn -X als Positionierungsrichtung ausgewählt wird





The nozzles moves in the order of 1 to 9.

(8) Work slope

Das Werkstück an zwei Punkten berühren, um dessen Neigung automatisch zu messen.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

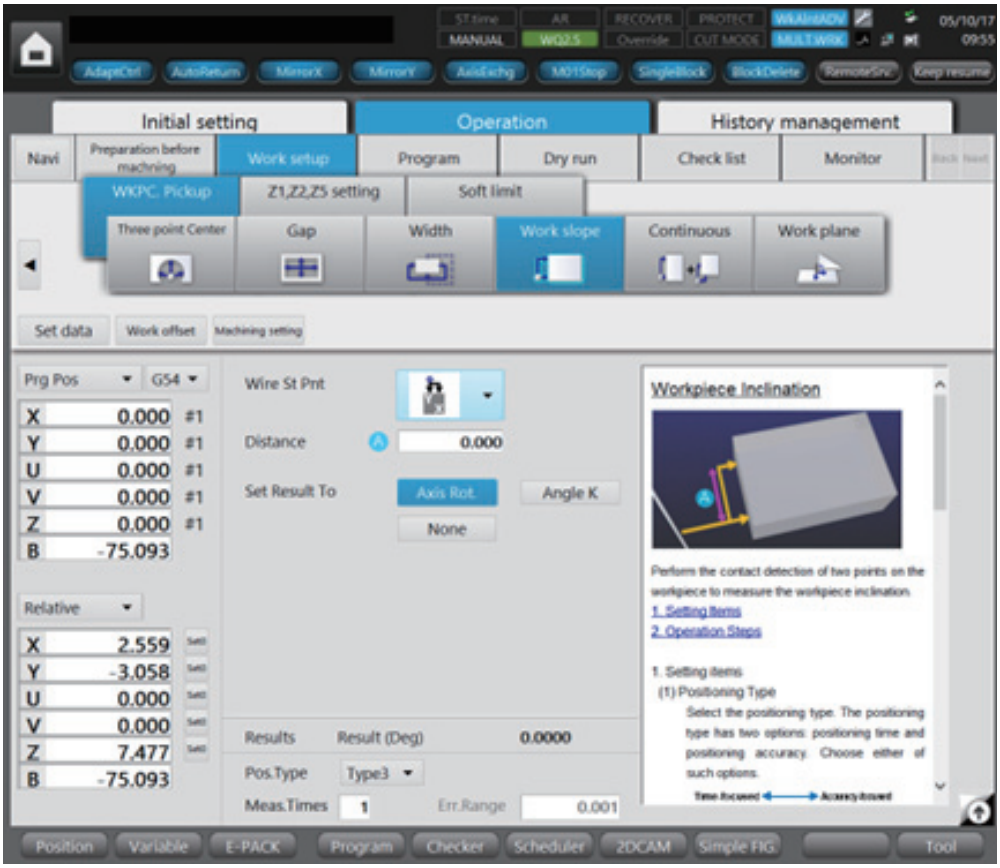


Fig. III.4.8

(a) Wire St Pnt

Einen Punkt auswählen, an dem die Positionierung beginnen soll.

(b) Distance

Den Abstand zwischen den beiden Punkten einstellen, die das Werkstück berühren und an denen die Messung gestartet wird.

(c) Set Result To

Das Ziel für die Übertragung der gemessenen Neigung auswählen: [Axis Rot.] oder [Angle K].
Wird im Koordinatensystem des aktuell ausgewählten Werkstücks festgelegt.
[None] auswählen, wenn keine automatische Übertragung gewünscht ist.

2) Vorgehensweise

(a) Den Draht einführen und einfädeln.

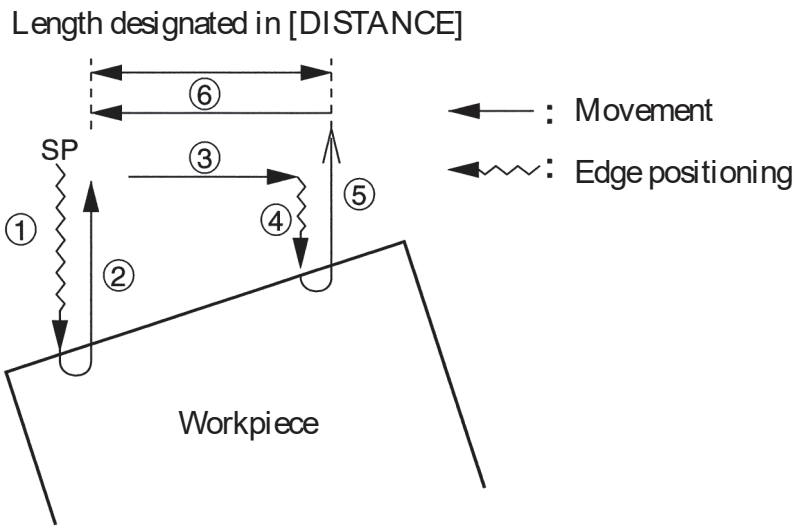
(b) An den Rand des ersten Messpunkts des Werkstücks fahren, an dem die Drahtposition gemessen wird.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Work slope“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.

Wenn „1“ als Positionierungsrichtung ausgewählt ist; wenn X als Positionierungsrichtung ausgewählt ist.



Wenn „Continuous“ eingestellt ist, ist „Axis Rot.“. (Achsendrehung) aktiviert – unabhängig davon, ob das Objekt für die automatische Einstellung ausgewählt ist.

(9) Work plane

Mit einem Berührungssensor drei Punkte in der Werkstückebene erfassen. Die Neigung des Werkstücks wird automatisch gemessen.

*** Wird nur angezeigt, wenn die Option des Berührungssensors verfügbar ist.**

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

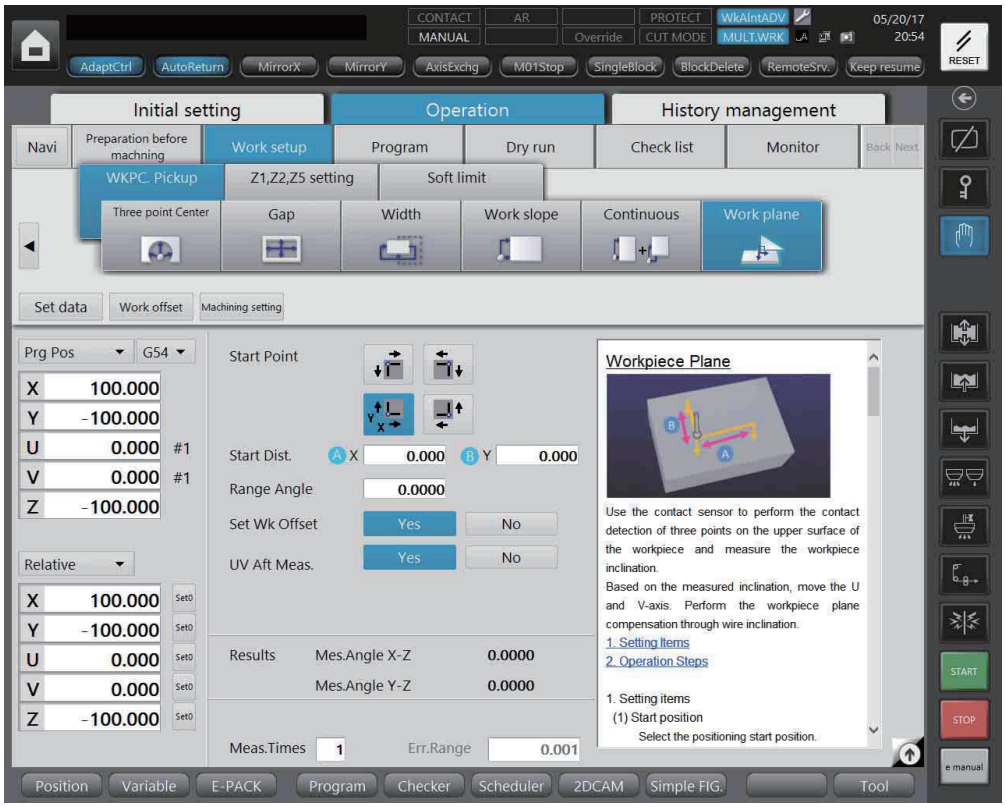


Fig. III.4.9

(a) Start Point

Einen Punkt auswählen, an dem die Positionierung beginnen soll.

(b) Start Dist.

Die Entfernungen von der Kontakterfassungsposition von Punkt 1 zu Punkt 2 bzw. Punkt 3 in X- und Y-Richtung eingeben.

(c) Range Angle

Die maximal zulässige Neigung des gemessenen Werkstücks eingeben.
Wenn 0,0000 eingegeben wird, wird der zulässige Bereich nicht überprüft.

(d) Set Wk Offset

Auswählen, ob die gemessene Werkstückneigung auf den Nullpunkt des aktuell ausgewählten Werkstückkoordinatensystems gesetzt werden soll.

(e) UV Aft Meas.

Festlegen, ob die UV-Achse nach Fertigstellung der Werkstückebene entsprechend der gemessenen Werkstückneigung bewegt werden soll.

2) Vorgehensweise

(a) Berührungssensor-Modus auswählen (Erfassung des Absenkvorgangs des Messtasters).

(i) Den Berührungssensor-Modus über den entsprechenden M-Code aktivieren.

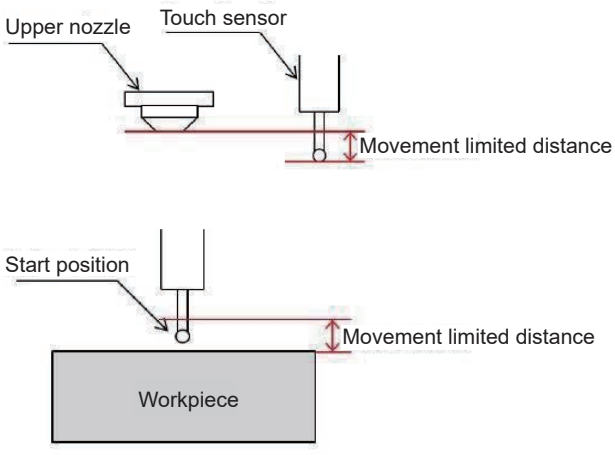
M-Code	Funktion	Messtaster
M62	Berührungssensor-Modus EIN	Absenken
M63	Berührungssensor-Modus AUS	Anheben

(ii) Den Berührungssensormodus über den Schalter aktivieren.

Betriebsschalter	Funktion	Messtaster
Berührungssensor ▼	Berührungssensor-Modus EIN	▼
Berührungssensor ▲	Berührungssensor-Modus AUS	▲

(b) Die Achse bewegen und die Messspitze über das Werkstück an der Stelle heben, an der sich der erste Messstartpunkt befindet.

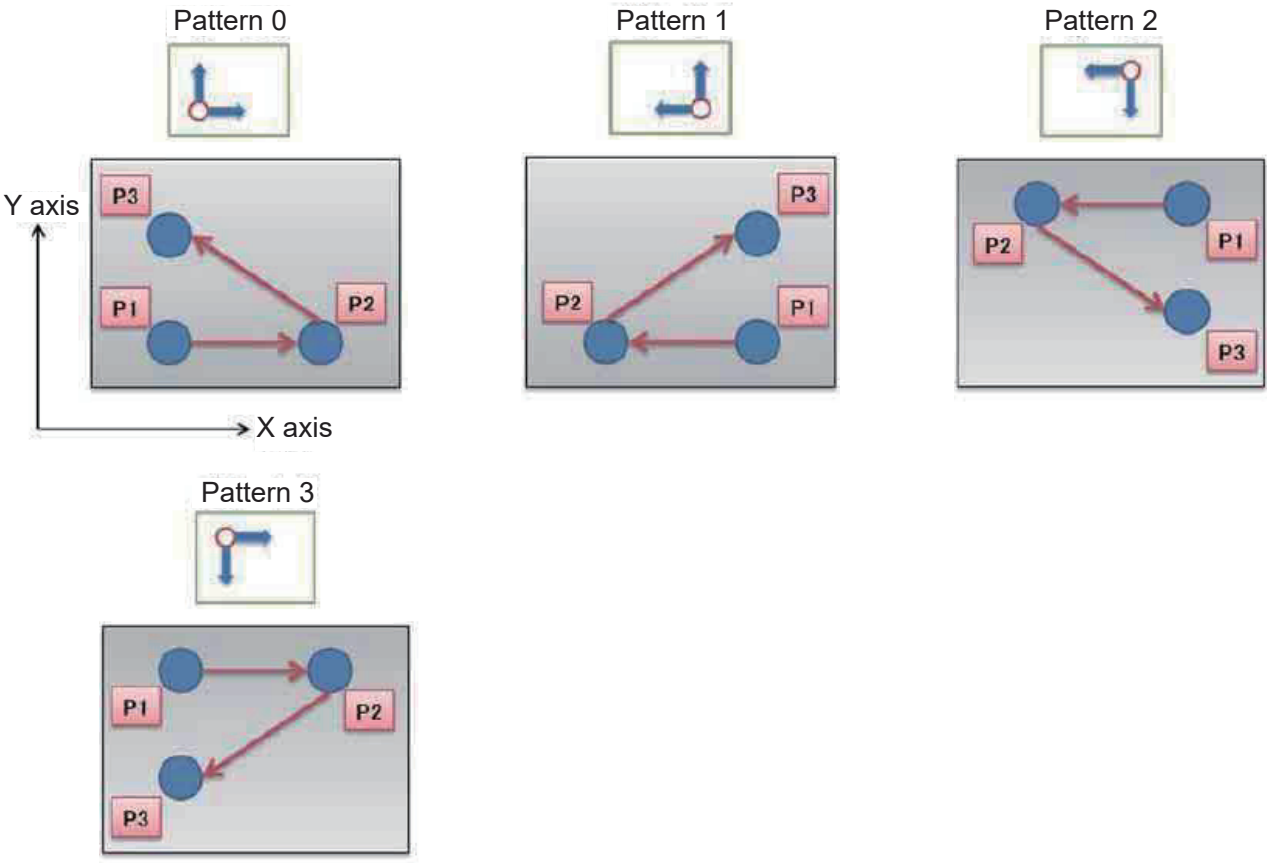
Wenn die Verfahrgrenze der Z-Achse für die Kantenpositionierung eingestellt ist, die Messspitze von oberhalb des Werkstücks auf eine Höhe innerhalb der Verfahrgrenze anheben.



(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Work plane“ auswählen.

(d) Die in Abbildung 1) gezeigten Einstellungen vornehmen und auf „START“ drücken.

(e) Die Maschine wie unten gezeigt ausrichten.



Spiegelung, Achsentausch, Koordinatendrehung und Skalierung sind deaktiviert.

(10)Continuous

Die Vermessung und Positionierung des Werkstücks werden nacheinander in der Reihenfolge „Work slope“ und „Corner“ durchgeführt.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

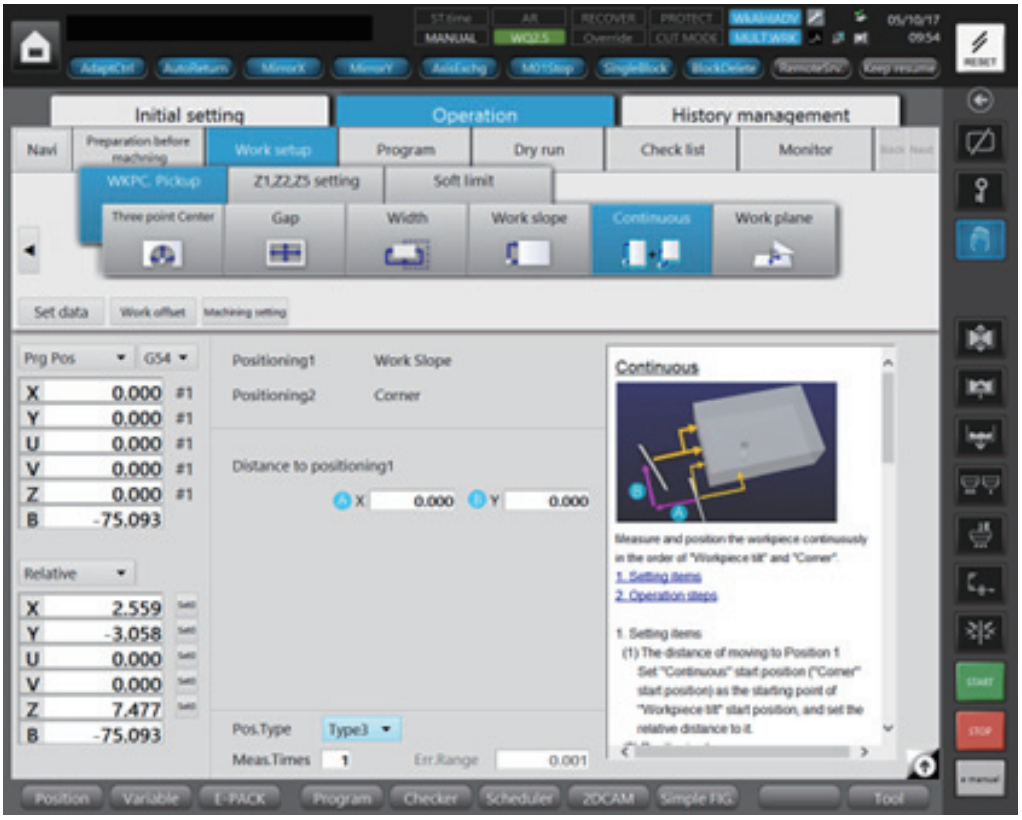


Fig. III.4.10

(a) Distance to positioning1

Den relativen Abstand zwischen der Startposition „Continuous“ (Startposition „Corner“) und der Startposition „Work slope“ festlegen.

2) Vorgehensweise

Die entsprechenden Optionen in der Reihenfolge „Work slope (Workpiece inclination)“, „Corner“ und „Continuous“ einstellen. Wenn die Schaltfläche „Start“ an der Startposition „Corner“ gedrückt wird, fährt die Achse zur Startposition „Work slope“ und beginnt die Ausführung.
Die detaillierte Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.

(a) Den Draht einführen und einfädeln.

(b) An den Rand des ersten Messpunkts des Werkstücks verfahren, an dem die Drahtposition gemessen werden soll.

(c) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Work slope“ auswählen.

(d) Die zugehörigen Elemente auf dem Bildschirm „Work slope“ festlegen.

(e) An den Rand des ersten Messpunkts des Werkstücks verfahren, an dem die Drahtposition gemessen werden soll.

(f) Die Achse nahe an die Ecke des Werkstücks führen, an der die Drahtposition gemessen wird.

(g) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „WKPC. Pickup“ > „Corner“ auswählen.

(h) Die zugehörigen Elemente auf dem Bildschirm „Corner“ einstellen.

(i) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup (Workpiece preparation)“ > „WKPC. „Pickup“ > „Continuous“ auswählen.

(j) Die entsprechenden Einstellungen auf dem Bildschirm „Continuous“ vornehmen und „START“ drücken.

(k) Die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge ausführen: „Move to the starting position of work slope measurement“, „Work slope“, „Move to the corner starting position (Continuous starting position)“ und „Corner positioning“.

- **Das Ergebnis des Schritts „Work slope“ wird unter „Axis Rot.“ (Achsenrotation) eingestellt.**
- **„Continuous“ einstellen, nachdem der Schritt „Axis Rot.“ (Achsenrotation) abgebrochen wurde.**
- **Für „Work slope“ die angrenzende Fläche von „Corner“ einstellen.**

(11)2 Hole Center

Zwei Löcher mittig ausrichten und den Neigungswinkel sowie den Mittelpunkt zwischen den beiden Löchern messen.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.4.11

(a) Hole Center Setting

Das Dialogfeld öffnen, um die Richtung, die Art und andere Parameter der Lochmittenpositionierung festzulegen.

* Der Einstellwert für die Lochmittenpositionierung gilt allgemein für den Bildschirm „Hole center“.

(b) AR 0Set

Die Achsenrotation aufheben.

* Wenn „Work Alignment ADV.“ aktiviert ist, wird auch die Achsenrotation im aktuell ausgewählten Werkstückkoordinatensystem auf 0 gesetzt.

(c) Distance (relative distance) to Hole 2 X, Y

Den relativen Abstand zwischen Loch 1 und Loch 2 einstellen.

* Wenn die Achsenrotation eingestellt ist, wird die Achse entsprechend dem eingestellten Wert bewegt. Zum Abbrechen der Achsenrotation den Befehl „AR 0Set“ verwenden.

(d) Raise Axis

Den Verfahrweg einstellen, um den die Z-Achse angehoben wird, um ein Anstoßen der Vorrichtung zu verhindern,
wenn die Achse von Loch 1 zu Loch 2 bzw. von Loch 2 zur Endposition bewegt wird.

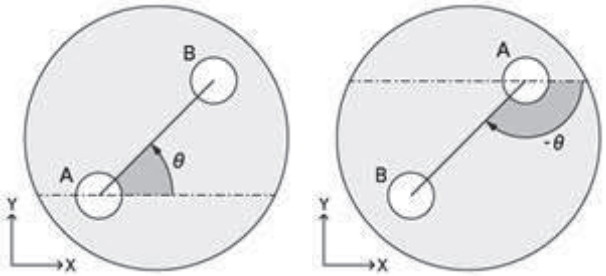
(e) End Position

Die Position auswählen, an der Loch 1 und Loch 2 vermessen und die Lochmittenpositionierung abgeschlossen wird.
Die Koordinate an der Endposition einstellen.

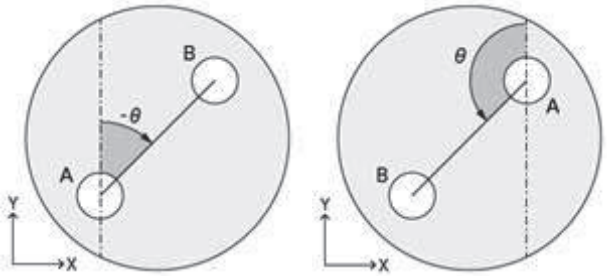
(f) Angle Base Axis

Die Basisachse für den Messwinkel zwischen zwei Löchern angeben.

Based on the X axis



Based on the Y axis



(g) Set Wk Coord.

Über das Dropdown-Menü das Koordinatensystem auswählen, um den Messwinkel und die Endposition zu übertragen

Es kann ausgewählt werden, ob der Messwinkel und die Endposition übertragen werden sollen.

(h) Preset Center Pos

Auswählen, ob das Koordinatensystem, für das die Positionierungsendposition angegeben ist, voreingestellt werden soll.

(i) Preset Val.

Die Koordinaten für die X- bzw. Y-Achse einstellen, wenn bei „Preset Center Pos“ die Option „Yes“ ausgewählt ist.

(j) Set Angle To

Das Übertragungsziel der gemessenen Neigung aus „Axis Rot.“ und „Angle K“ auswählen.

Die Option „None“ auswählen, wenn keine Übertragung vorgenommen werden soll.

2) Vorgehensweise

(a) Die Achse über die Bedienkonsole zu Loch 1 bewegen.

(b) Die Option „Hole Center Setting“ öffnen und die Positionierungsrichtung, den Positionierungswinkel, die Anfahrlänge, die Positionierungsart, die Anzahl der Wiederholungen und den Fehlerbereich für die Positionierung festlegen. Anschließend auf „OK“ klicken.

(c) Den ungefähren relativen Abstand von Loch 1 zu Loch 2 unter „Distance (relative distance) to Hole 2“ einstellen.

(d) Falls die Vorrichtung beim Bewegen zwischen den einzelnen Bohrlöchern die Düse behindert, unter „Raise Axis“ die Höhe einstellen, auf die die Z-Achse angehoben werden soll.

(e) Unter „End Position“ die Endposition für die Positionierung für „Hole 1“, „Hole 2“ und „Mid Pt.“ auswählen. (Die Koordinaten an der Stelle voreinstellen, an der die Positionierung abgeschlossen wurde.)

(f) Die Basisachse für den Messwinkel zwischen zwei Löchern angeben.

(g) Bei den Messergebnissen die Option „Set Wk Coord.“ auswählen.

(h) Bei der Voreinstellung der Koordinate unter „Preset Center Pos.“ die Option „Yes“ wählen.

(i) Bei Verwendung des Messwinkels aus den Messergebnissen die Option „Set Angle To“ auswählen.

(j) Auf „START“ drücken.

(k) Die Positionierung erfolgt in der Reihenfolge von Loch 1 zu Loch 2.

* Der Draht wird automatisch eingeführt.

- **Wenn sich Loch 1 und Loch 2 auf unterschiedlicher Höhe befinden, die Einstellung an die höhere Werkstückhöhe anpassen und dann mit der Bearbeitung beginnen.**
- **Wenn das Menü zur Werkstückaufnahme individuell angepasst wurde, wird es nach einem Systemupdate möglicherweise nicht angezeigt. Um das Menü „2 Hole Center“ anzuzeigen, dieses im Anpassungsmenü auswählen.**

4.2.2 Z1,Z2,Z5 setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.4 Konusspezifikationen festlegen" > "(1) Z1,Z2,Z5 setting".

4.2.3 Soft Limit

Auf diesem Bildschirm die Z-Achsengrenze und das Soft Limit einstellen.

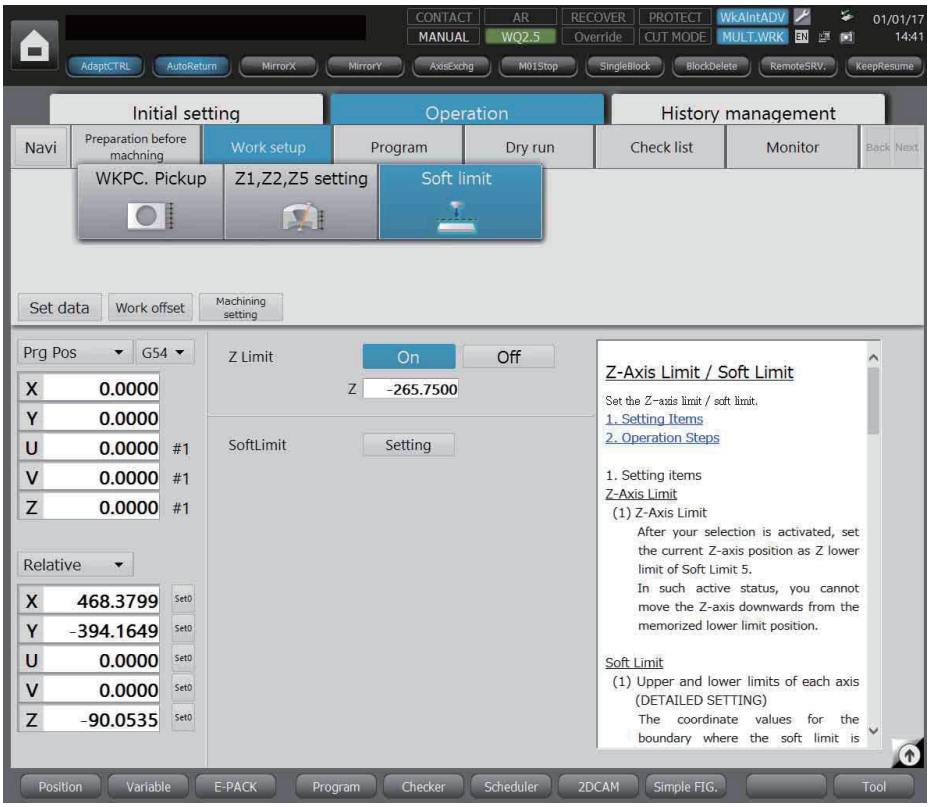


Fig. III.4.12

(1) Z Limit

Das Soft Limit der Z-Achse kann auf jede beliebige Position eingestellt werden.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

(a) Z Limit

Bei „On“ wird die aktuelle Position der Z-Achse als untere Grenze für die Z-Achse von Soft Limit 5 gesetzt. Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Z-Achse nicht unter die untere Grenze abgesenkt werden.

2) Vorgehensweise

(a) Die Z-Achse auf die Höhe bewegen, auf der die Z-Achsengrenze aktiviert werden kann.

(b) Z-Achsengrenze aktivieren.

[Einstellung über den Bildschirm]
Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „Soft limit“ auswählen und „Z Limit“ auf „On“ setzen.

[Einstellung über die Bedienkonsole]
Die Option „Z limit“ an der Bedienkonsole auf „On“ stellen.

(2) SoftLimit

Das Soft Limit für jede Achse festlegen.

Bei Verwendung des optionalen automatischen Werkstückwechslers die Soft Limits für die Palette unter „External Signal Data“ eingeben. Das Soft Limit ändert sich dann automatisch, wenn die Palette gewechselt wird.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

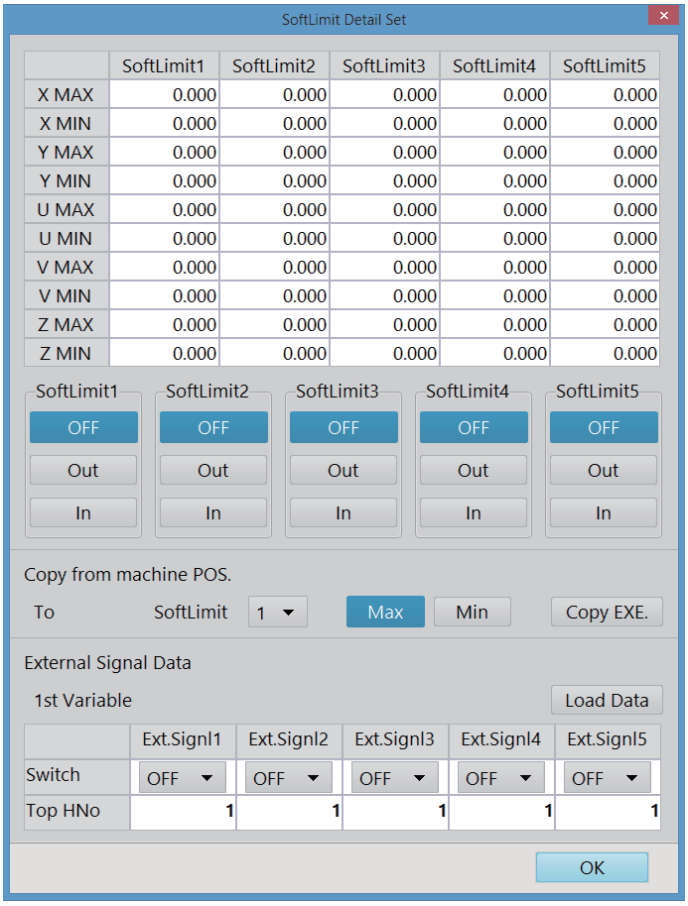


Fig. III.4.13

(a) Obere und untere Grenze der Achse (detaillierte Einstellungen)

Den Koordinatenwert des Soft Limit festlegen. Dieser kann mit einer der folgenden Methoden eingestellt werden. Die Werte können:

- direkt eingegeben werden
- aus Maschinenkoordinaten gelesen werden
- aus Variablen gelesen werden, wenn „External Input Signal“ aktiviert ist

(b) OFF/Out/In (detaillierte Einstellungen)

Den über die Soft Limits 1–5 definierten unzulässigen Bereich festlegen.

- OFF: Es ist kein unzulässiger Bereich definiert.
- Out: Die Außenseite als unzulässigen Bereich definieren.
- In: Die Innenseite als unzulässigen Bereich definieren.

(c) Copy from machine POS. (detaillierte Einstellungen)

Die Nummer des Soft Limit sowie den oberen oder unteren Grenzwert auswählen, um die aktuellen Maschinenkoordinaten abzurufen.

„Copy EXE.“ drücken, um die Maschinenkoordinaten in die ausgewählten Soft-Limit-Daten zu übertragen.

(d) External Signal Data (detaillierte Einstellungen)

Sobald ein externes Eingangssignal empfangen wird, werden die Variablen für die Soft-Limit-Daten ausgelesen. Um diese Funktion zu nutzen, auf „ON“ setzen und die Variablennummer festlegen, unter der die Soft-Limit-Daten gespeichert sind.
Auf „Load Data“ klicken, um die Daten aus den Variablen in die Soft-Limit-Daten zu übernehmen.

2) Vorgehensweise

[Bei direkter Eingabe von Werten]

(a) Die Maschinenkoordinatenwerte des zu aktivierenden Soft Limit notieren.

(b) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „Soft limit“ auswählen.

(c) Zur Einstellung des Soft Limit auf „Setting“ drücken. Für jede Soft-Limit-Nr. in den Feldern „MAX“ und „MIN“ aller Achsen die Maschinenkoordinatenwerte eingeben, die die Soft-Limit-Werte bilden.

(d) Bei den Einstellungen für die einzelnen Soft-Limit-Nummern stehen die Optionen „OFF“, „Out“ und „In“ zur Verfügung.

[Beim Einlesen von Maschinenkoordinaten]

(a) Die Achse an eine Position bewegen, an der die Soft-Limit-Funktion ausgelöst werden soll.

(b) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „Soft limit“ auswählen.

(c) Bei Soft Limit auf „Setting“ drücken, unter „To“ bei „Copy from machine POS.“ eine Soft-Limit-Nummer sowie „MAX“ oder „MIN“ eingeben und auf „Copy Exe.“ drücken.

(d) Bei den Einstellungen für die einzelnen Soft-Limit-Nummern stehen die Optionen „OFF“, „Out“ und „In“ zur Verfügung.

[Beim Auslesen aus Variablen über ein externes Eingangssignals]

(a) Im Hauptmenü „Operation“ > „Work setup“ > „Soft limit“ auswählen.

(b) Bei Soft Limit auf „Setting“ drücken, die erste Variablennummer unter „External Signal Data“ eingeben und auf „Load Data“ klicken.

3) Variableneinstellung für das Auslesen aus einem externen Eingangssignal

Das Auslesen muss der Reihe nach von 1 bis 5 erfolgen. Die Ober- und Untergrenzen für alle Achsen in der Reihenfolge X, Y, U, V, Z eingeben, die als Schalter und Begrenzungen dienen.

Für 5-Achsen-Modelle (XYUVZ) eine Anzahl von Variablen einstellen, die der Anzahl der Soft-Limits entspricht (× 11 = 55). Im folgenden Beispiel werden Variablen für ein 5-Achsen-Modell ab H501 zugewiesen.

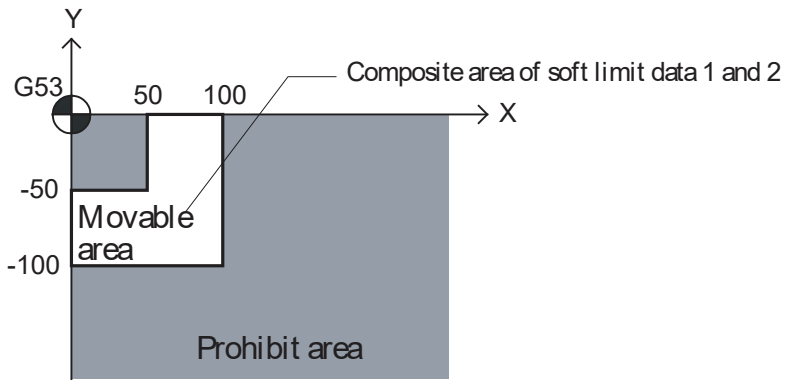
	Soft-Limit-Nr.				
	1	2	3	4	5
Schalter 0: Außenseite 1: Innenseite	H501	H512	H523	H534	H545
Max von X	H502	H513	H524	H535	H546
Max von Y	H503	H514	H525	H536	H547
Max von U	H504	H515	H526	H537	H548
Max von V	H505	H516	H527	H538	H549
Max von Z	H506	H517	H528	H539	H550
Min von X	H507	H518	H529	H540	H551
Min von Y	H508	H519	H530	H541	H552
Min von U	H509	H520	H531	H542	H553
Min von V	H510	H521	H532	H543	H554
Min von Z	H511	H522	H533	H544	H555

4) Beispiel für die Einstellung von Soft Limits

Bei folgender Einstellung entsprechen der Bewegungsbereich und der unzulässige Bereich den Angaben in

	Schalter	Grenze	X	Y
SOFT LIMIT 1	AUSSENSEITE	MAX	100,000	0,000
		MIN	0,000	–100,000
SOFT LIMIT 2	INNENSEITE	MAX	50,000	0,000
		MIN	0,000	–50,000

der Abbildung.



4.2.4 Hilfsmenü

(1) Set Data

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.6 Daten einstellen".

(2) MDI

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.11 MDI".

(3) Work offset

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.1.3 Hilfsmenü".

(4) Current E-pack

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.9 Aktuelles E-Pack".

(5) Machining setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(6) Two point Center

Den Messwinkel und den Mittelpunkt zwischen zwei Punkten anhand von zwei Messpunkten berechnen.

1) Beschreibung der Einstellungsmöglichkeiten

Fig. III.4.14

(a) Angle Base Axis

Die Basisachse für den Messwinkel zwischen den beiden Punkten auswählen.

* Bei einer Änderung der Basisachse wird der Messwinkel automatisch berechnet.

(b) Clear Mes. Pos

Die eingegebenen Messpunkte löschen.

(c) Eingabe von Mes. Pos 1 & 2

An den Messpunkten werden die aktuellen Maschinenkoordinatenwerte eingegeben.

* Bei Klick auf „Input“ werden der Messwinkel und die Mitte automatisch berechnet.

(d) Set Wk Coordinate

Im Dropdown-Menü die Koordinaten auswählen, um den Messwinkel und die Mitte zu übertragen.

(e) Set Angle To

Das Übertragungsziel der gemessenen Neigung aus „Axis Rot.“ und „Angle K“ auswählen.

Die Option „None“ auswählen, wenn keine Übertragung vorgenommen werden soll.

(f) Preset Center Pos

Auswählen, ob die Mitte voreingestellt werden soll.

Die Mitte unter „Set Wk Coordinate“ in die Werkstückkoordinaten übertragen, um sie als Voreinstellung festzulegen.

(g) Preset Val.

Wenn „Preset Center Pos“ auf „Yes“ gesetzt ist, wird die Mittelkoordinate auf der X- und der Y-Achse separat festgelegt.

(h) Transfer

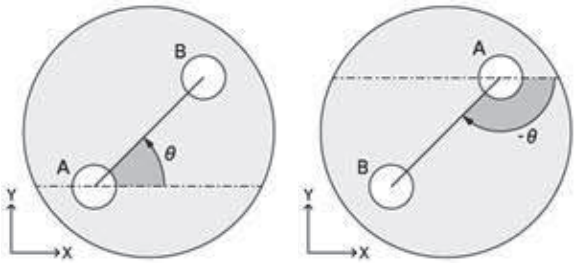
Mit Klick auf „Transfer“ werden der Messwinkel und die Mitte entsprechend den angegebenen Werten für „Set Angle To“ und „Work Offset“ eingestellt.

Beim Wechsel zwischen Zoll- und metrischen Einheiten wird der Messpunkt nicht umgerechnet. Den Messwert noch einmal ablesen.

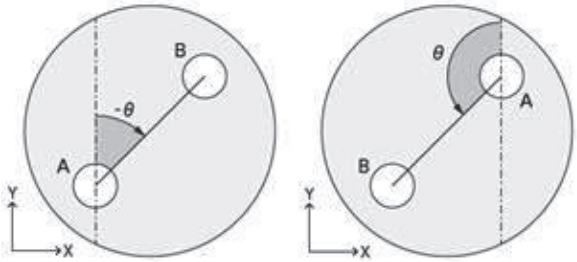
2) Vorgehensweise

(a) Die Basisachse des Winkels einstellen.

Based on the X axis



Based on the Y axis



(b) Den Messpunkt 1 an der Lochmitte mit der Bedienkonsole messen.

(c) [Input] für Messpunkt 1 drücken.

(d) Messpunkt 2 auf dieselbe Weise wie Messpunkt 1 messen.

(e) [Input] für Messpunkt 2 drücken.

(f) In den Ergebnissen „Set Wk Coordinate“ auswählen.

(g) Den Messwinkel des Messergebnisses überprüfen und bei der Verwendung die Option „Set Angle To“ wählen.

(h) Die Koordinaten der Mitte überprüfen und für die Voreinstellung bei „Preset Center Pos“ die Option [Yes] auswählen.

(i) [Transfer] drücken. Der Messwinkel und der Mittelpunkt werden auf die angegebenen Werte bei „Set Angle To“ und „Work Offset“ eingestellt.

4.3 Program

Im Bildschirm „Program“ wird das NC-Programm für die Bearbeitung eingelesen.

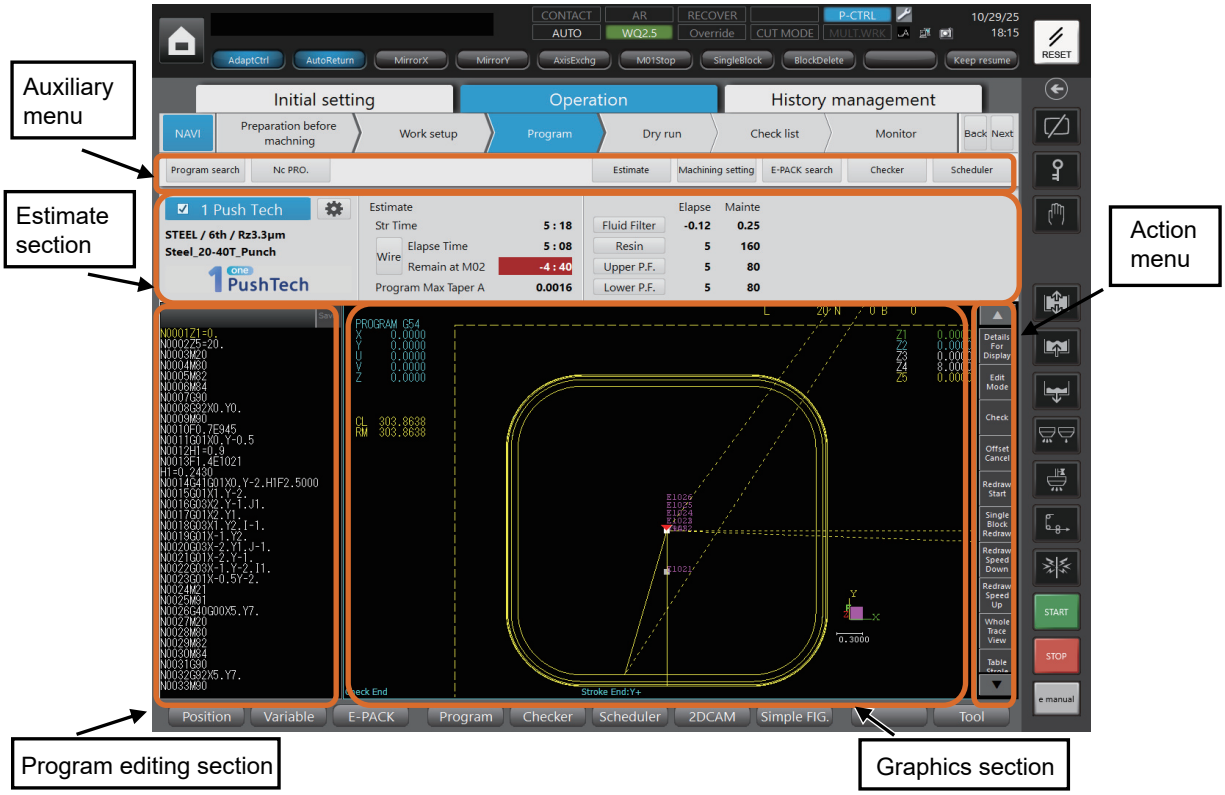


Fig. III.4.15

4.3.1 Hilfsmenü

(1) Program search

Das auszuführende Programm suchen und die Testzeichnung durchführen.
Der Zeichenvorgang kann über die Esc-Taste abgebrochen werden.

Diese Funktion funktioniert nicht, während das Programm läuft.

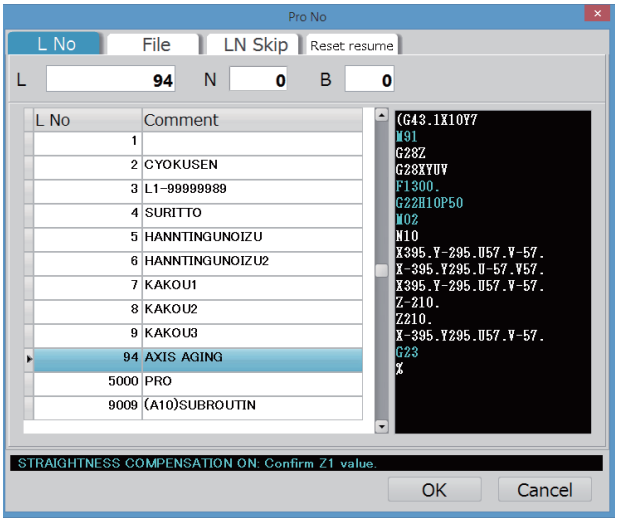


Fig. III.4.16

Wenn die Option „Straight“ aktiviert ist, wird die Meldung „STRAIGHTNESS COMPENSATION ON: Confirm Z1 value.“ angezeigt.

1) L No.

(a) [L] [N] [B]

Die Nummer des auszuführenden Programms [L], die Sequenznummer [N] und die Nummer des Programmsatzes [B] eingeben.

Zulässige Zeichen: acht Zeichen für [L], vier Zeichen für [N] und vier Zeichen für [B].

(b) [Dateiliste]

Zeigt eine Liste der NC-Programme an. Der Name der ausgewählten Datei kann in der Programm-Nr. [L] angezeigt werden.

(c) [Dateiinhalt]

Zeigt den Inhalt der in der [Dateiliste] ausgewählten Datei(en) an. Der Inhalt kann nicht bearbeitet werden.

(d) Taste [OK]

Zur Einstellung des ausgewählten NC-Programms.

(e) [Dateiliste]

Die Nummer des auszuführenden Programms [L], die Sequenznummer [N] und die Nummer des Programmsatzes [B] eingeben.

2) File

Dateien auf der Festplatte, auf dem USB-Stick und im Netzwerk nach auszuführenden Programmen durchsuchen.

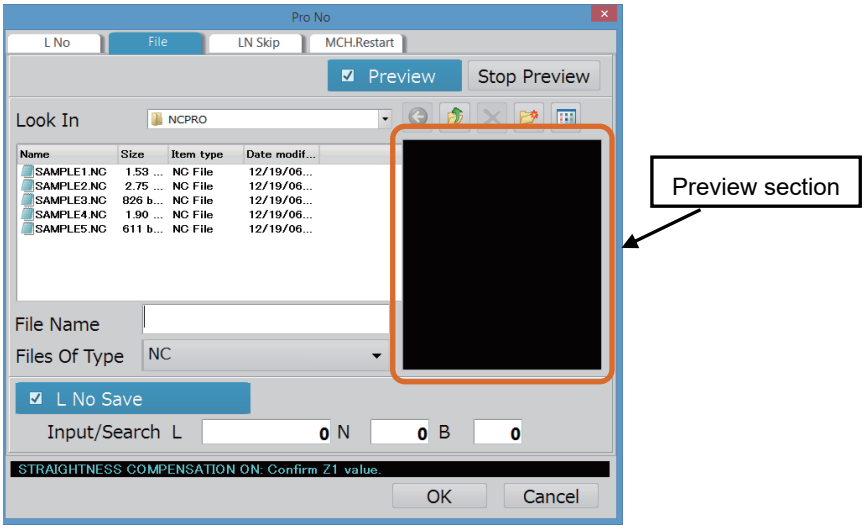


Fig. III.4.17

(a) [Look In]

Den Speicherort der Datei auswählen.

(b) [Schaltflächen]

: Wechselt zum zuletzt verwendeten Ordner.

: Wechselt in den Ordner eine Ebene höher.

: Löscht die ausgewählten Ordner und Dateien.

: Erstellt einen neuen Ordner.

: Öffnet das Menü „Display“. Zeigt die Dropdown-Liste an. Die Anzeige kann auf Browser umgeschaltet werden.

(c) [Browser]

Zeigt den Inhalt des unter [Look In] angegebenen Ordners an.

(d) [File Name]

Der Dateiname kann mit den folgenden zwei Methoden festgelegt werden.

- Dateinamen über den Browser festlegen.
- Den Dateinamen direkt in das Eingabefeld [File Name] eingeben.

Bei der Eingabe eines Dateinamens Folgendes beachten:

- **Bei Dateien im Ordner „Expand Object“ (D: MYDATA SYSTEM) darf der Dateiname inklusive Pfad maximal 120 Byte lang sein.**
- **Die Länge des Dateinamens darf maximal 255 Byte betragen, einschließlich Pfad maximal 259 Byte.**
- **Die folgenden Zeichen nicht verwenden: \ / : * ? " < > |.**
- **Die Sprache des Dateinamens muss mit der Sprache des Betriebssystems übereinstimmen. Für Japanisch ist nur SJIS verfügbar.**

(e) [Files Of Type]

Hier stehen die Optionen „NC“ (*.NC, *.TXT) oder „All files“ (*.*) zur Verfügung.

(f) [Preview]

Wenn die Option aktiviert ist, wird der Inhalt der ausgewählten Datei wird im Vorschaufenster angezeigt.

(g) [Stop Preview]

Diese Taste drücken, um die Vorschau abzubrechen.
Wenn die Anzeige der Vorschau aufgrund der Programmdatengröße und des Netzwerks länger dauert, kann die Anzeige mit dieser Schaltfläche abgebrochen werden.

(h) [L No Save]

Diese Option aktivieren, um die angegebene Datei unter der eingegebenen L Nr. zu registrieren. Zusätzlich können N und B für die Dateisuche eingestellt werden.

(i) [OK]

Das Dialogfeld schließen, um die ausgewählte Datei zu suchen und gleichzeitig zu überprüfen.
Wenn zwei oder mehr L-Nr.-Dateien ausgewählt sind, werden sie zur Speicherung aufgeteilt. Nach Abschluss des Vorgangs wird der Name der gesuchten Datei auf dem Grafikbildschirm angezeigt.

Wenn ein Doppelbyte-Zeichen enthalten ist, wird ein Eingabefehler gemeldet, sobald ein Zeichencode an einer Stelle angezeigt wird, die gegen das korrekte Eingabeformat verstößt.

(j) [Cancel]

Keine Einstellungen vornehmen und das Dialogfeld schließen.

3) LN Skip

(a) Set LN Skip

Die Funktion LN Skip springt zur im Bildschirm „LN“ eingestellten Position [L] [N] [Skip Count]. Es erfolgt eine automatische Positionierung an der nächsten Bearbeitungsposition. Nach der Bewegung wird angehalten.

- **Vor dem Start eine Positionierung in der Startposition des Bearbeitungsprogramms durchführen.**
- **In gerader Linie zur nächsten Bearbeitungsposition verfahren. Hinweis: Hindernisse vermeiden.**

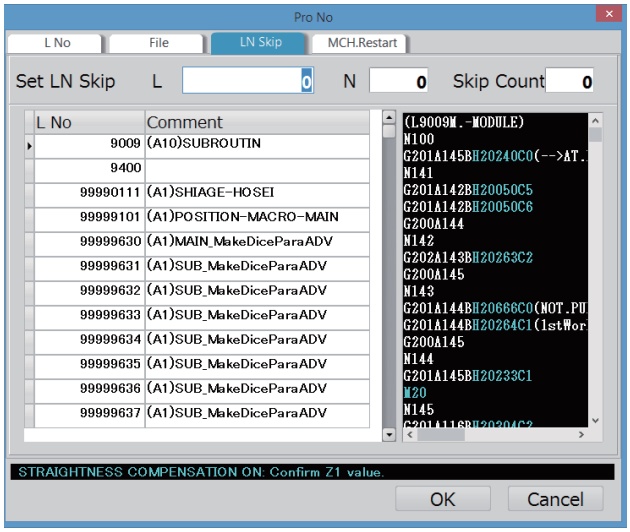


Fig. III.4.18

(i) [L] [N] [Skip Count]

L: Auszuführende Programmnummer

N: Auszuführende Sequenznummer

(ii) [Dateiliste]

Zeigt eine Liste der NC-Programme an. Der Name der ausgewählten Datei kann in der Programm-Nr. [L] angezeigt werden.

(iii) [Dateiinhalt]

Zeigt den Inhalt der in der [Dateiliste] ausgewählten Datei(en) an. Der Inhalt kann nicht bearbeitet werden.

(iv) Taste [OK]

Zur Einstellung des ausgewählten NC-Programms.

(v) Taste [Cancel]

Keine Einstellungen vornehmen und das Dialogfeld schließen.

(b) Details zur Funktion „LN Skip“

Nach Aktivierung springt das Programm zu der Position mit der angegebenen Sequenznummer und den angegebenen Sprungzeiten.

(i) Den Draht vor der Bewegung durchtrennen.

(ii) Die Skip-Stop-Position in einer geraden Linie anfahren.

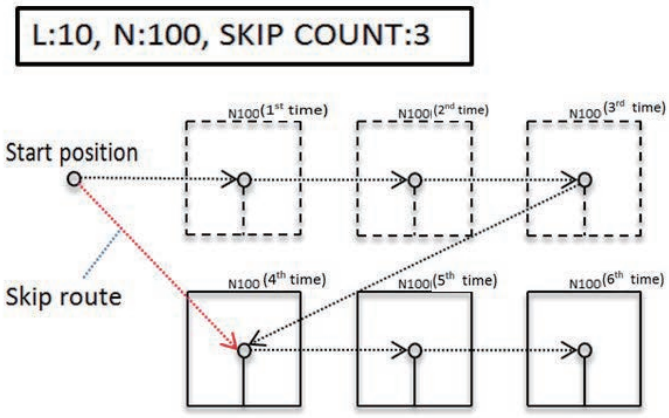
(iii) Nach Abschluss der Bewegung wird vor dem Stopp „T308 LN SKIP COMPLETE“ angezeigt.

(c) Beispiel für LN Skip

(i) Wiederholte Bearbeitung für dieselbe Sequenznummer

Auf dem Bildschirm „LN Skip“ folgende Werte eingeben: L: 10 N:100 Skip Count: 3

Die 1. bis 3. N100-Bearbeitung wird nicht durchgeführt. Es wird in gerader Linie zur Startposition der 4. N100 verfahren.

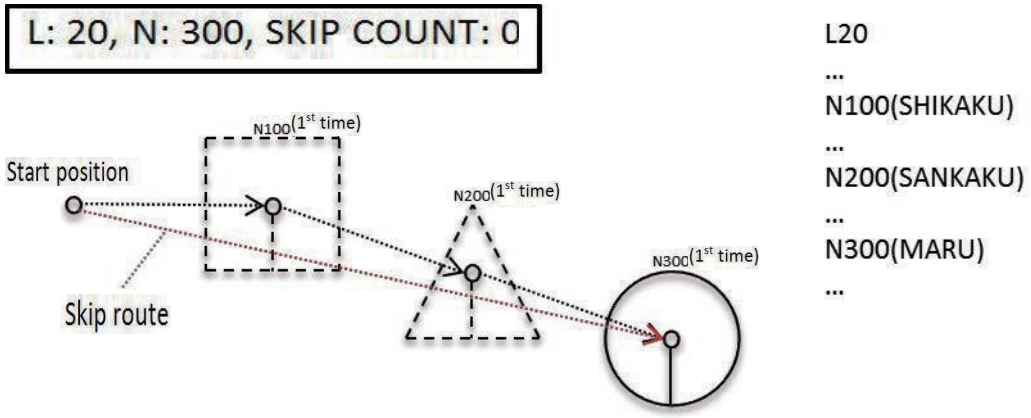



```
L10
...
N100 (KAKOUPROGRAM)
M20 ..... Wire insertion
M80 ..... Dielectric fluid ON
M82 ..... Wire ON
M84 ..... Machining ON
M90F1. ..... Optimum control ON
G42Y-5. ..... Shape machining
G01X-5. ..... Shape machining
G01Y10. ..... Shape machining
G01X10. ..... Shape machining
G01Y-10. ..... Shape machining
G01X-5. ..... Shape machining
G40Y5. .....Shape machining
M21 ..... Wire cut

...
```

(ii) Wiederholte Bearbeitung für unterschiedliche Sequenznummern

Auf dem Bildschirm „LN Skip“ folgende Werte eingeben: L: 20 N:300 Skip Count: 0

Die Bearbeitung von N100 und N200 wird nicht durchgeführt. Es wird in gerader Linie zur Startposition von N300 verfahren.



(d) Einschränkungen bei der Option LN Skip

(i) Sequenznummern in Unterprogrammen können nicht durchsucht werden.

(ii) Diese G-Codes in übersprungenen Programmen nicht verwenden: G14, G28, G29, G30, G48, G60, G78.

(iii) Kann nicht zusammen mit der Skip-Funktion in der Hochgeschwindigkeits-Nachbearbeitung verwendet werden. Im Modus „LN Skip“ ist diese Funktion deaktiviert.

(iv) Wenn es während der Ausführung von LN Skip zu einem Stromausfall kommt, kann es bei einer Fortsetzung zu Fehlern kommen. Zurücksetzen und erneut ausführen.

(v) Keine Achsenrotation oder Achsenvergrößerung in Programmen verwenden, die bei Ausführung von LN Skip übersprungen werden.

(vi) M-Codes werden innerhalb von LN Skip nicht verarbeitet. Die erforderlichen M-Codes nach der Sequenznummer angeben.

- **Die Sequenznummer nicht im Offset angeben.**
- **Der letzte E-Befehl beim Überspringen bleibt gültig.**

4) MCH.Restart

Die Funktion „MCH.Restart“ setzt den automatischen Betrieb nach einem Reset aufgrund einer Bearbeitung mit höherer Priorität oder eines Alarms an der Abbruchposition (Reset-Position*) fort.

*** Die Reset-Position ist der Punkt, an dem der automatische Betrieb aufgrund des Rücksetzens endet. Wenn der automatische Betrieb durch einen Stoppbefehl unterbrochen und nach einer manuellen Achsbewegung ein Reset durchgeführt wird, ist die Position des Stoppbefehls die Reset-Position.**

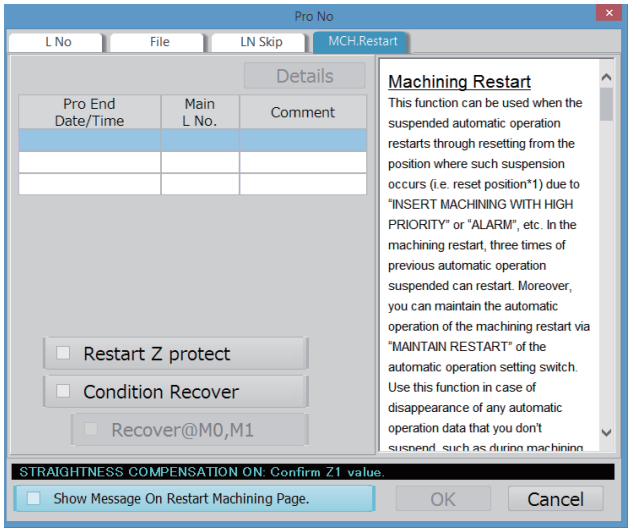


Fig. III.4.19

(2) NC Pro

Auf diesem Bildschirm können NC-Programme erstellt oder bearbeitet werden (hierzu das Overlay-Menü „Programm“ wählen).

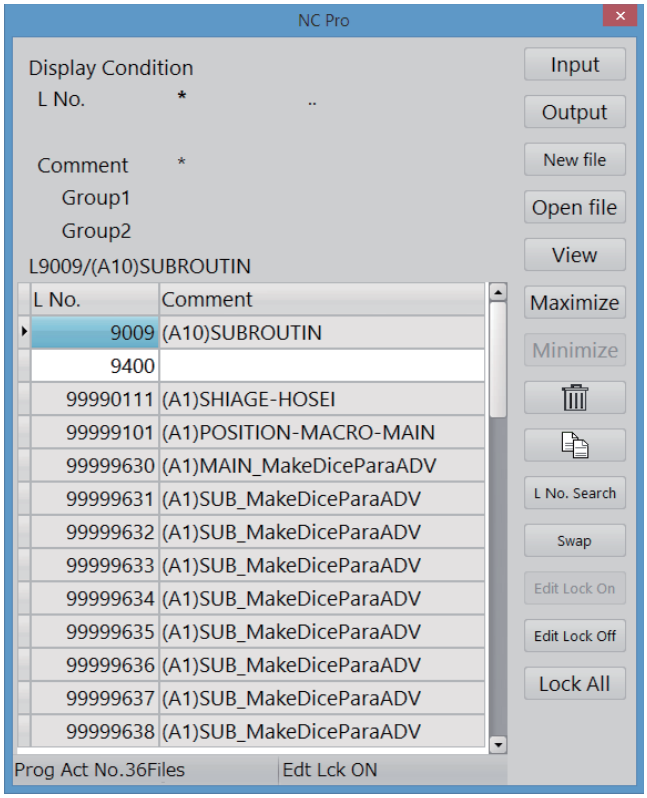


Fig. III.4.20

1) [Input]

Die Netzwerk-Festplatte und die Datei für die Eingabe des NC-Programms angeben. Die L-Nummer eingeben, die im Feld „Input L No.“ stehen soll.

Wenn „Input All Files“ aktiviert ist, werden alle NC-Programme im Ordner eingelesen.

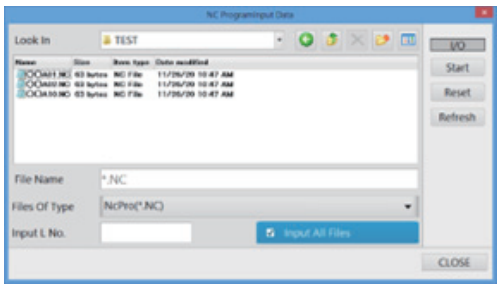


Fig. III.4.21

1. **Wird für das NC-Programm ein falsches Format verwendet, tritt ein Eingabefehler auf.**

Examples of input errors

• Without a percent symbol (%)

Example)

L 100/

%

If there is no percent symbol (%) before/after the NC program, an input error occurs.

• English texts used before a slash (/)

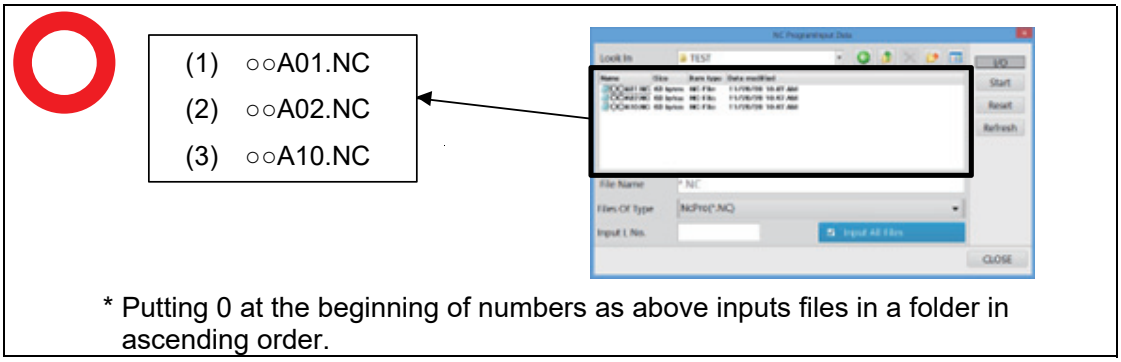
Example) %

L 100/

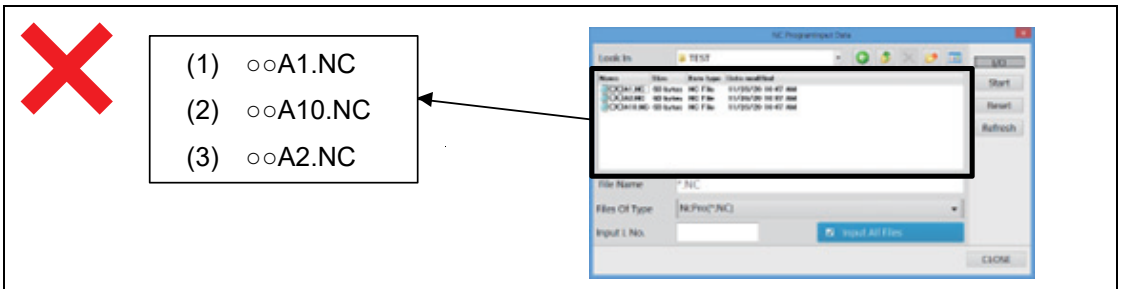
%

If English texts are used before a slash (/), an input error occurs. After a slash (/), English texts can be used because they are regarded as comments.

2. **Bei der Option [Input] des NC-Programms werden die Daten im NC-Programm überschrieben, selbst wenn [Edit Lock] aktiviert ist. Bitte vorab überprüfen, ob das Überschreiben von Daten im eingegebenen NC-Programm zulässig ist.**
3. **Die Dateien im Ordner im NC-Programm in aufsteigender Reihenfolge benennen, wie unten dargestellt.**



* Putting 0 at the beginning of numbers as above inputs files in a folder in ascending order.



* Without 0 at the beginning of numbers, files are input as above, not in ascending order.

4. **Wenn unter „Input L number“ eine Nummer eingetragen wurde und „Input All Files“ aktiviert ist, werden fortlaufende L-Nummern eingegeben. Daher vorsichtig sein, wenn eine L-Nummer als Unterprogramm angegeben wird. Das Programm wird nicht aufgerufen.**

2) [Output]

Die Netzwerk-Festplatte und die Datei für die Ausgabe des NC-Programms angeben. Die auszugebende L-Nummer im Feld „Output L No.“ eingeben.

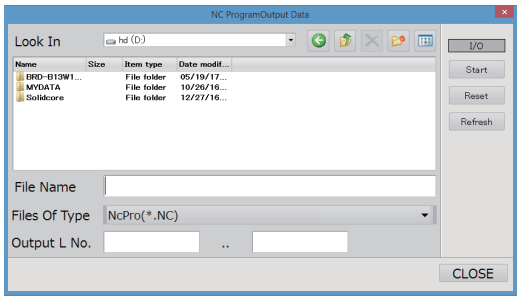


Fig. III.4.22

3) [New file]

Hier kann ein NC-Programm erstellt werden. Es können bis zu zwei Bildschirme angezeigt werden.

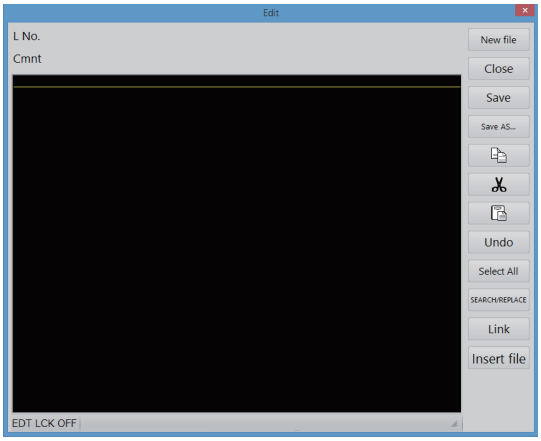


Fig. III.4.23

(a) [New file]

Der Bearbeitungsbildschirm wird auf zwei Bildschirmen angezeigt.

(b) [Close]

Schließt den Bearbeitungsbildschirm. Wenn die Anzeige auf zwei Bildschirmen erfolgt, wird der Bildschirm im Bearbeitungsmodus geschlossen. Es wird auf die Anzeige auf einem Bildschirm umgestellt.

(c) [Save]

Bei einem neu erstellten Programm wird derselbe Bildschirm angezeigt, wie wenn man auf „Save as…“ klickt. Beim Bearbeiten eines bestehenden Programms wird dieses überschrieben.

(d) [Save as…]

Zeigt den Bildschirm „Save as…“ an.

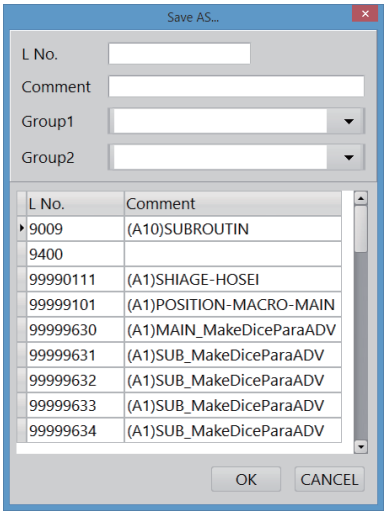


Fig. III.4.24

(e) [Copy]

Kopiert den ausgewählten Programmcode.

– Bereich auswählen –

Den Cursor (die Markierung │mit den Pfeiltasten bewegen) an die Startposition des ausgewählten Bereichs bewegen,

die Maustaste gedrückt halten und die Pfeiltaste so oft drücken, wie es der gewünschten Zeichenanzahl entspricht drücken. Der markierte Abschnitt ist der ausgewählte Bereich.

(f) [Cut]

Schneidet den ausgewählten Programmcode aus.

(g) [Paste]

Fügt den kopierten oder ausgeschnittenen Programmcode an der ausgewählten Stelle ein.

(h) [Undo]

Der letzte Bearbeitungsschritt wird rückgängig gemacht.

(i) [Select All]

Gibt alle Inhalte an, die als Bereich angezeigt werden. Damit kann ein komplettes NC-Programm, das bis zu diesem Punkt erstellt wurde, ausgeschnitten oder kopiert werden.

(j) [SEARCH/REPLACE]

Dient zum Suchen und Ersetzen einer bestimmten Zeichenfolge. Die Bedingungen für Suchen/Ersetzen festlegen und dann auf die entsprechende Schaltfläche klicken.

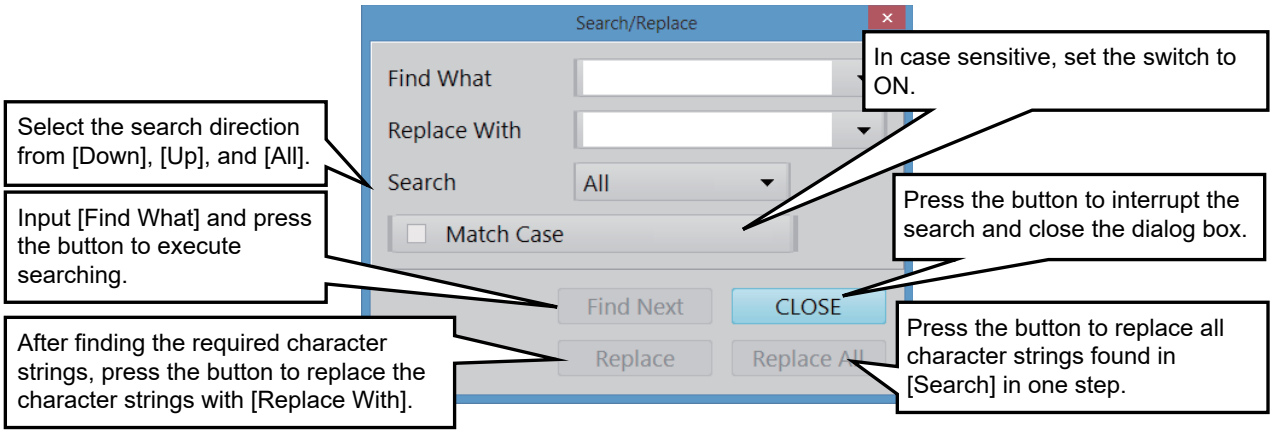


Fig. III.4.25

(k) [Link]

Auf „Link“ in der angegebenen Zeile drücken, um die L-Nr., die E-Pack-Nr. und die ME-Pack-Nr. aufzurufen.

(l) [Insert file]

Im Bildschirm zum Aufrufen der Programmnummer die einzufügende Nummer auswählen und dann auf „OK“ klicken.

4) [Open file]

Zeigt die ausgewählte L-Nummer im Bearbeitungsbildschirm an. Eine Anleitung zum Bearbeitungsbildschirm ist unter Punkt 3 oben zu finden.

5) [View]

Die in der NC-Programmliste angezeigten L-Nummern können als Anzeigebedingungen festgelegt werden.

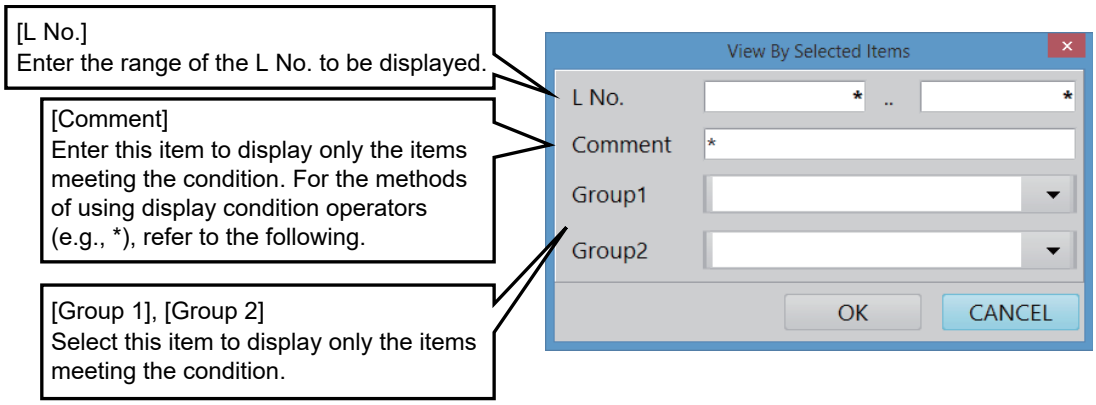


Fig. III.4.26

Anzuzeigendes Ziel	Operator	Beispiel
Beliebiges Zeichen	?	Wenn „s?t“ gesucht wird, können „sat“ und „set“ als Ergebnisse angezeigt werden.
Beliebige Zeichenfolge	*	Wenn „s*d“ gesucht wird, können „sad“ und „started“ als Ergebnisse angezeigt werden.

6) [Maximize]

Vergrößert das NC-Programmfenster auf Vollbild.

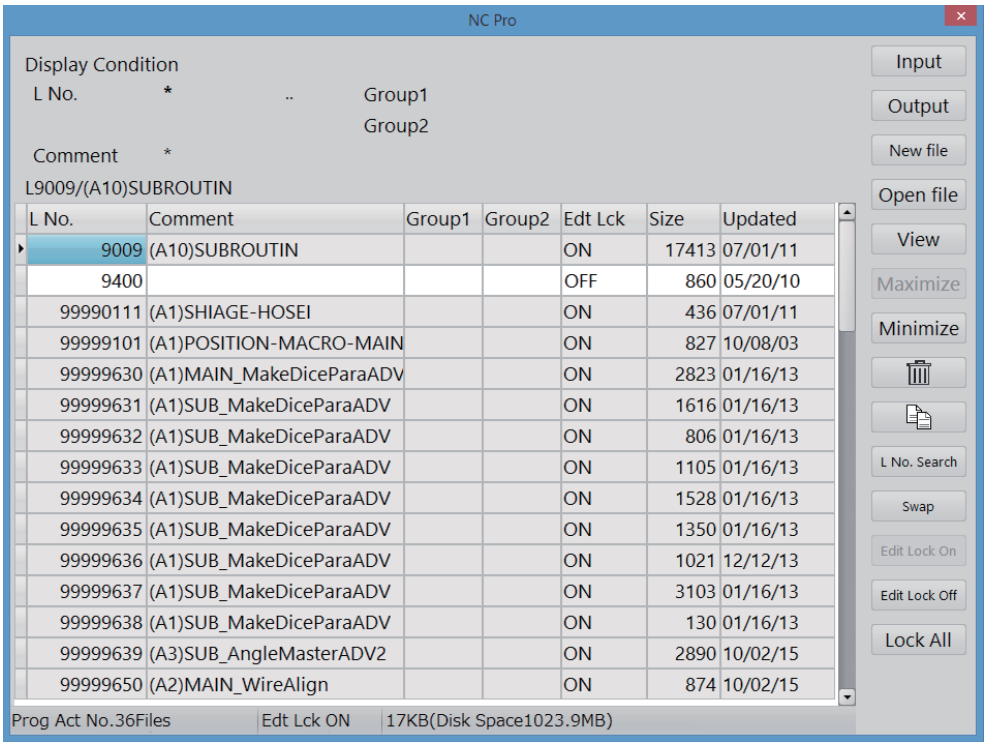


Fig. III.4.27

7) [Minimize]

Stellt die ursprüngliche Größe des NC-Programmfensters wieder her.

8) [Delete]

Zeigt den Bildschirm zum Löschen an. Die zu löschende L-Nummer eingeben. Auf „OK“ drücken, um die angegebene L-Nummer zu löschen.

9) [Copy]

Eine L-Nummer auf dem NC-Programmbildschirm auswählen und „Copy“ drücken, um den Bildschirm zum Kopieren der Datei zu öffnen. Die gewünschte L-Nummer eingeben und auf „OK“ drücken. Die ausgewählte L-Nummer wird in die angegebene L-Nummer kopiert.

10) [L No. Search]

Zeigt den Suchbildschirm für die L-Nummer an. Die L-Nummer eingeben und die Eingabetaste drücken, um zu dieser Position im NC-Programm zu springen.

11) [Swap]

Die Zeichenfolge wird dateiweise auf Grundlage der Definitionsdatei ersetzt.

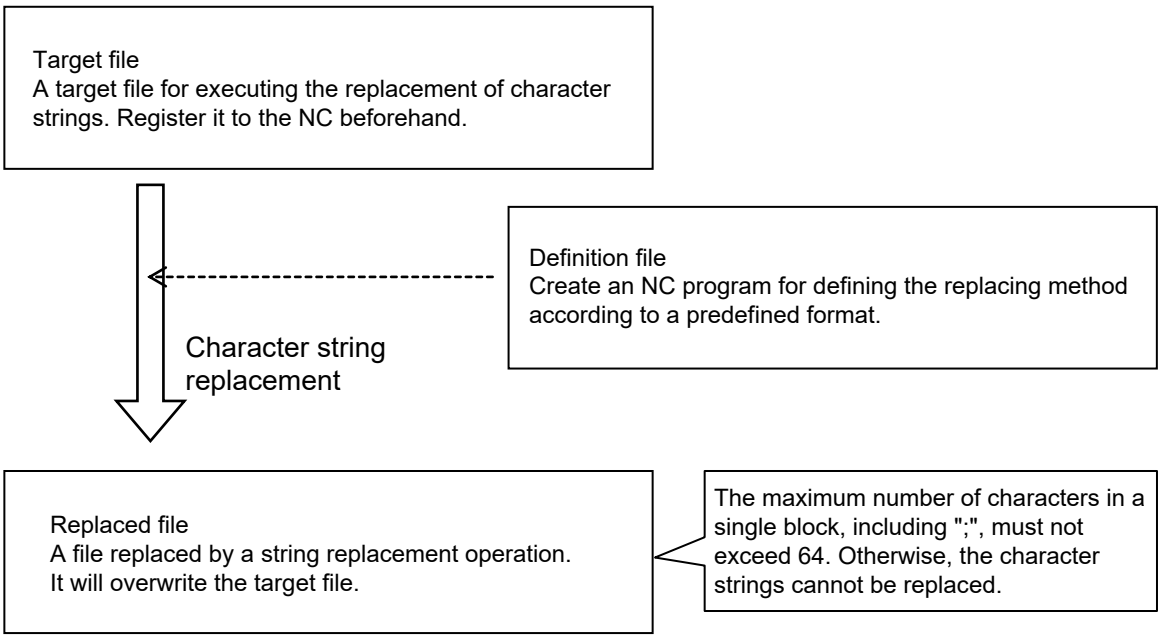


Fig. III.4.28

Die Vorgehensweise zum Ersetzen von Zeichenfolgen ist im Folgenden beschrieben.

(a) Eine Definitionsdatei erstellen und diese im NC-Programm registrieren.

Wenn A die Zeichenfolge vor der Ersetzung und B die Zeichenfolge danach ist, die Definitionsdatei im folgenden Format erstellen:

Definitionssatz: A(B)

Wenn mehrere Definitionen vorhanden sind, zählt nur die erste.

Um A zu löschen, die Klammern leer lassen (kein Leerzeichen):

A()

(b) Ersetzen von Zeichenfolgen

Überprüfen, dass die Zieldatei im NC-Programm registriert ist. Auf „Swap“ klicken und dann auf dem Bildschirm zum Ersetzen von Zeichenfolgen die Zieldatei und die Definitionsdatei angeben. Die Definitionsdatei in „L1“ erstellen und das Ersetzen durchführen, wobei „L2“ als Zieldatei dient.

(i) Wenn L2 vor dem Austausch nicht beibehalten werden muss

Die folgenden Einstellungen vornehmen und auf [OK] drücken, um die Zeichenfolgenersetzung durchzuführen.

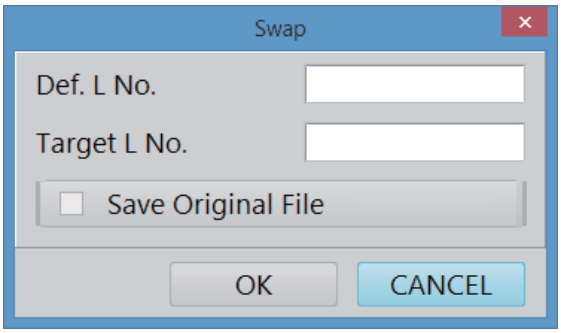


Fig. III.4.29

(ii) Wenn vor dem Ersetzen die Funktion „Save as“ für L2 ausgeführt wird

Die Option [Save Original File] aktivieren. Beim Klicken auf [OK] wird die ursprüngliche L2-Datei als L2.ORG gespeichert. Falls die Datei „L2.ORG“ bereits vorhanden ist, diese überschreiben oder unter einem anderen Dateinamen speichern (Dateiendung: .ORG).

Beispiele für das Ersetzen von Zeichenfolgen:

Beispiel 1)

Definitionsdatei	Zieldatei	Konvertierte Datei
M20/M80 F50(F100)	M20F50F50M20	M80F100F100M80

Beispiel 2) Zeichen in der Zieldatei löschen

Definitionsdatei	Zieldatei	Konvertierte Datei
M20() F50(F100)	M20F50F50M80	F50F100M80

Beispiel 3) Ausführung einer wiederholten Definition.....Nur der erste Definitionssatz ist gültig.

Definitionsdatei	Zieldatei	Konvertierte Datei
M80(M82) M80(M90)	M80M82M84	M82M82M84

Beispiel 4) Ausführung einer doppelten Ersetzung.....Das umgewandelte Zeichen kann nicht weiter transformiert werden.

Definitionsdatei	Zieldatei	Konvertierte Datei
M80(M82) M82(M90)	M80M82M84	M82M82M84

Table III.4.1

Meldung	Beschreibung
PROGRAM No. ERROR	Die Originaldatei und die Definitionsdatei können nicht gefunden werden.
L NO. DUPLICATION	Die konvertierte Datei ist bereits vorhanden.
EXCHANGING CHR	Das Ersetzen der Zeichenfolge wird gerade durchgeführt.
EXCHANGE CHR FIN	Das Ersetzen der Zeichenfolge ist abgeschlossen.
DEF. CHR ERR	Das Definitionszeichen in der Definitionsdatei ist ungültig oder in der Definitionsdatei wurde ein Block gefunden, der nicht dem vorgegebenen Format entspricht.
DEF. NO. ERR	Die maximale Anzahl der Definitionszeichen wurde überschritten.
MAX CHR OVER	Der konvertierte Block umfasst mehr als 64 Zeichen.

12) [Edit Lock On]

Eine L-Nummer auswählen und die Taste „Edit Lock On“ drücken, um die Programmbearbeitung zu deaktivieren.

13) [Edit Lock Off]

Eine L-Nummer mit aktivierter Option „Edit Lock On“ auswählen und auf „Edit Lock Off“ drücken, um die Programmbearbeitung zu aktivieren.

14) [Lock All]

Im Bildschirm „Edit Lock Setting“ das Programm auswählen, für das die Bearbeitungssperre aktiviert bzw. deaktiviert werden soll. Im Feld „L No.“ können die Operatoren (*, ?) verwendet werden, um die Bearbeitungssperre für mehrere Dateien gleichzeitig zu setzen bzw. aufzuheben.

Beispiel: Um die Programme L00100 bis L00199 zu sperren, einen Bereich eingeben, der die Nummern 100 bis 199 abdeckt.

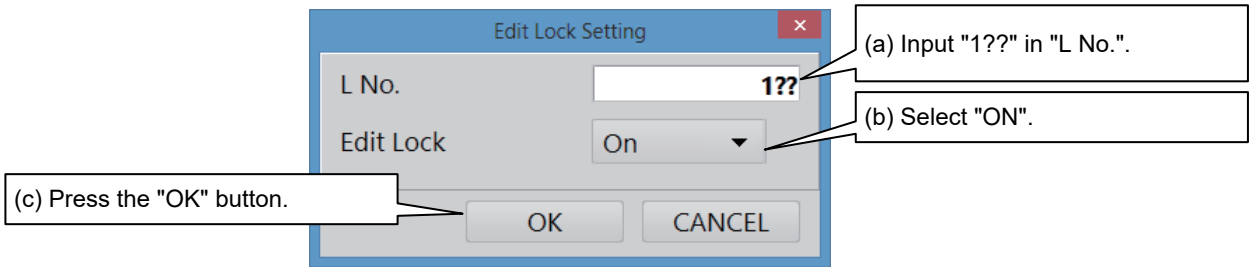


Fig. III.4.30

(3) Machining setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(4) E-Pack search

Die E-Pack-Suche nutzt ein formbasiertes Programm mit einfachen Schaltflächen für die Senkbearbeitung, um Bedingungen zu suchen und ein Programm zu erstellen. Die optimale Bedingungsnummer, den Offset und die eingestellte Geschwindigkeit nach Herstellerangeben zum Hauptprogramm hinzufügen.

<Unterschied zwischen den Suchergebnissen der E-Pack- und der ME-Pack-Suche>

Suchmethode	ME-Pack-Nr.	E-Pack-Nr.	Suchergebnis
E-Pack-Suche	Dieser Bereich wird nicht verwendet.	500–...	Die vom Hersteller angegebene Bearbeitungsbedingung, der Offset und die eingestellte Geschwindigkeit werden dem Hauptprogramm hinzugefügt.
ME-Pack-Suche	9000–9099	900000–909919	Es werden spezielle E-Pack-Nummern zum Hauptprogramm hinzugefügt, die den ME-Pack-Nummern entsprechen. Wenn die spezifische E-Pack-Nummer im NC-Programm angegeben wird, werden der im ME-Pack gespeicherte Offset, die eingestellte Geschwindigkeit und die adaptive Regelung automatisch eingestellt.
	9100–9199	910000–919919	Dieser Programmsatz dient zum Kopieren und Speichern von ME-Packs, die im Bereich 9000–9099 erstellt wurden. Wenn ein ME-Pack kopiert wird, wird die E-Pack-Nr. gemäß den in der folgenden Tabelle aufgeführten Zuordnungen kopiert.

Es bestehen folgende Zusammenhänge zwischen der ME-Pack-Nr. und der E-Pack-Nr.:

ME-Pack No.	E-Pack No.
9000	900000 to 900019
9001	900100 to 900019
…	
9099	909900 to 909919
9100	910000 to 910019
9199	919900 to 919919

There are 20 E-packs for one ME-pack.

*** Der Befehl wird unter Verwendung der E-Pack-Nummer aus dem NC-Programm gesendet. Die ME-Pack-Nr. wird für die gemeinsame Verwaltung im Bildschirm verwendet und kann nicht aus dem NC-Programm gesendet werden.**

Example) < Previous command >

H10 = 0.01
E702
G01X5.Y5.G41H10F10.0

< Command with ME-Pack applied >

E900001 … Includes E-command, F-command, and offset settings
G01X5.Y5.G41 … Offset direction command only

1) Erläuterung des Bildschirms

(a) E-Pack-/ME-Pack-Suche

Sucht anhand der eingegebenen Suchbegriffe (Bearbeitungsdaten) nach den vom Hersteller empfohlenen optimalen Bearbeitungsbedingungen. Die Suche wird wie folgt durchgeführt:

(i) Suche nach Zuständen

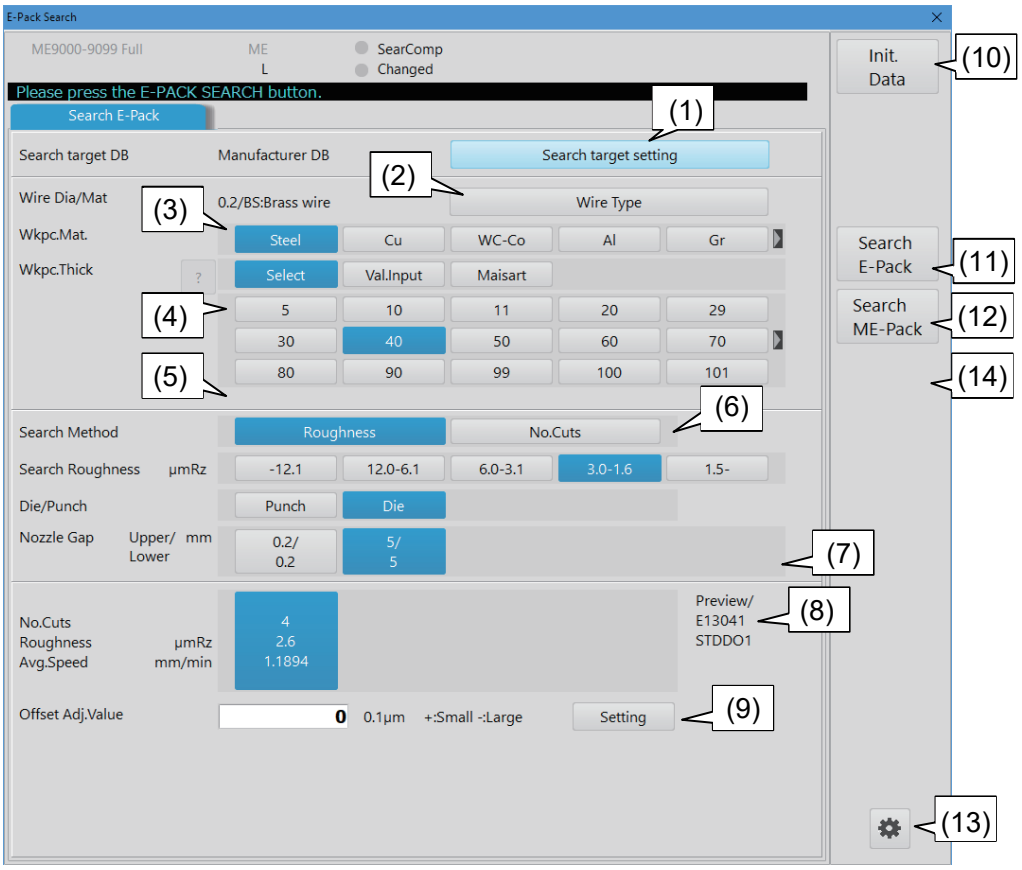


Fig. III.4.31

(1) Suchkriterien für die Bearbeitungsbedingungen

(2) Einstellung des Drahttyps

Den Drahtdurchmesser bzw. die Drahtart auswählen, um nach Bearbeitungsbedingungen zu suchen.

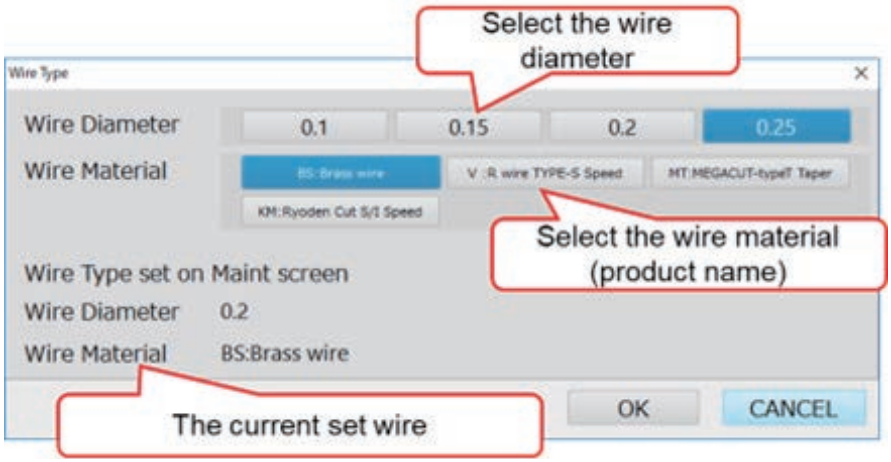


Fig. III.4.32

(3) Werkstückmaterial

(4) Auswahl der Werkstückdicke

(5) Auswahl des Konuswinkels

(6) Auswahl der Suchmethode

(7) Auswahl der Bearbeitungsart

(8) Auswahl des Düsenabstands

(9) Auswahl der Bearbeitungsbedingungen

(10) Offset-Anpassung

(11) Dateninitialisierung

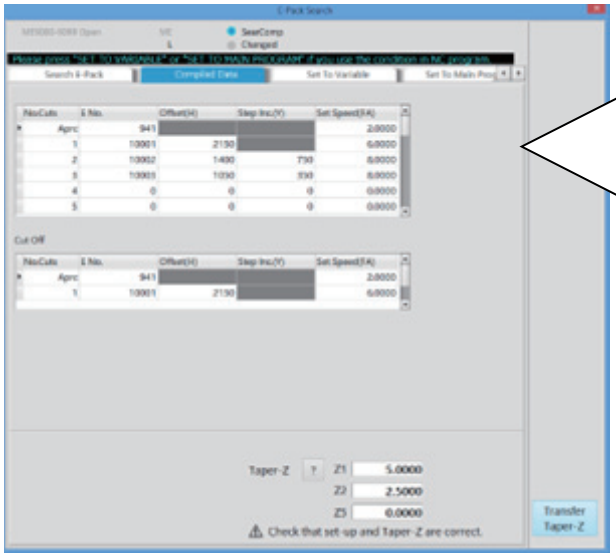
(12) E-Pack-Suche

(13) ME-Pack-Suche

(14) Zahnrad-Symbol (Einstellungen)

(15) Suche nach Header

(b) Wenn [Search E-Pack] ausgewählt ist



(1) Check the content of the searched results. Change them on the screen if necessary.

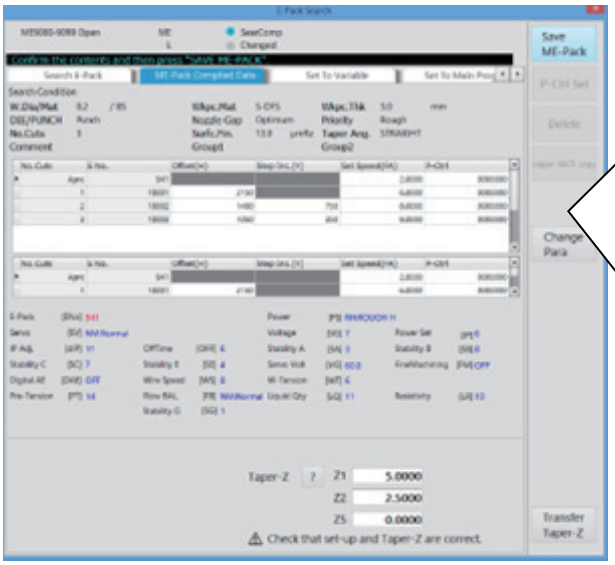
(2) To set the taper specifications to the machining data, select [Transfer Taper-Z].
For details, refer to this section "When setting taper specifications to machining data".

(3) To create a machining program, select [Set to Main Program]. To output the searched results to variables, select [Set to Variable].

* "Cut off" is displayed only when "Punch" is selected for [Die/Punch].

Fig. III.4.33

(c) Wenn [Search ME-Pack] ausgewählt ist



(1) Check the content of the searched results. Change them on the screen if necessary.

(2) To set the taper specifications to the machining data, select [Transfer Taper-Z].
For details, refer to this section "When setting taper specifications to machining data".

(3) After the completion of the operation, select [Save ME-Pack].

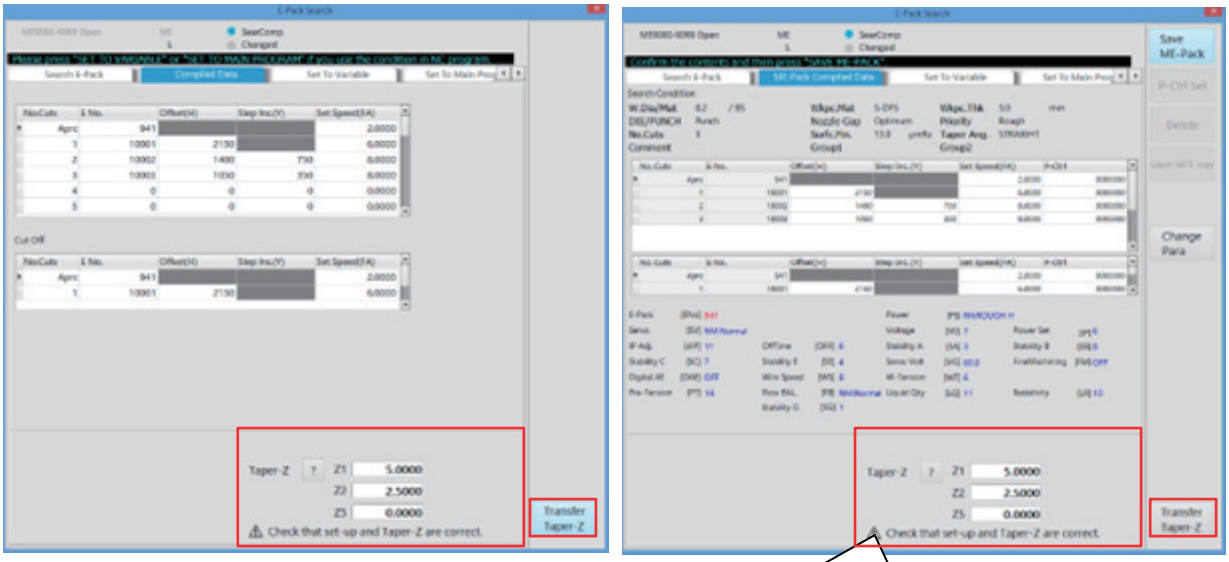
(4) After saving, to create a machining program, select [Set to Main Program]. To output the searched results to variables, select [Set to Variable].

*1 "Cut off" is displayed only when "Punch" is selected for [Die/Punch].

*2 Select [P-Ctrl Set] to display the adaptive control screen.
The ME-Pack can be set without changing the original settings of the machine.

Fig. III.4.34

(d) Bei der Festlegung der Konusspezifikationen in den Bearbeitungsdaten



(1) The taper specifications (Z1, Z2, Z5) are generated based on the workpiece thickness selected on the condition search screen.
If the nozzle is offset, Z1 is generated taking the offset amount into account.
Make sure that the setup matches the taper specifications.
* The taper specifications can be changed manually.

(2) When [Transfer Taper-Z] is selected, the [Transfer Taper-Z] dialog box appears.
Selecting [YES] sets the taper specification values to the machining data.
* ? button
Used to display how to use the Z specifications.

Fig. III.4.35

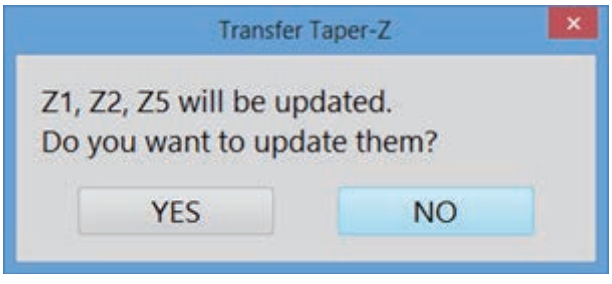


Fig. III.4.36

(5) Checker

Dient zur Bestätigung der Konturform anderer Programme im Automatikbetrieb.
Im Gegensatz zum Grafikbildschirm wird bei dieser Funktion der Formprüfungsbildschirm angezeigt.

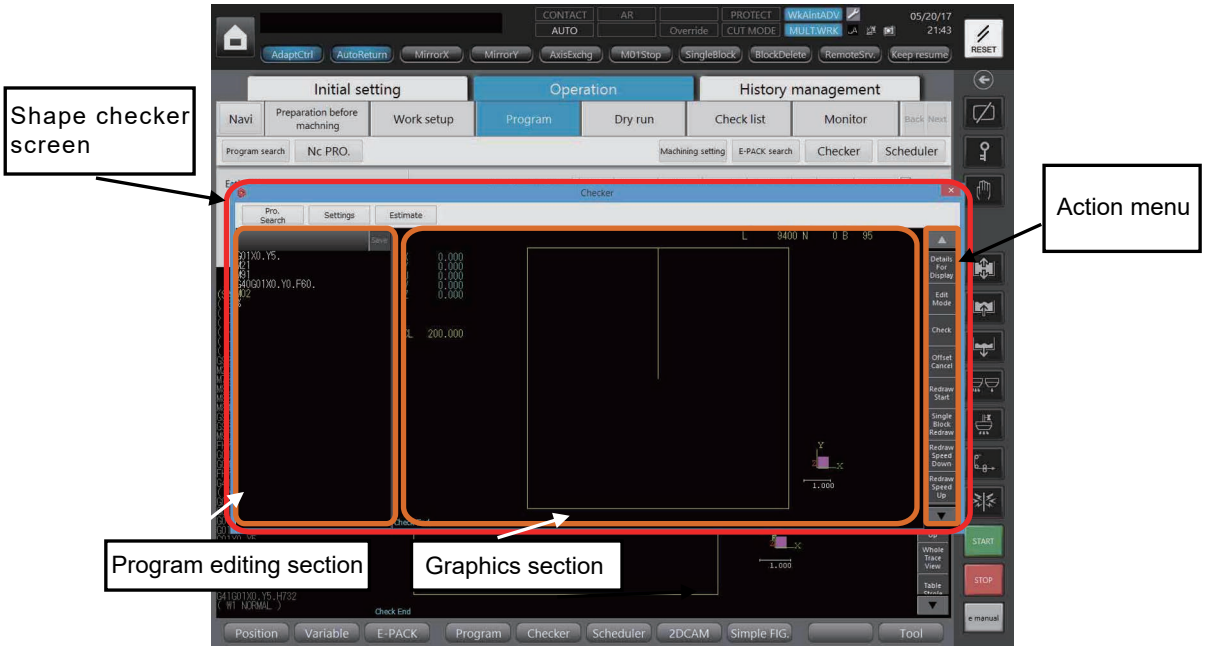


Fig. III.4.37

1) Programm-Nr.

(a) [L No]

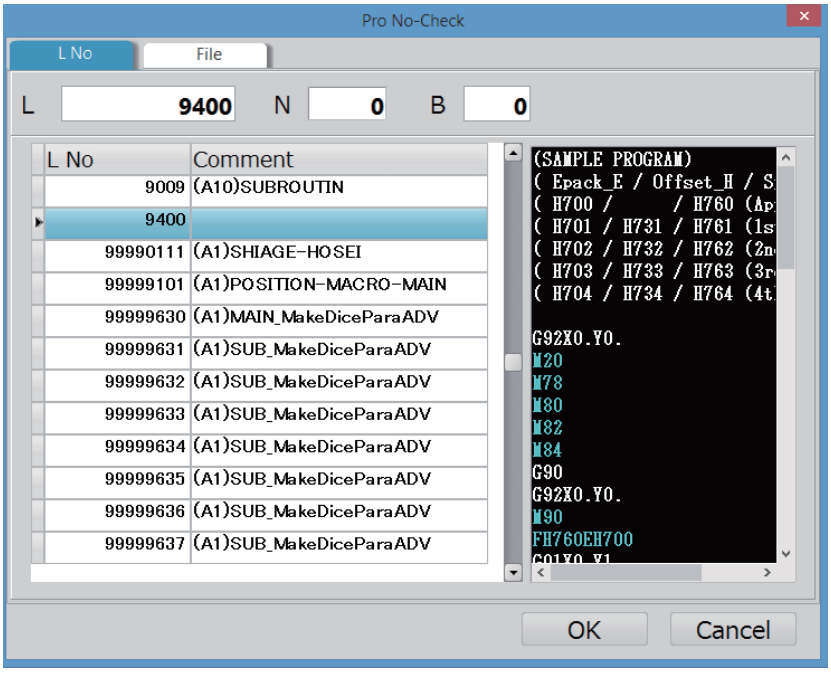


Fig. III.4.38

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(1) Program search" > "1) L No.".

(b) [File]

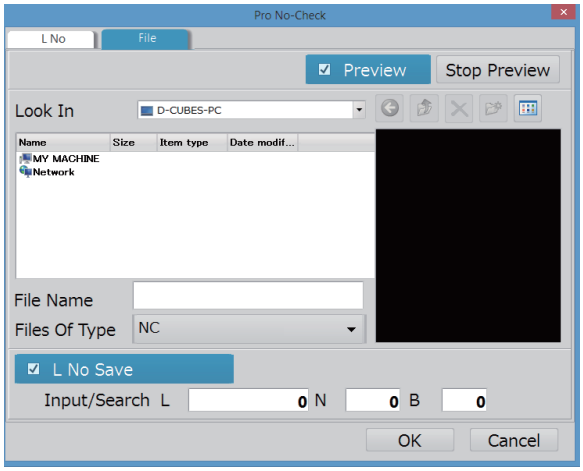


Fig. III.4.39

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(1) Program search" > "2) File".

2) Einstellungen

(a) [Parameter Set]

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(i) [AT]

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(ii) [Rot/Scale]

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(iii) [Taper-Z]

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

3) Estimate

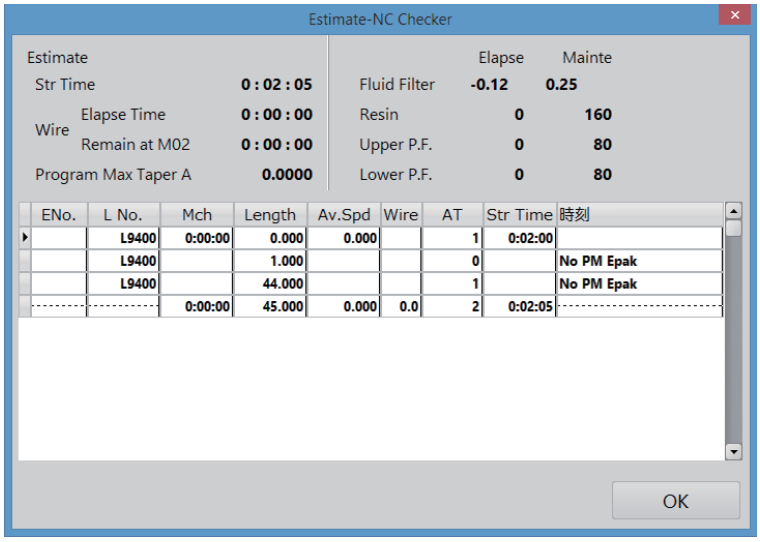


Fig. III.4.40

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.5 Abschnitt „Estimate“".

4) Grafikbereich

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.6 Grafikbereich".

5) Bereich zur Programmbearbeitung

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.7 Bereich zur Programmbearbeitung".

6) Aktionsmenü

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.8 Aktionsmenü".

4.3.2 Scheduler

(1) Zusammenfassung

Führt mehrere NC-Programme nacheinander aus, um eine kontinuierliche Bearbeitung zu gewährleisten.

Funktionen:

- Für jeden geplanten Auftrag kann der Werkstück-Nullpunkt, die Startposition, die Spiegelung und vieles mehr festgelegt werden. Dadurch ist die Bearbeitung mit einem NC-Programm über mehrere Aufspannungen hinweg möglich.

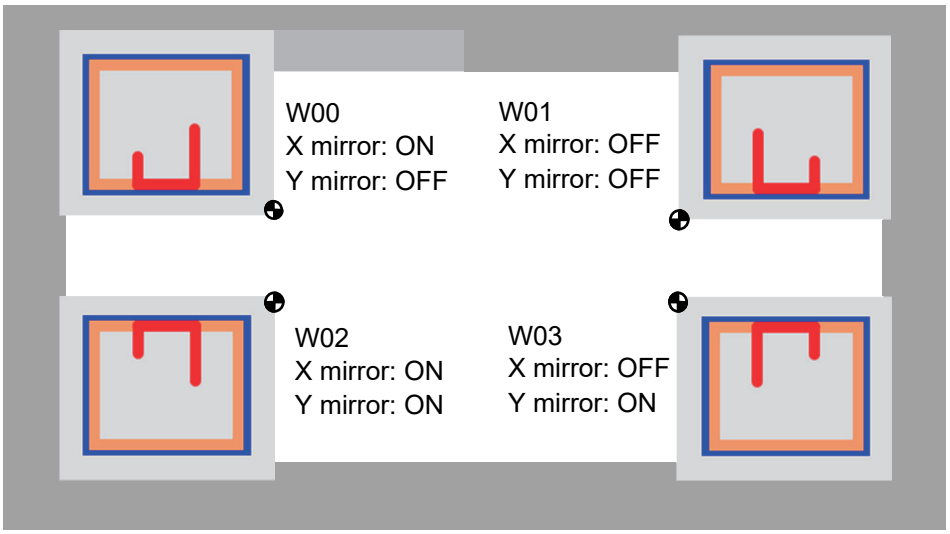


Fig. III.4.41

- Durch die Angabe der Start-N-Zahl und der Bearbeitungsreihenfolge lassen sich Schrupp-, Schlicht- und Trimmprogramme zu einem einzigen Programm zusammenfassen, was die Terminplanung vereinfacht.

```
L5000/ PRO
N100
(Rough machining program)
G23

N200
(Cut-off program)
G23

N300
(Finish machining program)
G23
```

(2) Registerkarte „Schedule edit“

Zur Erstellung und Bearbeitung geplanter Aufgaben. Legt das Werkstückkoordinatensystem, die Startposition, die Spiegelung und weitere Parameter pro Form sowie die Bearbeitungsreihenfolge pro Arbeitsschritt fest. Unterstützt bis zu 20 Formen und bis zu 20 Prozesse pro Form.

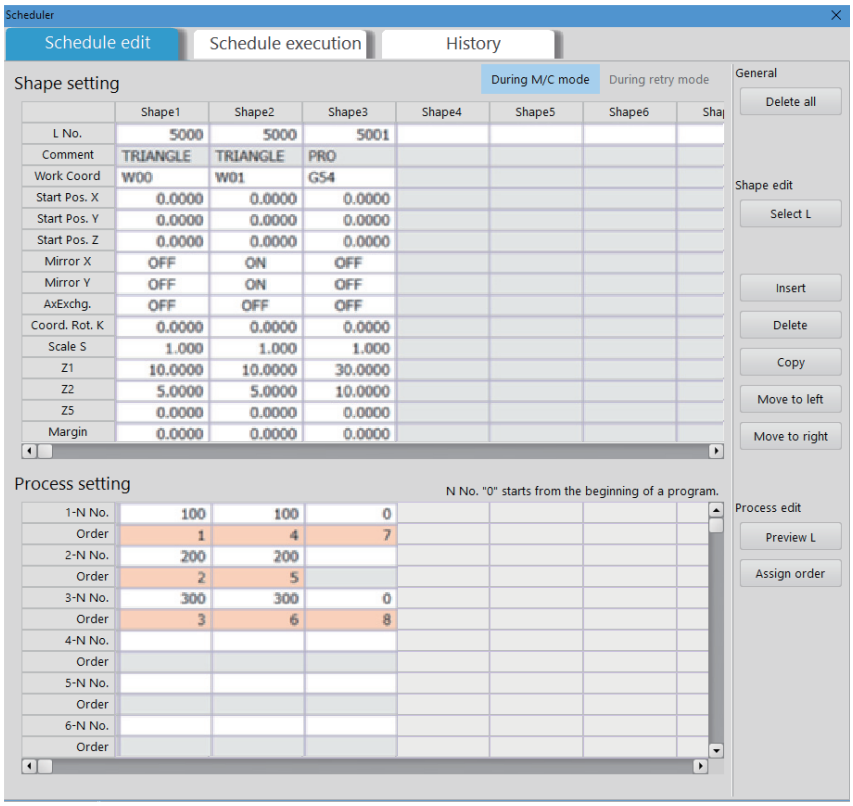


Fig. III.4.42

1) Einstellungsoption

(a) Shape setting

Die Einstellungen für alle Formen (Tabellenspalten) konfigurieren.
Nach der Übernahme dieser Einstellungen wird das NC-Programm des Kunden (nach L-Nummer) ausgeführt. Wenn das Werkstückkoordinatensystem oder andere Einstellungen durch dieses Programm geändert werden, haben diese Befehle Vorrang.

(i) L No.

Die L-Nummer für das NC-Bearbeitungsprogramm eingeben.

(ii) Comment

Zeigt Anmerkungen zur L-Nummer an, die in der NC-Programmliste registriert ist.

(iii) Work Coord

Das Werkstückkoordinatensystem für die Bearbeitung aus der Liste auswählen.

(iv) Start Pos. X, Y, Z

Die Startposition für die Bearbeitung als relativen Wert vom Werkstück-Nullpunkt eingeben.

(v) Mirror X, Y

(vi) AxExchg.

(vii) Coord. Rot. K

(viii) Scale S

Die Werte für Spiegelung, Achsentausch, Koordinatenrotation und Vergrößerung für die Bearbeitung eingeben.
Diese werden nach der Bewegung in die Startposition angewendet.

(ix) Z1, Z2, Z5 (Z-Spezifikationen)

Die Z-Spezifikationen für die Bearbeitung eingeben.

(x) Margin

Die Schlichtmaß (endgültiger Offset-Korrekturwert) für die Bearbeitung eingeben.
Dieser Eintrag entspricht der Angabe „Margin“, die auf dem Bildschirm „Monitor“ im Menü „Operation“ angezeigt wird.

(b) Process setting

Die Abläufe für die Form festlegen. Jedes Linienpaar steht für einen Prozess. Es können bis zu 20 Prozesse eingegeben werden.
Prozesse können beispielsweise wie folgt verwaltet werden:
Schritt 1 = Schruppbearbeitung, Schritt 2 = Trimmen, Schritt 3 = Schlichtbearbeitung. Es ist auch möglich, Prozess 2 leer zu lassen und nur die Prozesse 1 und 3 zu verwenden.

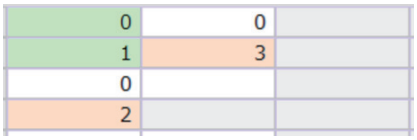
(i) N No.

Die Start-N-Nummer (Sequenznummer) in das NC-Bearbeitungsprogramm eingeben. Wird „0“ eingegeben, beginnt der Vorgang am Anfang des Programms, sodass der Scheduler ohne N-Nummern ausgeführt werden kann.

(ii) Order

Die Reihenfolge der auszuführenden Prozesse eingeben.
Dies erfolgt direkt oder über „Process order“ > [Assign order].
Werte zwischen 1 und 400 eingeben.

(c) Farben in der Tabelle



(i) Weiß, Orange

Bearbeitbare Zellen.

(ii) Grau

Nicht bearbeitbare Zellen.

(iii) Grün

Zellen, die sich auf die Format- und Prozessparameter der aktuell ausgeführten geplanten Aufgabe beziehen. Diese Zellen können nicht bearbeitet werden.

2) Menü

(a) General

(i) Delete all

Alle geplanten Aufgaben (Formen und Prozesse) werden gelöscht.

(b) Shape edit

(i) Select L

Öffnet das Dialogfeld NC-Programmliste. L-Nummer aus der Liste auswählen und auf [OK] klicken, um diese als „L No.“ für die Form an der Cursorposition festzulegen.

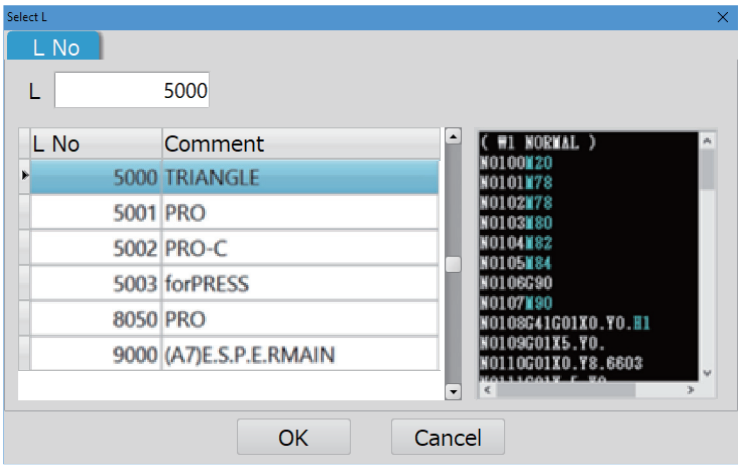


Fig. III.4.43

(ii) Insert

Fügt an der Cursorposition eine Spalte mit leeren Zellen ein.

(iii) Delete

Löscht die Form an der Cursorposition.

(iv) Copy

Kopiert die Form an der Cursorposition und fügt sie an der Cursorposition ein.

(v) Move to left

Tauscht die Form an der Cursorposition mit der Form links davon aus.

(vi) Move to right

Tauscht die Form an der Cursorposition mit der Form rechts davon aus.

(c) Process edit

(i) Preview L

Zeigt das NC-Programm mit der „L No.“ der Kontur an der Cursorposition an.

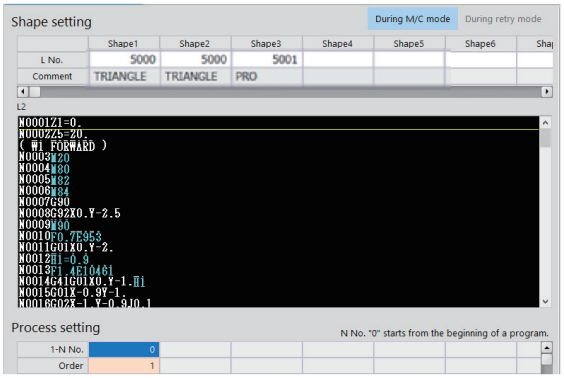


Fig. III.4.44

(ii) Assign order

Öffnet das Dialogfeld „Assign machining order“.

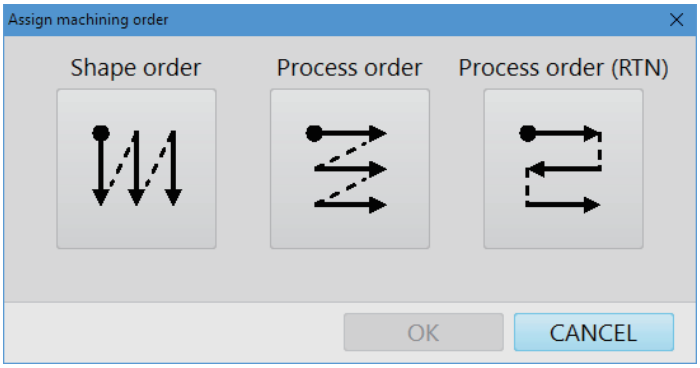
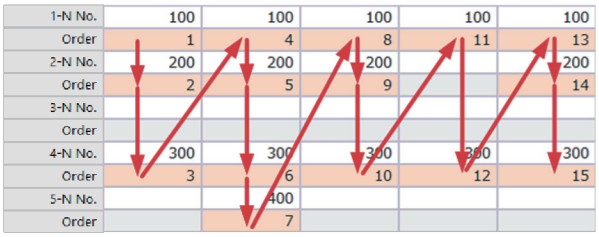


Fig. III.4.45

- **Shape order**

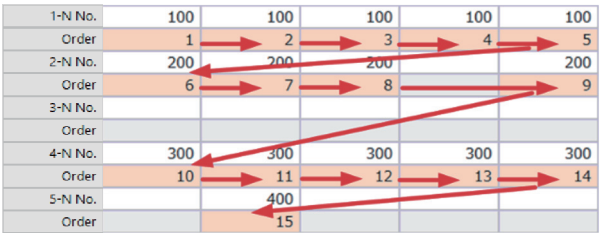
  Der Bearbeitungsauftrag wird beginnend mit Form 1 zugewiesen.



  Diese Option verwenden, wenn die Bearbeitung jeder Form abgeschlossen sein muss, bevor mit der nächsten fortgefahren werden kann verwenden.

- **Process order**

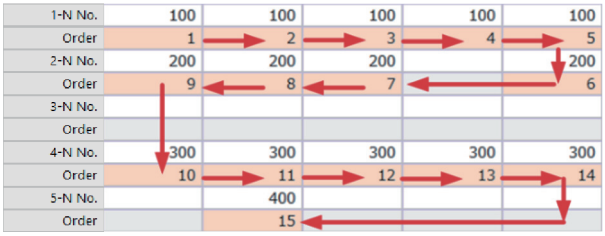
  Die Bearbeitungsreihenfolge beginnt mit Prozess 1.



  Dieses Werkzeug verwenden, wenn zunächst eine Schruppbearbeitung aller Formen durchgeführt wird, gefolgt von einer Schlichtbearbeitung.

- **Process order (RTN)**

  Die Bearbeitungsreihenfolge beginnt mit Prozess 1. Wird der Ablauf jedoch umgekehrt, wird der Auftrag in umgekehrter Reihenfolge zugewiesen (beginnend mit Form 20).



  Dieses Werkzeug verwenden, wenn zunächst eine Schruppbearbeitung aller Formen durchgeführt wird, gefolgt von einer Schlichtbearbeitung. Im Vergleich zu „Process order“ ist die Achsbewegungszeit bei umgekehrtem Arbeitsablauf kürzer.

(3) Registerkarte „Schedule execution“

Dient zur Verwaltung und Ausführung von geplanten Aufgaben.
Jede Zeile (jeder Prozess) entspricht einer geplanten Aufgabe. Nach der Überprüfung der Details unten rechts auf [Set schedule oper. mode] und anschließend auf die Start-Taste START tippen, um den zeitgesteuerten Betrieb zu starten.

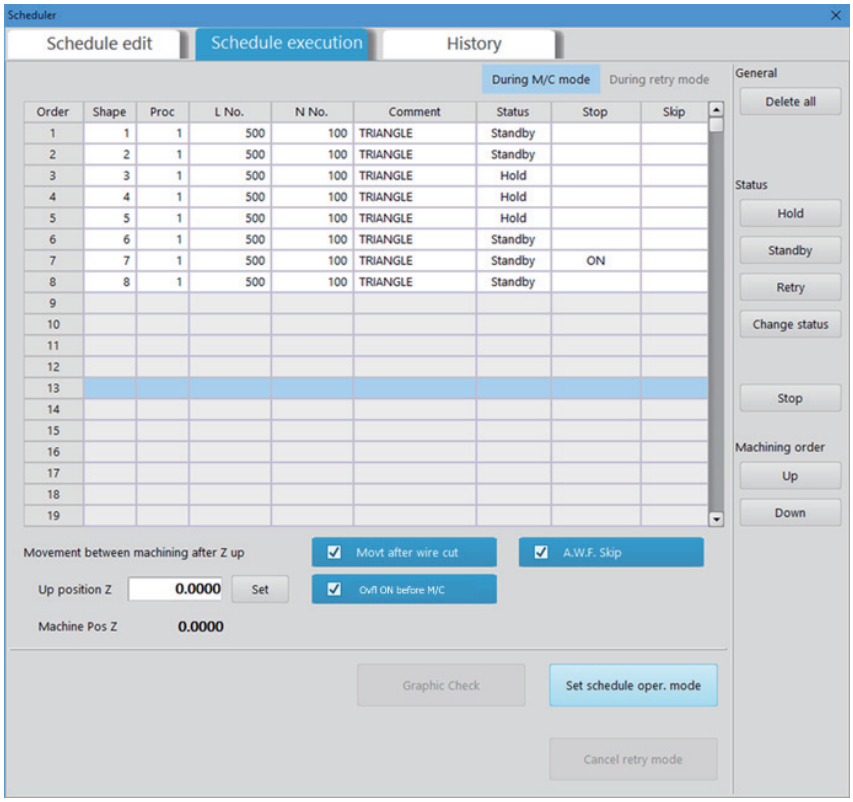


Fig. III.4.46

1) Einstellungsoption

(a) Tabelle zur Bearbeitungsreihenfolge

Zeigt die registrierten geplanten Aufgaben in der Reihenfolge ihrer Bearbeitung an.
Ziele können bearbeitet und überprüft, die Reihenfolge angepasst und der Ausführungsstatus angezeigt werden. Zellen können nicht direkt bearbeitet werden. Das Menü auf der rechten Seite der Registerkarte verwenden.

(i) Shape

Zeigt die Formnummer der geplanten Aufgabe an.
Dies entspricht der Spalte „Shape xx“ in der Tabelle auf der Registerkarte „Schedule edit“.

(ii) Proc

Zeigt die Prozessnummer der geplanten Aufgabe an.
Dies entspricht der Zeile „xx-N No.“ in der Tabelle „Process setting“ in der Registerkarte „Schedule edit“.

(iii) L No.

Zeigt die L-Nummer des NC-Programms für den geplanten Arbeitsschritt an.

(iv) N No.

Zeigt die Start-N-Nummer des NC-Programms für den geplanten Arbeitsschritt an.

(v) Comment

Zeigt Anmerkungen zum NC-Programm für den geplanten Arbeitsschritt an.
Beim Klick auf eine Anmerkung wird der vollständige Text in einer Sprechblase angezeigt.

(vi) Status

Zeigt den Betriebsstatus der geplanten Aufgabe an.

- **Standby**
  Dies ist der Wartezustand für die geplante Aufgabe.
- **Hold**
  Dieser Status dient dazu, die Ausführung einer registrierten geplanten Aufgabe zu verhindern.
- **Retry**
  Dies ist der Wartezustand für die geplante Aufgabe im Nachbearbeitungsmodus*1.
  Die für die Nachbearbeitung geplanten Aufgaben mit aktivierter „Skip“-Option als „Retry“ festlegen.
  Der Status kann geändert werden, indem im Menü unter „Status“ die Option [Retry] ausgewählt wird*2.
  *1Im Nachbearbeitungsmodus wird oben auf der Registerkarte „During retry mode“ in gelber Farbe angezeigt.

  *2Nur geplante Aufgaben mit aktivierter „Skip“-Funktion können auf „Retry“ gesetzt werden.
- **Running**
  Die geplante Aufgabe wird gerade ausgeführt.
- **Completed**
  Die Ausführung der geplanten Aufgabe wurde abgeschlossen.
  Bei einem Fehler (Drahtbruch, Überspringen unbearbeiteter Abschnitte aufgrund eines 30-sekündigen Kurzschlusses) wird „Skip“ aktiviert.
- **Cancel**
  Durch Drücken der Reset-Taste wird die Ausführung der laufenden geplanten Aufgabe beendet.

(vii) Stop

Zeigt den Status (aktiviert/deaktiviert) des Stopps für die geplante Aufgabe an.
Die Einstellung kann durch Auswahl von [Stop] unter „Status“ im Menü aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- **Leeres Feld**
  Die geplante Aufgabe wird ohne Unterbrechung ausgeführt.
- **ON**
  Die Maschine wechselt in den Pausenmodus, bevor die geplante Aufgabe gestartet wird.

  Die Taste

drücken, um den Betrieb fortzusetzen.

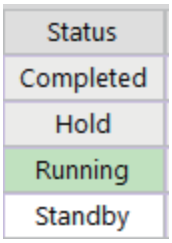
  Diese Funktion ist nützlich für geplante Aufgaben, die nach Bestätigung durch das Bedienpersonal manuell gestartet werden sollen.

(viii) Skip

Zeigt den Status von übersprungenen unbearbeiteten Abschnitten während der Ausführung geplanter Aufgaben an.

- **Leeres Feld**
  Es wurde kein unbearbeiteter Abschnitt übersprungen.
- **ON**
  Während des Betriebs wurde ein unbearbeiteter Abschnitt übersprungen.
  Sobald alle geplanten Arbeitsschritte abgeschlossen sind, wechselt die Maschine automatisch in den Nachbearbeitungsmodus. Zu diesem Zeitpunkt kann die Aufgabenplanung bearbeitet werden.

(b) Farben in der Tabelle



(i) Weiß

Zeitpläne, die über das Menü aufgerufen werden können.

(ii) Grau

Zeitpläne, die nicht über das Menü aufgerufen werden können.
Beispielsweise werden die Zellen der geplanten Aufgaben, die vor den geplanten Aufgaben mit dem Status „Currently executing“ liegen, grau dargestellt.

(iii) Grün

Zeigt die geplante Aufgabe an, die gerade ausgeführt wird.
Zeitpläne, die nicht über das Menü aufgerufen werden können.

(c) Einstellungen für geplante Aufgaben

(i) Movement between machining after Z up

Die Position für das Zurückfahren der Z-Achse festlegen, bevor die Achse zwischen geplanten Aufgaben bewegt wird.
Das Koordinatensystem für „Up position Z“ sind die Maschinenkoordinaten.

(ii) Move after wire cut

Mit dieser Option wird festgelegt, ob der Draht vor der Achsbewegung zwischen geplanten Aufgaben durchtrennt werden soll.

- **Aktiviert**
  Die Achse bewegt sich, nachdem der Draht durchtrennt wurde.
- **Deaktiviert**
  Die Achse bewegt sich, ohne dass der Draht durchtrennt wird.
  Diese Option nur verwenden, wenn das NC-Programm des Kunden mit dem Drahtschnitt endet.

(iii) Ovfl ON before M/C

Die Türposition an der Höhe der Z-Achse in der Startposition ausrichten und anschließend den Überlaufmodus aktivieren.

- **Aktiviert**
  Nach Aktivierung des Überlaufmodus wird das NC-Programm des Kunden ausgeführt.
- **Deaktiviert**
  Das NC-Programm des Kunden wird ausgeführt, ohne den Überlaufmodus zu ändern.

* Je nach Gerätemodell und Ausstattung wird diese Funktion möglicherweise nicht angezeigt.

(iv) A.W.F. Skip

Aktiviert/deaktiviert die Funktion zum Überspringen unbearbeiteter Abschnitte.
Weitere Informationen zur Funktion „Uncut Skip“ sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.8 AT-Einstellungen" > "(3) Skip/Bypass Retry" zu finden.

2) Menü

(a) General

(i) Delete all

Alle geplanten Aufgaben werden gelöscht.

(b) Status

(i) Hold

Ändert den Status der geplanten Aufgabe an der Cursorposition zu „Hold“.

(ii) Standby

Ändert den Status der geplanten Aufgabe an der Cursorposition zu „Standby“.

(iii) Retry

Ändert den Status der geplanten Aufgabe an der Cursorposition zu „Retry“.
Es können nur geplante Aufgaben geändert werden, bei denen „Skip“ aktiviert ist.

(iv) Change status

Mit dieser Option kann der Status mehrerer geplanter Aufgaben angepasst werden.

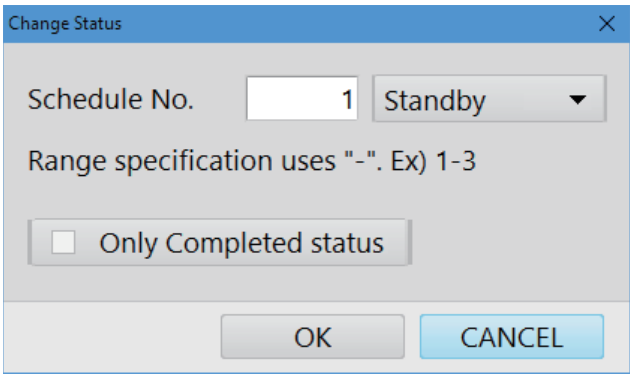


Fig. III.4.47

- **Schedule No.**
  Die Bearbeitungsauftragsnummer angeben, um den Status zu ändern (im Format „1–5“).
  Bei der Angabe der ersten geplanten Aufgabe kann die „1“ weggelassen werden.
  Bei der Angabe ab einer geplanten Aufgabe in der Mitte bis zur letzten geplanten Aufgabe kann die Nummer der letzten Aufgabe weggelassen werden.
- **Target state**
  Den Zielzustand auswählen. Die möglichen Optionen sind „Standby“, „Hold“ und „Retry“.
- **Only Completed status**
  Diese Option aktivieren, um die Änderung nur auf Zeitpläne anzuwenden, deren Status auf „Completed“ gesetzt ist.

(v) Stop

Aktiviert oder deaktiviert den Stopp vor der Bearbeitung der geplanten Aufgabe an der Cursorposition.

(c) Machining order

(i) Up

Verschiebt die Bearbeitung der geplanten Aufgabe an der Cursorposition um eine Position nach oben.

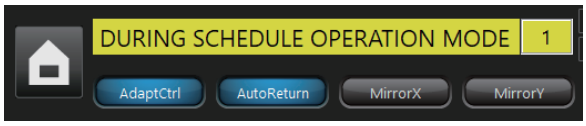
(ii) Down

Verschiebt die Bearbeitung der geplanten Aufgabe an der Cursorposition um eine Position nach unten.

3) Schaltfläche zur Ausführung geplanter Aufgaben

(a) Set schedule oper. mode

Durch Drücken der Taste wird in den Betriebsmodus für geplante Aufgaben gewechselt, und die Warnung „DURING SCHEDULE OPERATION MODE“ wird angezeigt. In diesem Zustand die Taste START drücken, um den Modus für geplante Aufgaben zu starten.



Auch nach Festlegung dieses Betriebsmodus können geplante Aufgaben hinzugefügt oder bearbeitet werden. Bei L- und N-Nummern wird jedoch geprüft, ob sie in der NC-Programmliste hinterlegt sind. Nicht hinterlegte Nummern können somit nicht eingegeben werden.

Wenn der Wechsel in den Betriebsmodus für geplante Aufgaben fehlschlägt, wird die folgende Meldung in einer Sprechblase angezeigt.

Table III.4.2

Meldung	Lösung
There are no corresponding L No. and N No. Check the cell in yellow in the „Schedule edit“ tab. (Es gibt keine zugehörigen L- und N-Nummern. Die gelb markierte Zelle in der Registerkarte „Schedule edit“ prüfen.)	In der Registerkarte „Schedule edit“ die L- und N-Nummern in den gelb markierten Zellen überprüfen. Das richtige NC-Programm erstellen oder die L- und N-Nummern korrigieren.
E21 PROGRAM RUNNING	Den Vorgang nach Abschluss des Programmablaufs durchführen.
E30 DURING SCHEDULE OPERATION	Es ist kein Eingriff erforderlich, da die geplante Aufgabe bereits gestartet wurde.
E31 REMOTE CONTROL ON	Vor dem Betrieb die Option „Remote Ctrl“ deaktivieren.
E43 AUTO POWER-OFF	Vor dem Betrieb die Option „Auto power off“ deaktivieren.
E44 AUTO PUMP-OFF	Vor dem Betrieb die Option „Auto Pump-Off“ deaktivieren.
E45 ECO. MODUS	Vor dem Betrieb die Optionen „ECO. mode reserve“ und „Start Eco. Mode“ deaktivieren.

(b) Graphic Check

Beim Anklicken dieser Schaltfläche wird eine grafische Übersicht zur geplanten Aufgabe „Standby“ angezeigt.
Im Nachbearbeitungsmodus werden jedoch nur die geplanten Aufgaben mit der grafischen Überprüfung angezeigt, deren Status auf „Retry“ gesetzt ist, angezeigt.

(c) Cancel retry mode

Nachdem alle geplanten Aufgaben abgeschlossen sind, wechselt die Maschine automatisch in den Nachbearbeitungsmodus, sofern geplante Aufgaben vorhanden sind, bei denen die Option „Skip“ aktiviert ist. Es erscheint die folgende Anzeige.

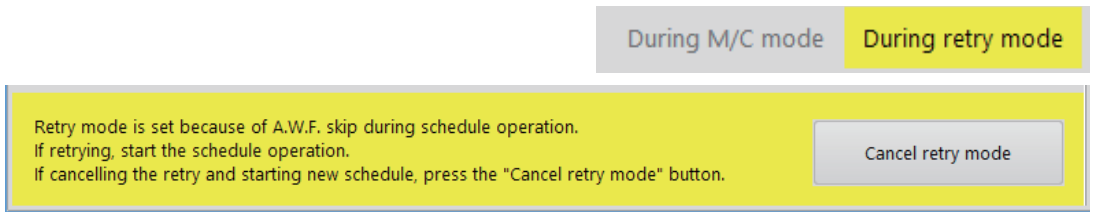


Fig. III.4.48

- **Falls keine Nachbearbeitung erfolgt**

  Den Zustand des Werkstücks überprüfen. Falls keine Nachbearbeitung erforderlich ist, die Taste [Cancel retry mode] drücken, um den Nachbearbeitungsmodus zu verlassen.

- **Falls eine Nachbearbeitung durchgeführt wird**

  Nach dem Einstellen des Betriebsmodus auf normale Bearbeitung die Taste START drücken, um den Vorgang zu starten.

  * Bei der Nachbearbeitung wird M20 automatisch eingefügt, sodass der Vorgang ohne Unterbrechung fortgesetzt werden kann.

HINWEIS

Beim Verlassen des Nachbearbeitungsmodus werden die Skip-Informationen gelöscht und die dieses Mal als übersprungen markierten Aufgaben können danach nicht mehr bearbeitet werden.

(4) Registerkarte „History“

Dient zur Überprüfung des Verlaufs der Ausführung geplanter Aufgaben. Nach Abschluss werden die Aufgaben unten in die Liste eingefügt.

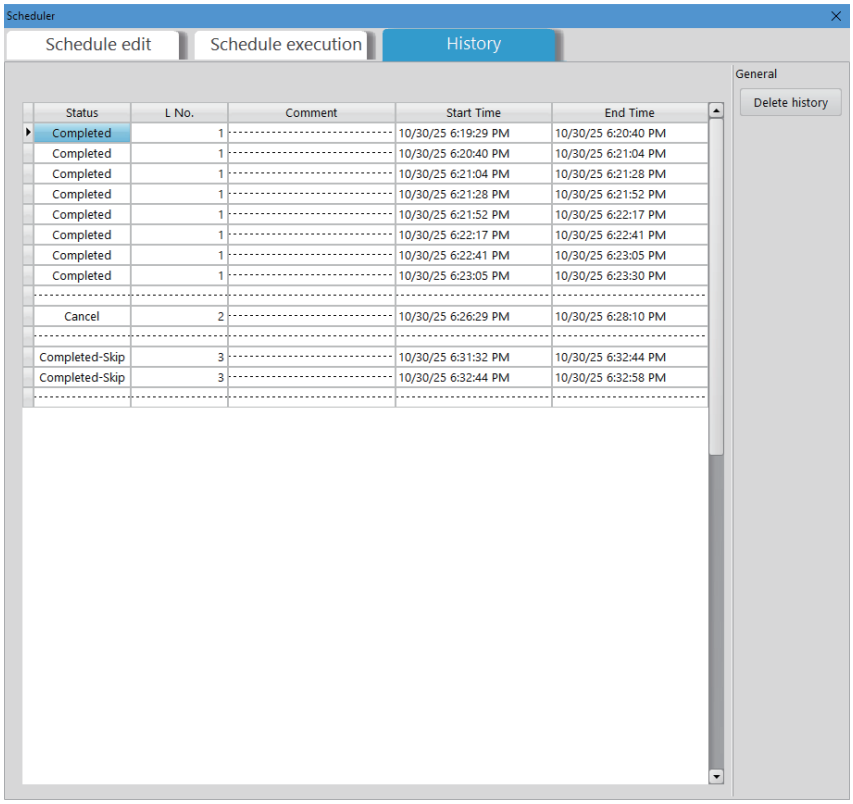


Fig. III.4.49

1) Element

(a) Status

Zeigt den Status der geplanten Aufgabe an.

(b) L No.

Zeigt die L-Nummer des NC-Programms an, das die geplante Aufgabe ausgeführt hat.

(c) Comment

Zeigt Anmerkungen des NC-Programms an, das die geplante Aufgabe ausgeführt hat.

(d) Start Time

Zeigt die Startzeit der geplanten Aufgabe an.

(e) End Time

Zeigt die Endzeit der geplanten Aufgabe an.

2) Menü

(a) General

(i) Delete history

Löscht den Verlauf aller geplanten Aufgaben.

(5) Funktionsweise

1) Vorgehensweise vor der Ausführung einer geplanten Aufgabe

Zur Ausführung einer geplanten Aufgabe muss diese registriert und gemäß der folgenden Vorgehensweise ausgeführt werden.

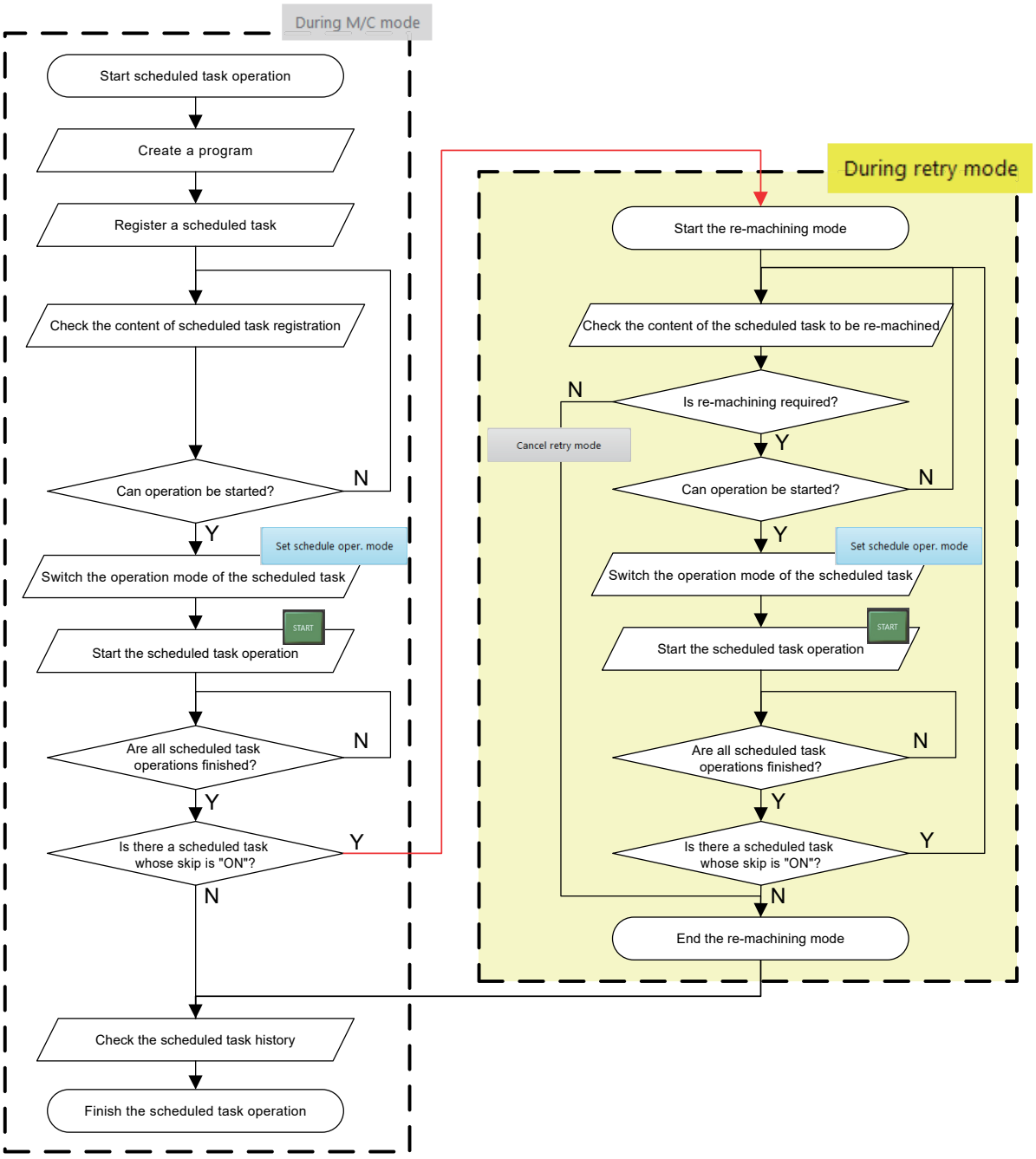


Fig. III.4.50

- **Um diese Funktion zu nutzen, das Menü „Machine setting“ > „Parameter Set“ öffnen, „Auto3“ anzeigen und die Optionen „Multiple Work“ und „Work Align ADV.“ aktivieren.**
- **Im Betriebsmodus für geplante Aufgaben können die im Zeitplan hinterlegten NC-Programme nicht bearbeitet werden.**
  Um Bearbeitungen zuzulassen, „Sche. NC Pro Edit“ im Hilfsmenü „Screen operation setting“ unter „Initial setting“ > „Machine parameters“ aktivieren.
  Das Löschen einer N-Nummer während der Programmbearbeitung kann jedoch dazu führen, dass die Nummer unter „Schedule N number“ nicht mehr mit der unter „N number in the NC program“ übereinstimmt. Bitte beachten.
  Wird der geplante Vorgang in diesem Zustand fortgesetzt, kann die inkonsistent geplante Aufgabe ggf. nicht gestartet werden, was zu einem vollständigen Abbruch der geplanten Aufgabe selbst führt. In solchen Fällen das System zurücksetzen, das NC-Programm korrigieren und die geplante Aufgabe erneut starten.
- **Während der Ausführung können Aufgaben hinzugefügt oder bearbeitet und deren Reihenfolge geändert werden. Ein Wechsel zur nächsten Aufgabe während der Bearbeitung kann dazu führen, dass die Bearbeitung nicht abgeschlossen wird. Gegen Ende einer Bearbeitung die Optionen „Single block“ oder „Pre-machining stop“ verwenden, um ein Fortfahren während der Bearbeitung zu verhindern.**
- **Nach Durchführung der geplanten Aufgabe kann es zu Änderungen am Werkstückkoordinatensystem und der Spiegelung kommen. Vor der individuellen Ausführung von Programmen prüfen.**
- **Die Variable H99 (Nachbearbeitungsmodus) wird nach dem planmäßigen Betrieb deaktiviert.**
- **„Resume“ funktioniert nur bei der Bearbeitung einer zurückgesetzten Aufgabe, nicht für den gesamten Zeitplan. Sobald die Nachbearbeitung wieder aufgenommen wird, beginnt die nächste Aufgabe nach der zurückgesetzten (Status „Cancel“).**
- **Wenn ein Zeitplan mit der aktivierten Option „Dry Run“ beginnt, wird der Aufgabenstatus als „Completed“ angezeigt. Um die Bearbeitung bei deaktivierter Option „Dry Run“ durchzuführen, die Zielaufgabe auf „Standby“ einstellen.**

2) Einschränkungen bei der Erstellung eines NC-Programms

Table III.4.3

Nr.	Beschreibung
1	Bei der Aufteilung eines Werkstückprogramms in Schrupp- und Schlichtbearbeitung dieselbe M20-Position eingeben. Unterschiedliche Startpositionen führen zu Verformungen des Werkstücks und verhindern eine Nachbearbeitung.
2	M20 zum Bearbeitungsprogramm hinzufügen. Ohne M20 ist ein erneutes Einfädeln des Drahts und eine erneute Bearbeitung nicht möglich.
3	Beim Start geplanter Aufgaben ist die Option „Adaptive Feed“ aktiviert. Vor dem Bewegungsbefehl „M91 adaptive feed OFF“ einfügen.
4	Wenn sich im NC-Programm das Werkstückkoordinatensystem oder die Spiegelung ändert, wird es wie angegeben ausgeführt, da der EDM-Status vor der Ausführung im Bildschirm Scheduler festgelegt wird.

3) EDM-Vorgang zwischen geplanten Aufgaben

Die Einstellungen für Achsbewegungen und Status zwischen geplanten Aufgaben erfolgen gemäß dem folgenden Ablauf.

Nach Abschluss des Vorgangs wird das NC-Programm des Kunden ausgeführt.

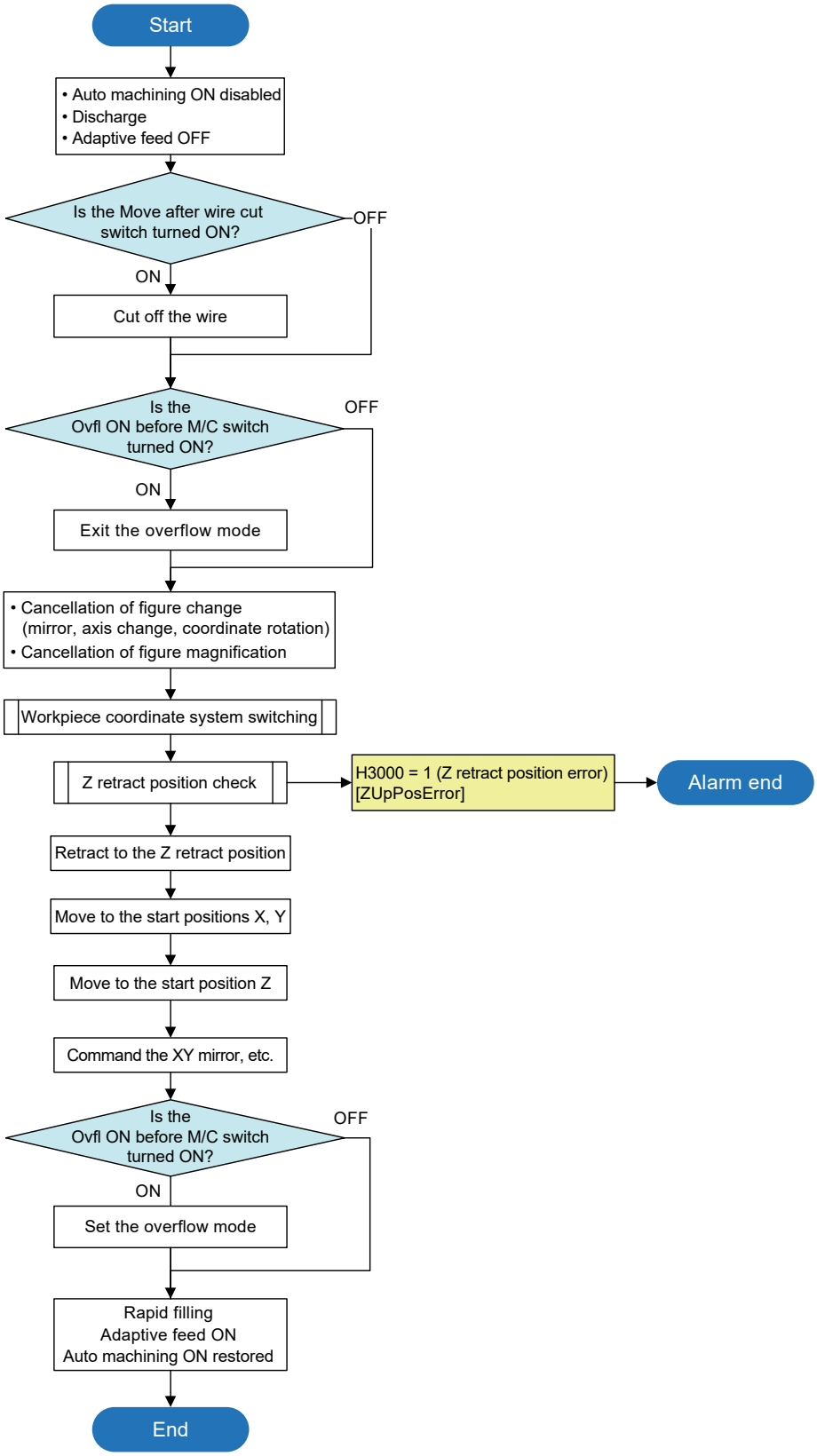


Fig. III.4.51

Prüfung der Rückfahrposition der Z-Achse

Wenn der Wert bei „Next machining start position“ höher ist als bei „Z axis retract position“, wird der Vorgang mit dem folgenden Alarm angehalten. Nach dem Zurücksetzen die Rückfahrposition der Z-Achse überprüfen und die geplante Aufgabe erneut starten.

"P277 MACRO ALM MESG 1 ZUpPosError"

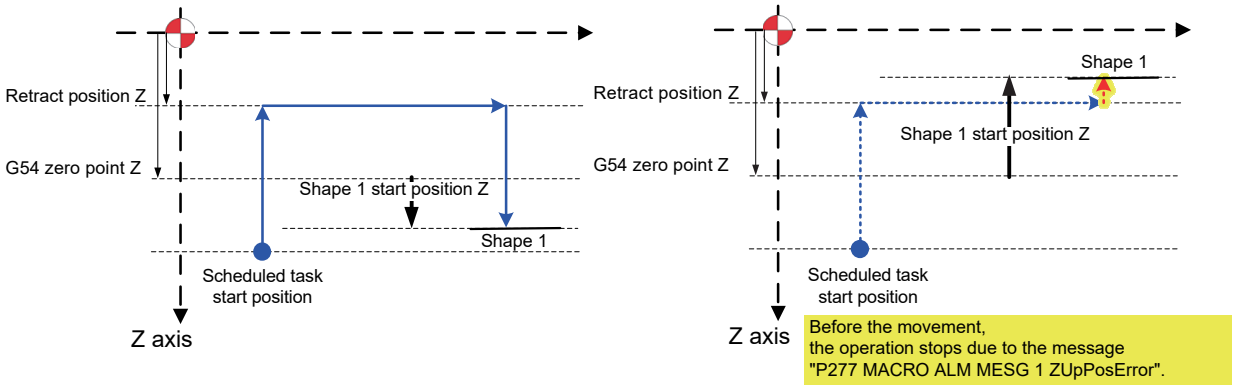


Fig. III.4.52

4) Anwendungsbeispiel

(a) Die Bearbeitung soll an den vier Tischecken erfolgen.

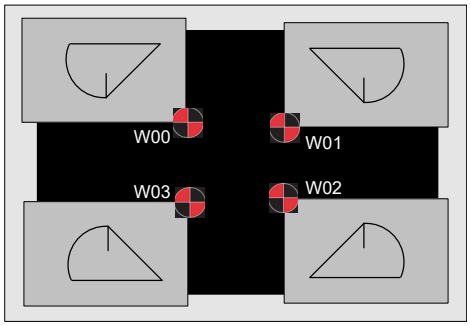


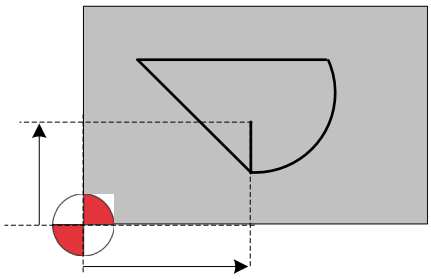
Fig. III.4.53

(i) Ein NC-Programm erstellen.

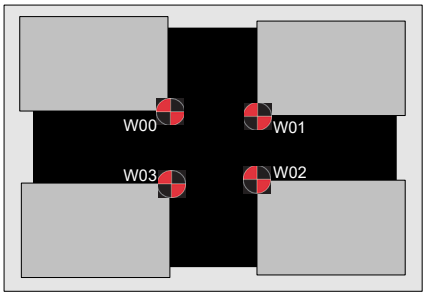
Die Bearbeitungsprozesse für jede N-Nummer wie folgt aufteilen.

```
L5000/DD
N100
(Rough machining program)
G23

N200
(Cut-off program)
G23

N300
(Finish machining program)
G23
```

L5000 N100 program



(ii) Das Werkstück an den vier Ecken auf dem Tisch positionieren, die Einrichtung vornehmen und das Werkstückkoordinatensystem voreinstellen.



(iii) Auf der Registerkarte „Schedule edit“ eine geplante Aufgabe (Formeinstellungen, Prozesseinstellungen) erstellen.

- L5000 für Shape1 eintragen und die Startpositionen, Z-Spezifikationen usw. eingeben.
- Process1 als Schruppbearbeitung (N100), Process2 als Trimmen (N200) und Process3 als Schlichtbearbeitung (N300) festlegen.
- Im Menü die Option [Copy] wählen, um die Einstellung für Shape1 auf Shape2, Shape3 und Shape4 zu übertragen.
- Für Shape1 bis Shape4 das Werkstückkoordinatensystem, die Startposition und die XY-Spiegelung ändern.
- Im Menü auf [Assign order] klicken und die Option „Process order“ auswählen.

	Shape1	Shape2	Shape3	Shape4
L No.	5000	5000	5001	
Comment	TRIANGLE	TRIANGLE	PRO	
Work Coord	W00	W01	G54	
Start Pos. X	0.0000	0.0000	0.0000	
Start Pos. Y	0.0000	0.0000	0.0000	
Start Pos. Z	0.0000	0.0000	0.0000	
Mirror X	OFF	ON	OFF	
Mirror Y	OFF	ON	OFF	
AxExchg.	OFF	OFF	OFF	
Coord. Rot. K	0.0000	0.0000	0.0000	
Scale S	1.000	1.000	1.000	
Z1	10.0000	10.0000	30.0000	
Z2	5.0000	5.0000	10.0000	
Z5	0.0000	0.0000	0.0000	
Margin	0.0000	0.0000	0.0000	

Process setting

N No. "

1-N No.	100	100	0
Order	1	4	7
2-N No.	200	200	
Order	2	5	
3-N No.	300	300	0
Order	3	6	8

(iv) Die Ausführungseinstellungen auf der Registerkarte „Schedule execution“ konfigurieren.

- Prüfen, ob der Status aller registrierten geplanten Aufgaben auf „Standby“ gesetzt ist.
- Für die erste geplante Aufgabe mit Trennschnitt die Option „Stop“ aktivieren.

Order	Shape	Proc	L No.	N No.	Comment	Status	Stop	Skip
1	1	1	500	100	TRIANGLE	Standby		
2	2	1	500	100	TRIANGLE	Standby		
3	3	1	500	100	TRIANGLE	Hold		
4	4	1	500	100	TRIANGLE	Hold		
5	5	1	500	100	TRIANGLE	Hold		
6	6	1	500	100	TRIANGLE	Standby		
7	7	1	500	100	TRIANGLE	Standby	ON	
8	8	1	500	100	TRIANGLE	Standby		

- Die Z-Achse über alle Werkstücke bewegen.
- Die Taste [Set] für „Up position Z“ drücken, um eine Rückfahrposition festzulegen, an der das Werkstück und die Achse nicht kollidieren.

(v) [Set schedule oper. mode] drücken, um den zeitgesteuerten Betriebsmodus zu aktivieren.

(vi) Auf [Graphic Check] drücken, um die Einstellungen der geplanten Aufgabe und den Inhalt des NC-Programms zu überprüfen.

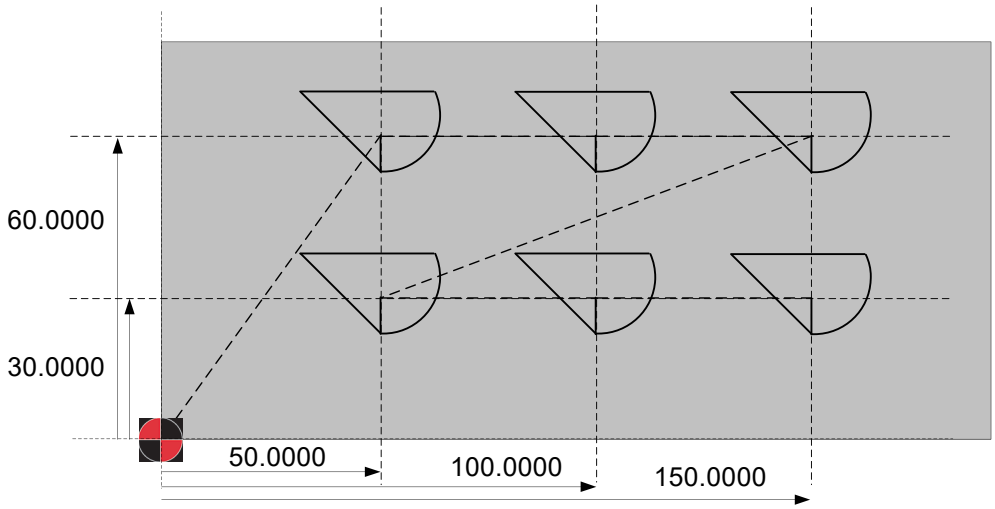
(vii) Die START Taste drücken, um die geplante Aufgabe zu starten.

(viii) Da die geplante Trennschnitt-Aufgabe vor der Bearbeitung unterbrochen wird, nach der Vorbereitung des Trennschnitts erneut auf START drücken, um die geplante Aufgabe fortzusetzen.

(ix) Alle geplanten Aufgaben werden abgeschlossen.

(b) Bearbeitung mit versetzter Startposition

Um die unten dargestellte Bearbeitung durchzuführen, eine geplante Aufgabe mit den folgenden Einstellungen (Form- und Prozesseinstellungen) erstellen.



Schedule edit | Schedule execution | History

Shape setting — During M/C mode | During retry mode

	Shape1	Shape2	Shape3	Shape4	Shape5	Shape6	Sha
L No.	1	1	1	1	1	1	
Comment							
Work Coord	W00	W00	W00	W00	W00	W00	
Start Pos. X	50.0000	100.0000	150.0000	50.0000	100.0000	150.0000	
Start Pos. Y	60.0000	60.0000	60.0000	30.0000	30.0000	30.0000	
Start Pos. Z	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Mirror X	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Mirror Y	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
AxExchg.	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Coord. Rot. K	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Scale S	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Z1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Z2	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	20.0000	
Z5	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	
Margin	0.0124	0.0124	0.0124	0.0124	0.0124	0.0124	

Process setting — N No. "0" starts from the beginning of a program.

1-N No.	100	100	100	100	100	100
Order	1	2	3	4	5	6
2-N No.	200	200	200	200	200	200
Order	12	11	10	9	8	7
3-N No.	300	300	300	300	300	300
Order	13	14	15	16	17	18
4-N No.						
Order						

L1 program

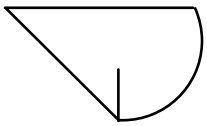


Fig. III.4.54

4.3.3 Alarmliste

(1) Stopp-Alarme

Fehlernummer	Meldung und Details	Lösung	Anmerkungen
T310	**Stop before schedule machining** Wenn der Vorgang vor der Bearbeitung einer geplanten Aufgabe mit aktivierter Option „Stop“ unterbrochen wird.	• Auf [Start] drücken, um die geplante Aufgabe erneut zu starten. • Auf [Reset] drücken, um die geplante Aufgabe zu beenden.	
P277	**„P277 MACRO ALM MESG 1 ZUpPosError“**	• Die nächste Startposition für die Bearbeitung liegt höher als die Rückfahrposition der Z-Achse. • Nach dem Zurücksetzen die Rückfahrposition der Z-Achse überprüfen und die geplante Aufgabe erneut starten.	

4.3.4 1 Push Technology

Diese Funktion wandelt Programme automatisch entsprechend den im Einstellungsdialog ausgewählten Maisart-Bedingungen um, damit diese über die Maisart-Steuerung problemlos genutzt werden können.

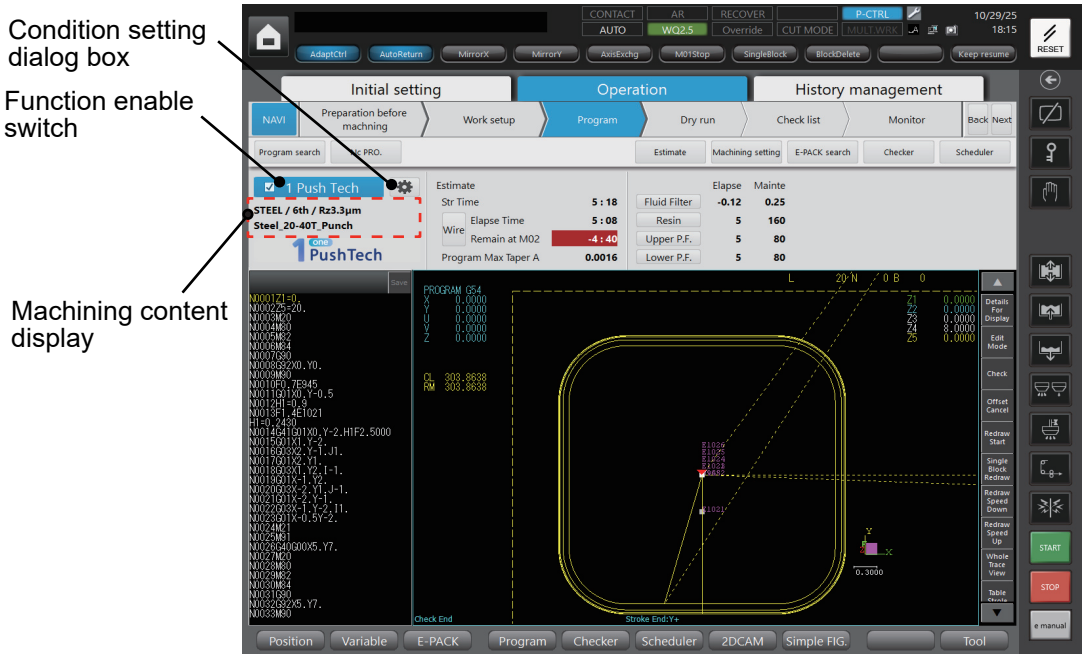


Fig. III.4.55

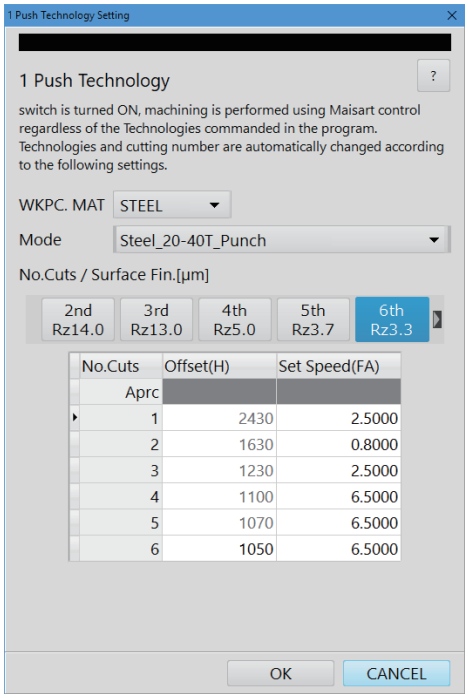


Fig. III.4.56

(1) Bearbeitungseinstellungen

Das Dialogfeld zur Einstellung der Bedingungen öffnen und das Werkstückmaterial, den Bearbeitungsmodus und die Anzahl der Schnitte auswählen.

Es ist auch möglich, im NC-Programm eine andere Anzahl von Schnitten auszuwählen (*).

(*) Bei Programmen mit einem oder zwei Schnitten kann die Anzahl der Schnitte nicht erhöht werden.

(2) Programmkonvertierung

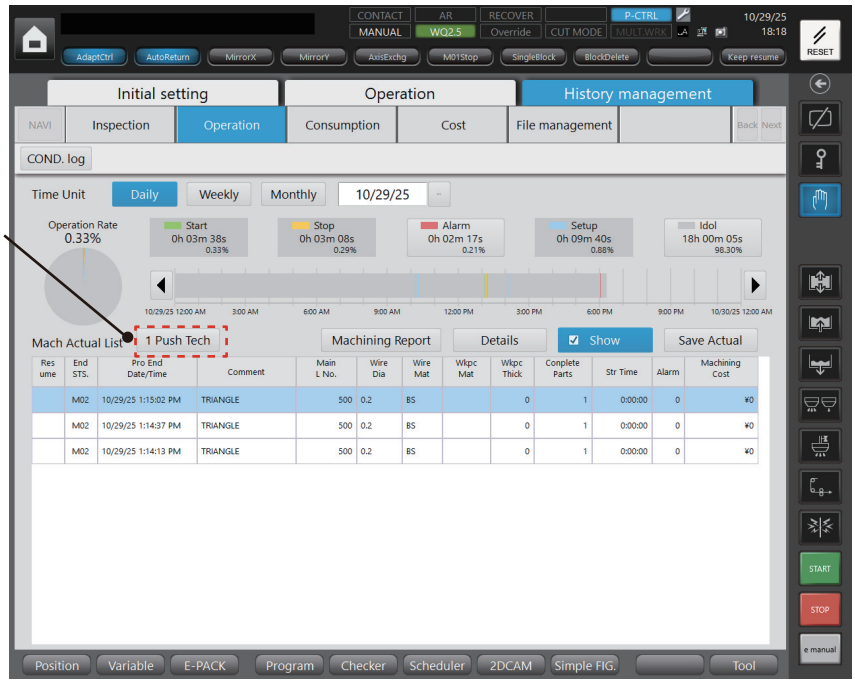
Mit der Taste „1 Push Tech“ wird das gesuchte Programm konvertiert.

Bei der Suche nach einem Programm mit aktivierter Option Schalter wird das Programm in seiner konvertierten Form durchsucht.

(3) Konvertiertes Programm anzeigen/speichern

Mit Klick auf „1 Push Tech“ rechts neben „Mach Actual List“ im Bildschirm „History management“ > „Operation“ wird das bei der tatsächlichen Bearbeitung verwendete konvertierte Programm geladen und auf dem Bildschirm zur NC-Programmbearbeitung angezeigt.

Program (after conversion) display button used



4.3.5 Abschnitt „Estimate“

(1) Str Time

Zeige die geschätzte Laufzeit des gelesenen NC-Programms an.

(2) Wire

Mit Klick auf „Wire“ wird der Bildschirm „Wire Type“ angezeigt. Sicherstellen, dass der Inhalt auf dem Einstellungsbildschirm für „Wire Type“ korrekt ist. Informationen zum Inhalt des Bildschirms „Wire Type“ sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.10 Einstellung des Drahttyps" zu finden.

1) Elapse Time

Zeigt die geschätzte Bearbeitungszeit des eingelesenen NC-Programms an.

2) Remain at M02

Zeigt die geschätzte verbleibende Bearbeitungszeit des eingelesenen NC-Programms an.

(3) Program Max Taper A

Zeigt den maximalen Konuswinkel des gelesenen NC-Programms an.

Anzeige	Beschreibung
Calculate maximum taper angle 14.0019	Zeigt an, dass der berechnete maximale Konuswinkel kleiner ist als der Prüfwinkel unter „Operation“ > „Preparation before machining“ > „Install wire and WKPC.“ > „Taper Machining“.
Calculate maximum taper angle 14.0019	Zeigt an, dass der berechnete maximale Konuswinkel größer ist als der Prüfwinkel unter „Operation“ > „Preparation before machining“ > „Install wire and WKPC.“ > „Taper Machining“. Die Führung, die Düse und andere Elemente erneut überprüfen.

(4) Fluid Filter

Zeigt die aktuelle Nutzungsdauer und die Wartungsintervalle des Dielektrikumfilters an. Die voraussichtliche Nutzungsdauer beachten. Bei Bedarf austauschen.

(5) Resin

Zeigt die aktuelle Nutzungsdauer und die Wartungsintervalle des Ionenaustauscherharzes an.
Die voraussichtliche Nutzungsdauer beachten. Bei Bedarf austauschen.

(6) Upper P.F.

Zeigt die aktuelle Nutzungsdauer und die Wartungsintervalle der oberen Stromzufuhr an.
Die voraussichtliche Nutzungsdauer beachten. Bei Bedarf austauschen.

(7) Lower P.F.

Zeigt die aktuelle Nutzungsdauer und die Wartungsintervalle der unteren Stromzufuhr an.
Die voraussichtliche Nutzungsdauer beachten. Bei Bedarf austauschen.

4.3.6 Grafikbereich

(1) Bildschirmanzeige

1) Die Spur wird standardmäßig in den Ebenen Z1, Z2 und Z5 angezeigt und zwischen der höchsten und der tiefsten Ebene von Z wird eine gepunktete Trennlinie eingezeichnet.
[Farbe]
Z1: grün, Z2: hellblau, Z5: gelb
[Linientyp]
Um zwischen Bearbeitungs- und Positionierungsspuren zu unterscheiden, werden die Spuren in folgende Typen unterteilt:
G1, G2, G3: durchgezogene Linie
G0, G27, G28: gepunktete Linie

2) Die Bedienung in der Programmprüfung erfolgt über das Aktionsmenü. Zu Beginn der Bearbeitung und nach Abschluss der grafischen Prüfung wird die tatsächliche Spur auf der Z2-Ebene mit einer weißen Linie eingezeichnet.

Nach der Bearbeitung kann [BLK.DELETE] aktiviert bzw. deaktiviert werden. Beim Umschalten während der Bearbeitung können die bei der Prüfung gezeichneten Linien und die durch Tracing erstellten Linien voneinander abweichen.

3) Bei der Anzeige von Bearbeitungsdaten ist ein Tracing im Modus „Graphic Check“ nicht möglich.

(2) Grafische Meldungsanzeige

Nachstehend sind die im grafischen Meldungsbereich angezeigten Informationen sowie der Aktionsstatus für die Meldungsanzeige aufgeführt.

1) Anzeige des Programm-Lesestatus bei der Prüfung

Angezeigte Meldung	Anzeigezeitpunkt
Checking	Das NC-Programm wird gerade eingelesen.
Check End	Das Auslesen des NC-Programms wurde erfolgreich abgeschlossen.
Program Error	Im NC-Programm wurde eine Fehlerursache festgestellt.
Check Aborted	Das Einlesen des NC-Programms wurde über die „Esc“-Taste zwangsweise abgebrochen.
Too Large Program	Das NC-Programm überschreitet die maximal überprüfbare Länge (ca. 50.000 Sätze). Die Zeichnung wird anhand der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Daten erstellt.
M53 Stop	Das Einlesen des NC-Programms wurde durch den Befehl M53 zur Unterteilung der Zeichnung angehalten. Die angegebene Zahl in der Meldung entspricht der Gesamtzahl an Stopps.
TOO LARGE SIZE	Es wird ein Fehler ausgegeben, wenn die Form für die ordnungsgemäße Verarbeitung zu groß geworden ist, beispielsweise beim S-Befehl im NC-Programm. Die in der Meldung angegebenen Zeichen geben Aufschluss über die Details.

2) Anzeige des Aktionsstatus

Angezeigte Meldung	Anzeigezeitpunkt
Re-Drawing	Das NC-Programm wird gerade eingelesen.
Re-Draw End	Das Auslesen des NC-Programms wurde erfolgreich abgeschlossen.
Alarm	Im NC-Programm wurde eine Fehlerursache festgestellt.
Single Stop	Das Einlesen des NC-Programms wurde über die „Esc“-Taste zwangsweise abgebrochen.
M0,M1 Stop	Das NC-Programm überschreitet die maximal überprüfbare Länge (ca. 50.000 Sätze). Die Zeichnung wird anhand der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Daten erstellt.
Re-Draw Aborted	Das Einlesen des NC-Programms wurde durch den Befehl M53 zur Unterteilung der Zeichnung angehalten. Die angegebene Zahl in der Meldung entspricht der Gesamtzahl an Stopps.
OffsetCancel	Es wird ein Fehler ausgegeben, wenn die Form für die ordnungsgemäße Verarbeitung zu groß geworden ist, beispielsweise beim S-Befehl im NC-Programm. Die in der Meldung angegebenen Zeichen geben Aufschluss über die Details.

3) Anzeige betriebsbezogener Meldungen

Angezeigte Meldung	Anzeigezeitpunkt
VF Replay	Die verarbeiteten VF-Daten werden auf dem VF-Monitor angezeigt. Die Meldung verschwindet, sobald die Wiedergabe die Daten des aktuellen E-Packs erreicht oder wenn sie mit der „Esc“-Taste abgebrochen wird.

4) Weitere Informationen

Angezeigte Meldung	Anzeigezeitpunkt
Stroke End	Der Zeichnungsbereich überschreitet den erwarteten Tischhub.
VF data over	Die VF-Daten sind zu groß und überschreiten die verfügbare Speicherkapazität.

- **Die Meldung [Too Large Program] kann auftreten, bevor die Größe 50.000 Sätze erreicht, abhängig vom Inhalt des NC-Programms.**
- **Für Bearbeitungen im Bereich des Tischhubs die Trockenlauf-Funktion verwenden, um eine genauere Überprüfung durchzuführen.**

(3) Bedienung des Bildschirms

Touch-Geste	Details	Funktion
Tap	Das Objekt einmal antippen.	Die Programmspur wird ausgewählt.
Double-tap	Das Objekt zweimal schnell hintereinander antippen.	Vergrößert bzw. verkleinert die Ansicht auf den angegebenen Maßstab.
Swipe (flick)	Mit dem Finger schnell in die gewünschte Richtung wischen.	Der Bildschirm scrollt.
Pinch in	Zwei Punkte des Objekts berühren und die Fingerspitzen zusammenführen.	Die Ansicht wird schrittweise vergrößert.
Pinch out	Zwei Punkte des Objekts berühren und die Fingerspitzen auseinanderziehen.	Die Ansicht wird schrittweise verkleinert.
Rotate	Zwei Punkte des Objekts berühren und die Fingerspitzen in die gewünschte Richtung drehen.	Das Objekt wird gedreht (im oder gegen den Uhrzeigersinn).
Swipe with two fingers	Zwei Finger auf das Objekt legen und die Fingerspitzen über die Oberfläche bewegen.	Das Objekt wird rückwärts gedreht.

4.3.7 Bereich zur Programmbearbeitung

Im Bereich Programmbearbeitung lässt sich das Programm einfach bearbeiten.

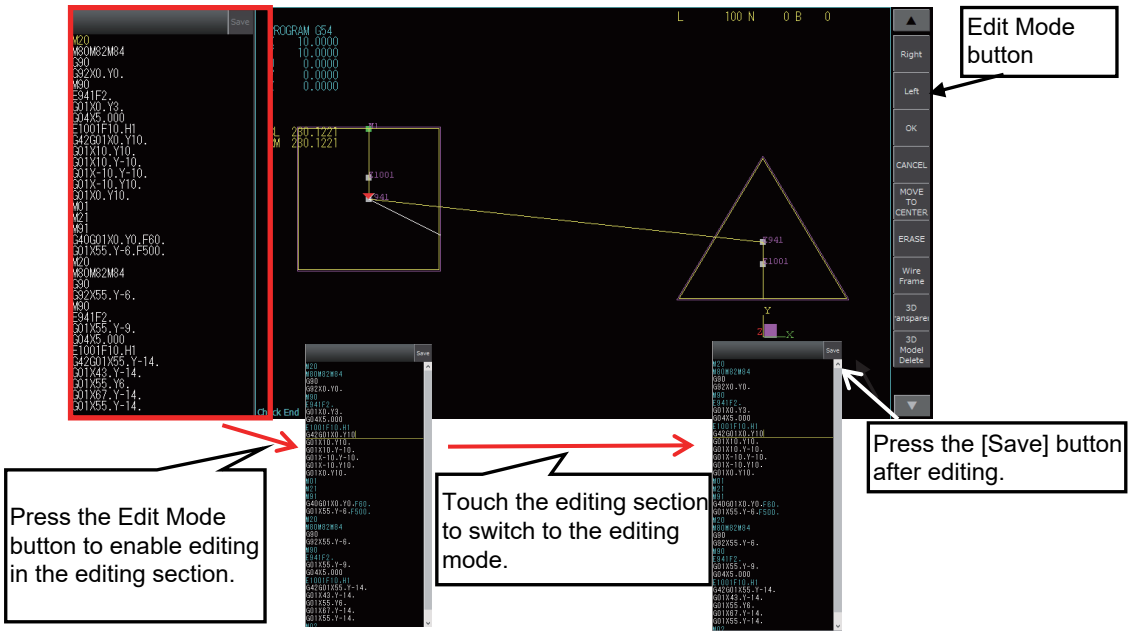


Fig. III.4.57

Im Aktionsmenü auf „Edit Mode“ drücken. Der Programmbearbeitungsbildschirm wechselt daraufhin in den Bearbeitungsmodus. Das Programm im Bearbeitungsmodus bearbeiten. Nach der Bearbeitung auf „Save“ klicken. Das eingestellte Programm wird überschrieben. Im Aktionsmenü auf „Recheck“ klicken, um die Grafik zu aktualisieren.

(1) Grafische Anzeige

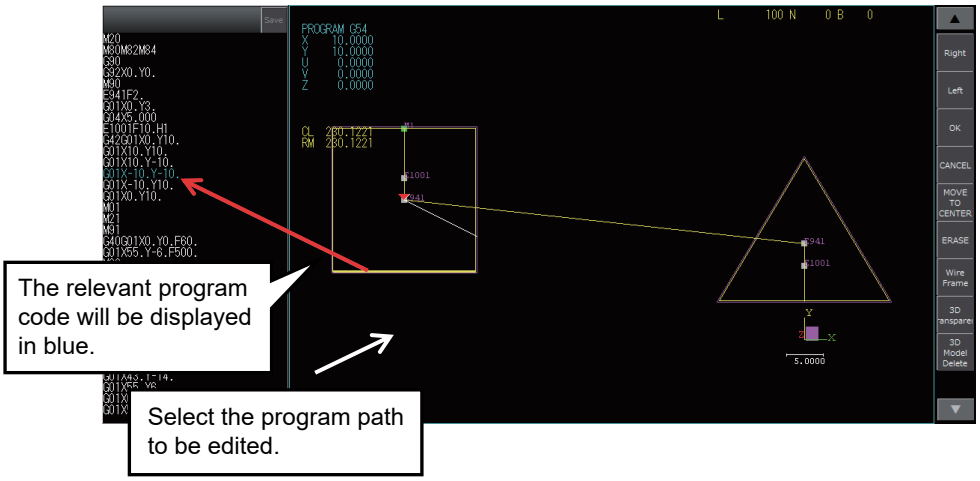


Fig. III.4.58

Mit der grafischen Anzeige können die entsprechenden Programmcodes im Programmbearbeitungsbereich blau angezeigt werden, indem die entsprechende Spur auf dem Grafikbildschirm ausgewählt wird.

4.3.8 Aktionsmenü

(1) Anzuzeigende Details

Auf „Details For Display“ drücken, um den zugehörigen Bildschirm aufzurufen und die Anzeigemethoden festzulegen.

1) View Items

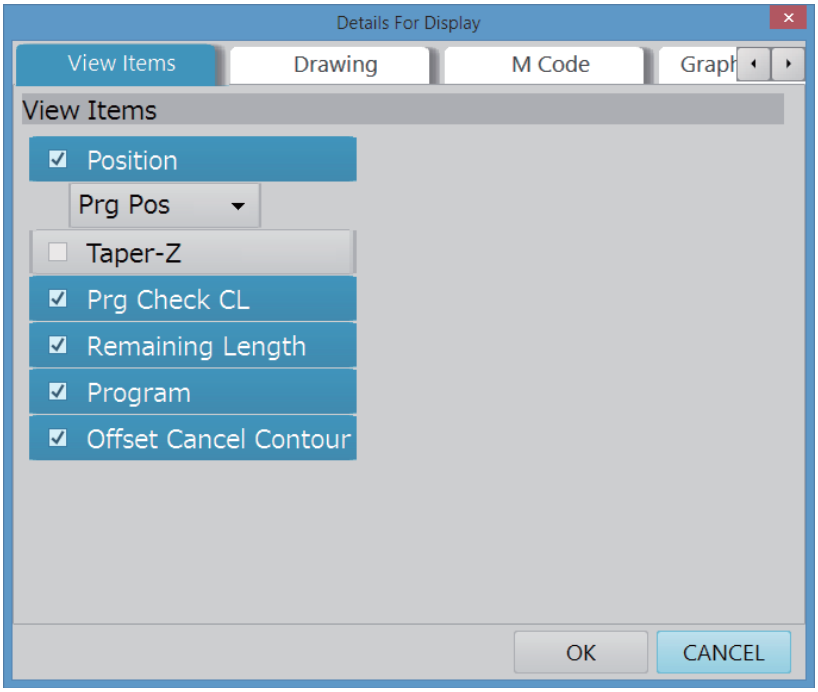


Fig. III.4.59

(a) [Position]

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die ausgewählten Koordinatenwerte angezeigt. Standardmäßig wird „Prg Pos“ angezeigt. Wenn „Machining monitor“ ausgewählt ist, kann die Art der angezeigten Koordinaten eingestellt werden. G92 verwenden, um diesen als Befehlswert festzulegen.

(b) [Taper-Z]

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Konuswerte von Z1 bis Z5 angezeigt.

(c) [Prg Check CL]

Wenn diese Option aktiviert ist (Häkchen gesetzt), wird die Gesamtlänge der kombinierten Achsen auf der Z2-Ebene angezeigt. Es wird „CL“ angezeigt.

(d) [Remaining Length]

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die verbleibende Länge angezeigt, die sich aus der Differenz zwischen dem gemessenen Umfang und der bearbeiteten Länge ergibt. Es wird „RM“ angezeigt.

(e) [Program]

Wenn diese Option aktiviert ist (Häkchen gesetzt), wird das aktuell ausgeführte NC-Programm angezeigt. Zu den angezeigten Blöcken gehört das aktuell ausgeführte Programm. Es können bis zu 10 Blöcke angezeigt werden.

(f) [Offset Cancel Contour]

Wenn diese Option aktiviert ist, wird auf Z1 die Spur vor dem Offset angezeigt (Offset-Spur löschen). Die angezeigte Farbe ist lila.

Sicherstellen, dass die Option „Offset Cancel Contour“ vor der Prüfung aktiviert ist.

2) Drawing

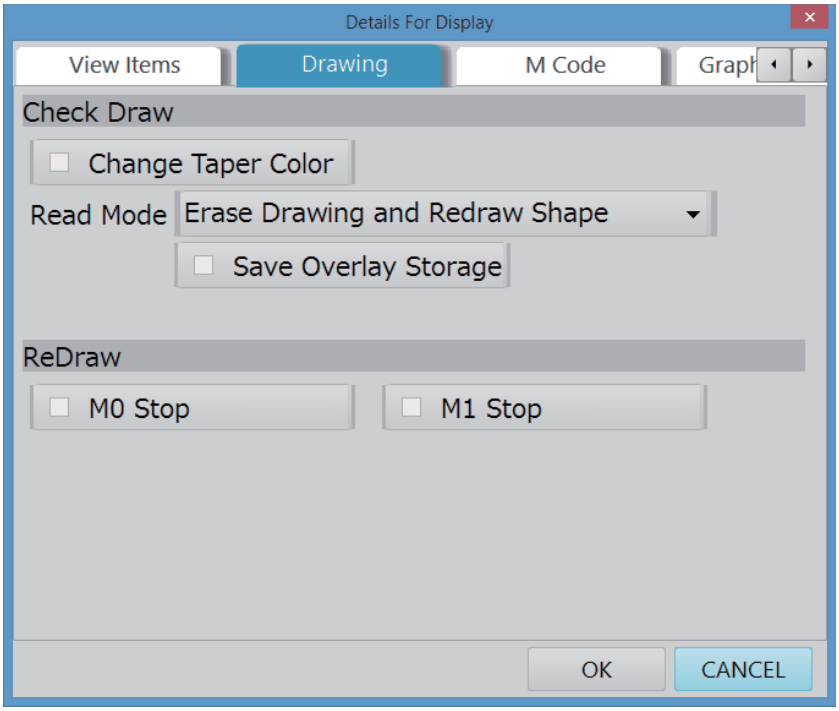


Fig. III.4.60

(a) [Change Taper Color]

Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Flächen der konischen Blöcke Z1, Z2 und Z5 bei der Zeichnungsprüfung orange dargestellt. Die Zeichnungsfarbe der Linienbearbeitung bleibt erhalten.

Ein konischer Block ist ein Block, bei dem die U- und V-Koordinaten angegeben sind und die Drahtachse am Start- und Endpunkt des Blocks nicht vertikal verläuft.

(b) [Read Mode]

Wenn diese Option aktiviert ist, zu Beginn der Prüfung im Dialogfeld angeben, wie mit der vorherigen Programmzeichnung verfahren werden soll. Es stehen drei Modi zur Verfügung:

- „Erase Drawing and Redraw Shape“
  Unabhängig von der vorherigen Zeichnung. Dieser Modus ist standardmäßig eingestellt.
- „Erase Drawing and Redraw Shape“
  Die Zeichnung wird im gleichen Maßstab wie die vorherige angefertigt, die letzte Zeichnung wird jedoch gelöscht.
- „Keep Drawing and Draw Same Scale“
  Die Zeichnung wird über die letzte Zeichnung gelegt, doch die Daten der letzten Zeichnung bleiben nicht im Speicher erhalten, sodass die Überlagerung erst unmittelbar nach Abschluss der Zeichnungsprüfung sichtbar ist. Wenn Funktionen wie Vergrößern und Verkleinern ausgeführt werden, wird die letzte Zeichnung gelöscht.
  Wenn in den Anzeigeeinstellungen die Option „Save Overlay Storage“ ausgewählt ist, werden die letzten Zeichnungsdaten gespeichert. Die letzte Zeichnung wird also nicht gelöscht, selbst wenn die Ansicht gewechselt, vergrößert oder verkleinert wird

(c) [Save Overlay Storage]

Wenn der Lesemodus auf „Keep Drawing and Draw Same Scale“ eingestellt ist, bleiben die letzten Zeichnungsdaten erhalten und verschwinden auch dann nicht, wenn der Bildschirm gewechselt wird.

(d) [M0 Stop]

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Funktion „Redraw Start“ über M0 deaktiviert werden. Wenn „Offset Cancel Contour“ ausgewählt ist, wird der Zeichenvorgang angehalten, sobald die Spur des Offset-Bereichs gezeichnet wurde. Es wird zunächst die Meldung „OffsetCancel“ angezeigt.

(e) [M1 Stop]

Wenn diese Option aktiviert ist, kann die Funktion „Redraw Start“ über M1 deaktiviert werden. Wenn „Offset Cancel Contour“ ausgewählt ist, wird der Zeichenvorgang angehalten, sobald die Spur des Offset-Bereichs gezeichnet wurde. Es wird zunächst die Meldung „OffsetCancel“ angezeigt.

3) M-Code

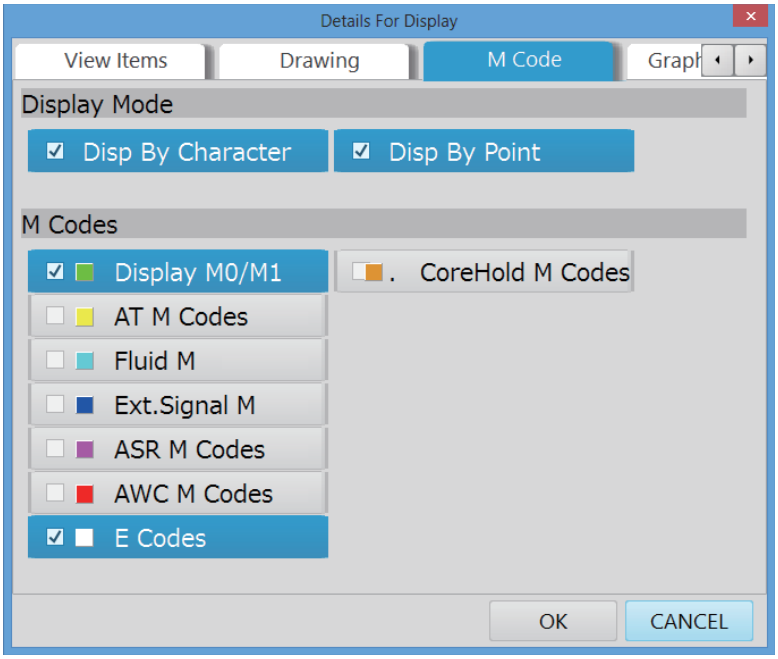


Fig. III.4.61

(a) [Disp By Character]

Die unten eingestellten M- und E-Codes werden an der vorgegebenen Position als Text angezeigt.

(b) [Disp By Point]

Die M-Codes werden an der Befehlsposition als quadratische Punkte angezeigt. M-Codes, die im selben Block wie der Bewegungsblock angegeben sind, werden am Endpunkt des Blocks angezeigt. Positionen, an denen gültige M-Codes eingegeben werden, die jedoch nicht in der folgenden Tabelle aufgeführt sind, werden als graue Punkte dargestellt.

Element	M-Code des Objekts	Anzeigefarbe
[Display M0/M1]	M0, M1	Hellgelb
[AT M Codes]	M20, M21, M22, M23	Gelb
[Fluid M]	M32, M33, M57, M58, M59, M74, M75, M76, M77, M80, M81, M88, M89	Hellblau
[Ext.Signal M]	M60 bis M69	Blau
[ASR M Codes]	M52	Lila
[AWC M Codes]	M53	Rot
[E Codes]	Alle im NC-Programm angegebenen E-Codes	Weiß

4) Graphic Window

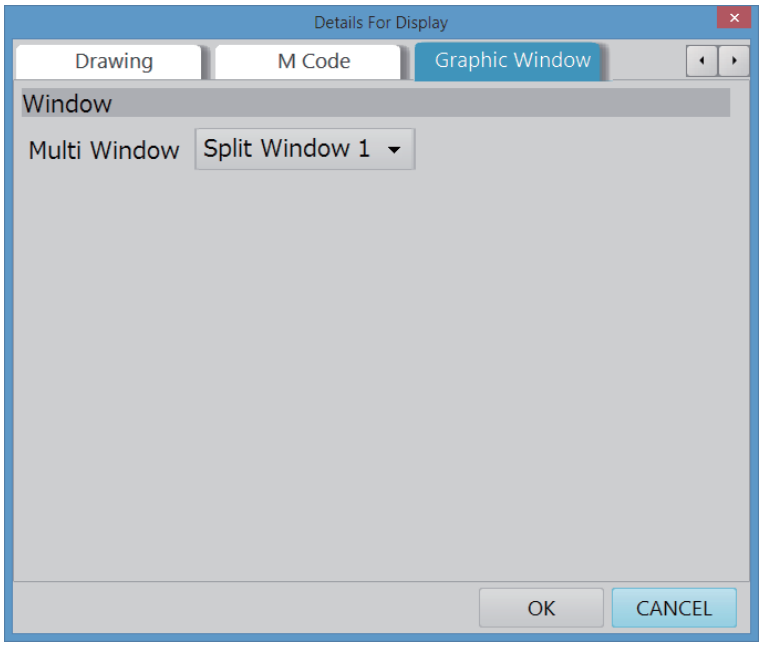


Fig. III.4.62

(a) [Multi Window]

Das Anzeigefenster aufteilen. Zwischen „Split Window 1“, „Split Window 2“ oder „Split Window 3“ wählen.

(2) Bearbeitungsmodus

Das Programm kann in diesem Modus bearbeitet werden. Siehe 4.3.4.

(3) Recheck

Startet die Simulation des angegebenen Hauptprogramms und zeichnet nach Abschluss die Spur der Gesamtkontur. Legt die erforderlichen Zeichnungsdaten im Arbeitsspeicher ab.
Bei jeder erneuten Überprüfung werden die bisherigen Daten gelöscht und die neuen Daten gespeichert.

(4) OffsetCancel

Die Form, bei der der Offset aufgehoben wurde, wird lila dargestellt.

(5) Redraw Start

Zeichnet die gesamte Kontur anhand der im Speicher hinterlegten Daten neu. Zeichnet die Spur Block für Block in der Reihenfolge des NC-Programms.
Die „Esc“-Taste drücken, um den Vorgang abzubrechen. Nach der Wiederaufnahme wird die Zeichnung von vorne gestartet.

(6) Single Block Redraw

Analog zur Option „Redraw Start“. Der Vorgang wird jedoch angehalten, sobald das Zeichnen eines Programmblocks abgeschlossen ist.

(7) Redraw Speed Down

Die Geschwindigkeit der Neuzeichnung wird verringert. Es gibt drei Einstellungsstufen. Bei jeder Betätigung der Taste wird die Geschwindigkeit um eine Stufe verringert.

(8) Redraw Speed Up

Die Geschwindigkeit der Neuzeichnung für die eingelesene NC-Datei wird erhöht. Es gibt drei Einstellungsstufen. Bei jeder Betätigung der Taste wird die Geschwindigkeit um eine Stufe erhöht.

(9) Whole Trace View

In der Perspektive „+Z“ werden das Modell und die Spur im korrekten Maßstab vollständig angezeigt.

(10)Table Stroke

Passt den Anzeigemaßstab an und stellt sicher, dass der Tischhub auf dem Bildschirm dargestellt wird. Die Perspektive ist in Richtung „+Z“. Die Darstellung des Tischhubs und die Position zur Form werden über „Set Start Point“ unter „Details For Display“ bestimmt.

(11)Prior View-Point

Stellt den zuletzt verwendeten Maßstab und die zuletzt verwendete Ansicht wieder her.

(12)VF Mode On/Off

Zeigt die während der Bearbeitung erfassten Spannungsdaten in grafischer Form an. Die erfassten Daten beziehen sich auf die Bearbeitungsgeschwindigkeit (F). Auf der XY-Ebene wird die Erfassungsposition angezeigt, auf der Z-Ebene der Datenwert. Wenn ein neues E-Pack festgelegt wird, wird das vorherige gelöscht. Es werden nur Daten aus der Bearbeitung mit dem aktuellen E-Pack angezeigt.

(13)VF Replay

Zeigt VF-Daten von Bearbeitungen an, die mit dem aktuellen E-Pack durchgeführt wurden. Zudem wird die Anzeige früherer Daten unterstützt. Bei jedem Drücken auf „Playback“ werden die VF-Daten der einzelnen E-Packs in der Reihenfolge der ersten Befehle im Automatikbetrieb bis zum aktuellen E-Pack angezeigt. Die „Esc“-Taste drücken, um die Anzeige zu beenden. Die Wiedergabedaten werden in einer helleren Farbe angezeigt.

(14)Delete Overlay Storage

Diese Option kann ausgewählt werden, wenn unter „Details For Display“ im Bereich „Drawing“ die Option „Read Mode“ auf „Keep Drawing and Draw Same Scale“ eingestellt ist und „Save Overlay Storage“ aktiviert (Häkchen gesetzt) ist. Dabei werden sowohl die Kontur der letzten Zeichnung als auch die im Speicher abgelegten Daten gelöscht.

(15)Refresh and Draw

Damit kann die Spur neu gezeichnet und der aktuelle Bildschirm neu angezeigt werden. Diese Funktion verwenden, wenn die Details aufgrund der Komplexität der Zeichnung oder aus anderen Gründen schwer zu erkennen sind.

(16)Erase

Löscht die Spur der letzten Zeichnung. Wird der Zeichnungsfortschritt mit der Option „Single Block Stop“ gelöscht, wird zur leichteren Erkennung nur die nachfolgende Spur gezeichnet.

(17)Fit 3D Model

Stellt die Anzeigeperspektive wieder her, die beim Laden des Modelldiagramms angezeigt wurde.

(18)Rotation Gesture

Die Drehung ist aktiviert.

(19)View Z+

Zeigt die „+Z“-Seite nach vorne an.

(20)View Z-

Zeigt die „-Z“-Seite nach vorne an.

(21)View X+

Zeigt die „+X“-Seite nach vorne an.

(22)View X-

Zeigt die „-X“-Seite nach vorne an.

(23)View Y+

Zeigt die „+Y“-Seite nach vorne an.

(24)View Y-

Zeigt die „-Y“-Seite nach vorne an.

(25)Forward

Koordinaten anzeigen. Die Taste mehrfach drücken, um die Koordinaten nach vorne zu drehen und die Perspektive zu verschieben.

(26)Back

Koordinaten anzeigen. Die Taste mehrfach drücken, um die Koordinaten nach hinten zu drehen und die Perspektive zu verschieben.

(27)Right

Diese NC-Taste drücken, um die Koordinaten anzuzeigen. Die Schaltfläche mehrfach drücken, um die Koordinaten im Uhrzeigersinn mit der Z-Achse als Mittelpunkt zu drehen und die Perspektive zu verschieben.

(28)Left

Diese NC-Taste drücken, um die Koordinaten anzuzeigen. Die Schaltfläche mehrfach drücken, um die Koordinaten gegen den Uhrzeigersinn mit der Z-Achse als Mittelpunkt zu drehen und die Perspektive zu verschieben.

(29)OK

Zeigt das 3D-Modell aus der geänderten Perspektive an. Die gleiche Aktion kann auch durch Drücken der Enter-Taste ausgeführt werden.

(30)Cancel

Hebt die geänderte Perspektive auf. Die gleiche Aktion kann auch durch Drücken der Esc-Taste ausgeführt werden.

(31)Move To Center

Die aktuelle Position (die mit ▲ markierte Position) wird wieder in der Mitte des Bildschirms angezeigt.

(32)Erase

Löscht die Spur der letzten Zeichnung.

(33)Wire Frame

Zeigt die eingelesene NC-Spurlinie als Drahtgitter an.

(34)3D Shade

Zeigt das 3D-Modell in schattierter Darstellung an.

(35)3D Model Delete

Löscht das 3D-Modell.

4.4 Dry Run

Die Funktion „Dry Run“ verwenden, um den mechanischen Ablauf des NC-Programms zu überprüfen und sicherzustellen, dass es zu keiner Kollision zwischen der Vorrichtung und dem Werkstück kommt.

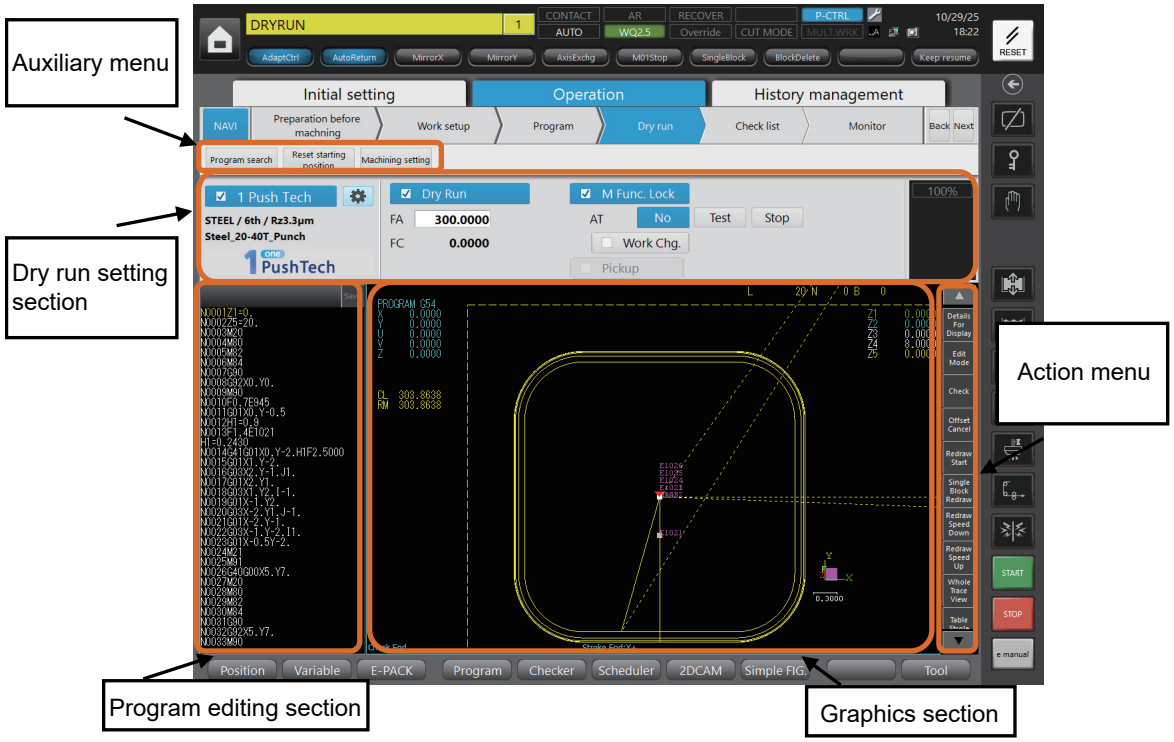


Fig. III.4.63

4.4.1 Hilfsmenü

(1) Program search

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(1) Program search".

(2) Reset starting position

Diese Funktion nach dem Trockenlauf verwenden, um zur Startposition des Trockenlaufs zurückzukehren.

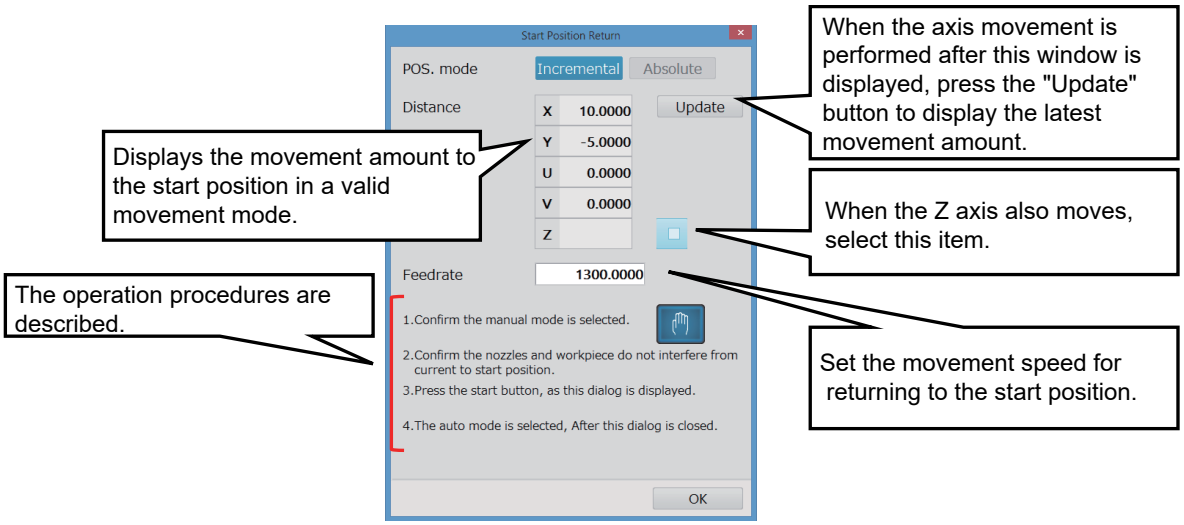


Fig. III.4.64

(3) Machining setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

4.4.2 Einstellungen für den Trockenlauf

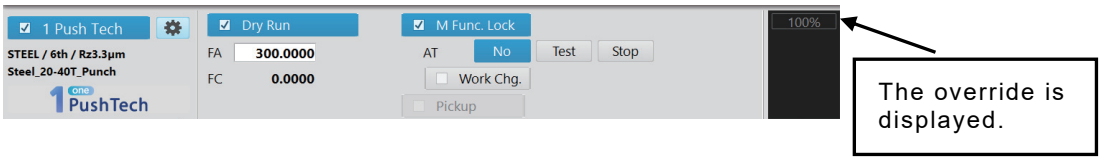


Fig. III.4.65

(1) 1 Push Tech.

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.4 1 Push Technology".

(2) Dry Run

Überprüft den mechanischen Ablauf des NC-Programms. [Dry Run] einschalten, um den realen Ablauf zu simulieren.

Die Bewegungsgeschwindigkeit kann ersetzt werden durch:

- G0, Nullpunktrückkehr (Dog-Schalter), G1, G2, G2.1, G3, G3.1

Der ursprüngliche FA-Wert des Programms wird beibehalten. Wenn der FA-Wert auf dem Bildschirm geändert wurde, wird der geänderte Wert vorrangig verwendet.

Zeigt die Trockenlauf-Geschwindigkeit in FC an.

(3) M Func. Lock

Wenn diese Option aktiviert ist und das Programm ausgeführt wird, können M-Codes (Hilfsfunktionen) mit Ausnahme der unten angegebenen gesperrt werden.
M-Codes, die bei [M Func. Lock] nicht gesperrt werden: M00, M01, M02, M90, M91. Die folgenden Einstellungen können vorgenommen werden, wenn die Sperre der Zusatzfunktionen aktiviert ist.

1) AT

Wird diese Option vor der Ausführung des Trockenlaufs aktiviert, werden die Befehle M20 und M21 im Programm vor der weiteren Ausführung entsprechend den Einstellungen ersetzt:

■ Wenn „Test“ ausgewählt ist
- M20 (Verbindung)
  Der Vorgang wird nach Ersetzung durch M22 (Verbindungsprüfung) ausgeführt.
- M21 (Draht schneiden)
  Der Vorgang wird durchgeführt, nachdem die Drahtschneiderolle, der Schneidkontakt und die Schneidplatte aus- bzw. eingefahren wurden.

■ Wenn „Stop“ ausgewählt ist
- M20 und M21 verwenden, um den Vorgang zu stoppen.

■ Wenn „No“ ausgewählt ist
- M20 und M21 werden ignoriert.

2) Work Chg.

Wird diese Option vor der Ausführung des Trockenlaufs gesetzt, werden die Befehle M53 und M54 im Programm ausgeführt.
Wenn [Work Chg.] aktiviert ist, werden M53 und M54 (AWC-Aktion) ausgeführt.
Wenn [Work Chg.] deaktiviert ist, werden M53 und M54 nicht ausgeführt.
AWC bezieht sich auf die automatische Werkstückwechselvorrichtung (optional).

3) Pickup

Wenn diese Option beim Trockenlauf voreingestellt ist, werden die Befehle G29, G30 und G78 im Programm ausgeführt.
Dies trifft auch dann zu, wenn „M Func. Lock“ aktiviert ist.
Wenn [Pickup] aktiviert ist, wird die Positionierung (G29 [Edge Positioning], G30 [Center Positioning] und G78 [Automatic Vertical Alignment]) ausgeführt.
Wenn [Pickup] deaktiviert ist: Die Positionierung (G29, G30 oder G78) wird nicht ausgeführt.

Während des Programmlaufs und im Stoppzustand ist die Schalterbedienung deaktiviert (mit Ausnahme von M0 und M1).

4.4.3 Vorgehensweise

(1) Im Hilfsmenü „Program search“ einstellen, dass das NC-Programm einen Trockenlauf durchführt.
Siehe 4.3.1 (1).

(2) Im Hilfsmenü den Punkt „Machining setting“ aufrufen.
Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(3) Die Einstellungsoptionen auf dem Bildschirm „Dry Run Settings“ gemäß 4.4.2 konfigurieren.

(4) Nach Abschluss der Einstellungen auf START drücken.
*** Bei Annäherung an eine Stelle, an der es zu einer Kollision mit einem Werkstück kommen kann, die Geschwindigkeit per Override verringern.**

4.5 Check list

Im Voraus prüfen, ob die normale Bearbeitung durchgeführt werden kann. Die Punkte der Checkliste können beliebig geändert werden.

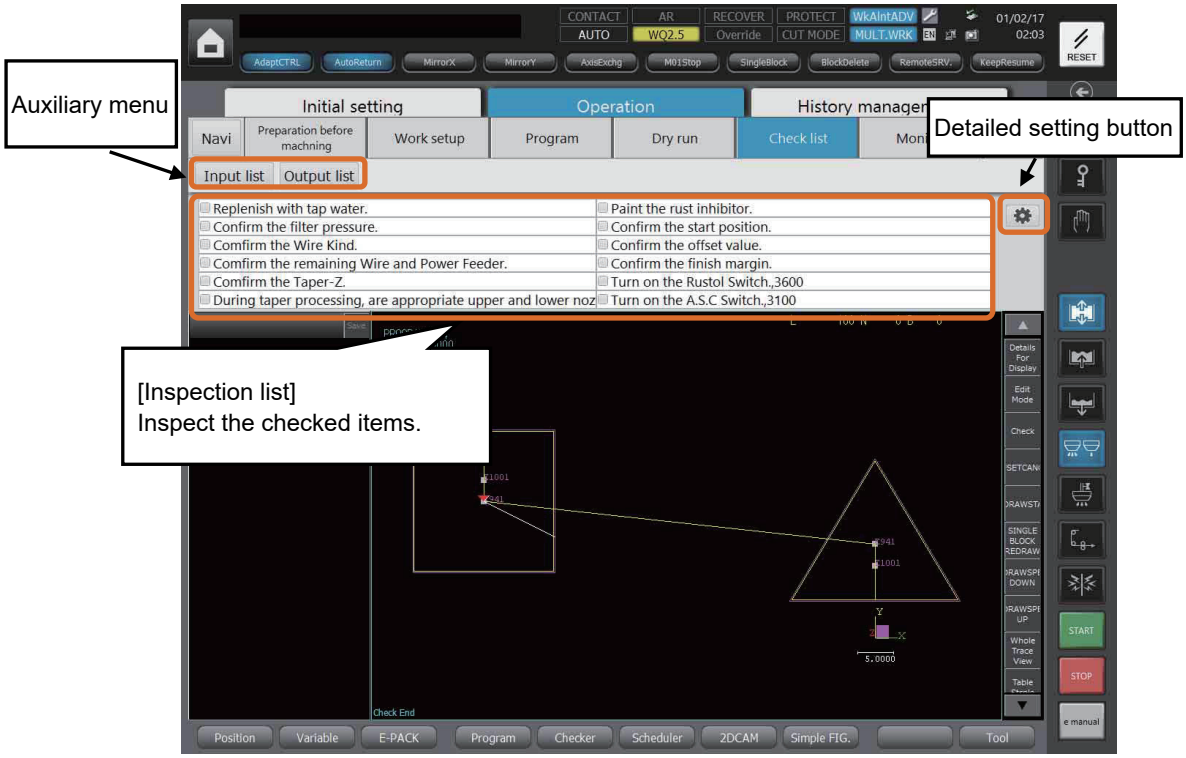


Fig. III.4.66

4.5.1 Hilfsmenü

(1) Input list

Die angezeigten Punkte der Checkliste können durch Einlesen einer Textdatei (*.txt) geändert werden.

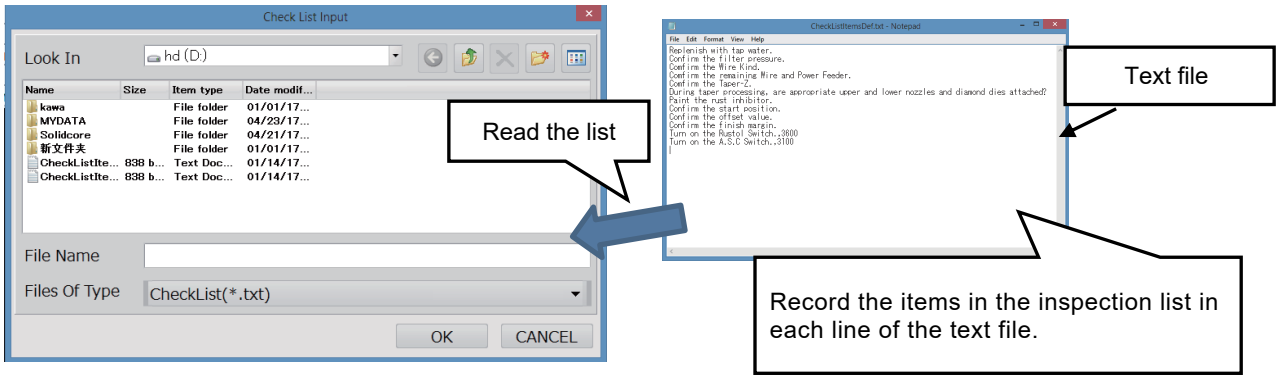


Fig. III.4.67

(2) Output list

Die aktuell in der Checkliste angezeigten Einträge als Textdatei (*.txt) ausgeben.

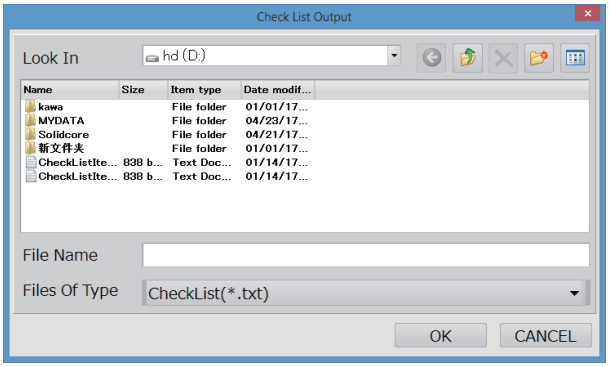


Fig. III.4.68

4.5.2 Schaltfläche „Detaileinstellungen“

(1) Start on all checked

Diese Option aktivieren, damit das Bearbeitungsprogramm erst gestartet werden kann, wenn alle Punkte der Checkliste abgeschlossen wurden.

4.6 Monitor

Sobald alle Vorbereitungen vor der Bearbeitung abgeschlossen sind, die Bearbeitung über den Bildschirm „Monitor“ beginnen. Sobald die Bearbeitung beginnt, kann der Bearbeitungsstatus überwacht werden.

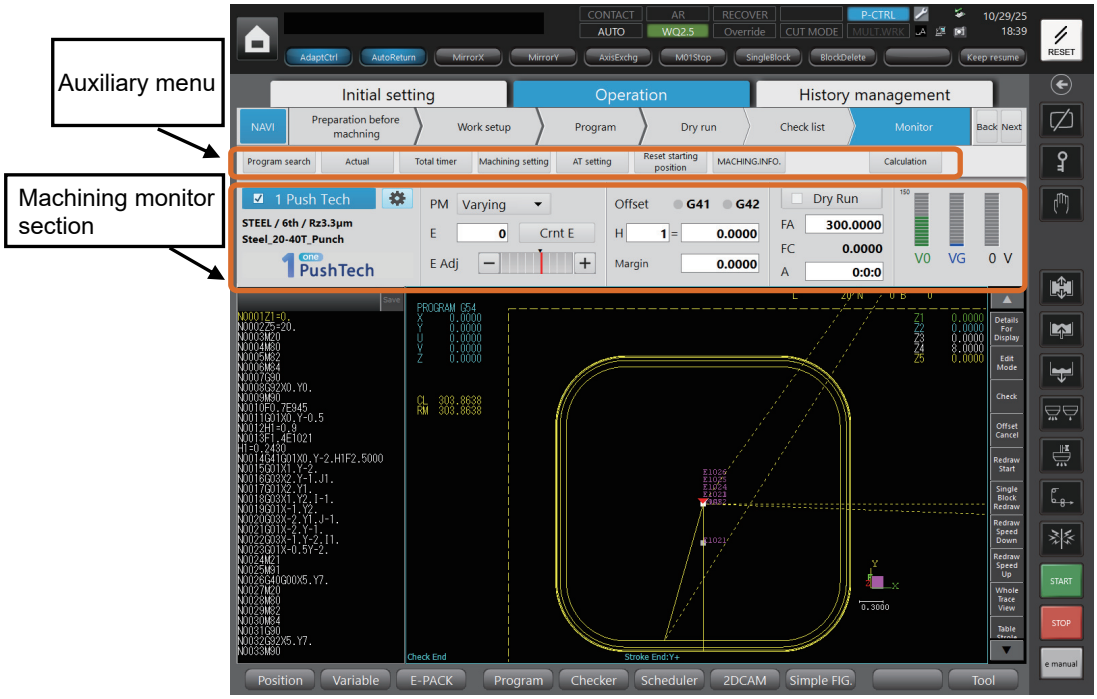


Fig. III.4.69

4.6.1 Hilfsmenü

(1) Program search

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(1) Program search".

(2) Actual

Zeigt Bearbeitungszeit, Bearbeitungsstrecke und Bearbeitungsgeschwindigkeit für alle Bearbeitungsbedingungen in einer Liste an.

(3) Total timer

Öffnet das Fenster „Total Time of Machining Cond“.

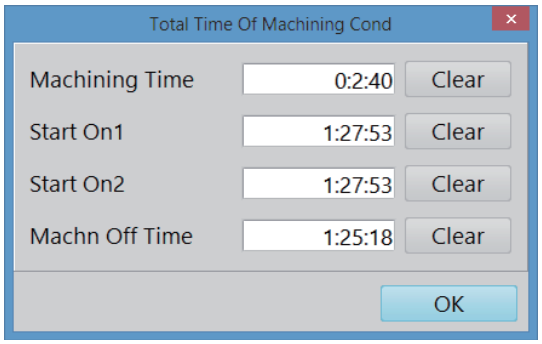


Fig. III.4.70

1) Machining Time

Die Gesamtbearbeitungszeit wird aufsummiert. Außerdem kann die Gesamtzeit direkt eingestellt werden.
Die Zeit wird im Format Std./Min./Sek. eingegeben, wobei die Angaben durch [:] getrennt werden müssen.
<Beispiel> Wenn die Bearbeitungszeit auf 1 Stunde, 23 Minuten und 45 Sekunden eingestellt werden soll:
(1) Den Cursor auf den Stunden-/Minuten-/Sekundenbereich unter „Machining Time“ bewegen.
(2) 1:23:45 eingeben.

2) Start On1/Start On2

Die unter „Start Time“ angegebene Zeit wird addiert. Außerdem kann die Gesamtzeit direkt eingestellt werden.
Start On1 und Start On2 je nach Bedarf eingeben.
Die Zeit wird im Format Std./Min./Sek. eingegeben, wobei die Angaben durch [:] getrennt werden müssen.

3) Machn Off Time

Die Betriebszeit zwischen Beginn und Abschluss wird summiert. Außerdem kann die Gesamtzeit direkt eingestellt werden.
Die Zeit wird im Format Std./Min./Sek. eingegeben, wobei die Angaben durch [:] getrennt werden müssen.

(4) Machining setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.11 Machining setting".

(5) AT setting

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.8 AT-Einstellungen".

(6) MACHING.INFO

Alle für die Bearbeitung erforderlichen Daten und NC-Programme werden zu einem Bearbeitungsdatenpaket zusammengefasst und im angegebenen Ordner gespeichert. Das gespeicherte Bearbeitungsdatenpaket kann wiederhergestellt und erneut verwendet werden.

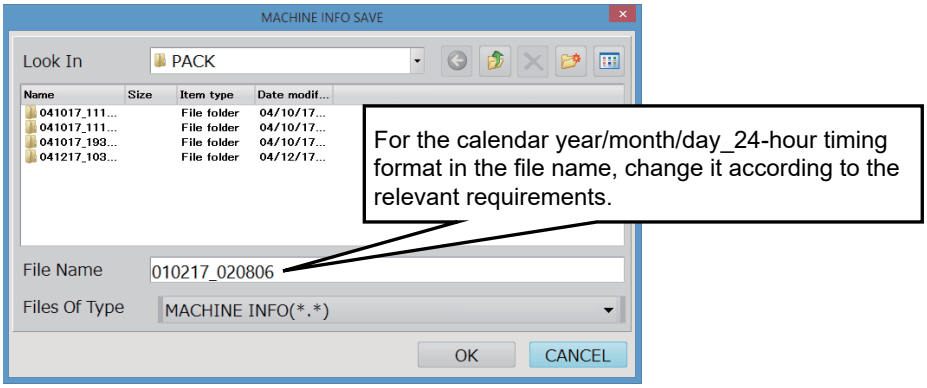


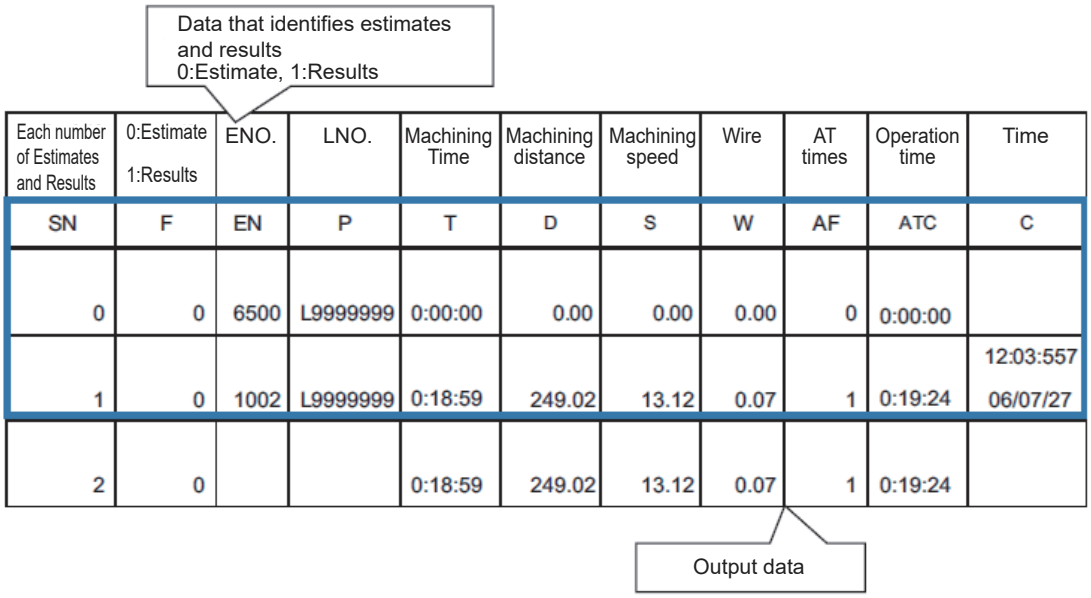
Fig. III.4.71

1) Gespeicherte Daten

- Alle Daten, die auf den Seiten des Dialogfelds „Monitor parameter setting“ angezeigt werden
- Alle Daten, die auf den Seiten des Dialogfelds „Monitor adaptive control“ angezeigt werden.
- Alle Bearbeitungsbedingungen (einschließlich ME-Pack)
- Alle Monitorvariablen (einschließlich Benutzervariablen)
- Plan-/Ist-Daten im Dialogfeld „Actual“ des Monitors
- AT-Funktionsliste in den Umgebungseinstellungen; alle Daten, die auf den Seiten „Connection/Cut-off“, „Wire breaking return“ sowie „Skip/Bypass Retry“ angezeigt werden
- Alle NC-Programme

2) Verwendung der Plan- und Ist-Daten

Plan- und Istdaten können in einem Bearbeitungsdatenpaket gespeichert und in eine CSV-Datei konvertiert und gespeichert werden. Diese Datei kann auf einen externen PC importiert werden.



Each number of Estimates and Results	0:Estimate 1:Results	ENO.	LNO.	Machining Time	Machining distance	Machining speed	Wire	AT times	Operation time	Time
SN	F	EN	P	T	D	S	W	AF	ATC	C
0	0	6500	L9999999	0:00:00	0.00	0.00	0.00	0	0:00:00	
1	0	1002	L9999999	0:18:59	249.02	13.12	0.07	1	0:19:24	12:03:557 06/07/27
2	0			0:18:59	249.02	13.12	0.07	1	0:19:24	

E Nr. 6500 ist das E-Pack für PM. Für PM werden die Bearbeitungsbedingungen Nr. 6000–6999 verwendet.

(7) Calculation

Voraussichtlicher Zeitpunkt, zu dem die aktuelle Bearbeitung abgeschlossen wird, sowie die verbleibende Drahtlänge.

1) Remain Runtime

Zeigt die verbleibende Laufzeit des Programms im Automatikbetrieb an.

2) Remain by WS

Zeigt die verbleibende Zeit für den Restdraht und die WS-Vorrichtung unter den aktuellen Bearbeitungsbedingungen an.

3) Remain at M02

Zeigt die verbleibende Zeit für den Restdraht an, wenn der Automatikbetrieb abgeschlossen ist. Wird virtuell mit WS notch 8 angezeigt.

4) Schaltfläche „Wire“

Mit Klick auf „Wire“ wird der Bildschirm „Wire Type“ angezeigt. Wenn der Draht gewechselt wurde, die Einstellung auf dem Bildschirm „Wire type setting“ ändern. Informationen zum Inhalt des Bildschirms „Wire Type“ sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.1.10 Einstellung des Drahttyps" zu finden.

4.6.2 Bereich „Machining monitor“

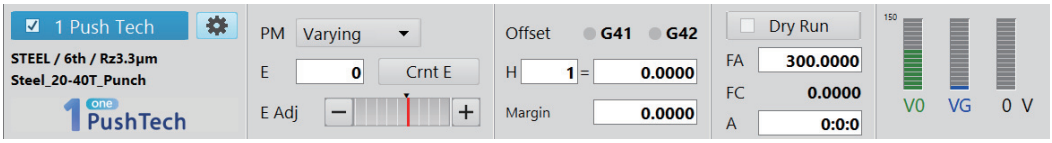


Fig. III.4.72

(1) 1 Push Tech.

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "4.3.4 1 Push Technology".

(2) PM

Den PM-Steuerungsmodus auswählen. Es stehen die Modi „Varying“ (Düsenöffnungsmodus), „Optimum“ (Düsenkontaktmodus) und „Thin Wkpc“ (Dünnplattenmodus) zur Auswahl.

(3) E

Die E-Pack-Nummer kann angezeigt und eingestellt werden.

(4) Crnt E

Zeigt den aktuellen Zustand an.

(5) E Adj

Hier kann die Bearbeitungsgeschwindigkeit eingestellt werden. Bei Auswahl von 0 wird die Standardgeschwindigkeit verwendet. Die Position 0 wird beim Ausführen von „Reset“, „M02“ und „M30“ wiederhergestellt.

(6) Offset

Die Variable für die Speicherung des Offsets sowie der Offset-Wert können angezeigt und eingestellt werden. Der Anfangswert der Variable zur Speicherung des Offset ist H1.

(7) Margin

Durch die Verwendung des Schlichtaufmaßes lässt sich der Offset nahtlos anpassen, ohne dass dieser im Programm und auf dem Monitor-Bildschirm geändert werden muss.

Offset für die Bearbeitung = Offset *1 + Schlichtaufmaß

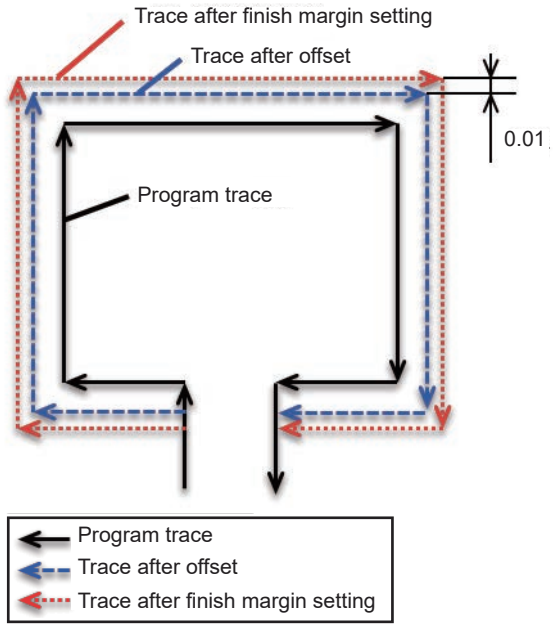
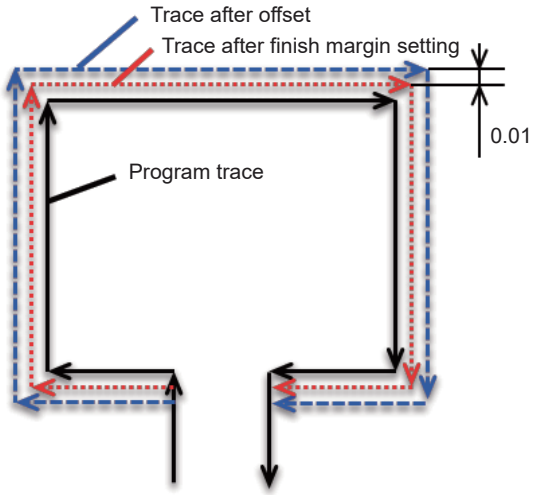
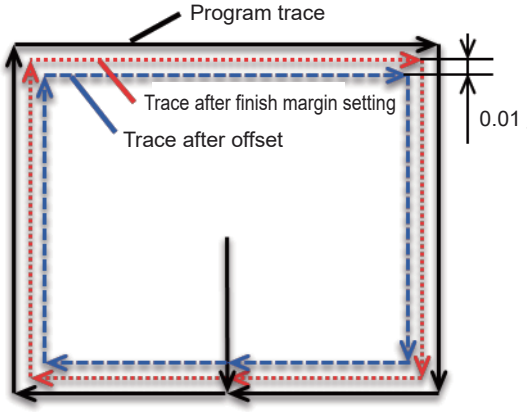
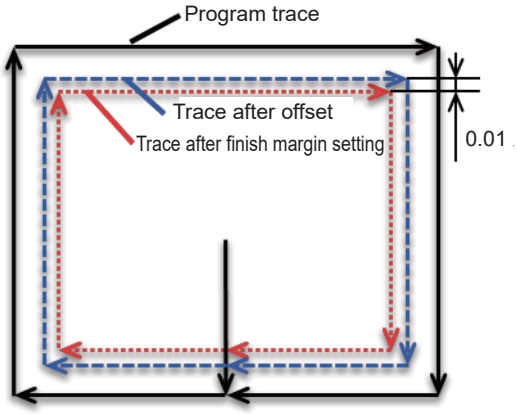
*1 Im Programm oder auf dem Bildschirm eingestellter Offset

Beispiel: H1 = 0,150, Schlichtaufmaß = 0,010

Offset für die Bearbeitung = 0,150 + 0,010 = 0,160

- **Nachdem das Programm beendet oder zurückgesetzt wurde, bleibt der eingestellte Wert für das Schlichtaufmaß erhalten. Um dies zu löschen, im Hilfsmenü „Machining setting“ > „Parameter Set“ > „Auto3“ die Option [FinishMarginM2Clear] aktivieren.**
- **Im Automatikbetrieb und bei der grafischen Prüfung kann das Schlichtaufmaß nicht eingestellt werden.**
- **Bei der Umstellung von Zoll auf metrisch das Schlichtaufmaß zurücksetzen.**
- **Wie unten in Table III.4.4 dargestellt, variiert die Symboldefinition je nach Matrize und Stempel.**

Table III.4.4

	Schlichtaufmaß-Einstellung	
	Schlichtaufmaß vergrößern	**Schlichtaufmaß verringern**
Stempel	 Schlichtaufmaß = 0,01 (positiver Wert) → Der Offset nimmt zu und die Maße der Schlichtbearbeitung werden größer.	 Schlichtaufmaß = −0,01 (negativer Wert) → Der Offset verringert sich und die Maße der Schlichtbearbeitung werden kleiner.
Matrize	 Schlichtaufmaß = −0,01 (negativer Wert) Der Offset verringert sich und die Maße der Schlichtbearbeitung werden größer.	 Schlichtaufmaß = 0,01 (positiver Wert) Der Offset nimmt zu und die Maße der Schlichtbearbeitung werden kleiner.

(8) FA, FC

FA: Die Bearbeitungsgeschwindigkeit einstellen.

FC: Zeigt die Betriebsgeschwindigkeit an.

Bereich: 0,001 ≤ FA ≤ 9999,999 mm/min.

Wenn die RESET-Taste zweimal gedrückt wird, werden [FA] und [FC] der Bearbeitungsdaten gelöscht. Im Hilfsmenü „Machining setting“ > „Parameter Set“ > „Auto3“ auswählen und [Keep Data @ Reset] aktivieren. Die Daten bleiben auch dann erhalten, wenn die RESET-Taste gedrückt wird.

(9) A

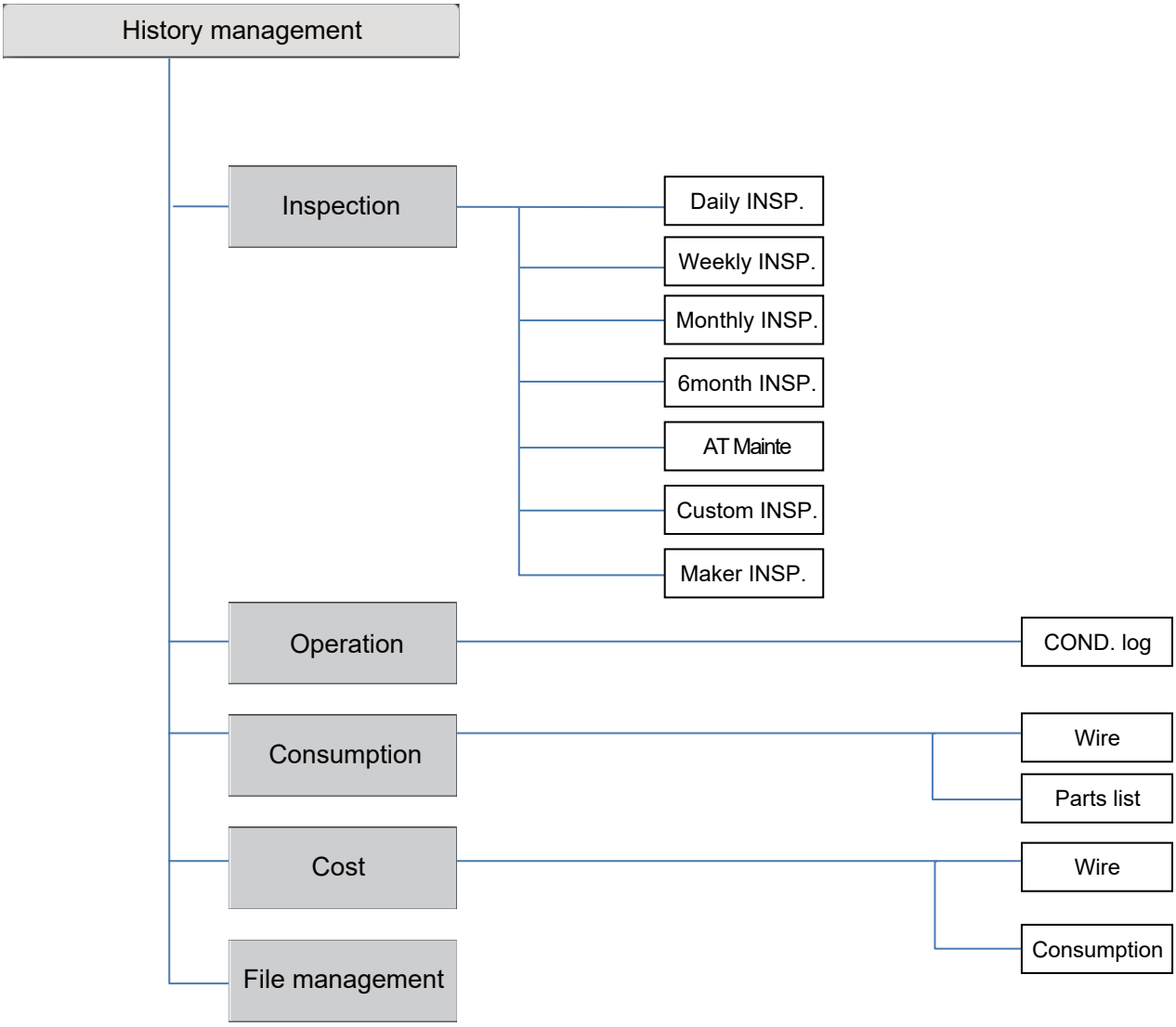
Legt den Konuswinkel für die Konusbearbeitung fest.

(10)Versorgungsspannung

- V0: Zeigt die durch den ausgegebenen E-Pack-Befehl festgelegte V0-Stufe an.
- VG: Zeigt die durch den ausgegebenen E-Pack-Befehl festgelegte VG-Stufe an.
- V: Zeigt die gemessene durchschnittliche Bearbeitungsspannung an.

5. VERLAUFSMANAGEMENT

(1) Menükonfiguration



5.1 Inspection

Den Bildschirm „Inspection“ wie folgt aufrufen:

- Im Menü „History management“ die Option „Inspection“ auswählen.
- Das Hinweisfeld für die sofortige Überprüfung öffnen.

> - **Weitere Informationen zu den einzelnen Elementen sind unter "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" zu finden.**
> - **Die Inspektionsintervalle und die Wartungsmenge dienen als Richtwerte. Diese sollten an die Einsatzbedingungen der Maschine angepasst werden.**

5.1.1 Sofortige Überprüfung

(1) Zusammenfassung

Wenn es Prüfpunkte gibt, die sofort durchgeführt werden müssen, oder Verbrauchsmaterialien, die sofort oder in Kürze ausgetauscht werden sollten, wird im Statusbereich (oben auf dem Bildschirm) ein Symbol angezeigt, um das Bedienpersonal darauf aufmerksam zu machen.

(2) Beschreibung der Anzeigeelemente

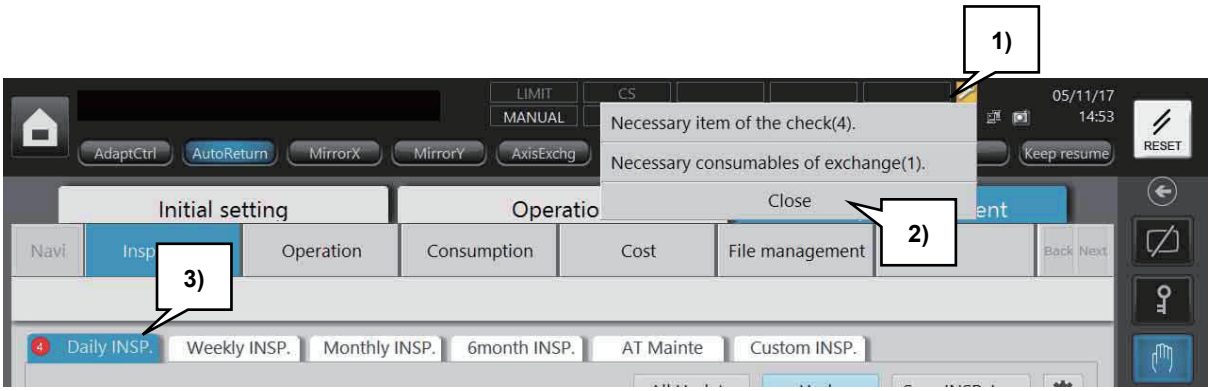


Fig. III.5.1

1) Symbol für sofortige Überprüfung

Über das Symbol wird angezeigt, ob es Prüfpunkte gibt, die sofort durchgeführt werden müssen. Auf das Symbol tippen, um die Anzahl der Objekte im Hinweisfeld anzuzeigen.

2) Hinweisfeld zur sofortigen Inspektion anzeigen

Zeigt die Anzahl der Prüfpunkte an, die sofort durchgeführt werden müssen, sowie die Anzahl der Verbrauchsmaterialien, die sofort ausgetauscht werden müssen oder bald ausgetauscht werden sollten.
Darauf tippen, um den entsprechenden Bildschirm für jedes Element anzuzeigen.
Weitere Informationen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3.2.9 Bildschirmeinstellungen" zu finden.

3) Registerkarte „Inspection“

Zeigt die Anzahl der unmittelbar zu prüfenden Objekte in jeder Kategorie entsprechend dem Prüfbereich an.

5.1.2 Daily INSP.

Table III.5.1 Tägliche Prüfpunkte

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Verbrauchs-materialien
1	Drahtweg	–	–
2	Isolierplatte	–	–
3	Düse	–	–
4	Dielektrikum	5670 h	–
5	Spezifischer Widerstand	–	○
6	Arbeitstank	–	–
7	Bearbeitungsposition	–	–
8	Drahtsammelbereich	–	–
9	Schmierung	–	○

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Verbrauchs-materialien
10	Filterdruckregler	–	–
11	Ölfilter	–	–
12	Menge an Dielektrikum	–	–
13	Dielektrikumfilter	–	○
14	Förderpumpe	–	–
15	Sammelbehälter für Drahtspäne	30	–
16	Drahtführung	100 mal	–
17	Jet-Düse	–	–
18	Drahtführungsblock (vorne)	–	–

(1) Beschreibung der Einstellungselemente (Allgemein)

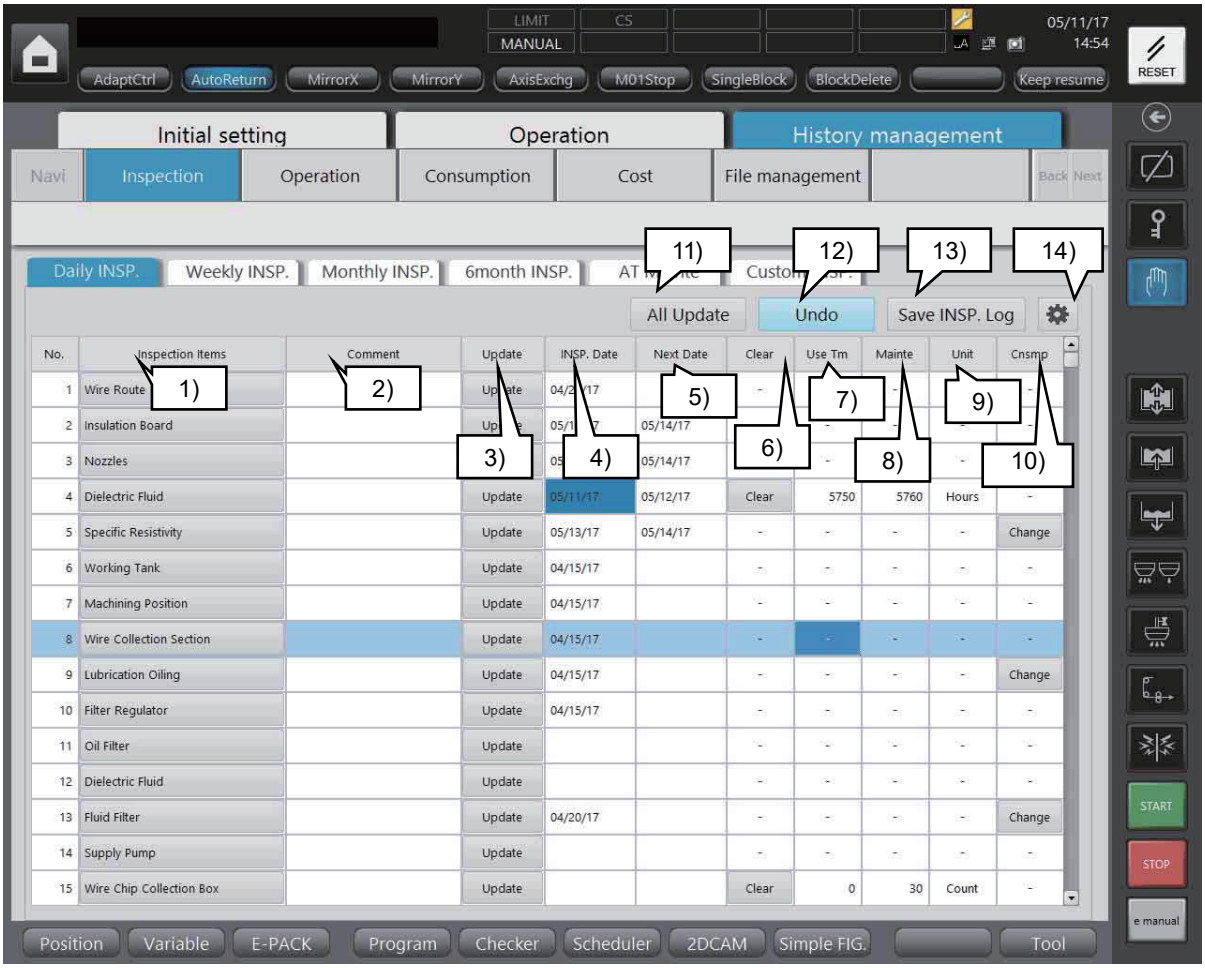


Fig. III.5.2

1) Inspection Items

Beschreibung der Prüfpunkte für jeden Prüfzyklus. Auf eine Option tippen, um den erweiterten Bildschirm für die Überprüfung anzuzeigen.

(a) Bildschirm „Prüfungsdetails“ (Overlay)

Zeigt die Prüfposition jedes Prüfpunkts sowie den entsprechenden Umfang an.

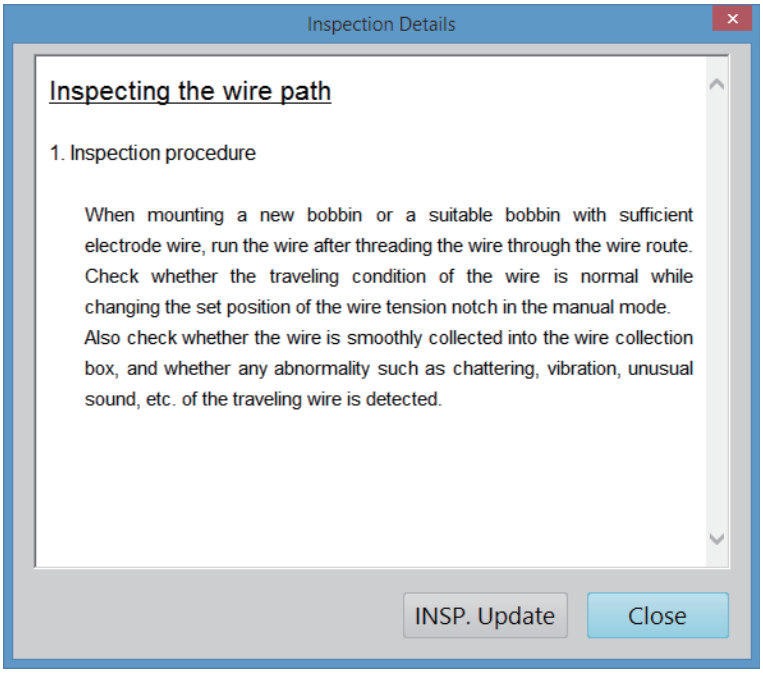


Fig. III.5.3

Auf „INSP. Update“ tippen, um die Prüfung für diesen Punkt zu aktualisieren (alternativ über die Schaltfläche „Inspection update“ in der Inspektionstabelle).

2) Comment

Zeigt Anmerkungen zur Überprüfung an.

3) Schaltfläche „Update“

Aktualisiert das Datum der Inspektion sowie das Datum der nächsten Inspektion. Den nächsten Termin entsprechend dem Inspektionszyklus festlegen (siehe Tabelle).
Auf der Schaltfläche steht normalerweise „Update“. Bei Punkten, die sofort überprüft werden müssen, wird ein Alarmglockensymbol ( ) angezeigt.

Table III.5.2 Festlegung des Datums für die nächste Inspektion in jedem Inspektionszyklus

Inspektionszyklus	Nächstes Inspektionsdatum
Tägliche Inspektion	Auf den nächsten Tag einstellen.
Wöchentliche Inspektion	Auf ein Datum nach 7 Tagen einstellen.
Monatliche Inspektion	Auf den letzten Tag des nächsten Monats einstellen.
Halbjährliche Inspektion	Auf den letzten Tag des Monats sechs Monate später einstellen.

4) Inspection date

Zeigt das Datum der letzten Inspektion an. Durch Festlegung dieses Datums wird das nächste Inspektionsdatum entsprechend aktualisiert. Wenn es heute ist, färbt sich der Hintergrund blau, um die erledigten Punkte anzuzeigen.

5) Next inspection date

Zeigt das nächste Inspektionsdatum an.

Wird ein Datum in der Vergangenheit festgelegt, kann sich der Inhalt nach der Festlegung zu einem unmittelbar zu prüfenden Objekt ändern.

6) Clear

Die Schaltfläche „Clear“ wird für Artikel mit festgelegter Verbrauchs- bzw. Wartungsmenge angezeigt.

7) Use Tm

Für Artikel, für die eine Verbrauchs- oder Wartungsmenge festgelegt wurde, wird die Verbrauchsmenge angezeigt. Für Artikel, die nicht eingestellt werden können, wird „-“ (Bindestrich) angezeigt.
Der Eingabebereich liegt zwischen 0 und 9999.

8) Maintenance

Die Wartungsmenge wird für Artikel angezeigt, für die eine Verbrauchs-/Wartungsmenge festgelegt wurde. Für Artikel, die nicht eingestellt werden können, wird „-“ (Bindestrich) angezeigt.
Der Eingabebereich liegt zwischen 0 und 9999.

Die Wartungsmenge ist der Standardverbrauchswert für eine Inspektion. Sobald die tatsächliche Nutzung diese Menge erreicht, ist eine Inspektion fällig. Wenn die Wartungsmenge 0 beträgt, wird keine Prüfmeldung ausgegeben.

9) Unit

Zeigt die Einheit der Verbrauchs-/Wartungsmenge an.

10) Consumables

Bei Verbrauchsmaterialien wird die Schaltfläche „Change“ angezeigt.

Informationen zum Wechsel von Verbrauchsmaterialien sind unter "5.3 Consumption" in diesem Kapitel zu finden.

11) All Update

Unabhängig vom Status der sofortigen Inspektion werden alle Artikel auf den Status „Inspection completed“ gesetzt.

12) Undo

Macht die letzte Änderung an der Inspektionstabelle rückgängig. Der Anwendungsbereich von „Undo“ ist in der folgenden Tabelle dargestellt. „Undo“ wird ausgegraut, wenn der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

Table III.5.3 Anwendungsbereich der Schaltfläche „Undo“

Vorgang	Änderung abbrechen	„Undo“ bestätigen	Rückgängig gemachte Aktionen
Auf die Schaltfläche [All Update] tippen	× (kann nicht rückgängig gemacht werden)	× (auf „invalid“ gesetzt)	–
Auf die Schaltfläche „Undo“ tippen	×	×	–
Auf die Schaltfläche „Save INSP. Log“ tippen	– (keine Änderung)	– (keine Auswirkung)	–
Auf die Schaltfläche „Einstellungen“ tippen	×	–	–
Auf [Inspection items] tippen	–	–	–
Kommentare bearbeiten	○ (kann rückgängig gemacht werden)	○ (auf „valid“ gesetzt)	Kommentar
Auf die Schaltfläche [Update] tippen	○	○	Datum der letzten Inspektion und Datum der nächsten Inspektion
Das Datum der Inspektion bearbeiten	○	○	Datum der letzten Inspektion und Datum der nächsten Inspektion
Das nächste Inspektionsdatum bearbeiten	○	○	Nächstes Inspektionsdatum
Auf die Schaltfläche „Clear“ tippen	○	○	Verwendungsmenge
Verwendungsmenge bearbeiten	○	○	Verwendungsmenge
Wartungsmenge bearbeiten	○	○	Wartungsvolumen
Auf die Schaltfläche [Change] tippen	×	–	–

13) Save INSP.Log

Gibt CSV-Dateien mit Inspektionsprotokollen für tägliche, wöchentliche, monatliche und halbjährliche Zyklen sowie für die AT-Wartung aus (jeweils die letzten 100).
Wenn die Anzahl der Datensätze 100 übersteigt oder die Verwaltung extern erfolgt, die Daten nach Bedarf speichern.

14) Einstellungen

Zeigt den Bildschirm mit den Prüfeinstellungen an.
Hier wird festgelegt, ob für jeden Prüfpunkt eine Meldung gesendet werden soll und zu welchem Zeitpunkt.

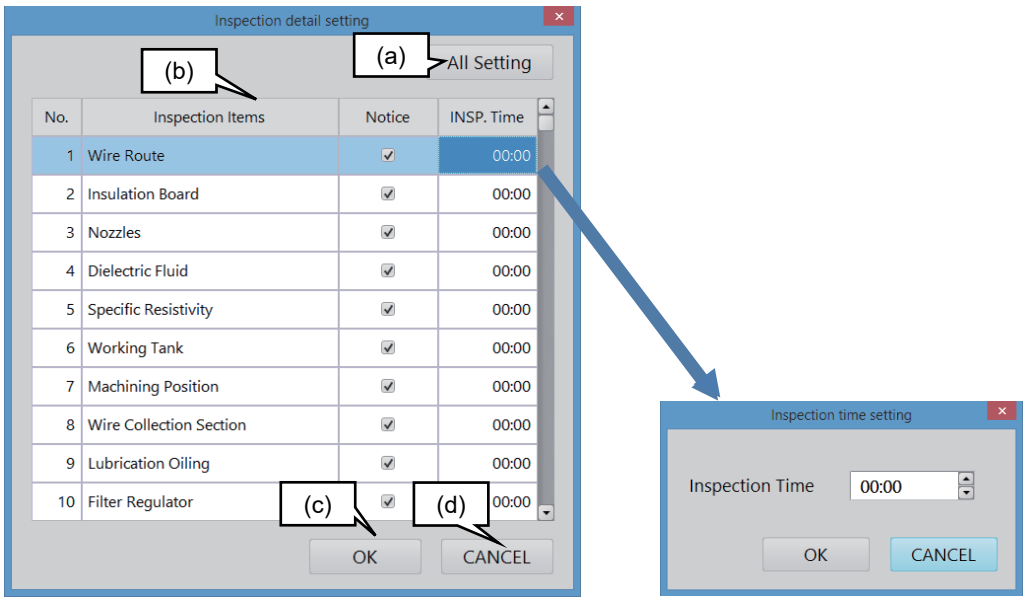


Fig. III.5.4

(a) All Setting

Zeigt den Einstellungsbildschirm an. Der Zeitpunkt für die Überprüfung kann hier für alle Prüfpunkte insgesamt eingestellt werden.

(b) Liste der Prüfpunkte

(i) Inspection Items

Zeigt die Prüfpunkte in einer Liste an.

(ii) Notice

Zeigt an, ob eine Meldung zum Inspektionszeitpunkt ausgegeben wird. Auf das Element tippen, um die Option zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Das Häkchen ist standardmäßig gesetzt.

(iii) Inspection Time

Zeigt den Zeitpunkt an, wann die Inspektionsmeldung ausgegeben wird. Auf das Element tippen, um den Bildschirm für die Zeiteinstellung anzuzeigen. Die Uhrzeit kann eingestellt werden. Der Standardwert ist 0:00.

(c) Taste OK

Die Einstellungen werden übernommen und der Bildschirm wird geschlossen.

(d) Taste CANCEL

Die Einstellungen werden verworfen und der Bildschirm wird geschlossen.

Weitere Informationen zu den einzelnen Elementen sind unter "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" zu finden.

5.1.3 Wöchentliche Inspektion

Table III.5.4 Wöchentliche Prüfpunkte

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Verbrauchs-materialien
1	Drahthaltefilz	80 h	–
2	Obere Stromzufuhr	–	○
3	Untere Stromzufuhr	–	○
4	Obere Diamantführung	80 h	○
5	Untere Diamantführung	80 h	○
6	Führungsblock (interne und zugehörige Teile)	–	–
7	Unterer Rollenblock	–	–

5.1.4 Monatliche Inspektion

Table III.5.5 Monatliche Prüfpunkte

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Verbrauchs-materialien
1	Drahtausrichtungs vorrichtung (optional)	–	–
2	Prüfung des Düsenabstands unten	–	–
3	Füllstandssensor	–	–
4	Arbeitstankdichtun g	–	–
5	Schmierung der Z- und UV-Achsen	240 h	–
6	Widerstandswertse nsor	720 h	–
7	Glührolle	200 mal	○
8	Glüh-Andruckrolle	–	○
9	Schneidkontakt und Andrückelement	200 mal	○
10	Drahtandruckrolle	200 h	–
11	Abstreifer	100 mal	–
12	Förderrolle (Sammelbereich für Drahtspäne)	100 mal	–
13	Obere Führung U, D	200 h	○
14	Obere Dielektrikumsdüse	200 h	–
15	Obere Führung C	200 h	–
16	Untere Führung C	200 h	–
17	Untere Führung U, D	200 h	○
18	Hilfsführung	200 h	○
19	Platte zur Verzugserkennung	–	–
20	Führungsrohr	200 h	–
21	Strömungsgleichric hter	200 h	–
22	Drahtsammelrolle	200 h	○
23	Lager der Sammelandruckroll e	–	○
24	Netzteillüfter	720 h	–

5.1.5 Halbjährliche Inspektion

Table III.5.6 Prüfpunkte bei der halbjährlichen Inspektion

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Ver-brauchs-materialien
1	Schwimmerschalter	2880 h	–
2	Schmierung der Pumpe	–	–
3	Luftfilter	2880 h	–
4	Kondensator	–	–
5	Hauptspannrolle	1200 h	○

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge	Ver-brauchsma-terialien
6	(MT-Andruckrolle)	–	○
7	Untere Rolle	1200 h	○
8	Unteres Rollenlager	–	○
9	Rollenabdeckung	1440 h	–
10	MT-Andruckrollenlager	–	–

5.1.6 AT-Wartung

Table III.5.7 Prüfpunkte für die AT-Wartung

Nr.	Prüfpunkte
1	Führungsrohr
2	Obere Führung U, D
3	Obere Stromzufuhr
4	Obere Führung C
5	Obere Diamantführung
6	Werkstück
7	Untere Diamantführung

Nr.	Prüfpunkte
8	Untere Führung C
9	Untere Stromzufuhr
10	Untere Führung U, D
11	Strömungsgleichrichter
12	Untere Rolle
13	Sonstiges

III

(1) Beschreibung der Einstellungselemente (AT-Wartung)

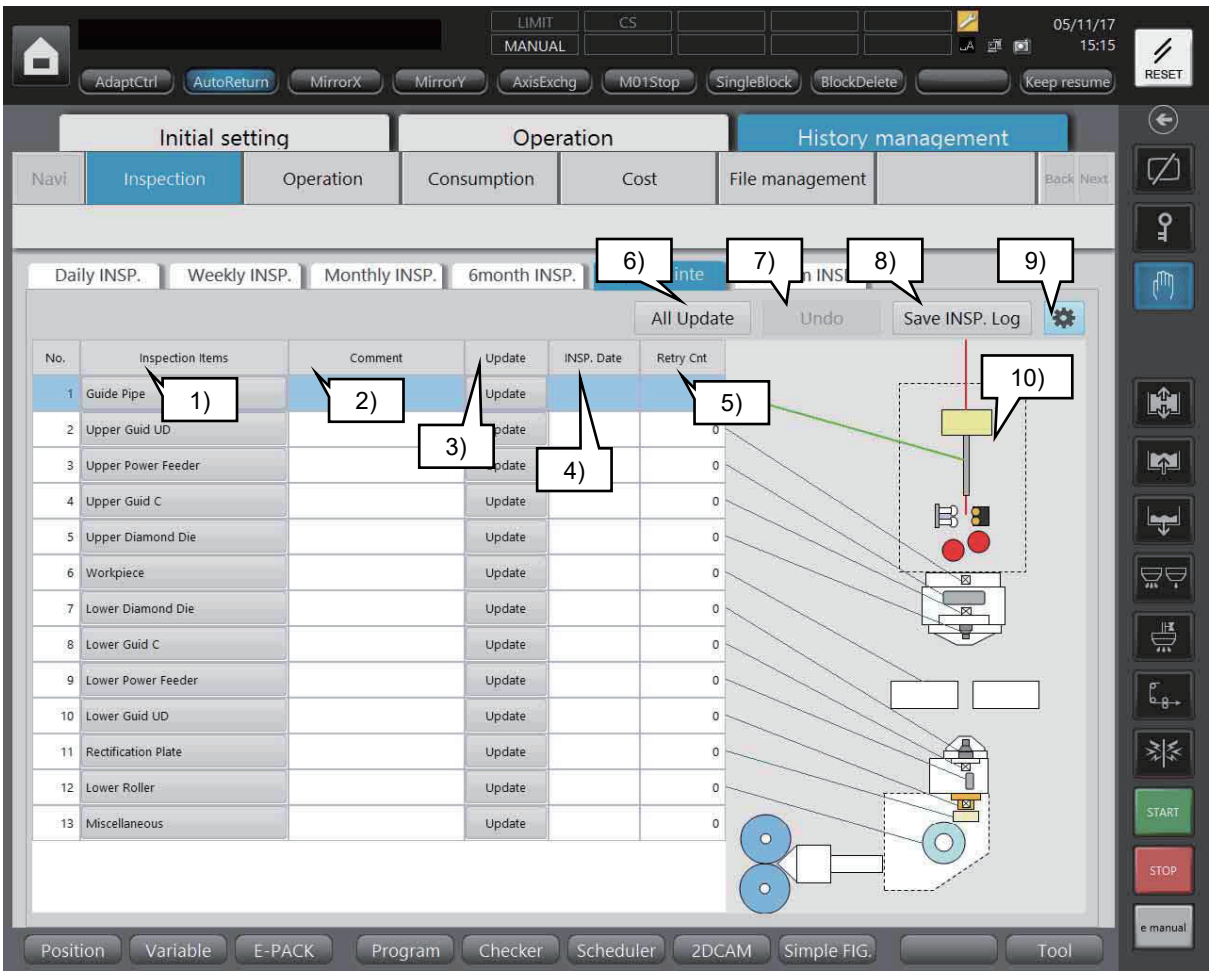


Fig. III.5.5

1) Inspection Items

Die Prüfpunkte sind für die AT-Wartung vorgesehen.

(a) Erweiterter Prüfbildschirm (Overlay)

Zeigt die Prüfposition jedes Prüfpunkts sowie den entsprechenden Umfang an.

2) Comment

Zeigt Anmerkungen zur Überprüfung an.

3) Schaltfläche „Update“

Nach der Inspektion auf diese Schaltfläche tippen, um das Datum der Inspektion und die Anzahl der Wiederholungen zu aktualisieren. Normalerweise wird auf der Schaltfläche „Update“ angezeigt, bei unmittelbar zu prüfenden Objekten erscheint ein Glockensymbol ( ).

4) Inspection date

Zeigt das Datum der letzten Inspektion an.

5) Retry Cnt

Zeigt die aktuelle Anzahl der Wiederholungen an.

6) Schaltfläche „All Update“

Unabhängig vom Status der sofortigen Inspektion werden alle Artikel auf den Status „Inspection completed“ gesetzt.

7) Schaltfläche „Undo“

Macht die letzte Änderung am Inhalt der Inspektionstabelle rückgängig. Der Anwendungsbereich von „Undo“ ist in der folgenden Tabelle dargestellt. „Undo“ wird ausgegraut, wenn der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

Table III.5.8 Anwendungsbereich der Schaltfläche „Undo“

Vorgang	Änderung abbrechen	„Undo“ bestätigen	Rückgängig gemachte Aktionen
Auf die Schaltfläche [All Update] tippen	× (kann nicht rückgängig gemacht werden)	× (auf „invalid“ gesetzt)	–
Auf die Schaltfläche [Undo] tippen	×	×	–
Auf die Schaltfläche [Save INSP. Log] tippen	– (keine Änderung)	– (keine Auswirkung)	–
Auf die Schaltfläche „Einstellungen“ tippen	×	–	–
Auf [Inspection items] tippen	–	–	–
Kommentare bearbeiten	(kann rückgängig gemacht werden)	(auf „valid“ gesetzt)	Kommentar
Auf die Schaltfläche [Update] klicken	○	○	Prüfdatum Anzahl der Wiederholungen
Das Datum der Inspektion bearbeiten	○	○	Prüfdatum

8) Schaltfläche „Save INSP.Log“

Exportiert die AT-Wartungsprotokolle (die letzten 100 Einträge) als CSV-Dateien.

9) Schaltfläche für Einstellungen

Zeigt den Bildschirm mit den Prüfeinstellungen an.

(i) Erweiterter Prüfbildschirm (Overlay)

Für jeden Prüfpunkt festlegen, ob eine Meldung gesendet werden soll (d. h. ob das Objekt als sofort zu prüfendes Objekt betrachtet wird).

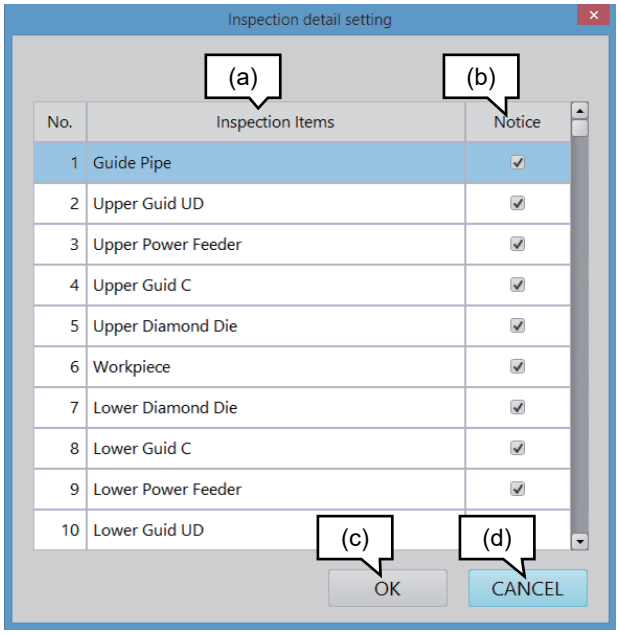


Fig. III.5.6

(a) Inspection Items

Zeigt die Prüfpunkte in einer Liste an.

(b) Notice

Zeigt an, ob eine Meldung zum Inspektionszeitpunkt ausgegeben wird. Auf das Element tippen, um die Option zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Das Häkchen ist standardmäßig gesetzt.

(c) Taste OK

Die Einstellungen werden übernommen und der Bildschirm wird geschlossen.

(d) Taste CANCEL

Die Einstellungen werden verworfen und der Bildschirm wird geschlossen.

10) Wartungsposition

Die AT-Wartungsposition wird in einer Grafik dargestellt. Bei Auswahl eines Prüfpunkts wird er über eine Linie mit der entsprechenden Prüfposition verbunden.

5.1.7 Benutzerdefinierte Prüfung

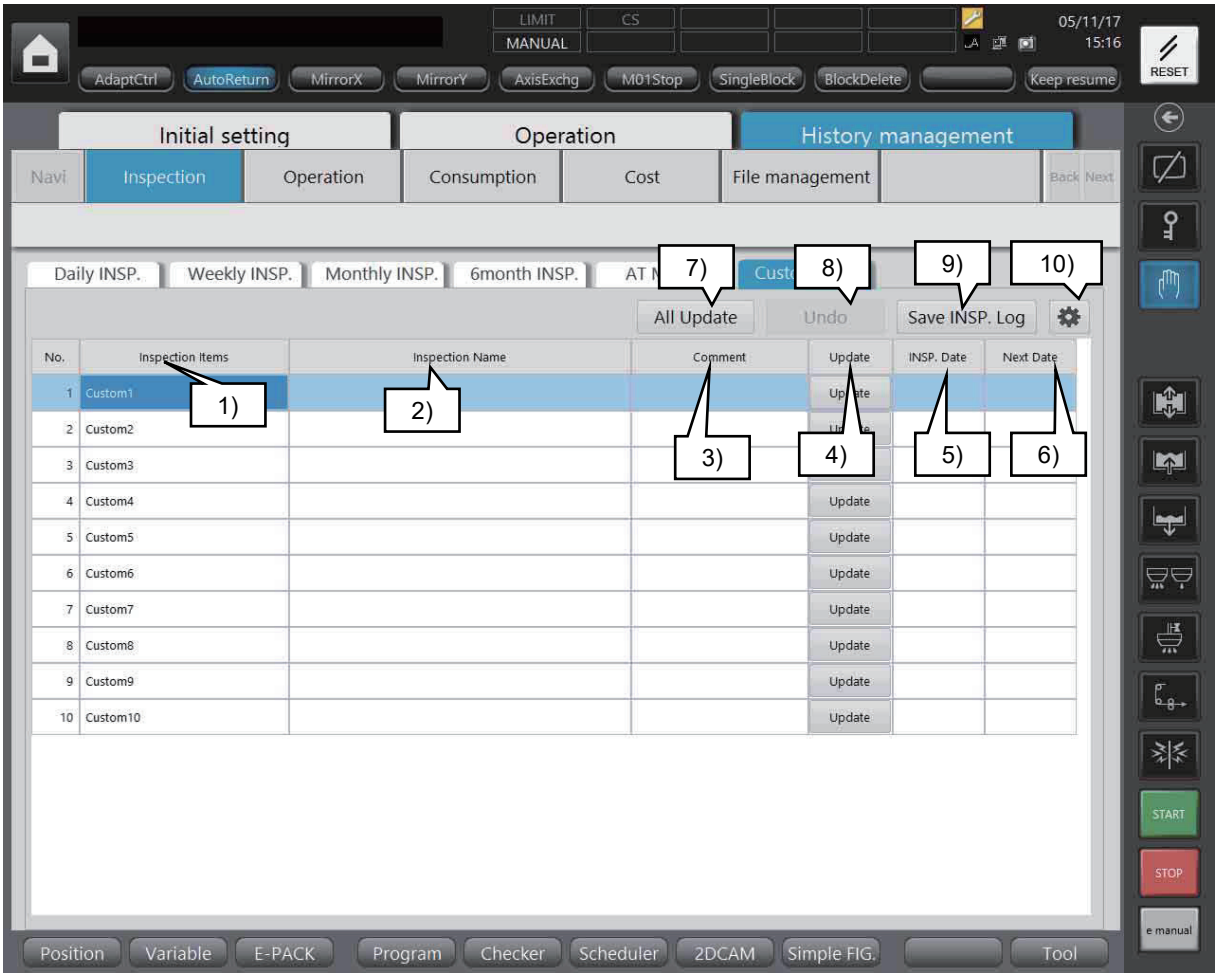


Fig. III.5.7

1) Inspection Items

Bezieht sich auf einen Prüfpunkt, der vom Bedienpersonal frei festgelegt werden kann. Insgesamt können bis zu 10 benutzerdefinierte Elemente (Custom1 bis Custom10) verwendet werden.

2) Inspection name

Hier wird der Name der Prüfung eingegeben bzw. angezeigt.

3) Comment

Hier kann ein Kommentar zum Zeitpunkt der Inspektion eingegeben bzw. angezeigt werden.

4) Schaltfläche „Update“

Nach der Inspektion diese Schaltfläche drücken, um das Datum der Durchführung der Inspektion zu aktualisieren.

Normalerweise wird auf der Schaltfläche „Update“ angezeigt, bei unmittelbar zu prüfenden Objekten erscheint ein Glockensymbol ( ).

5) Inspection date

Zeigt das Datum der letzten Inspektion an.

6) Next inspection date

Zeigt das nächste Inspektionsdatum an. Auf die Schaltfläche zur Aktualisierung der Inspektion tippen oder das Datum für die Durchführung der Inspektion ändern. Die benutzerdefinierte Inspektion wird dann automatisch auf das nächste Inspektionsdatum gesetzt.

Wird ein Datum in der Vergangenheit festgelegt, kann sich der Inhalt nach der Festlegung zu einem unmittelbar zu prüfenden Objekt ändern.

7) All Update

Unabhängig vom Status der sofortigen Inspektion werden alle Artikel auf den Status „Inspection completed“ gesetzt.

8) Undo

Macht die letzte Änderung am Inhalt der Inspektionstabelle rückgängig.

9) Save INSP.Log

Gibt CSV-Dateien mit Inspektionsprotokollen für tägliche, wöchentliche, monatliche und halbjährliche Inspektionszyklen sowie für die AT-Wartung aus (jeweils die 100 neuesten Datensätze).

10) Einstellungen

Zeigt den Bildschirm mit den Prüfeinstellungen an.
Für jeden Prüfpunkt festlegen, ob eine Meldung gesendet werden soll (d. h. ob das Objekt als sofort zu prüfendes Objekt betrachtet wird) und wann diese Meldung ausgegeben wird.

5.1.8 Maker INSP.

(1) Zusammenfassung

Zeigt die vom Hersteller festgelegte Wartungszeit an (vom Anwender nicht änderbar).
Zeigt den empfohlenen Austauschzeitpunkt unter „Maker INSP.“ an. Dies ist nur ein Richtwert; je nach Nutzung müssen Teile möglicherweise früher ausgetauscht werden. Für einen Austausch an unser Servicecenter wenden.

Table III.5.9 Prüfpunkte des Herstellers

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge
1	Austausch des Netzteillüfters [POWER ON]	1825 Tage
2	Austausch des Netzteillüfters [Machining ON]	1825 Tage
3	Austausch des CPU-Lüfters	50.000 Stunden
4	LCD-Austausch	50.000 Stunden
5	CFast-Austausch	1460 Tage
6	Austausch der NC-Batterie	1095 Tage
7	Austausch des Schwimmers für den Flüssigkeitsstand	1095 Tage
8	Austausch des Ölfilters	1095 Tage
9	Austausch der USV-Batterie	1095 Tage
10	Austausch des Servoverstärkerlüfters	730 Tage
11	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der X-Achse	730 Stunden*

Nr.	Prüfpunkte	Prüfzeit Wartungs-menge
12	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der Y-Achse	730 Stunden*
13	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der U-Achse	730 Stunden*
14	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der V-Achse	730 Stunden*
15	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der Z-Achse	730 Stunden
16	Austausch der Batterie des Servoverstärkers der B-Achse	0 Stunden
17	Austausch der Jet-Düse	0 mal
18	Austausch der O-Ringe	0 mal
19	Austausch des Führungskanals	0 mal
20	Austausch eines Rohrendes	0 mal
21	Antriebszylinder für den Vorschub	0 mal
22	Klemmhebel der Stromzufuhr	0 Stunden

*** Die Einstellwerte für die Inspektionsintervalle und Wartungsmenge variieren je nach Maschinenmodell. (Der Einstellwert beträgt je nach Maschinenmodell 0 Stunden.)**

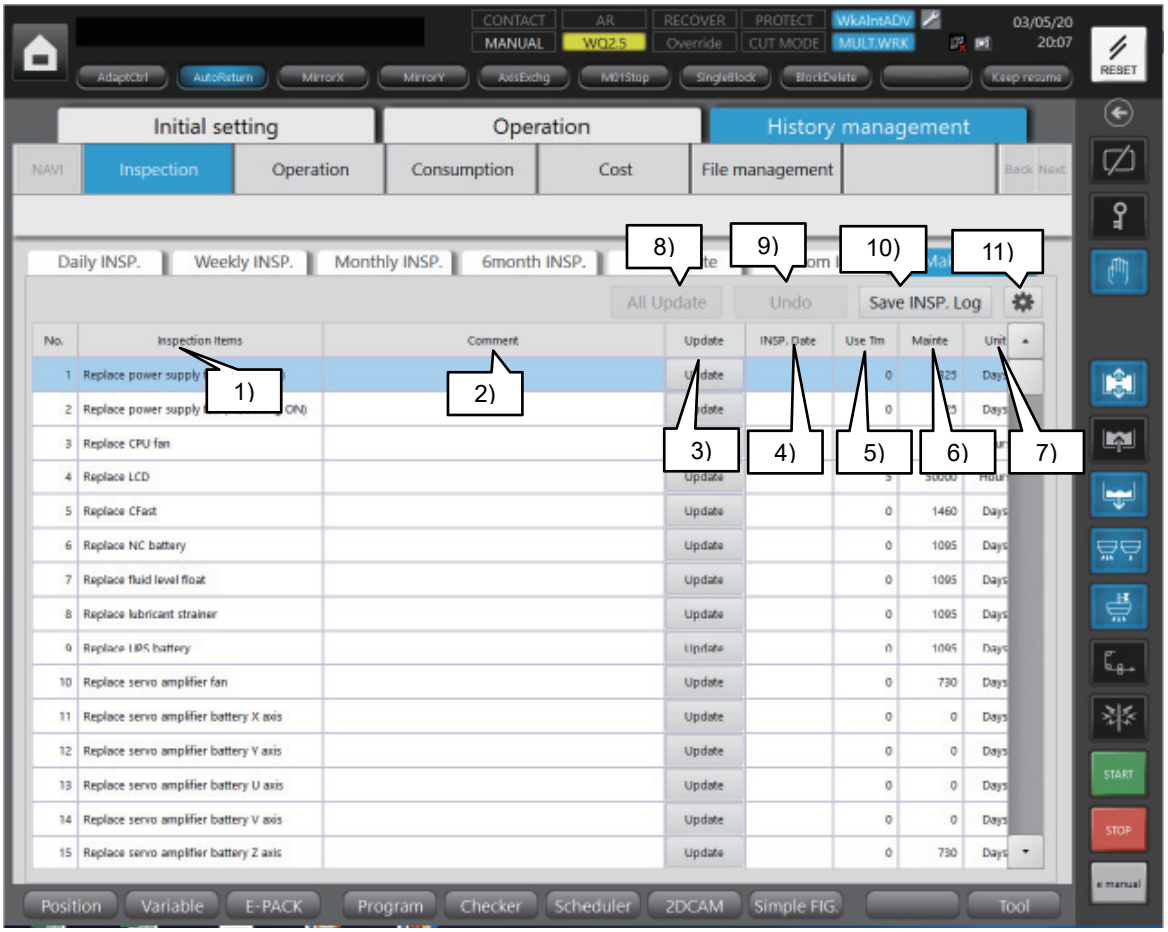


Fig. III.5.8

1) Prüfpunkte

Beschreibt die Prüfpunkte in jedem Inspektionszyklus.

2) Comment

Zeigt Anmerkungen zur Überprüfung an.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

3) Schaltfläche „Update“

Nach der Inspektion diese Schaltfläche drücken, um das Datum der Durchführung der Inspektion zu aktualisieren.

Normalerweise wird auf der Schaltfläche „Update“ angezeigt, bei unmittelbar zu prüfenden Objekten erscheint ein Glockensymbol ( ).

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

4) Inspection date

Zeigt das Datum der letzten Inspektion an.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

5) Use Tm

Für Artikel, für die eine Verbrauchs- oder Wartungsmenge festgelegt wurde, wird die Verbrauchsmenge angezeigt. Für Artikel, die nicht eingestellt werden können, wird „-“ (Bindestrich) angezeigt.

Der Eingabebereich liegt zwischen 0 und 9999.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

6) Maintenance

Die Wartungsmenge wird für Artikel angezeigt, für die eine Verbrauchs-/Wartungsmenge festgelegt wurde. Der Eingabebereich liegt zwischen 0 und 9999.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

Die Wartungsmenge ist der Standardwert der implementierten Prüfung. Wenn der Verbrauch die Wartungsmenge erreicht, ist die Inspektion fällig. Wenn die Wartungsmenge jedoch 0 beträgt, erfolgt keine Meldung zur Inspektion.

7) Unit

Zeigt die Einheit der Verbrauchs-/Wartungsmenge an.

8) All Update

Unabhängig vom Status der sofortigen Inspektion werden alle Artikel auf den Status „Inspection completed“ gesetzt.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

9) Undo

Macht die letzte Änderung am Inhalt der Inspektionstabelle rückgängig. „Undo“ wird ausgegraut, wenn der Vorgang nicht rückgängig gemacht werden kann.

* Eine Eingabe durch das Bedienpersonal ist nicht möglich. Die Eingabe erfolgt durch unser Servicecenter.

10) Save INSP.Log

Gibt CSV-Dateien mit Inspektionsprotokollen für tägliche, wöchentliche, monatliche und halbjährliche Inspektionszyklen sowie für Herstellerinspektionen und AT-Wartung aus (jeweils die 100 neuesten Datensätze).

11) Einstellungen

Zeigt den Bildschirm mit den Prüfeinstellungen an.

Für jeden Prüfpunkt festlegen, ob eine Meldung gesendet werden soll (d. h. ob das Objekt als sofort zu prüfendes Objekt betrachtet wird) und wann diese Meldung ausgegeben wird.

5.1.9 Verwendung gespeicherter Prüfprotokolle

Speichert die zugehörigen Daten des ausgeführten Prüfpunkts, wenn ein gespeichertes Prüfprotokoll auf dem Prüfbildschirm aufgerufen wird. Der Standardname der Ausgabedatei lautet „InspectionLogData.csv“.

Anzeige als Textdatei:

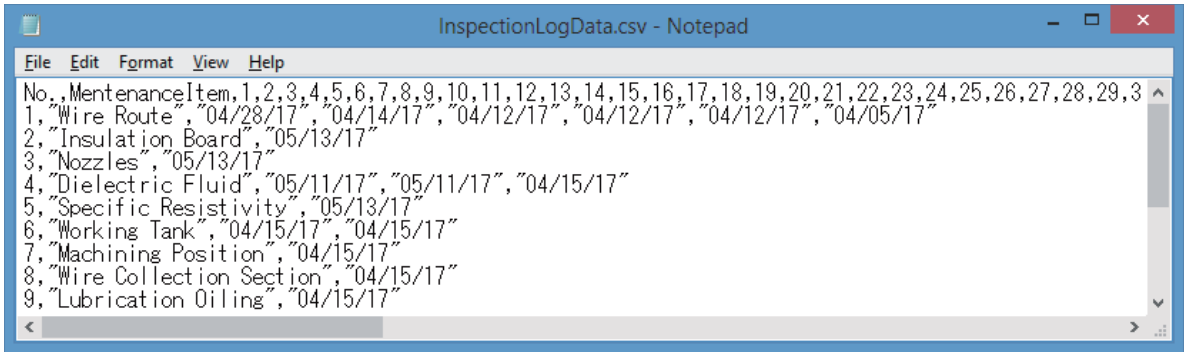


Fig. III.5.9

Alle Datenelemente sind durch „,“ (Komma) voneinander getrennt. Außerhalb der Maschine werden die Prüfprotokolle der Artikel wie in der folgenden Tabelle dargestellt verwaltet.

Table III.5.10 Anwendungsbeispiele der Inspektionshistorie

Nr.	Wartungsposition	1	2	3	4	5
1	Drahtweg	23.12.2016	21.12.2016	23.12.2016	23.12.2016	14.11.2016
2	Isolierplatte	23.12.2016	21.12.2016	14.11.2016	14.11.2016	13.11.2016
3	Düse	23.12.2016	14.11.2016	14.11.2016	13.11.2016	11.12.2016
4	Dielektrikum	15.11.2016	14.11.2016	13.11.2016	11.12.2016	11.11.2016
5	Spezifischer Widerstand	15.11.2016	14.11.2016	13.11.2016	11.12.2016	11.11.2016
6	Arbeitstank	23.12.2016	23.12.2016	15.11.2016	14.11.2016	13.11.2016
7	Bearbeitungsposition	23.12.2016	23.12.2016	15.11.2016	14.11.2016	13.11.2016
8	Drahtsammelbereich	15.11.2016	14.11.2016	13.11.2016	11.12.2016	11.11.2016

5.2 Operation (Betrieb)

Den Bildschirm „Operation“ wie folgt aufrufen:

- Im Menü „History management“ den Punkt „Operation“ auswählen.

5.2.1 Operation (Betrieb)

(1) Operation (Betrieb)

Wird zur Überwachung des Bearbeitungsstatus und zur Verwaltung der Bearbeitungsleistung verwendet.

Die angezeigten Inhalte variieren je nachdem, ob ein Vertrag für iQ Care Remote4U besteht.

(2) Details

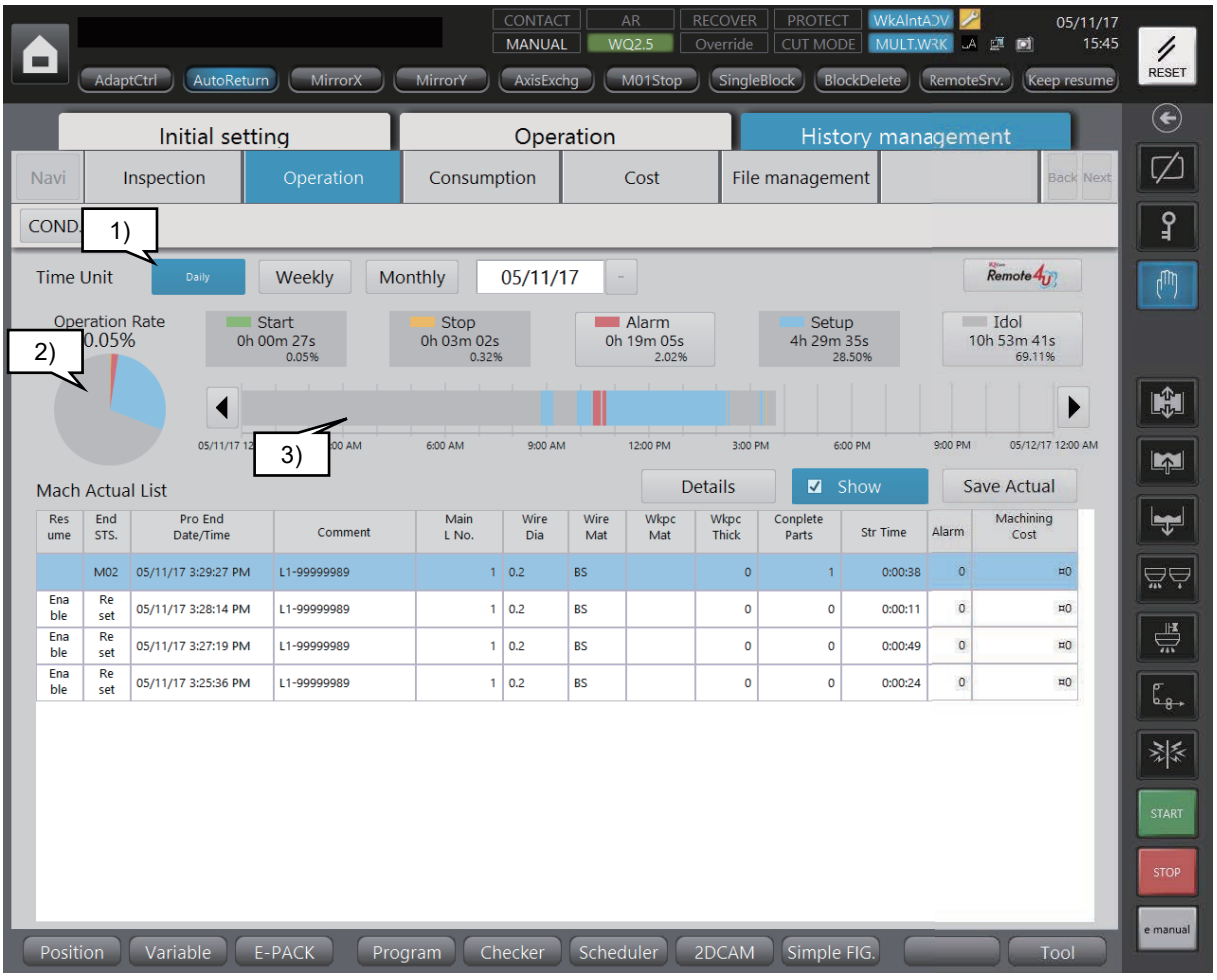


Fig. III.5.10 (mit „iQ Care Remote4U“-Vertrag)

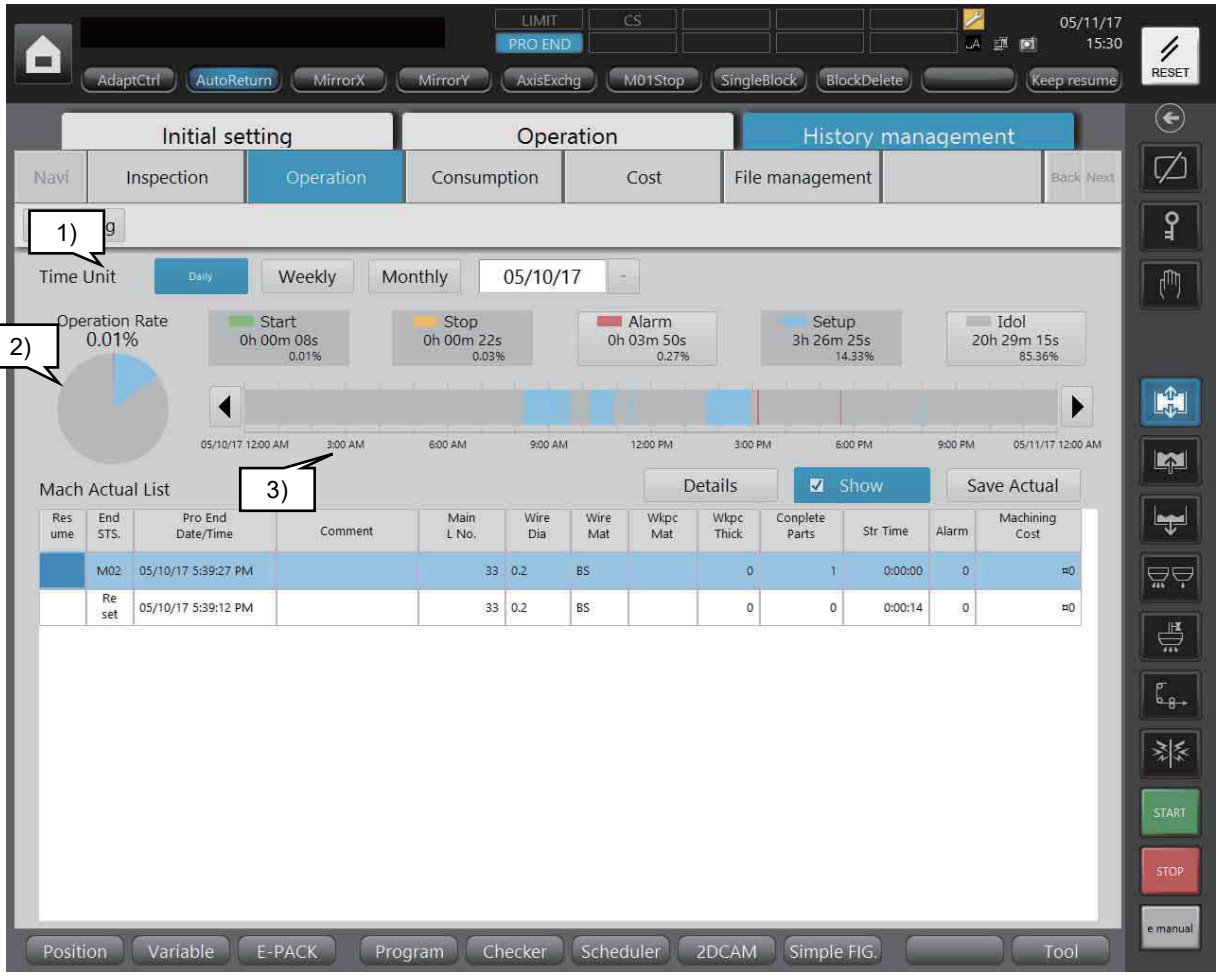


Fig. III.5.11 (ohne „iQ Care Remote4U“-Vertrag)

1) Einstellung der Anzeigeeinheit

Legt die Anzeigeeinheit fest.

(a) Tasten zur Festlegung der Anzeigeeinheit

Legt die Anzeigeeinheit fest. Standardmäßig auf „Daily“ eingestellt.

(b) Auswahl des angezeigten Tages

Legt den letzten Tag des angezeigten Datumsbereichs fest (Standardwert = Datum des Einschaltens).

(c) Schaltfläche Kalender

Zeigt den Kalender an und setzt das angegebene Datum als anzuzeigenden Tag.

Fig. III.5.12

2) Anzeige der Auslastungsrate

Zeigt die Auslastungsrate im angegebenen Zeitraum an.

Für die Anzeige der Auslastungsrate ist ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich. Außerdem wird der Bildschirm zur Alarmanalyse ausgeblendet.

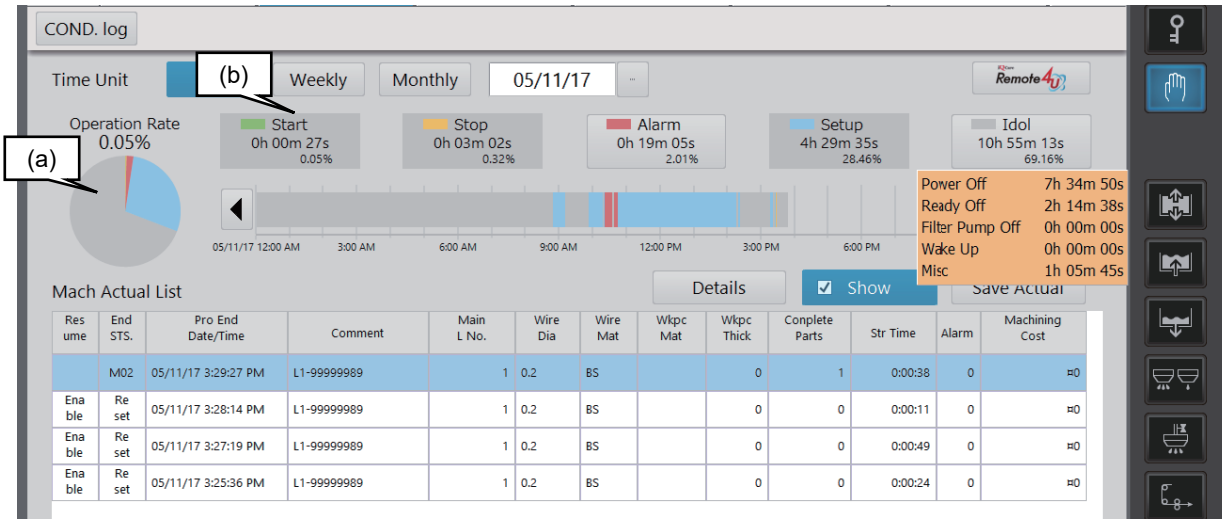


Fig. III.5.13

(a) Diagramm zur Auslastungsrate

Die Häufigkeit der Betriebskategorien innerhalb des angegebenen Anzeigezeitraums wird als Kreisdiagramm dargestellt.

(b) Betriebskategorie

(i) Start

Betriebszeit des Programms und Startzeit der Maschine (wenn die Start-LED im Automatikbetrieb eingeschaltet ist).

(ii) Stop

Zeitraum, in dem das Programm gestoppt oder angehalten wird (wenn die Start-LED im Automatikbetrieb aus ist).

*** Die Achsenbewegung im manuellen Modus ist nicht enthalten.**

(iii) Alarm

Zeitpunkt, zu dem ein Alarm gemeldet wird (wenn die Alarm-LED leuchtet, unabhängig vom manuellen oder automatischen Modus).

(iv) Setup

Zeitpunkt der Einrichtungsarbeit im manuellen Modus.

(v) Idle

Sonstige Zeiträume, einschließlich des ausgeschalteten Zustands.

(c) Legende

Zeigt die Gesamtzeit für die Betriebskategorie und deren Anteil am Gesamtwert an. Auf den Bereich „Alarm“ tippen, um den Bildschirm zur Alarmanalyse zu öffnen.
Auf den Bereich „Idle“ tippen, um die Details der Leerlaufzeit in einem Hinweisfeld anzuzeigen.
Weitere Informationen zum Bildschirm für die Alarmanalyse siehe "5.2.3 Alarm Analysis" (in diesem Kapitel).

3) Darstellung des zeitlichen Ablaufs

Zeigt den Betriebsstatus im Zeitverlauf für den angegebenen Zeitraum an.

Um die Zeitverlaufsanzeige zu aktivieren, ist ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich.

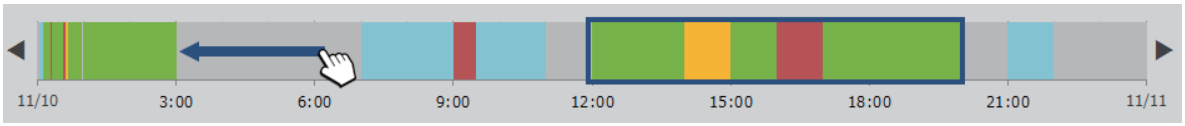
Fig. III.5.14 Zeitverlaufsanzeige

(a) Anpassung der Zeitverlaufsanzeige

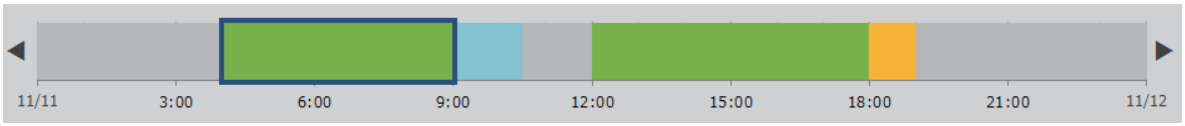
Die grafische Darstellung lässt sich wie nachfolgend beschrieben ändern.

(i) Anzeigebereich verschieben – Wischen

Nach links oder rechts wischen bzw. [◀] **oder [u] verwenden, um den Anzeigebereich zu scrollen.**
Die Verschiebung je Aktion entspricht dem aktuellen Anzeigebereich.

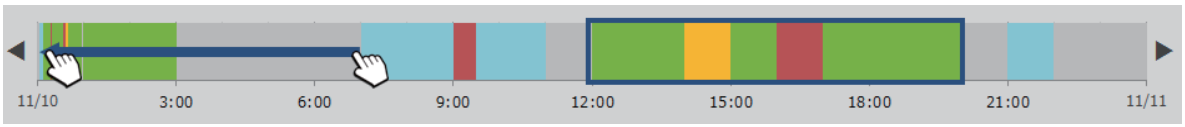


The display range moves forward or backward by one day.

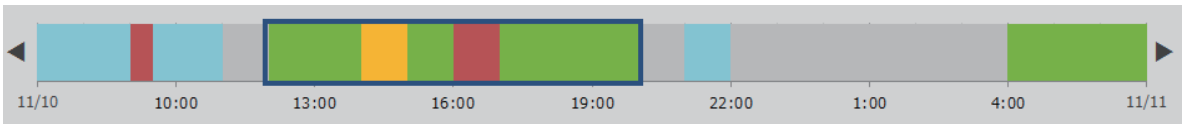


(ii) Anzeigebereich um einen beliebigen Wert verschieben –Ziehen

Das Diagramm nach links oder rechts ziehen, um den Anzeigebereich entsprechend der Verschiebung vor- und zurückzublättern (ähnlich wie beim Ziehen mit der Maus).



The display range moves forward or backward by seven hours.



(iii) Anzeigebereich beliebig vergrößern/verkleinern – Pinch-Geste

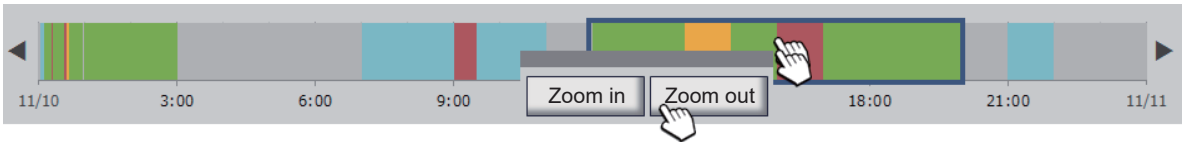
Die Darstellung durch Auf- und Zuziehen der Finger vergrößern oder verkleinern.

Zoom-in/out

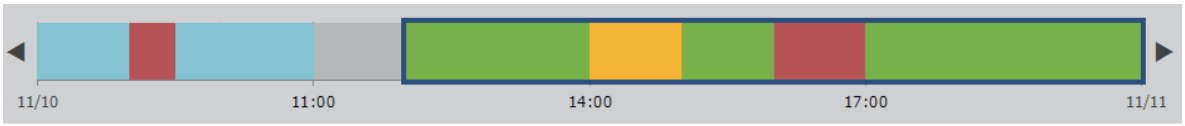
(iv) Anzeigebereich vergrößern/verkleinern – Doppeltippen

Die Skala der Zeitachse durch Zusammen- oder Auseinanderziehen der Finger auf dem Bild vergrößern oder verkleinern. Durch zweimaliges Antippen wird das Bild um das Zweifache vergrößert, zentriert auf die angetippte Position. Die Schaltfläche für die Zeitachsenskalierung (Vergrößern/Verkleinern) wird angezeigt.

Beim Vergrößern durch Antippen wird das Bild auf das Zweifache vergrößert (Mittelpunkt = angetippte Position); beim Verkleinern wird es auf die Hälfte reduziert. Die Skala-Schaltfläche verschwindet, wenn eine andere Position angetippt wird.

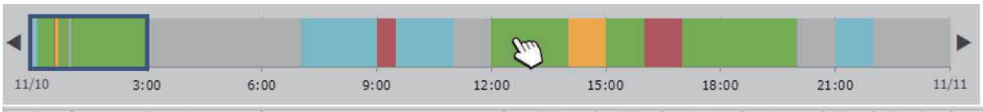


Zoom in to a 12-hour display centered at 4:00 PM.



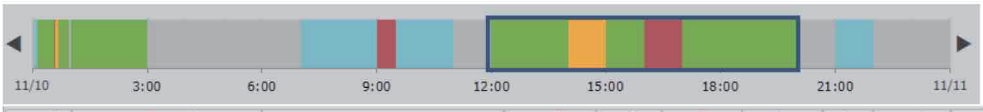
(v) Verknüpfung der Grafik mit der Liste der Bearbeitungsergebnisse

Änderungen am Zeitverlaufsdiagramm aktualisieren die Auslastungsanzeige und die Liste der Bearbeitungsergebnisse für diesen Bereich. Durch Antippen des Diagramms wird die entsprechende Zeile in der Liste der Bearbeitungsergebnisse ausgewählt.



End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
Reset	2015/11/10 18:44:44	COMMENT1	100	0.2	BS	STEEL	5	0	0:02:56	0	12,345
Reset	2015/11/10 18:44:45	COMMENT2	101	0.2	BS	STEEL	10	1	0:01:21	1	12,345
Reset	2015/11/10 18:44:46	COMMENT2	101	0.2	BS	STEEL	10	1	0:05:33	0	12,345

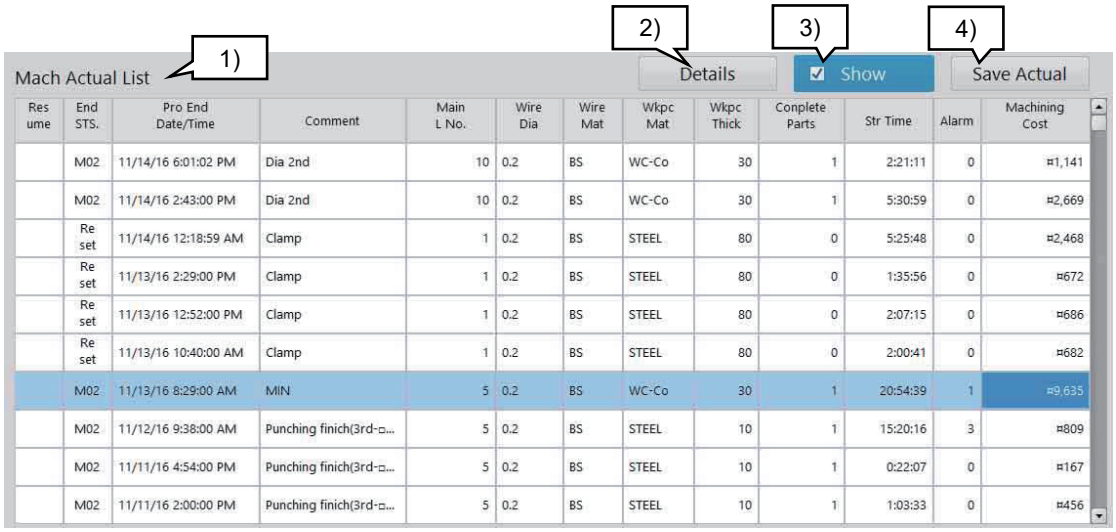
When the following area is touched, the frame line will move with the selected line.



End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
Reset	2015/11/10 18:44:44	COMMENT1	100	0.2	BS	STEEL	5	0	0:02:56	0	12,345
Reset	2015/11/10 18:44:45	COMMENT2	101	0.2	BS	STEEL	10	1	0:01:21	1	12,345
Reset	2015/11/10 18:44:46	COMMENT2	101	0.2	BS	STEEL	10	1	0:05:33	0	12,345

(3) Details zu den Bearbeitungsergebnissen

Zeigt die im angegebenen Zeitraum erzielten Bearbeitungsergebnisse an.



Resume	End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
	M02	11/14/16 6:01:02 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	2:21:11	0	¤1,141
	M02	11/14/16 2:43:00 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	5:30:59	0	¤2,669
	Reset	11/14/16 12:18:59 AM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	5:25:48	0	¤2,468
	Reset	11/13/16 2:29:00 PM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	1:35:56	0	¤672
	Reset	11/13/16 12:52:00 PM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	2:07:15	0	¤686
	Reset	11/13/16 10:40:00 AM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	2:00:41	0	¤682
	M02	11/13/16 8:29:00 AM	MIN	5	0.2	BS	WC-Co	30	1	20:54:39	1	¤9,635
	M02	11/12/16 9:38:00 AM	Punching finich(3rd-□...	5	0.2	BS	STEEL	10	1	15:20:16	3	¤809
	M02	11/11/16 4:54:00 PM	Punching finich(3rd-□...	5	0.2	BS	STEEL	10	1	0:22:07	0	¤167
	M02	11/11/16 2:00:00 PM	Punching finich(3rd-□...	5	0.2	BS	STEEL	10	1	1:03:33	0	¤456

Fig. III.5.15

1) Liste der Bearbeitungsergebnisse

Zeigt die Bearbeitungsergebnisse im angegebenen Zeitraum in einer Liste an.

(a) Resume

„Enable“ wird für den automatischen Betrieb angezeigt, bei dem die Bearbeitung fortgesetzt werden kann. Wenn die Option „Keep resume“ des Schalters „Auto“ aktiviert ist, ändert sich die Anzeige von „Enable“ zu „Keep“. Wenn die Option deaktiviert ist, wird „Keep“ wieder auf „Enable“ zurückgesetzt.

(b) End STS.

Für die Endbedingung wird „M02“ oder „Reset“ angezeigt.

(c) Pro End Date/Time

Zeigt Enddatum und -uhrzeit der Bearbeitung an.
Format: JJ.MM.DD HH:MM:SS

(d) Comment

Zeigt den Programmkommentar an.

(e) Main L No.

Zeigt die Hauptprogrammnummer an.
Zeilen, in denen ein „M“ angezeigt wird, kennzeichnen die Bearbeitung mit der „1Push-Technologie“.

(f) Wire dia

Zeigt den verwendeten Drahtdurchmesser an.

(g) Wire Mat

Zeigt das verwendete Drahtmaterial an.

(h) Wkpc Mat

Zeigt das Material des bearbeiteten Werkstücks an.

(i) Wkpc Thick

Zeigt die Dicke des bearbeiteten Werkstücks an.

(j) Komplette Teile

Zeigt die Anzahl der durch die Bearbeitung gewonnenen Teile an. Die Teile werden über M750 und M751 gezählt.

(k) Str Time

Zeigt die erforderliche Bearbeitungszeit an.
Format: HH:MM:SS

(l) Alarm

Zeigt die Anzahl der während der Bearbeitung ausgegebenen Alarme an.

(m) Machining Cost

Zeigt die erforderlichen Bearbeitungskosten an.
Weitere Informationen siehe "5.4 Kosten" (in diesem Kapitel).

(n) Anzeige der Bearbeitungsinhalte

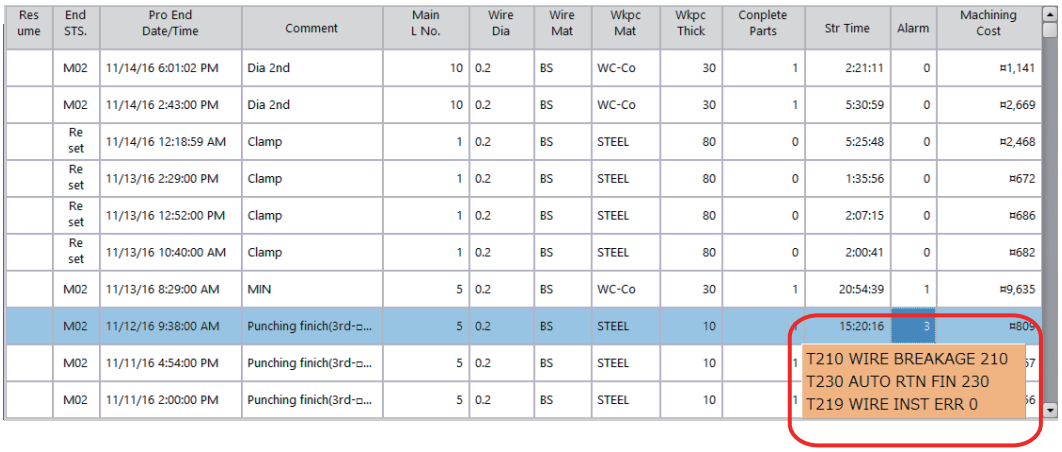
Wenn einer der Einträge unter „Comment“, „Main L No.“, „Alarm“ oder „Machining Cost“ angetippt wird, wird das entsprechende Hilfsfeld an der jeweiligen Stelle angezeigt.

Resume	End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
	M02	11/14/16 6:01:02 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	2:21:11	0	¤1,141
	M02	11/14/16 2:43:00 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	5:30:59	0	¤2,669
	Reset	11/14/16 12:18:59 AM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	5:25:48	0	¤2,468
	Reset	11/13/16 2:29:00 PM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	1:35:56	0	¤672
	Reset	11/13/16 12:52:00 PM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	2:07:15	0	¤686
	Reset	11/13/16 10:40:00 AM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	2:00:41	0	¤682
	M02	11/13/16 8:29:00 AM	MIN	5	0.2	BS	WC-Co	30	1	20:54:39	1	¤9,635
	M02	11/12/16 9:38:00 AM	Punching finich(3rd-□...	5	0.2	BS	STEEL	10	1	15:20:16	3	¤809
	M02	11/11/16 4:54:00 PM	Punching finich(3rd-□10)	5	0.2	BS	STEEL	10	1	0:22:07	0	¤167
	M02	11/11/16 2:00:00 PM	Punching finich(3rd-□...	5	0.2	BS	STEEL	10	1	1:03:33	0	¤456

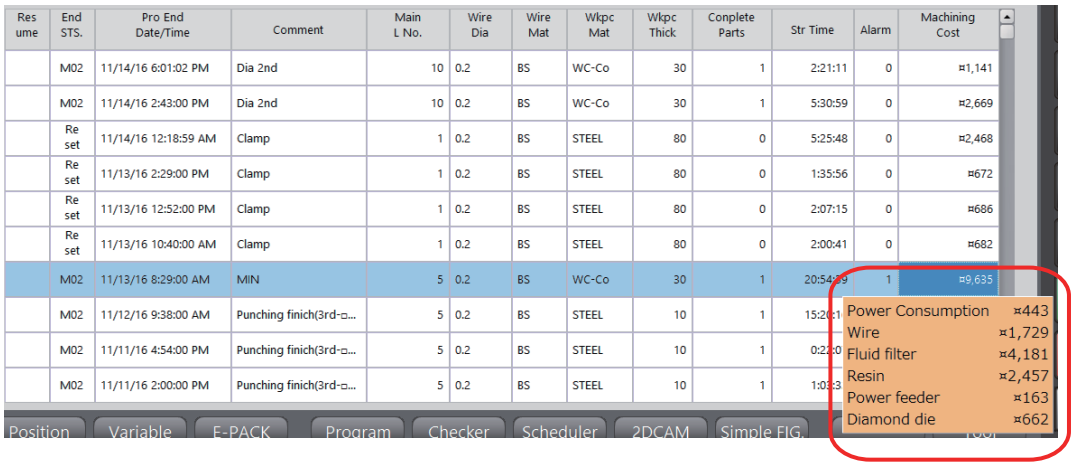
When the comment column is touched, the detailed comments will be displayed in a bubble.

Resume	End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
	M02	11/14/16 6:01:02 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	2:21:11	0	¤1,141
	M02	11/14/16 2:43:00 PM	Dia 2nd	10	0.2	BS	WC-Co	30	1	5:30:59	0	¤2,669
	Reset	11/14/16 12:18:59 AM	Clamp	1	0.2	BS	STEEL	80	0	5:25:48	0	¤2,468
	Reset	11/13/16 2:29:00 PM	Clamp	F10. M80M82M84 H1=0.123 G01Y-5.G42 X-5.	0.2	BS	STEEL	80	0	1:35:56	0	¤672
	Reset	11/13/16 12:52:00 PM	Clamp		0.2	BS	STEEL	80	0	2:07:15	0	¤686
	Reset	11/13/16 10:40:00 AM	Clamp		0.2	BS	STEEL	80	0	2:00:41	0	¤682

When the main L No. column is touched, the first 5 lines of the main program will be displayed in a bubble.



When the alarm column is touched, the alarm contents (up to 10) will be displayed in a bubble.



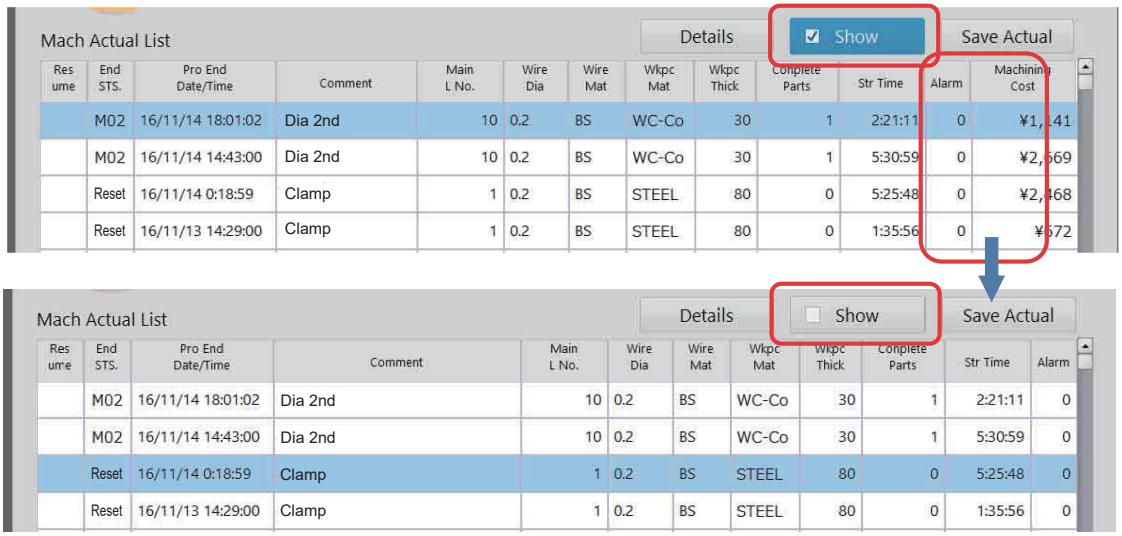
When the machining cost column is touched, the cost composition will be displayed in a bubble.

2) Schaltfläche „Details“

Zeigt die Bearbeitungsdetails an, siehe "5.2.4 Detailansicht zur Bearbeitung".

3) Schaltfläche „Show“ zur Anzeige der Bearbeitungskosten

Blendet die Spalte „Machining Cost“ ein bzw. aus.



4) Schaltfläche „Save Actual“

Gibt die Bearbeitungsergebnisse als CSV-Datei aus.

5) Bearbeitungsprotokoll

Zeigt die Bearbeitungshistorie des Kunden an und speichert sie als Bearbeitungsprotokoll (Ausgabe als PDF-Datei möglich). Berichte werden hier gespeichert:

Speicherort: D:\MYDATA\DocMgt\Document\MachiningReport

Dateiname: MachiningReport_YYYYMMDD_hhmmss_L"number"_"machining number".pd

Es können maximal 2400 Berichte gespeichert werden. Wenn der verfügbare Speicherplatz auf unter 5 % fällt, werden ältere Berichte gelöscht.

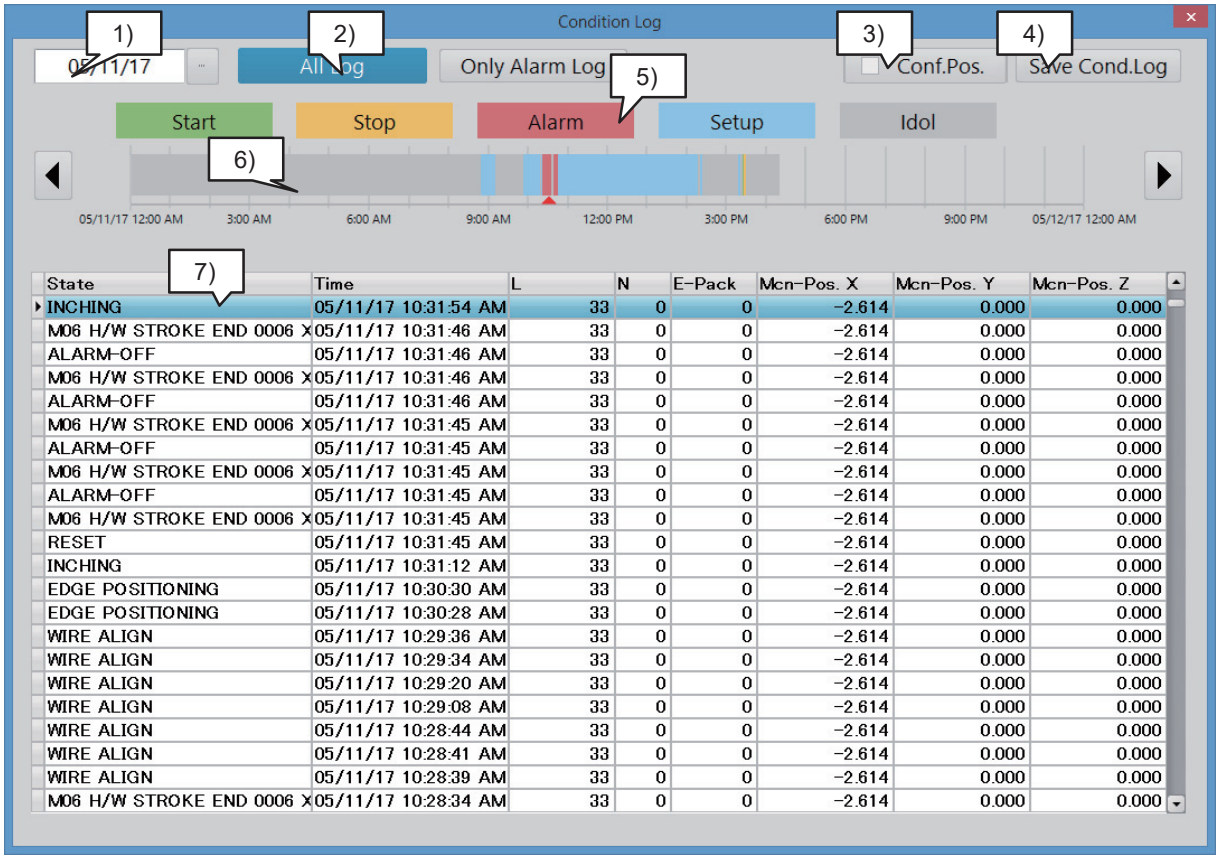
5.2.2 Zustandsprotokoll

(1) Zustandsprotokoll

Das Zustandsprotokoll dient zur Verwaltung des Betriebsstatus der Maschine (auf „COND.log“ tippen).

Fig. III.5.16

(2) Details zum Zustandsprotokoll



State	Time	L	N	E-Pack	Mcn-Pos. X	Mcn-Pos. Y	Mcn-Pos. Z
INCHING	05/11/17 10:31:54 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:31:46 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
ALARM-OFF	05/11/17 10:31:46 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:31:46 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
ALARM-OFF	05/11/17 10:31:46 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
ALARM-OFF	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
ALARM-OFF	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
RESET	05/11/17 10:31:45 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
INCHING	05/11/17 10:31:12 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
EDGE POSITIONING	05/11/17 10:30:30 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
EDGE POSITIONING	05/11/17 10:30:28 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:29:36 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:29:34 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:29:20 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:29:08 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:28:44 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:28:41 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
WIRE ALIGN	05/11/17 10:28:39 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000
M06 H/W STROKE END 0006 X	05/11/17 10:28:34 AM	33	0	0	-2.614	0.000	0.000

Fig. III.5.17

Um die Zeitverlaufsanzeige zu aktivieren, ist ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich.

1) Auswahl des angezeigten Tages

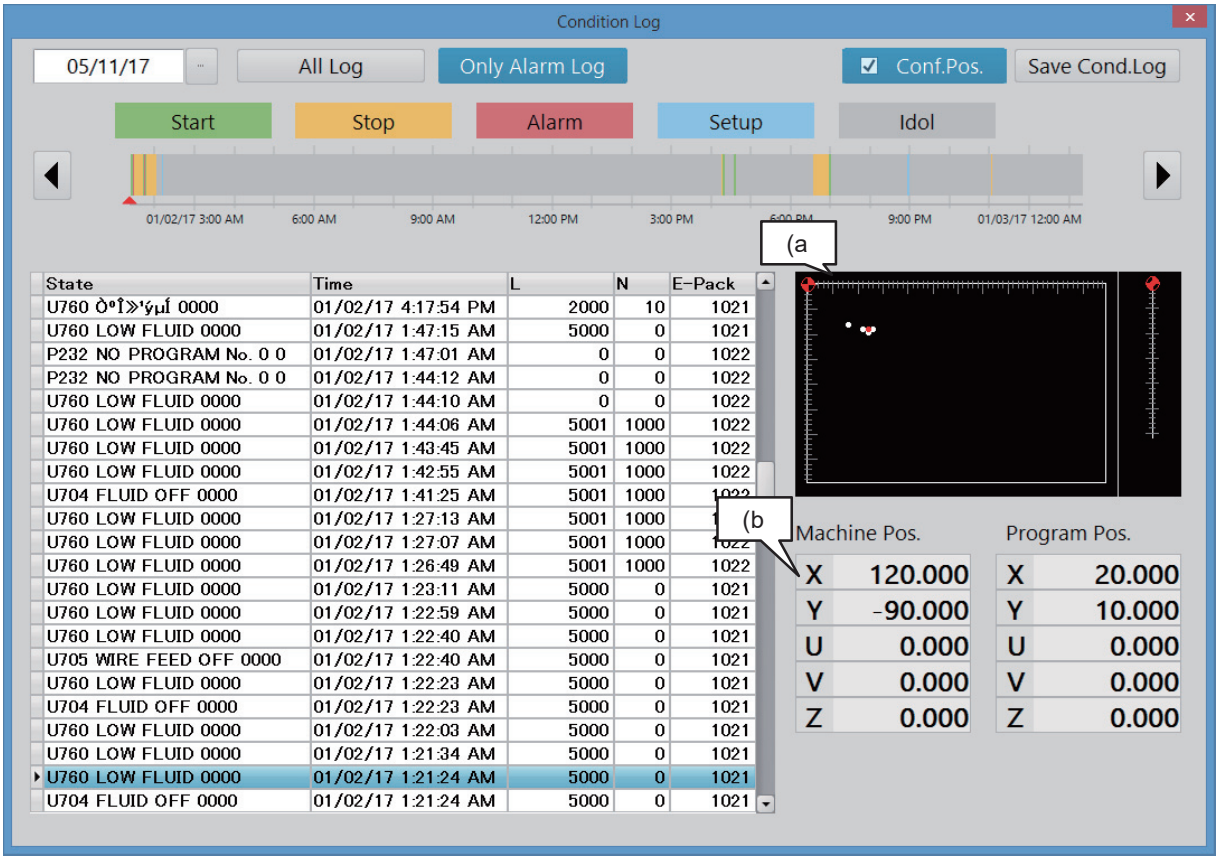
Gibt den angezeigten Tag an. Format: JJ.MM.TT HH:MM:SS (Standardwert: Datum des Einschaltens)

2) Schaltfläche zur Angabe der angezeigten Inhalte

Legt fest, welche Inhalte in der Liste angezeigt werden (entweder „All Logs“ oder „Only Alarm Logs“).

3) Schaltfläche „Conf.Pos.“

Wechselt zum Bildschirm für die Koordinatenbestätigung.



State	Time	L	N	E-Pack
U760 Ò°Î»'ýµÍ 0000	01/02/17 4:17:54 PM	2000	10	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:47:15 AM	5000	0	1021
P232 NO PROGRAM No. 0 0	01/02/17 1:47:01 AM	0	0	1022
P232 NO PROGRAM No. 0 0	01/02/17 1:44:12 AM	0	0	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:44:10 AM	0	0	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:44:06 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:43:45 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:42:55 AM	5001	1000	1022
U704 FLUID OFF 0000	01/02/17 1:41:25 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:27:13 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:27:07 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:26:49 AM	5001	1000	1022
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:23:11 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:22:59 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:22:40 AM	5000	0	1021
U705 WIRE FEED OFF 0000	01/02/17 1:22:40 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:22:23 AM	5000	0	1021
U704 FLUID OFF 0000	01/02/17 1:22:23 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:22:03 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:21:34 AM	5000	0	1021
U760 LOW FLUID 0000	01/02/17 1:21:24 AM	5000	0	1021
U704 FLUID OFF 0000	01/02/17 1:21:24 AM	5000	0	1021

Fig. III.5.18

(a) Anzeige der Koordinatenposition

Zeigt die Koordinatenpositionen für Ereignisse im Zeitverlaufsdiagramm oder in der Liste an (aktuelle Zeile: rote Punkte; andere Positionen: weiße Punkte). Der Anzeigebereich gestaltet sich wie folgt:

- Mit Remote4U: Anzeigebereich des Zeitverlaufsdiagramms.
- Ohne Remote4U: Anzeigebereich der Liste.

(b) Anzeige der Koordinaten

Zeigt die Maschinenkoordinaten und die aktuelle Position an.

4) Schaltfläche „Save Cond.Log“

Gibt das Zustandsprotokoll als CSV-Datei aus.

5) Legende

Zeigt die Legende des Zeitverlaufsdiagramms an.

6) Zeitverlaufsanzeige

Zeigt den Betriebsstatus im Zeitverlauf für den angegebenen Zeitraum an.
Informationen zum Ändern des Anzeigebereichs sind unter "5.2.1 Operation (Betrieb)" > "(2) Details" > "3) Darstellung des zeitlichen Ablaufs" > "(a) Anpassung der Zeitverlaufsanzeige" (in diesem Kapitel) zu finden.

7) Liste der Zustandsprotokolle

Zeigt das Zustandsprotokoll an. Durch einmaliges bzw. zweimaliges Antippen des Titels werden alle Elemente aufsteigend bzw. absteigend sortiert. Standard: absteigende Reihenfolge.

5.2.3 Alarm Analysis

(1) Alarm Analysis

Dient zur Analyse gemeldeter Alarme. Die Alarme werden klassifiziert und die häufigsten Alarme jedes Typs angezeigt.

Wenn viele der Alarme vermeidbar sind, sollten regelmäßig Inspektions- und Wartungsarbeiten durchgeführt werden, um den stabilen Betrieb der Maschine zu gewährleisten.

(2) Detailansicht zur Alarmanalyse

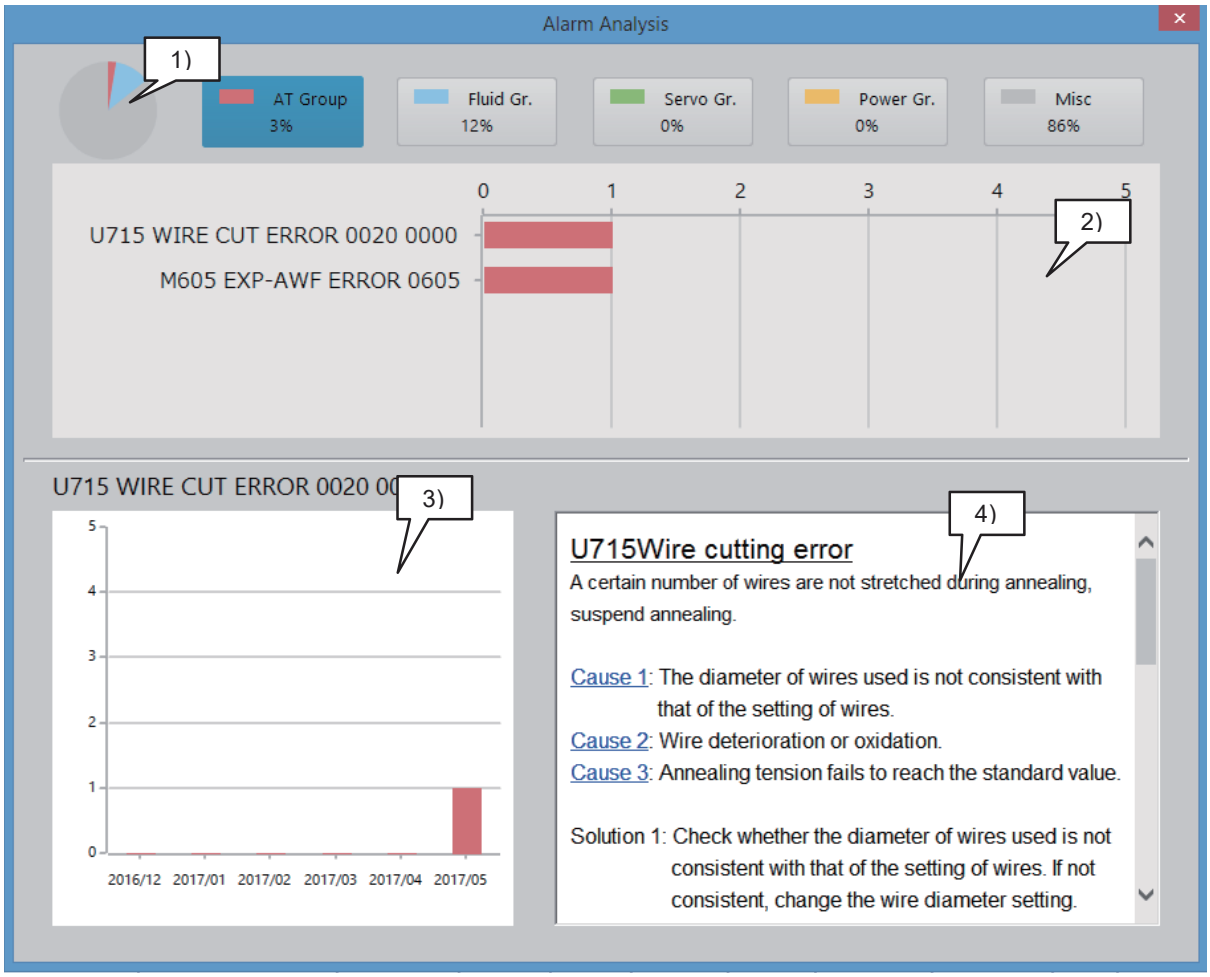


Fig. III.5.19

1) Statusanzeige zu den Alarmen

Zeigt das Auftreten der einzelnen Alarmtypen in einem Kreisdiagramm an. Durch Antippen der Legende wechselt die Anzeige von 2) zu 4).

(a) AT Group

Hier werden Alarme im Zusammenhang mit der AT-Einheit aufgeführt.

(b) Fluid Gr.

Hier werden Alarme im Zusammenhang mit dem Dielektrikum aufgeführt.

(c) Servo Gr.

Hier werden Alarme im Zusammenhang mit der Achsbewegung aufgeführt.

(d) Power Gr.

Hier werden Alarme im Zusammenhang mit der Stromversorgung aufgeführt.

(e) Misc

Hier werden Alarme aufgeführt, die nicht unter den oben genannten Punkten (a) bis (d) enthalten sind.

2) Diagramm zur Alarmanzahl

Im Diagramm werden maximal fünf gemeldete Alarme des ausgewählten Typs entsprechend ihrer Häufigkeit angezeigt.

3) Trenddiagramm

Der Häufigkeitstrend des ausgewählten Alarms wird im Alarmhäufigkeitsdiagramm angezeigt.

4) Ergebnis der Analyse

Zeigt das Ergebnis der Analyse an.

5.2.4 Detailansicht zur Bearbeitung

(1) Detailansicht zur Bearbeitung

Zeigt die Liste mit Details zu den Bearbeitungsergebnissen an und führt eine Bearbeitungsanalyse durch. Wenn der Draht wiederholt bricht, die Bearbeitungsbedingungen ändern. Sollten die Fehler beim Einfädeln zunehmen, ein Einfädeln an der Bruchstelle vermeiden und für das Einfädeln zum Startloch zurückkehren. Die Stabilität verbessern, indem die Einstellungen für das automatische Einfädeln wie oben beschrieben geändert werden.

(2) Elemente im Fenster „Machining Details“

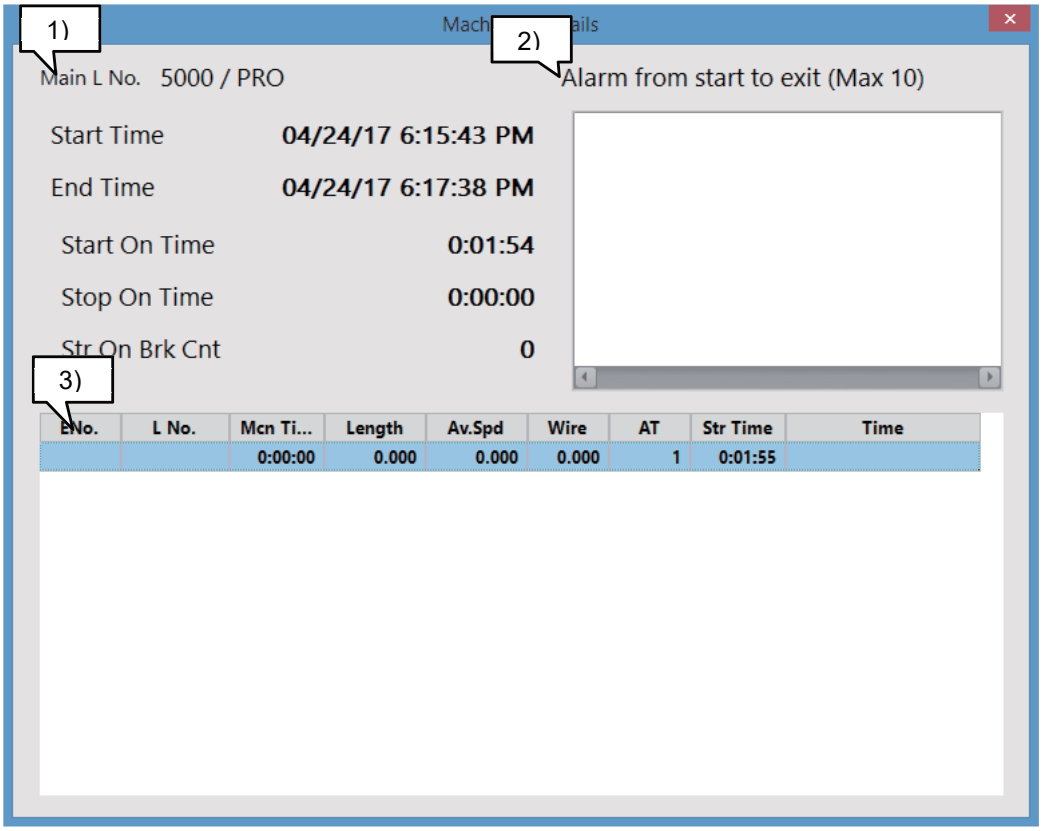


Fig. III.5.20

1) Bearbeitungsergebnisse

Zeigt die Zusammenfassung der Bearbeitungsergebnisse an.

(a) Main L No./Comment

Bezieht sich auf die L-Nr. des Hauptprogramms und Kommentare des Automatikbetriebs.

(b) Start Time/End Time

Bezieht sich auf die Start- und Endzeit des Automatikbetriebs. Format: JJ.MM.DD HH:MM:SS

(c) Start On Time/Stop On Time

Bezieht sich auf die Start- und Abschaltzeit des Automatikbetriebs. Format: HH:MM:SS

(d) Str On Brk Cnt

Bezieht sich auf die Anzahl der Drahtbrüche im Automatikbetrieb.

2) Alarm from start to exit

Zeigt Alarme an, die im Automatikbetrieb aufgetreten sind. Es werden bis zu 10 Alarme angezeigt; ältere Alarme werden danach gelöscht.

3) Tabelle zu den Bearbeitungsergebnissen

Zeigt die Bearbeitungsdaten der einzelnen E-Packs an.

(a) ENo.

Zeigt die E-Pack-Nr. an.

(b) LNo.

Zeigt die L-Nummer des verwendeten Programms an. Wechselt auf 0, wenn die Datei ausgeführt wird.

(c) Mch

Zeigt die Zeit an, in der die Bearbeitung aktiviert ist. Format: HH:MM:SS

(d) Length

Zeigt den Verfahrweg der Achse (m) bei aktiver Bearbeitung an.

(e) Av. Spd

Zeigt die Durchschnittsgeschwindigkeit (mm/min) bei der Bearbeitung an.

(f) Wire

Zeigt die verwendete Drahtmenge (kg) an.

(g) AT

Zeigt die Anzahl der automatischen Verbindungen aufgrund von M-Code-Befehl oder Drahtbruch an (manuelles Einfädeln nicht enthalten).

(h) Str Time

Zeigt die Betriebszeit an. Format: HH:MM:SS

(i) Time

Zeigt das Datum und die Uhrzeit des Wechsels des E-Packs an. Format: JJ.MM.DD HH:MM:SS

5.2.5 Speicherung des Zustandsprotokolls

(1) Save Actual

Beim Speichern der Bearbeitungsergebnisse werden die Daten als „ProcessResultData.csv“ (Standard) ausgegeben. Die Datei kann auch in einem Texteditor geöffnet werden:

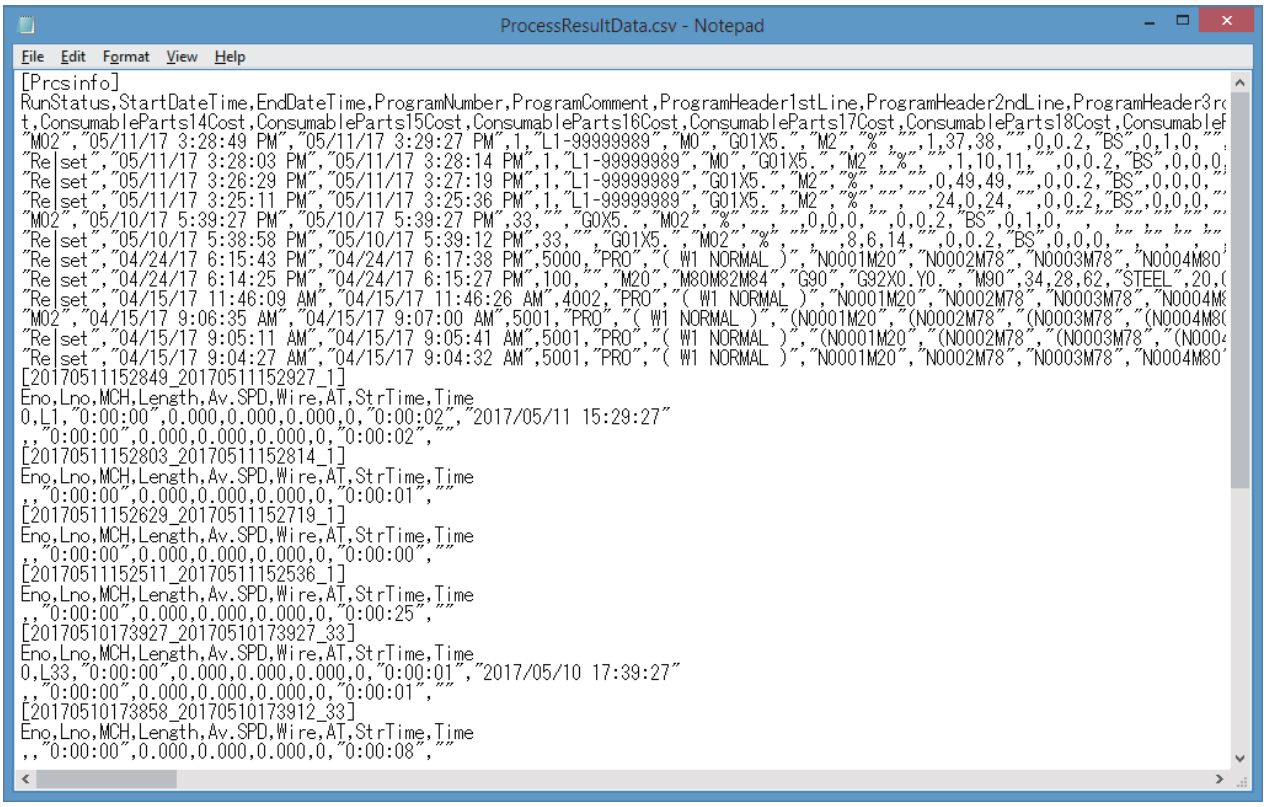


Fig. III.5.21

In der Ausgabedatei werden alle Datenelemente durch „,“ (Komma) getrennt. Außerhalb der Maschine werden die Prüfprotokolle der Artikel wie in der folgenden Tabelle dargestellt verwaltet.

Table III.5.11 Anwendungsbeispiel für das Speichern von Bearbeitungsergebnissen

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
RunStatus	Endstatus	M02	
StartDateTime	Startdatum und -uhrzeit des Vorgangs	2016/12/15 16:34	
EndDateTime	Enddatum und -uhrzeit des Vorgangs	2016/12/15 17:33	
ProgramNumber	Haupt-L-Nr.	40	
ProgramComment	Kommentar	DEMO	
ProgramHeader1stLine	Erste 5 Zeilen des Programms	(Kommentar 1	Erste Zeile
ProgramHeader2ndLine		(Kommentar 2	Zweite Zeile
ProgramHeader3rdLine		(Kommentar 3	Dritte Zeile
ProgramHeader4thLine		(Kommentar 4	Vierte Zeile
ProgramHeader5thLine		(Kommentar 5	Fünfte Zeile
RunTime	Zeit beim Start	0:49:19	
StopTime	Stoppzeit	0:10:11	
TotalTime	Betriebszeit	0:59:30	
WorkpieceMaterial	Material des Werkstücks	STAHL	

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
WorkpieceThickness	Werkstückdicke	20	
WireSize	Drahtdurchmesser	0,25	
WireType	Drahtmaterial	BS	
WireWeightUsed	Gewicht des verwendeten Drahts	68	
TotalPartsCut	Anzahl der bearbeiteten Teile	1	
TotalWireBreaks	Gesamtzahl der Drahtbrüche während des Programms	1	
WorkCoordinate	Werkstückkoordinate (Bearbeitungszahl)	G54(2)	
AlarmNumber1	Der erste Alarm während des Betriebs	T230	Nummer
AlarmMessage1		Automatische Rückgabe abgeschlossen	Inhalt
AlarmParameter1		230	Parameter
AlarmNumber2	2.	U824	
AlarmMessage2		WaterRemaining	
AlarmParameter2		0	
AlarmNumber3	3.	T210	
AlarmMessage3		DRAHTBRUCH	
AlarmParameter3		210	
AlarmNumber4	4.	(Die Spalte bleibt leer, wenn es keinen Alarm gibt)	
AlarmMessage4			
AlarmParameter4			
AlarmNumber5	5.		
AlarmMessage5			
AlarmParameter5			
AlarmNumber6	6.		
AlarmMessage6			
AlarmParameter6			
AlarmNumber7	7.		
AlarmMessage7			
AlarmParameter7			
AlarmNumber8	8.		
AlarmMessage8			
AlarmParameter8			
AlarmNumber9	9.		
AlarmMessage9			
AlarmParameter9			
AlarmNumber10	10.		
AlarmMessage10			
AlarmParameter10			
PowerCost	Stromkosten	870	Währungseinheit: Yen
WireCost	Drahtkosten	1831	Währungseinheit: Yen
ConsumableParts1Cost	Filterkosten	41	Währungseinheit: Yen
ConsumableParts2Cost	Kosten für das Ionenaustauschharz	13	Währungseinheit: Yen
ConsumableParts3Cost	Kosten der Stromeinspeisung	8	Währungseinheit: Yen
ConsumableParts4Cost	Kosten für die Diamantführung	596	Währungseinheit: Yen

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
ConsumableParts5Cost	Kosten der Hauptspannrolle	(Die Spalte bleibt leer, wenn es keinen Alarm gibt)	
ConsumableParts6Cost	Kosten der MT-Andruckrolle		
ConsumableParts7Cost	Kosten für die Hilfsführung		
ConsumableParts8Cost	Kosten für die Glührolle		
ConsumableParts9Cost	Kosten für die obere/untere Führung		
ConsumableParts10Cost	Kosten für Glüh-Andruckrollen		
ConsumableParts11Cost	Kosten für Schneidkontakte		
ConsumableParts12Cost	Kosten für Schmierstoffe		
ConsumableParts13Cost	Kosten für die untere Rolle		
ConsumableParts14Cost	Kosten für das untere Rollenlager		
ConsumableParts15Cost	Kosten für die Sammelrolle		
ConsumableParts16Cost	Kosten für das Andruckrollenlager		
ConsumableParts17Cost	Kosten für das A.S.C.-Harz		
ConsumableParts18Cost	Kosten für das Rostschutzharz		
ConsumableParts19Cost	Kosten für Drahtbearbeitungsschneider		
ConsumableParts20Cost	Kosten für verdigrisbeständiges Harz		

[20161114153951_20161114180102_10][Operation Start Time_Operation End Time_Main Program No.]

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
Eno	E-Pack-Nr.	1021	
Lno	Programm-Nr.	100	
MCH	Bearbeitungszeit	0:00:00	
Length	Bearbeitungsstrecke	0	
Av.SPD	Bearbeitungsgeschwindigkeit (durchschnittlich)	0	
Wire	Draht	0,105	Verwendete Drahtmenge (m)
AT	Anzahl der ATs	0	Anzahl der Einfädelvorgänge
StrTime	Betriebszeit	12:00:00 AM	
Time	Umschaltzeit des E-Pack	12/27/2016 21:46:23	

(2) Save Cond.Log

Wenn das Zustandsprotokoll gespeichert wird, werden die Daten der Zustandsprotokollliste als „EventLogData.csv“ (Standard) ausgegeben.

Die Datei kann auch in einem Texteditor geöffnet werden:

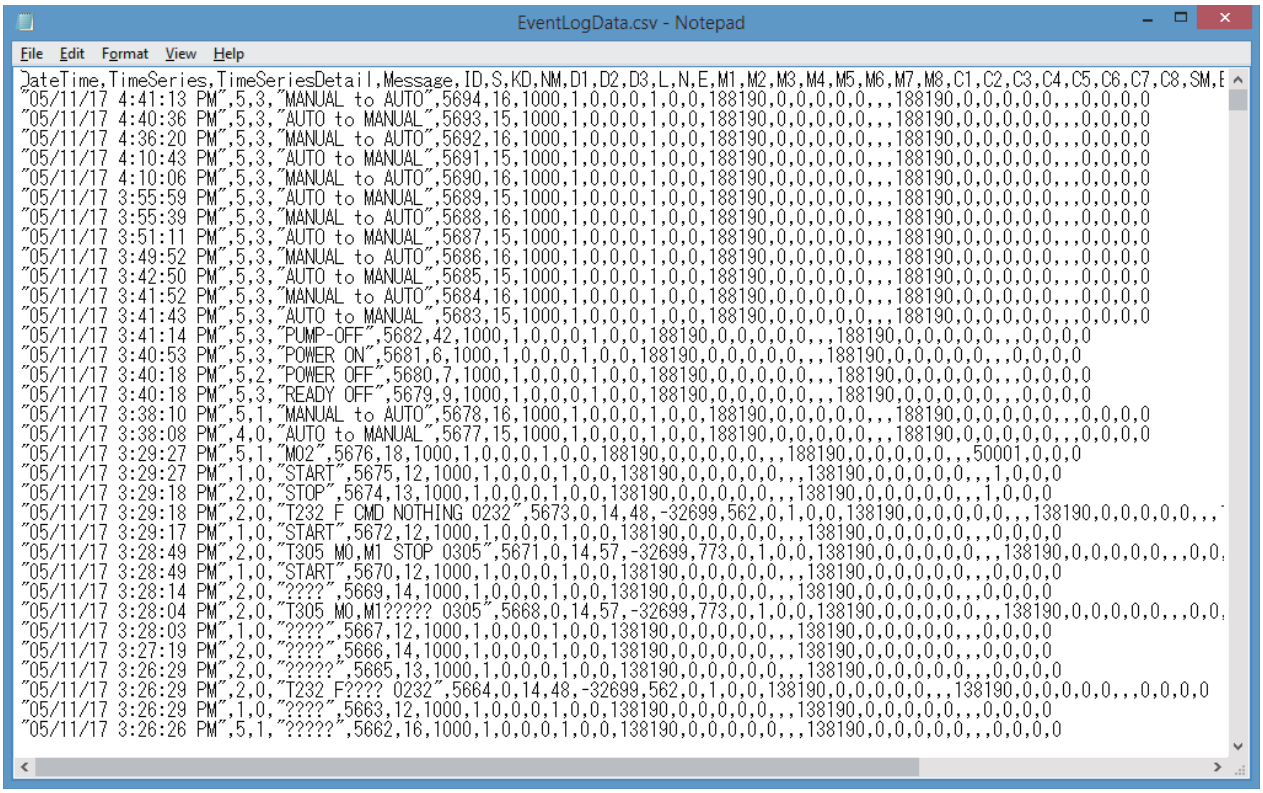


Fig. III.5.22

Alle Dateneinträge in der Ausgabedatei sind durch „,“ (Komma) getrennt.

Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt der einzelnen Dateneinträge.

Table III.5.12 Gespeicherte Daten des Zustandsprotokolls

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
DateTime	Datum und Uhrzeit des Ereignisses	2016/12/23 12:02	
TimeSeries		5	Zur herstellerseitigen Verwaltung
TimeSeriesDetail		1	Zur herstellerseitigen Verwaltung
Meldung	Im Zustandsprotokoll angezeigter Inhalt	Zurücksetzen	
ID		3966	Zur herstellerseitigen Verwaltung
S		14	Zur herstellerseitigen Verwaltung
KD		1000	Zur herstellerseitigen Verwaltung
NM		1	Zur herstellerseitigen Verwaltung
D1		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
D2		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
D3		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
L	L No.	5000	
N	Laufende Nummer	0	
E	E-Pack-Nr.	941	

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
M1	Maschinenkoordinate X-Achse	1000000	Einheit: 0,1 µm
M2	Maschinenkoordinate Y-Achse	–1970000	
M3	Maschinenkoordinate Z-Achse	–2000000	
M4	Maschinenkoordinate B-Achse	0	
M5	Maschinenkoordinate U-Achse	0	
M6	Maschinenkoordinate V-Achse	0	
M7			Zur herstellerseitigen Verwaltung
M8			Zur herstellerseitigen Verwaltung
C1	Aktuelle Koordinate auf der X-Achse	0	Einheit: 0,1 µm
C2	Aktuelle Koordinate auf der Y-Achse	30000	
C3	Aktuelle Koordinate auf der Z-Achse	–2000000	
C4	Aktuelle Koordinate auf der B-Achse	0	
C5	Aktuelle Koordinate auf der U-Achse	0	
C6	Aktuelle Koordinate auf der V-Achse	0	
C7			Zur herstellerseitigen Verwaltung
C8			Zur herstellerseitigen Verwaltung
SM		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
EV		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
AS		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung
ALARMART		0	Zur herstellerseitigen Verwaltung

5.3 Consumption

Den Bildschirm „Consumption“ wie folgt aufrufen:

- Im Menü „History management“ die Option „Consumption“ auswählen.
- Das Widget für Verbrauchsmaterialien auswählen.
  Wenn auf dem Bildschirm „Inspection“ die Option „Change of Consmp“ ausgewählt wird, wird der Dialog zum Austausch von Verbrauchsmaterialien angezeigt.

5.3.1 Verbrauchsmaterialien

(1) Übersicht über Verbrauchsmaterialien

Auf dem Bildschirm „Consumption“ werden die Verbrauchsmaterialien in „Main Consumption“ und „Miscellaneous Consumption“ unterteilt und separat aufgelistet. Zeigt die Vorgehensweise zum Austausch des ausgewählten Verbrauchsmaterials an.

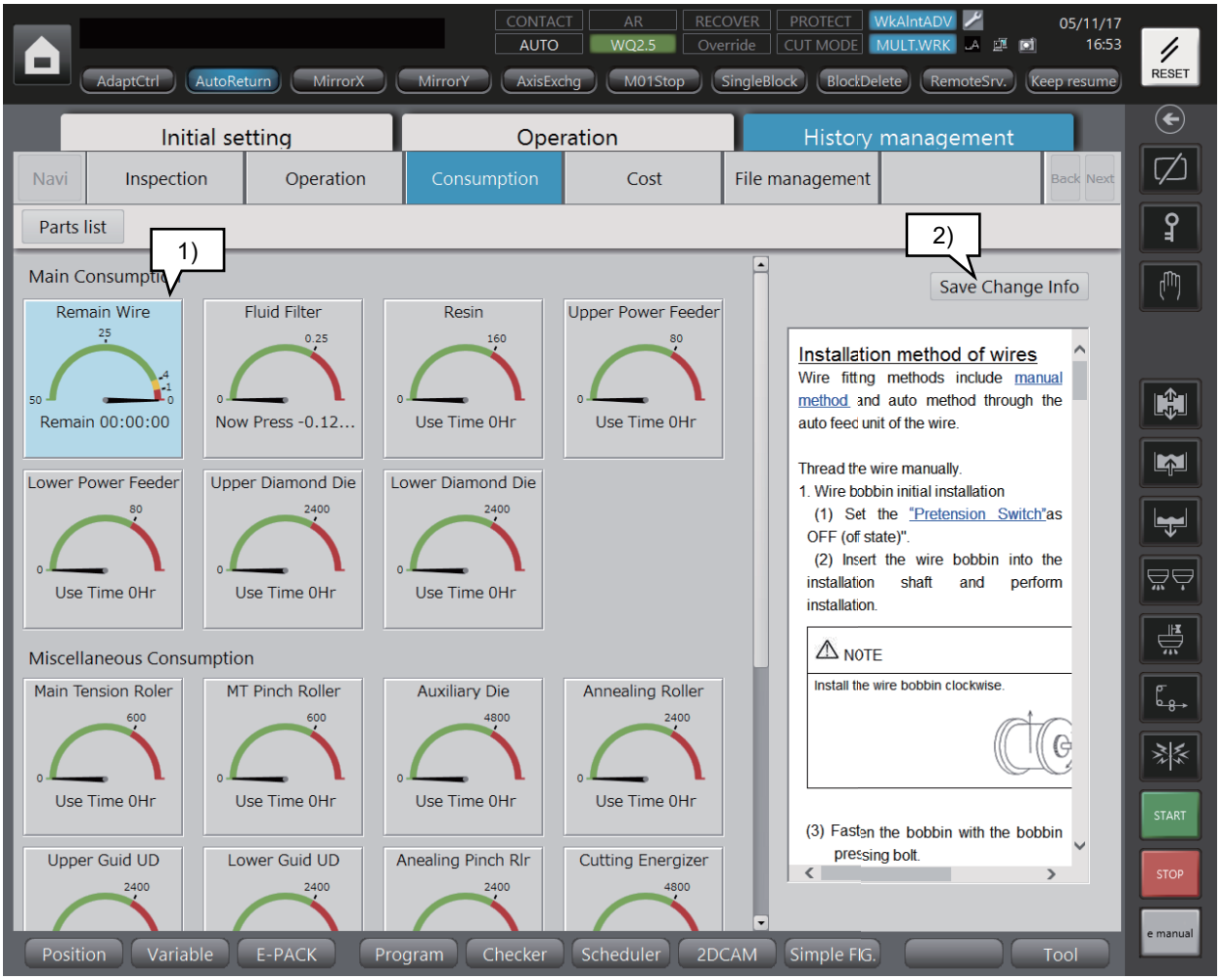


Fig. III.5.23

1) Zustandsanzeige der Verbrauchsmaterialien

Zeigt den Zustand des Verbrauchsmaterials an. Hier tippen, um den Austauschbildschirm anzuzeigen.

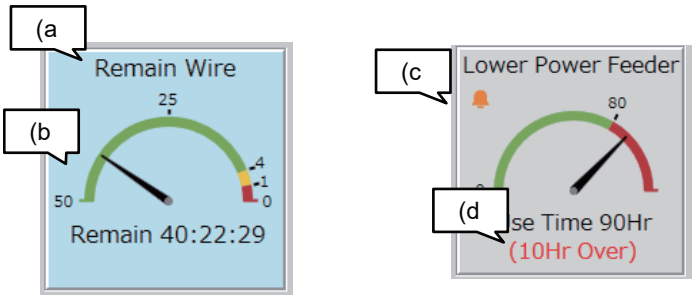


Fig. III.5.24

(a) Bezeichnung des Verbrauchsmaterials

Zeigt den Namen des Verbrauchsmaterials an.

(b) Verbrauchsanzeige

Zeigt den bisherigen Verbrauch an (steigt mit der Nutzungsdauer zu). Bei fälliger Wartung wird „Timeout“ angezeigt. Bei der verbleibenden Restlaufzeit des Drahts geht die Anzeige mit zunehmendem Drahtverbrauch kontinuierlich nach unten.

(c) Glockensymbol ( )

Zeigt eine Alarmglocke bei Verbrauchsmaterialien an, für die eine Meldung eingerichtet wurde, wenn eine Wartung fällig ist oder das voreingestellte voraussichtliche Austauschdatum überschritten wurde.

(d) Nutzungszustand

Hier wird die Nutzungszeit/Restzeit und die Zeitüberschreitung angezeigt, wenn die Zeit abgelaufen ist.

2) Schaltfläche „Save Change Info“

Gibt das Austauschprotokoll für Verbrauchsmaterialien als CSV-Datei aus.

(2) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien ohne Positionsänderung

Im Folgenden sind die Anzeigeelemente und Einstellungen im Dialog „Change Consumption“ zu sehen, der beim Antippen der Anzeige eines Verbrauchsmaterials ohne Positionswechsel erscheint.

1) Dielektrikumfilter

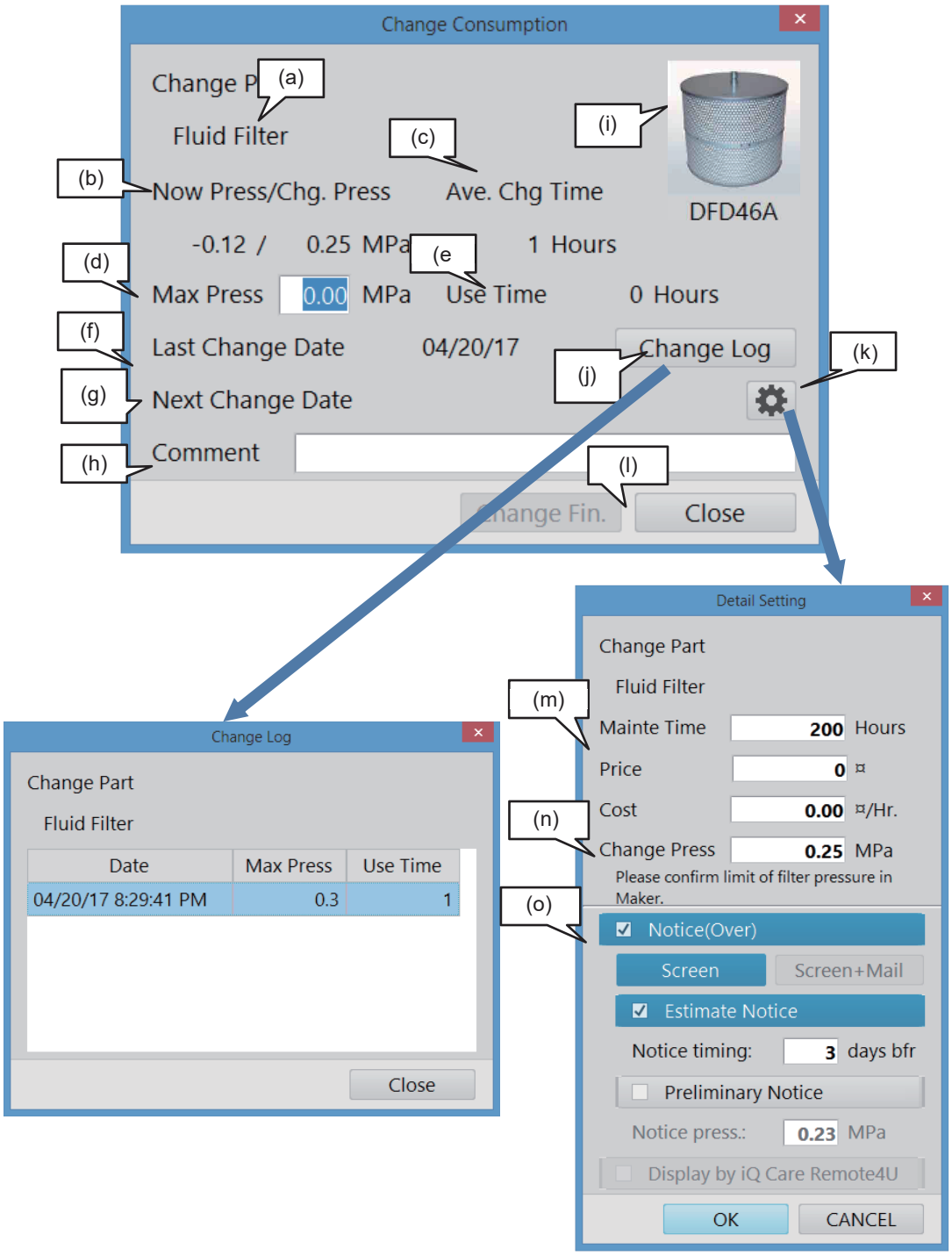


Fig. III.5.25 Technische Daten des Filterdrucksensors ohne automatische Umschaltung

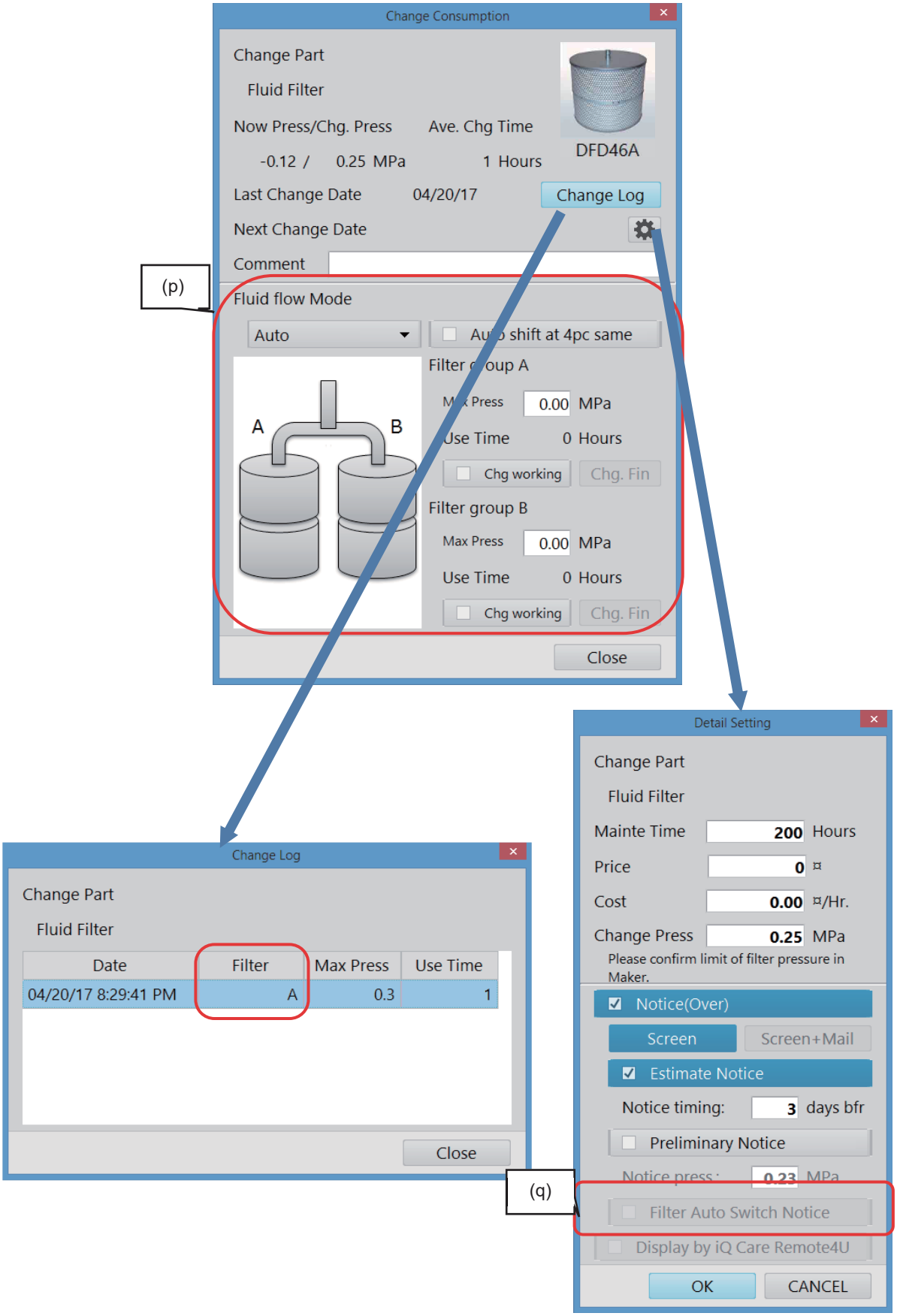


Fig. III.5.26 Technische Daten des Filterdrucksensors mit automatischer Umschaltung

(a) Change Part

Zeigt den Namen des Ersatzteils an.

(b) Now Press/Chg. Press

Zeigt den aktuellen Druck am Dielektrikumfilter sowie den Austauschdruck an.

(c) Ave. Chg Time

Berechnung und Anzeige der durchschnittlichen Austauschdauer des Verbrauchsmaterials anhand der Austauschdaten.

(d) Max Press

Zeigt den bisherigen Höchstdruck nach dem Filterwechsel an.

(e) Use Time

Zeigt die aktuelle Nutzungsdauer an.

(f) Last Change Date

Zeigt das Datum des letzten Austauschs an.

(g) Next Change Date

Zeigt das voraussichtliche Datum für den nächsten Austausch an. Diese Option ist aktiviert, wenn (o) Benachrichtigungseinstellungen „Estimate Notice“ aktiviert ist.

(h) Comment

Hier kann bei Bedarf ein Kommentar eingegeben werden.

(i) Bild/Teilenummer

Hier wird ein Bild des Verbrauchsmaterials und die Teilenummer angezeigt.

(j) Change Log

Zeigt die Austauschzeit sowie den maximalen Druck und die Nutzungsdauer zum Zeitpunkt des Austauschs in einer Liste an.

(k) Schaltfläche Detaileinstellungen

Zeigt die detaillierten Einstellungen an.

(l) Schaltflächen „Change Fin.“ und „Close“

Die Schaltfläche „Change Fin.“ drücken, sobald das Verbrauchsmaterial ausgetauscht wurde.
Die folgenden Vorgänge werden durchgeführt:

- Die Nutzungsdauer wird auf 0 gesetzt.
- Ist-Daten werden als Protokolldaten erfasst.

Auf „Close“ klicken, um das Fenster zu schließen, falls der Austausch nicht durchgeführt wird.

(m) Mainte Time/Price/Cost

Sobald die Wartungsintervalle für Verbrauchsmaterialien und die Stückpreise festgelegt sind, werden die Kosten automatisch berechnet.
Die Kosten können auch direkt eingegeben werden.

(n) Change Press

Hier wird der Druck festgelegt, bei dem der Dielektrikumfilter ausgetauscht wird.

(o) Benachrichtigungseinstellungen

(p) Fluid Flow Mode

(i) Auto / Only A / Only B / 4 at the same time

Die zu verwendenden Filter auswählen (automatische Umschaltung, alle Filter oder nur A oder B).

(ii) Auto shift at 4pc same

Wenn „Auto“ ausgewählt ist, wird an dieser Stelle festgelegt, ob sich die vier Filter automatisch gleichzeitig bewegen, wenn der Austauschdruck sowohl an Filter A als auch an Filter B überschritten wird.

(iii) Chg working

Bei Auswahl dieser Option wird die Wasserzufuhr zum Filter gestoppt.

(q) Filter Auto Switch Notice

Mit dieser Option wird festgelegt, ob bei einer automatischen Filteränderung eine Benachrichtigung ausgegeben werden soll.

- **Zur Aktivierung der E-Mail-Benachrichtigung ist ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich.**
- **Zur Aktivierung der Schätzfunktion ist ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich.**
- **Modelle ohne Filterdrucksensor werden zeitgesteuert verwaltet.**
  Siehe "5.3 Consumption" > "5.3.1 Verbrauchsmaterialien" > "(2) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien ohne Positionsänderung" > "2) Beispiel für ein Ionenaustauscherharz".

2) Beispiel für ein Ionenaustauscherharz

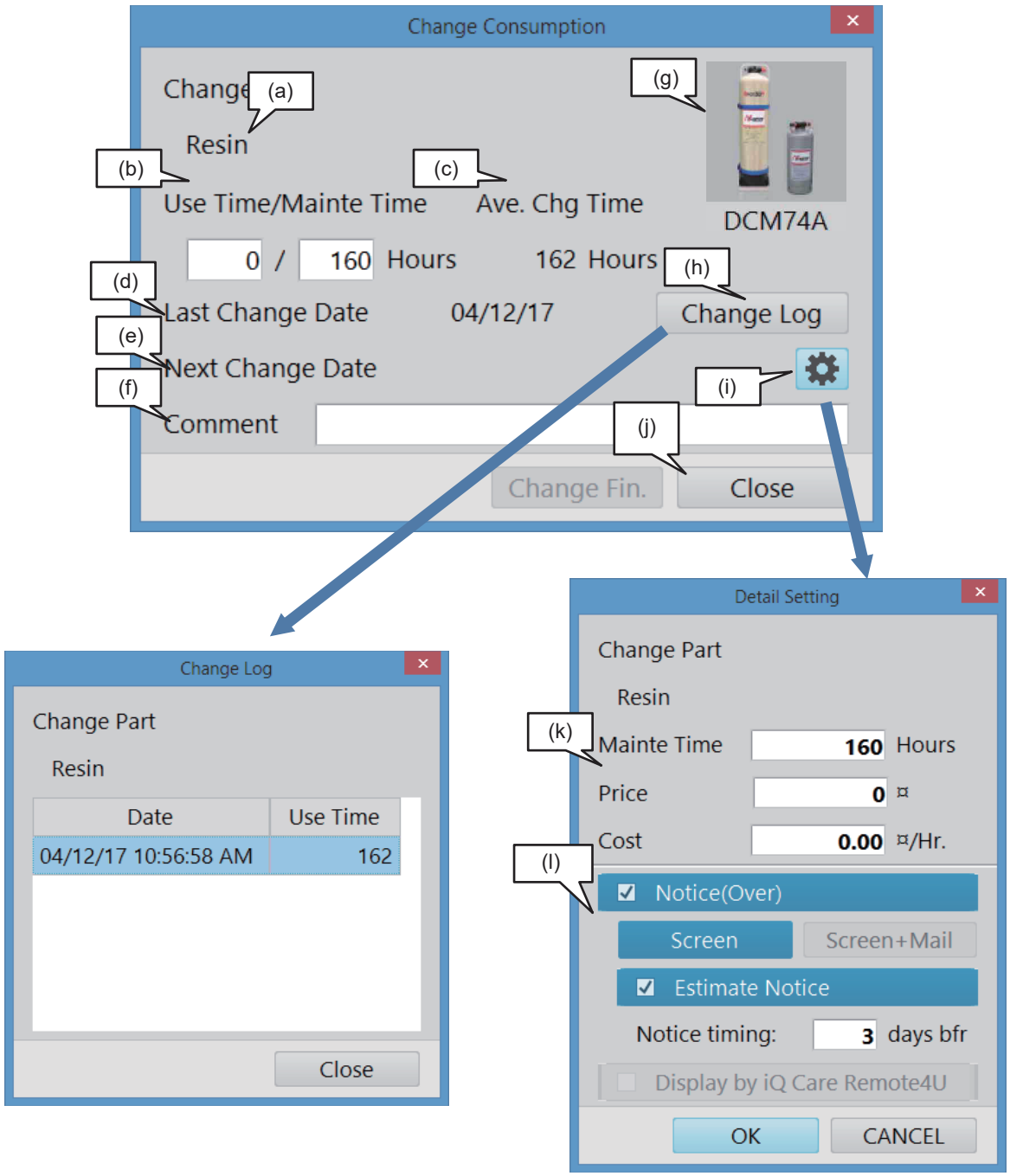


Fig. III.5.27

(a) Change Part

Zeigt den Namen des Ersatzteils an.

(b) Use time/Mainte time

Hier kann die aktuelle Nutzungsdauer und Wartungszeit angezeigt und eingestellt werden.
Der Eingabebereich liegt zwischen 0 und 99999.

(c) Ave. Chg Time

Berechnung und Anzeige der durchschnittlichen Austauschdauer des Verbrauchsmaterials anhand der Austauschdaten.

(d) Last Change Date

Zeigt das Datum des letzten Austauschs an.

(e) Next Change Date

Zeigt das voraussichtliche Datum für den nächsten Austausch an. Diese Option ist aktiviert, wenn (l) Benachrichtigungseinstellungen „Estimate Notice“ aktiviert ist.

(f) Comment

Hier kann bei Bedarf ein Kommentar eingegeben werden.

(g) Bild/Teilenummer

Hier wird ein Bild des Verbrauchsmaterials und die Teilenummer angezeigt.

(h) Change Log

Zeigt die Austauschzeit sowie die Nutzungsdauer zum Zeitpunkt des Austauschs in einer Liste an.

(i) Schaltfläche Detaileinstellungen

Zeigt die detaillierten Einstellungen an.

(j) Schaltflächen „Change Fin.“ und „Close“

Die Schaltfläche „Change Fin.“ drücken, sobald das Verbrauchsmaterial ausgetauscht wurde.
Den Vorgang wie folgt durchführen:

- Die Nutzungsdauer wird auf 0 gesetzt.
- Ist-Daten werden als Protokolldaten erfasst.

Auf „Close“ klicken, um das Fenster zu schließen, falls der Austausch nicht durchgeführt wird.

(k) Mainte Time/Price/Cost

Sobald die Wartungsintervalle für Verbrauchsmaterialien und die Stückpreise festgelegt sind, werden die Kosten automatisch berechnet.
Die Kosten können auch direkt eingegeben werden.

(l) Benachrichtigungseinstellungen

3) Weitere Steuerelemente und Einstellungen

Der Einrichtungsprozess ist derselbe wie bei "2) Beispiel für ein Ionenaustauscherharz" (III-296).

(3) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien mit Positionsänderung

Im Folgenden sind die Anzeigeelemente und Einstellungen im Dialog „Change Consumption“ zu sehen, der beim Antippen der Anzeige eines Verbrauchsmaterials mit Positionswechsel erscheint.

1) Beispiel für die obere Stromzufuhr

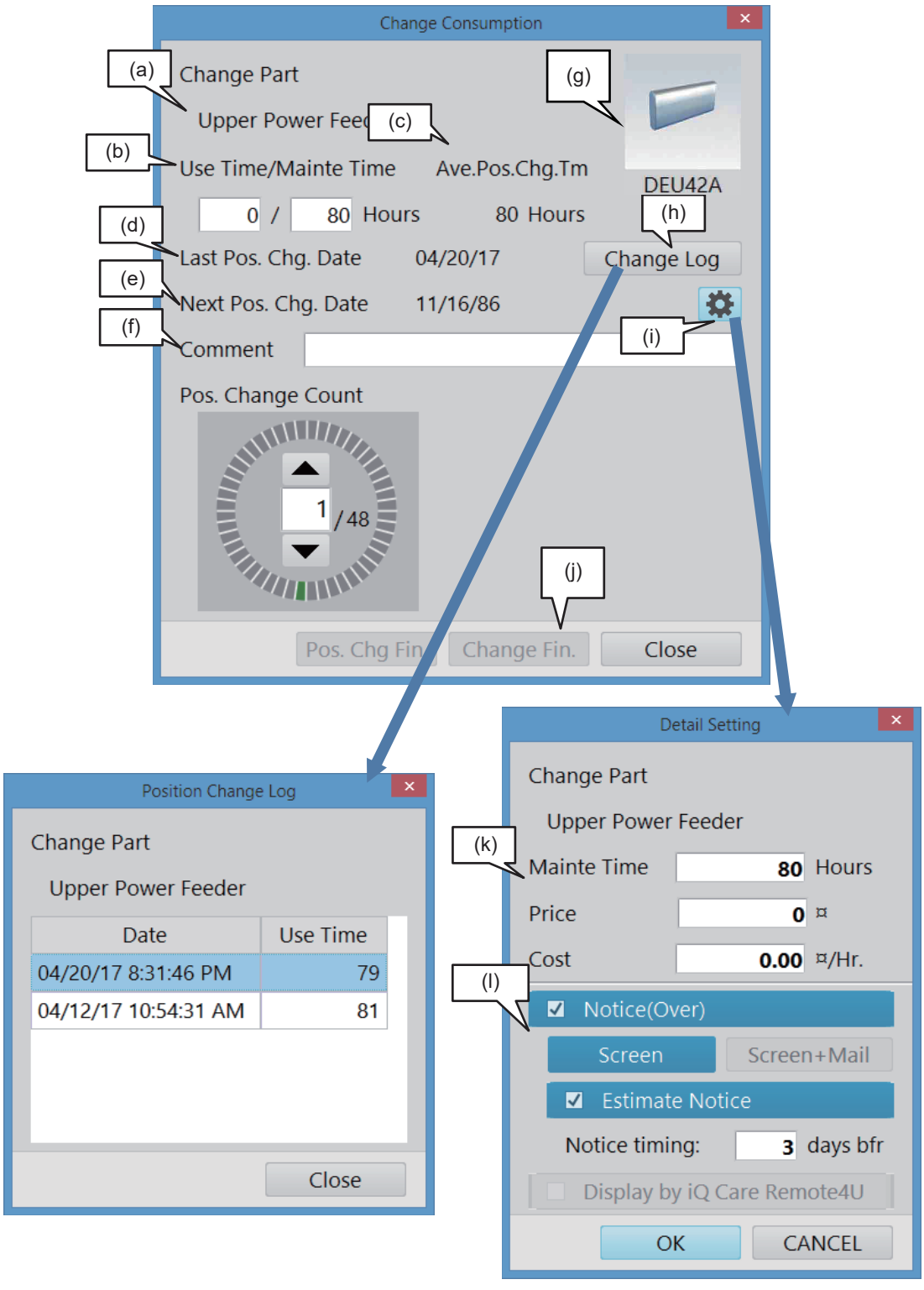


Fig. III.5.28

(a) bis (i), (k) und (l)

Die angezeigten Elemente und Einstellungsoptionen entsprechen denen im Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien ohne Positionswechsel.

Siehe "5.3 Consumption" > "5.3.1 Verbrauchsmaterialien" > "(2) Bildschirm für den Austausch von Verbrauchsmaterialien ohne Positionsänderung" > "2) Beispiel für ein Ionenaustauscherharz" in diesem Kapitel.

(j) Pos. Chg Fin. / Change Fin. / Close

Die Taste „Pos. Chg Fin.“ drücken, wenn die Position des Verbrauchsmaterials geändert wurde.
Die Schaltfläche „Change Fin.“ drücken, sobald das Verbrauchsmaterial ausgetauscht wurde.

Wenn die Anzahl der Positionswechsel den Höchstwert erreicht, kann die Schaltfläche „Pos. Chg Fin.“ nicht mehr betätigt werden.
Die Schaltfläche „Change Fin.“ drücken, sobald das Verbrauchsmaterial ausgetauscht wurde.

(m) Pos. Change Count

(i) Pos. Change Count

Der Wert und Anzeigebalken zeigen die aktuelle Anzahl der Positionswechsel an. Der Eingabebereich reicht von 1 bis zum Maximalwert.

(ii) Schaltflächen ▲ und ▼

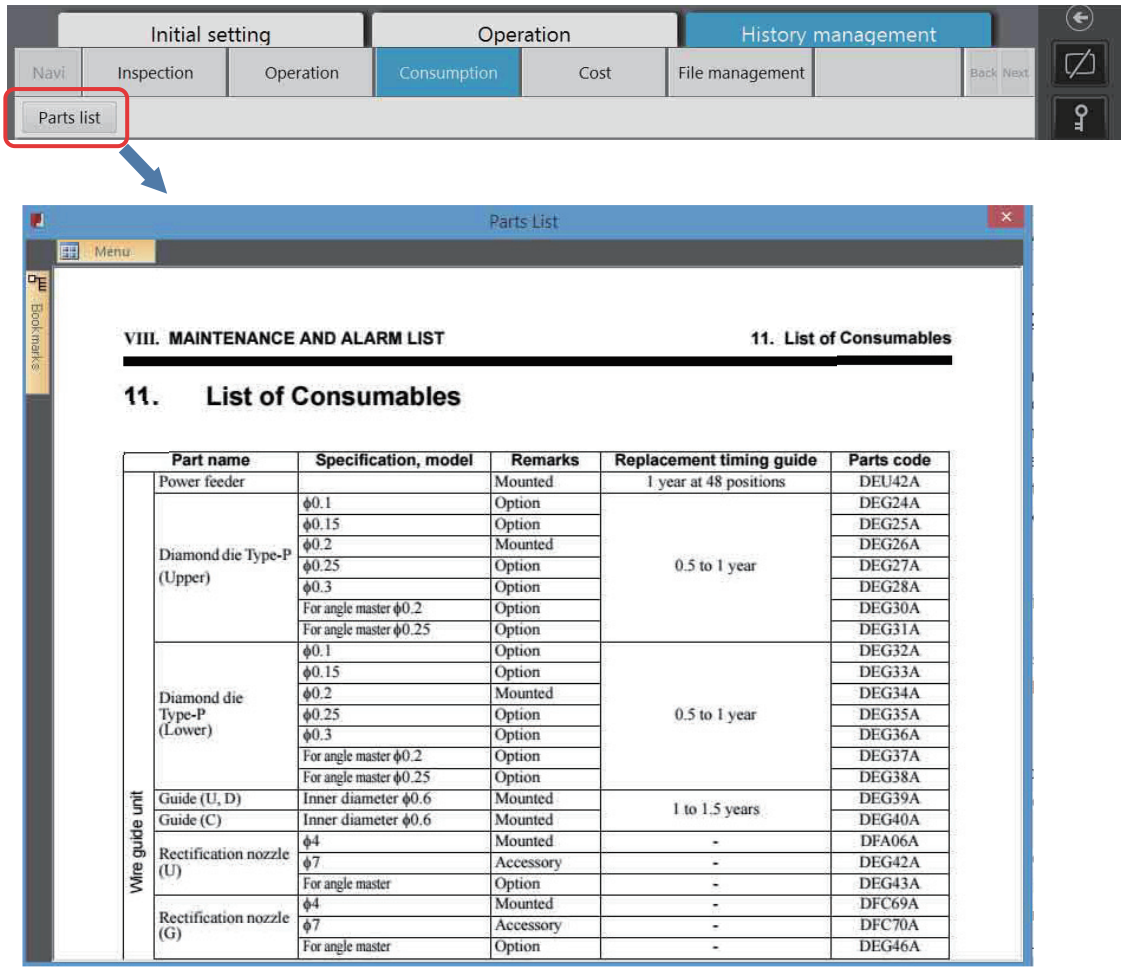
Die Anzahl der Positionsänderungen um jeweils eins erhöhen/verringern.

2) Weitere Steuerelemente und Einstellungen

Der Einrichtungsprozess ist derselbe wie bei "1) Beispiel für die obere Stromzufuhr" (III-299).

5.3.2 Teileliste

Zeigt die Teileliste für die Bestellung von Ersatzteilen an.



	Part name	Specification, model	Remarks	Replacement timing guide	Parts code
Wire guide unit	Power feeder		Mounted	1 year at 48 positions	DEU42A
	Diamond die Type-P (Upper)	ϕ0.1	Option	0.5 to 1 year	DEG24A
		ϕ0.15	Option		DEG25A
		ϕ0.2	Mounted		DEG26A
		ϕ0.25	Option		DEG27A
		ϕ0.3	Option		DEG28A
		For angle master ϕ0.2	Option		DEG30A
		For angle master ϕ0.25	Option		DEG31A
	Diamond die Type-P (Lower)	ϕ0.1	Option	0.5 to 1 year	DEG32A
		ϕ0.15	Option		DEG33A
		ϕ0.2	Mounted		DEG34A
		ϕ0.25	Option		DEG35A
		ϕ0.3	Option		DEG36A
		For angle master ϕ0.2	Option		DEG37A
		For angle master ϕ0.25	Option		DEG38A
	Guide (U, D)	Inner diameter ϕ0.6	Mounted	1 to 1.5 years	DEG39A
	Guide (C)	Inner diameter ϕ0.6	Mounted		DEG40A
	Rectification nozzle (U)	ϕ4	Mounted	-	DFA06A
		ϕ7	Accessory	-	DEG42A
		For angle master	Option	-	DEG43A
	Rectification nozzle (G)	ϕ4	Mounted	-	DFC69A
		ϕ7	Accessory	-	DFC70A
		For angle master	Option	-	DEG46A

Fig. III.5.29

5.3.3 Verwendung gespeicherter Informationen

Wenn die Informationen im Bildschirm „Change Consumption“ gespeichert werden, werden die Daten zum Austauschprotokoll standardmäßig in der Datei „ReplacementLogData.csv“ gespeichert. Die Datei kann auch in einem Texteditor geöffnet werden:

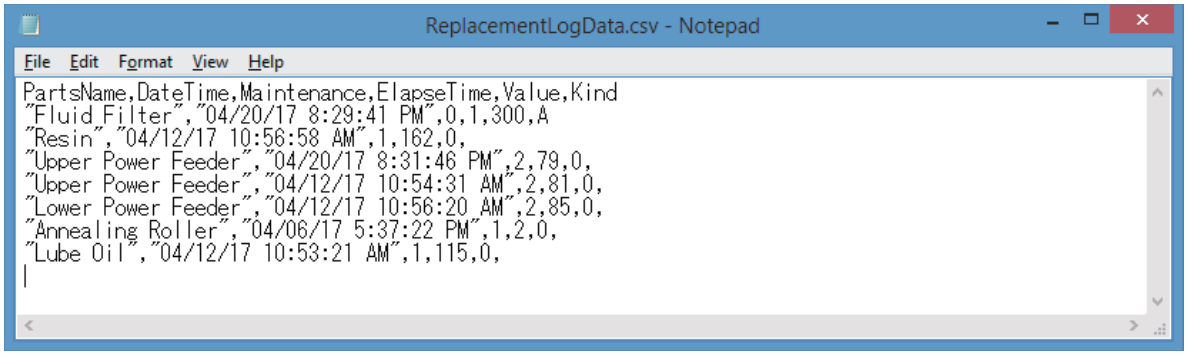


Fig. III.5.30

Alle Dateneinträge in der Ausgabedatei sind durch „,“ (Komma) getrennt.
Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt der einzelnen Dateneinträge.

Table III.5.13 Gespeicherte Daten zu Ersatzteilen

Datenbezeichnung	Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
PartsName	Bezeichnung des Verbrauchsmaterials	Dielektrikumfilter	
DateTime	Datum und Uhrzeit des letzten Austauschs	2016/11/2 13:20	
Maintenance	Art des Austauschs und Positionswechsel	1	1: Austausch 2: Positionswechsel
ElapseTime	Nutzungsdauer zum Zeitpunkt des Austauschs	203	Einheit: Stunde
Value	Druckwert	253	Einheit: kPa Nur Drucksensor
Kind	Filtertyp A/B	A	Nur Drucksensor und 4-Filter

5.4 Kosten

Den Kostenbildschirm anzeigen, über den die Betriebskosten der Maschine verwaltet werden.

- Im Menü „History management“ die Option „Cost“ auswählen.

5.4.1 Kosten

(1) Kostenübersicht

Den Stromverbrauch und die Kosten auf dem Bildschirm „Cost“ verwalten.

(2) Kostenaufstellung

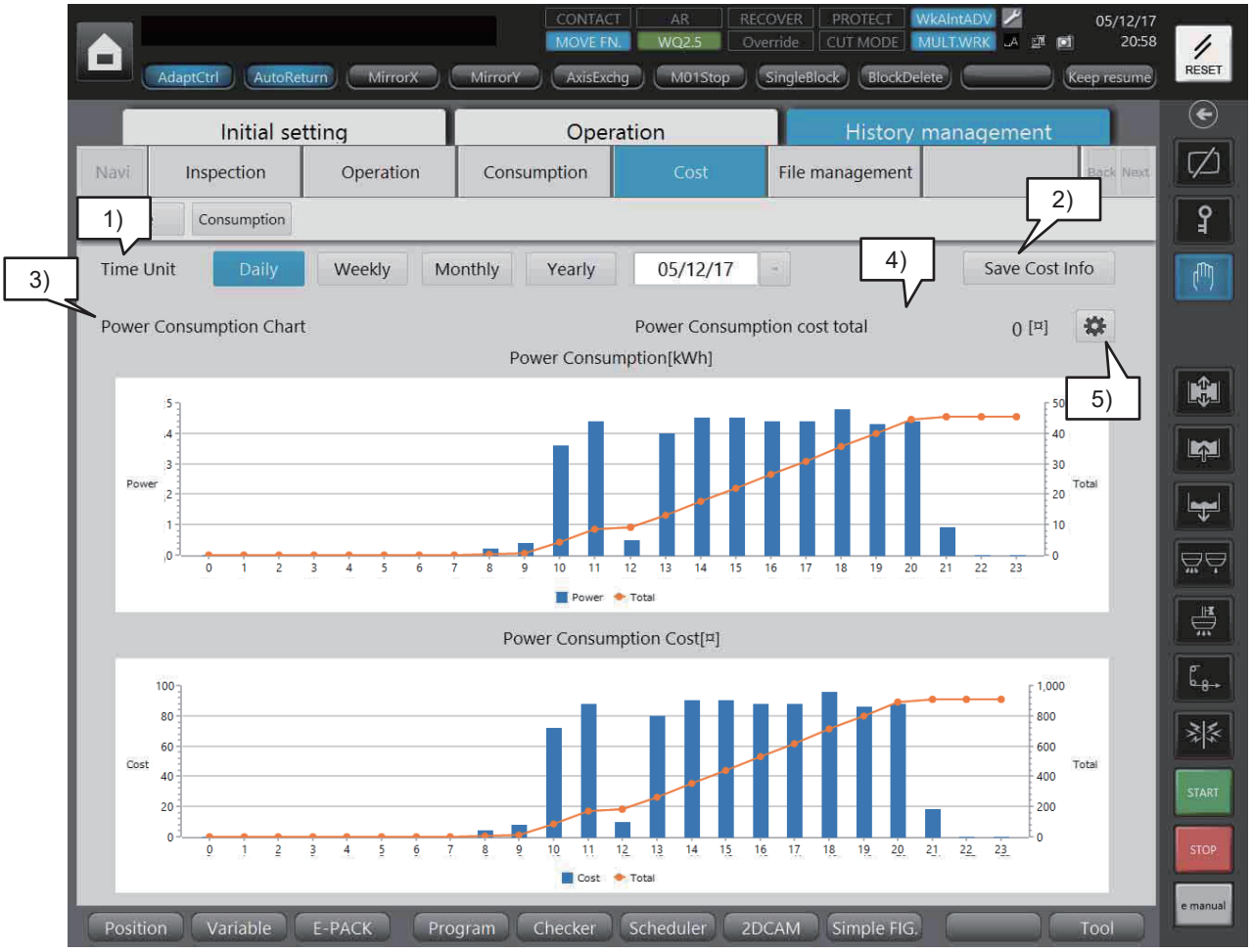


Fig. III.5.31 (sofern der optionale Sensor für den Stromverbrauch vorhanden ist)

Um den Stromverbrauch und die Kosten anzuzeigen, sind der optionale Stromverbrauchssensor sowie ein „iQ Care Remote4U“-Vertrag erforderlich.

1) Einstellung der Anzeigeeinheit

Legt den Anzeigezeitraum fest, für den die Details zu Stromverbrauch und Kosten angezeigt werden.

(a) Tasten zur Festlegung der Anzeigeeinheit

Legt die Anzeigeeinheit fest (Standard = „Daily“).

(b) Angezeigter Tag

Gibt den angezeigten Tag an (Standard = Tag des Einschaltens).

(c) Schaltfläche Kalender

Zeigt den Kalender an, um ein beliebiges Datum festzulegen.

2) Save Cost Info

Gibt den Verbrauch und die Kosten für Strom, Draht und Verbrauchsmaterialien in einer CSV-Datei aus.

3) Power Consumption Chart

Zeigt Verbrauchsmenge und Kosten im angezeigten Zeitraum an.

(a) Daily

Fig. III.5.32 Täglich

(b) Weekly

Fig. III.5.33 Wöchentlich

(c) Monthly

Fig. III.5.34 Monatlich

(d) Yearly

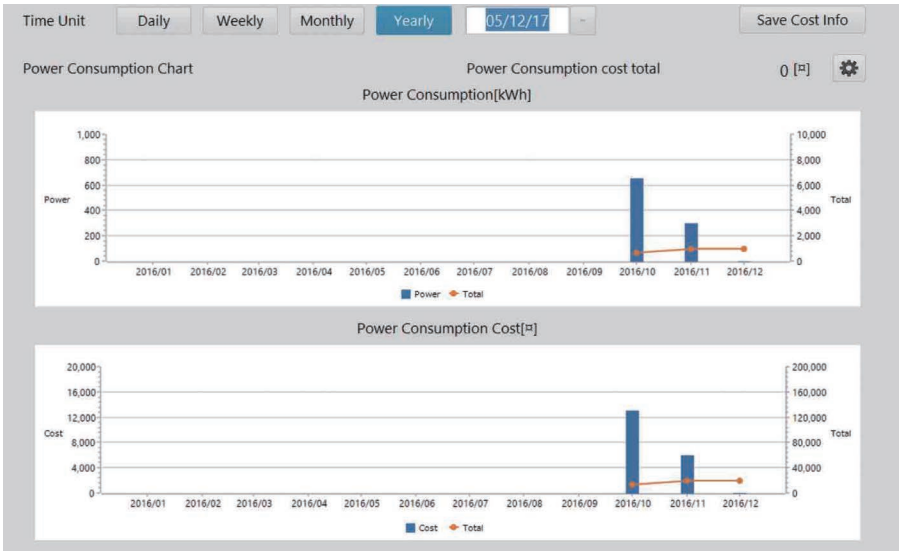


Fig. III.5.35 Jährlich

4) Gesamtkosten Stromverbrauch

Zeigt die gesamten Stromkosten für den angegebenen Zeitraum an.

5) Schaltfläche für Einstellungen

Stromkosten anzeigen und bearbeiten.

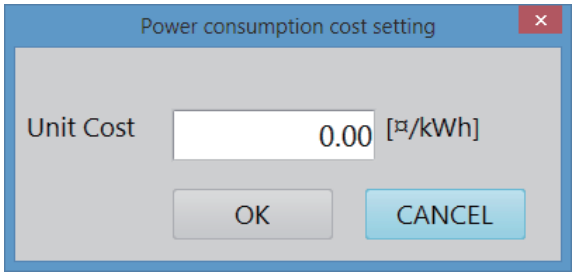


Fig. III.5.36

5.4.2 Wire

(1) Übersicht über die Drahtkosten

Wird angezeigt, wenn das Shortcut „Wire“ angetippt wird.
Die Preisgestaltung und Details zum Draht können hier überprüft werden.

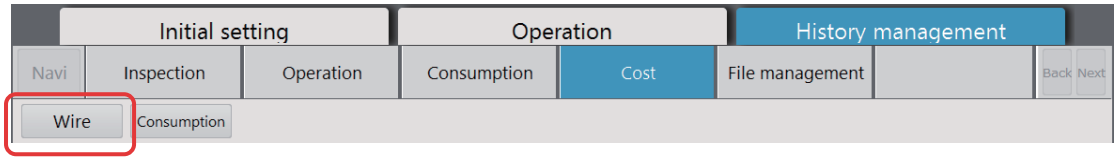


Fig. III.5.37

(2) Wire Cost Details

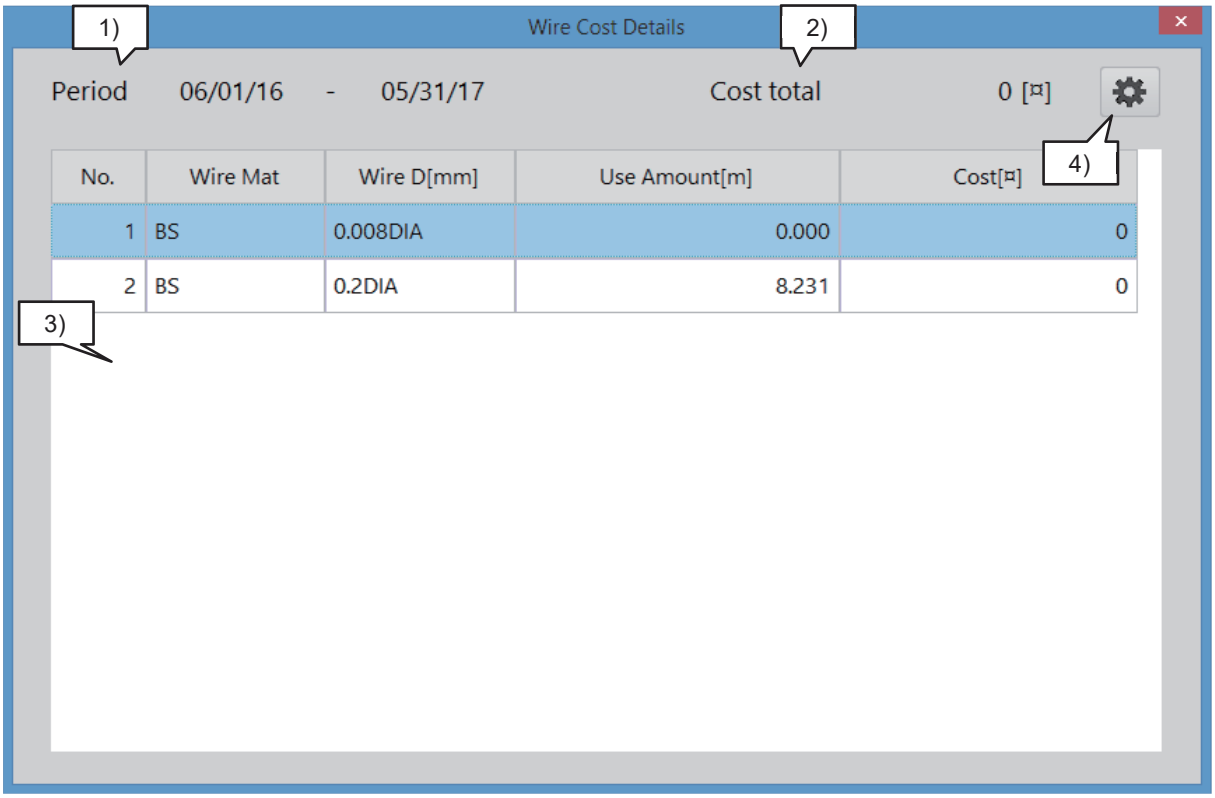


Fig. III.5.38

1) Anzeigezeitraum

Zeigt die Drahtkosten für den ausgewählten Zeitraum an. Den Zeitraum über die Schaltfläche „Time Unit“ und die Option „Displayed day“ im Bildschirm „Cost“ einstellen.

2) Gesamtkosten

Zeigt die Gesamtkosten für den Drahtverbrauch im Anzeigezeitraum an.

3) Tabelle mit Details zu den Materialkosten

Listet die Kosten für den Drahtverbrauch auf.
Verbrauchsmenge und Kosten werden für jede Kombination aus Drahtmaterial und Drahtdurchmesser separat erfasst.

4) Schaltfläche „Wire Cost Details“

Der Stückpreis für Draht wird für jedes Drahtmaterial und jeden Durchmesser festgelegt.

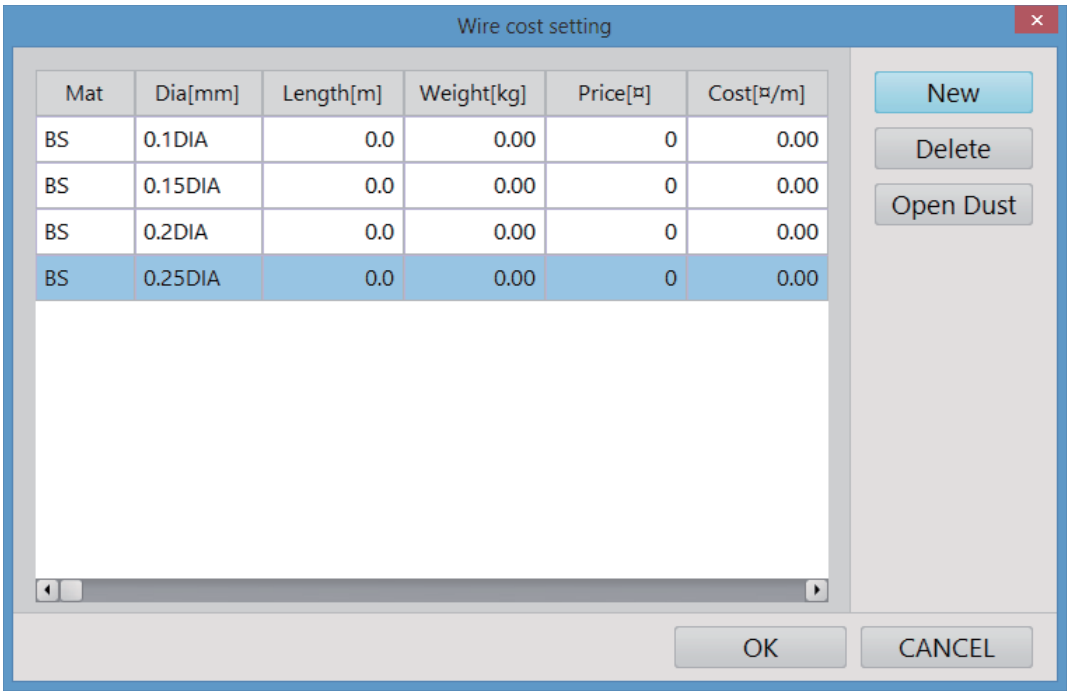


Fig. III.5.39

(a) Drahtmenge (Länge) / Drahtmenge (Gewicht)

Die Länge oder das Gewicht verwenden, um die Menge einer Drahtrolle festzulegen.

(b) Price

Legt den Stückpreis für eine Rolle Draht fest.

(c) Cost

Zeigt die Drahtkosten pro Mengeneinheit an. Die Berechnung erfolgt automatisch auf Grundlage der eingegebenen Drahtmenge und des Stückpreises. Die Kosten können auch direkt eingegeben werden. Der Eingabebereich liegt zwischen 0,00 und 9999999,99.

(d) Comment

Hier können bei Bedarf Kommentare hinterlegt werden.

(e) Schaltflächen OK/CANCEL

Mit „OK“ werden die Einstellungen übernommen und das Fenster geschlossen.
Mit „CANCEL“ werden die Einstellungen verworfen und das Fenster geschlossen.

5.4.3 Verbrauchsmaterialien

(1) Übersicht über die Kosten für Verbrauchsmaterialien

Wird angezeigt, wenn das Shortcut „Consumption“ angetippt wird.

Die Kosteneinstellungen und Angaben zu Verbrauchsmaterialien (mit Ausnahme von Strom und Draht) können überprüft werden.

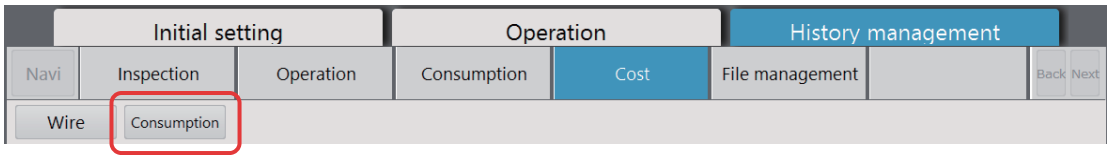
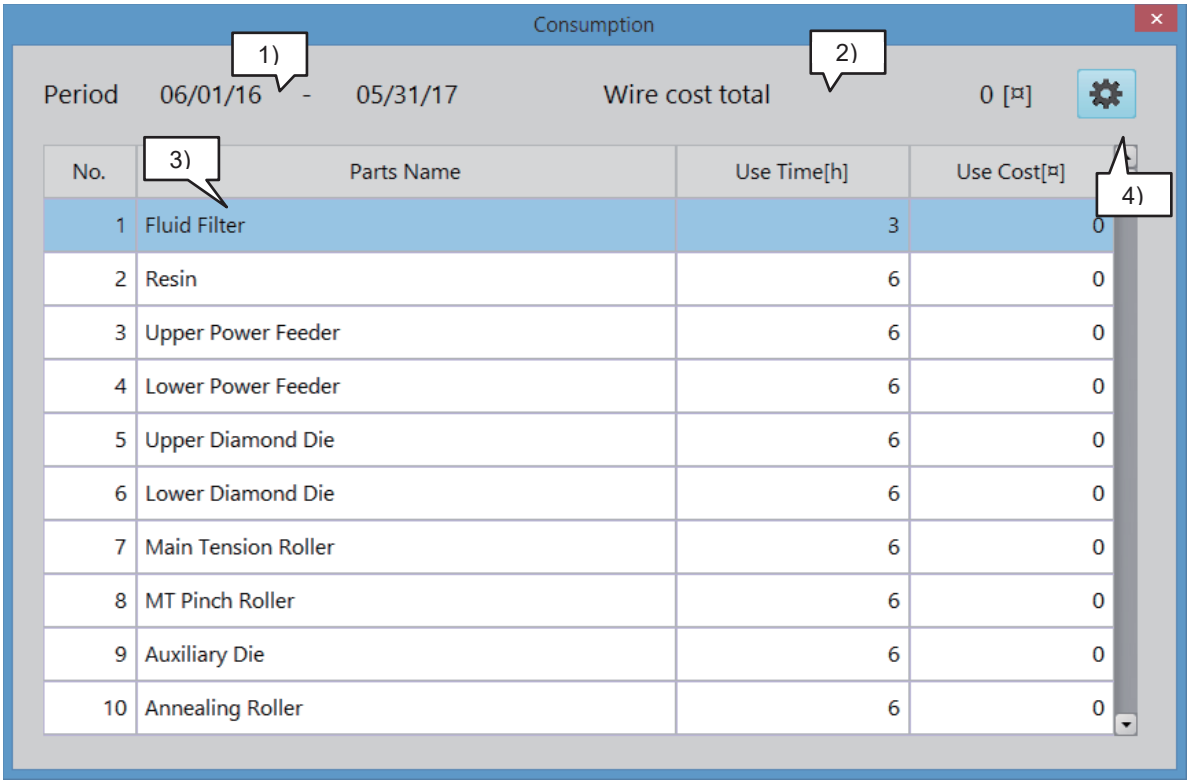


Fig. III.5.40

(2) Details zu den Verbrauchskosten



No.	Parts Name	Use Time[h]	Use Cost[¤]
1	Fluid Filter	3	0
2	Resin	6	0
3	Upper Power Feeder	6	0
4	Lower Power Feeder	6	0
5	Upper Diamond Die	6	0
6	Lower Diamond Die	6	0
7	Main Tension Roller	6	0
8	MT Pinch Roller	6	0
9	Auxiliary Die	6	0
10	Annealing Roller	6	0

Fig. III.5.41

1) Anzeigezeitraum

Zeigt den ausgewählten Zeitraum an. Den Zeitraum über die Schaltfläche „Time Unit“ und die Option „Displayed day“ im Bildschirm „Cost“ einstellen.

2) Gesamtkosten Stromverbrauch

Zeigt die Gesamtkosten für Verbrauchsmaterialien im Anzeigezeitraum an.

3) Tabelle mit Details zu den Materialkosten

Zeigt die Liste der Verbrauchsmaterialkosten an.

Nutzungsdauer und Kosten werden für jede Art von Verbrauchsmaterial separat erfasst.

4) Schaltfläche „Einstellungen“

Zeigt die Einstellungen für die Verbrauchsmaterialkosten an.

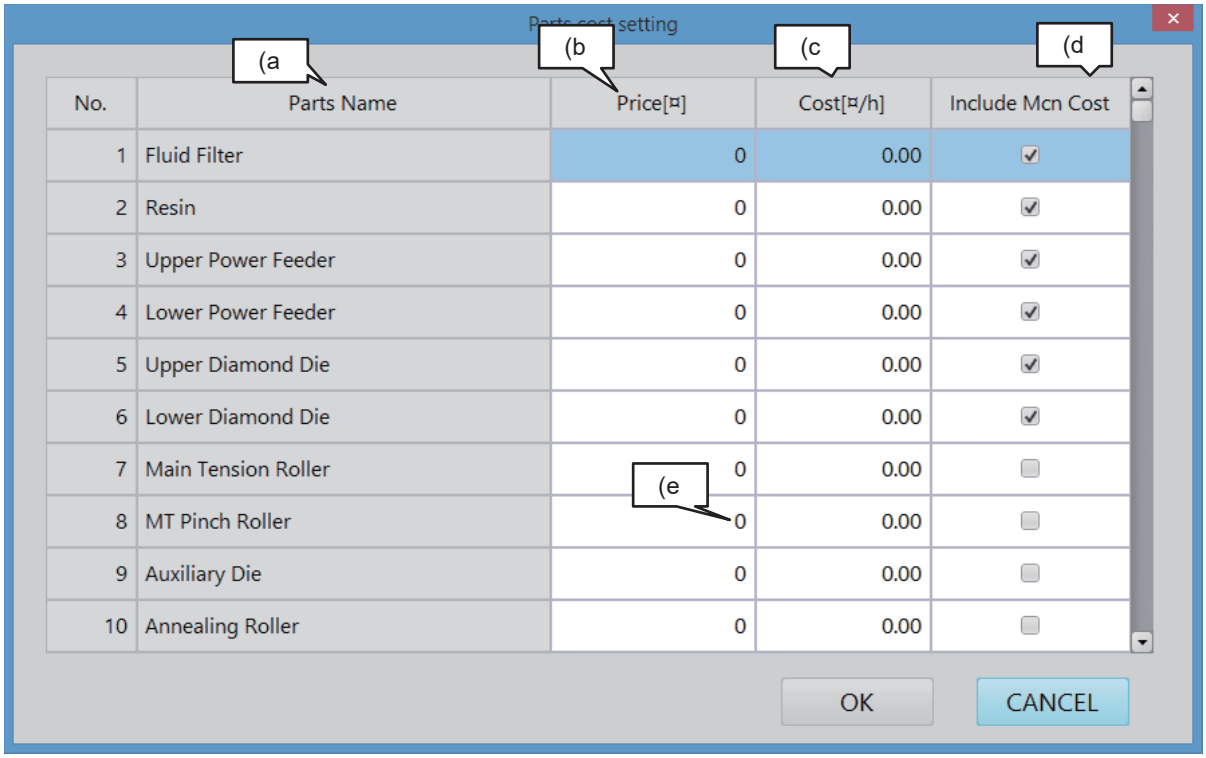


Fig. III.5.42

(a) Parts Name

Zeigt den Namen des Verbrauchsmaterials an.

(b) Price

Den Stückpreis für Verbrauchsmaterial festlegen.

(c) Cost

Zeigt die Verbrauchsmaterialkosten pro Zeiteinheit an.

(d) Include Mcn Cost

Legt fest, ob die Kosten aller Verbrauchsmaterialien in den Bearbeitungskosten enthalten sein sollen.

(e) Schaltflächen OK/CANCEL

Mit „OK“ werden die Einstellungen übernommen und das Fenster geschlossen.

Mit „CANCEL“ werden die Einstellungen verworfen und das Fenster geschlossen.

5.4.4 Verwendung gespeicherter Kosteninformationen

Wenn Kosteninformationen auf dem Bildschirm „Cost“ gespeichert werden, werden die kostenbezogenen Daten standardmäßig in der Datei „CostData.csv“ gespeichert.
Der Zeitraum der Ausgabedaten entspricht der Einstellung für den Anzeigezeitraum. Die Anzeigeeinheit (täglich/wöchentlich/monatlich/jährlich) mithilfe der entsprechenden Taste und des angezeigten Datums einstellen.
Die Datei kann auch in einem Texteditor geöffnet werden:

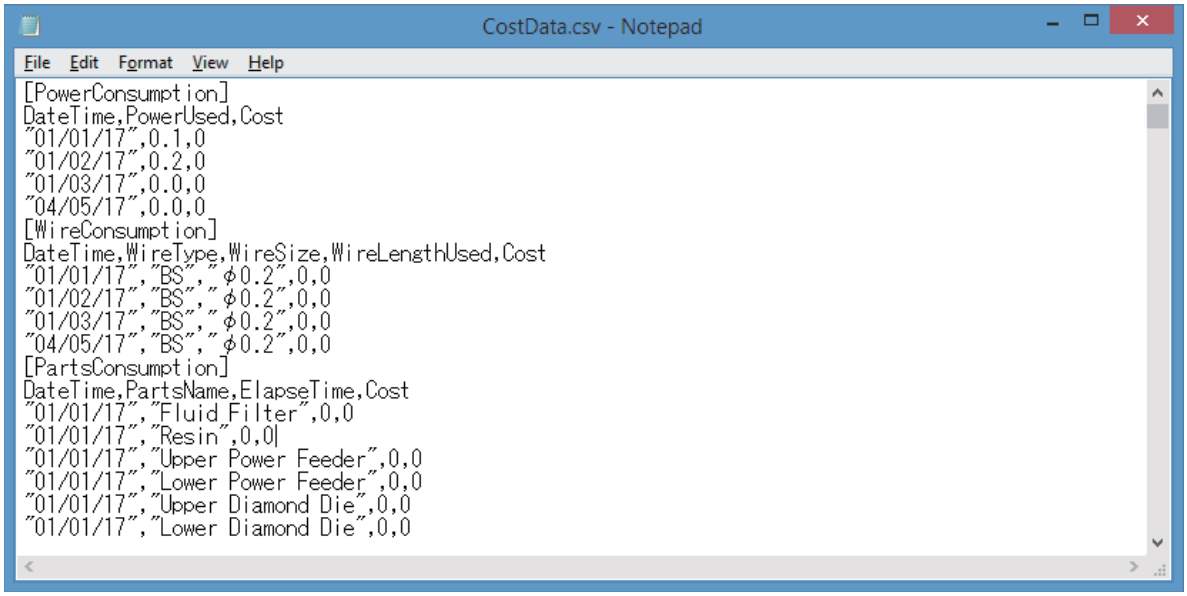


Fig. III.5.43

Alle Dateneinträge in der Ausgabedatei sind durch „,“ (Komma) getrennt.
Die folgende Tabelle zeigt den Inhalt der einzelnen Dateneinträge.

Table III.5.14 Gespeicherte Kosteninformationen

Datenbezeichnung		Beschreibung	Datenbeispiel	Anmerkungen
[PowerConsumable] Stromkosten	DateTime	Datum und Uhrzeit	11.10.2016	
	PowerUsed	Stromverbrauch	47,9	Einheit: kWh
	Cost	Stromkosten	958	Einheit: Yen (*1)
[WireConsumable] Drahtkosten	DateTime	Datum und Uhrzeit	11.10.2016	
	WireType	Drahttyp	BS	
	WireSize	Drahtdurchmesser	?0,2	
	WireLengthUsed	Gewicht des verwendeten Drahts	7773438	Einheit: m
	Cost	Drahtkosten	2254	Einheit: Yen (*1)
[PartsConsumable] Kosten für Verbrauchsmaterial	DateTime	Datum und Uhrzeit	11.10.2016	
	PartsName	Bezeichnung des Verbrauchsmaterials	Dielektrikumfilter	
	ElapseTime	Nutzungsdauer	6	Einheit: Yen (*2)
	Cost	Kosten	1200	Währungseinheit: Yen

*1 Auf die an der Maschine eingestellte Währungseinheit ändern.
*2 Für das Modell ohne Filterdrucksensor auf Zeit umstellen.

5.5 Dateiverwaltung

Zeigt den Bildschirm „File management“ an (im Menü „History management“ die Option „File management“ auswählen), um Maschinenparameterdateien und verschiedene Dokumente zu verwalten.

5.5.1 Dateiverwaltung

(1) Zusammenfassung der Dateiverwaltung

Auf dem Bildschirm „File management“ wird eine Liste der Dateien/Ordner/Shortcuts des angegebenen Typs angezeigt.

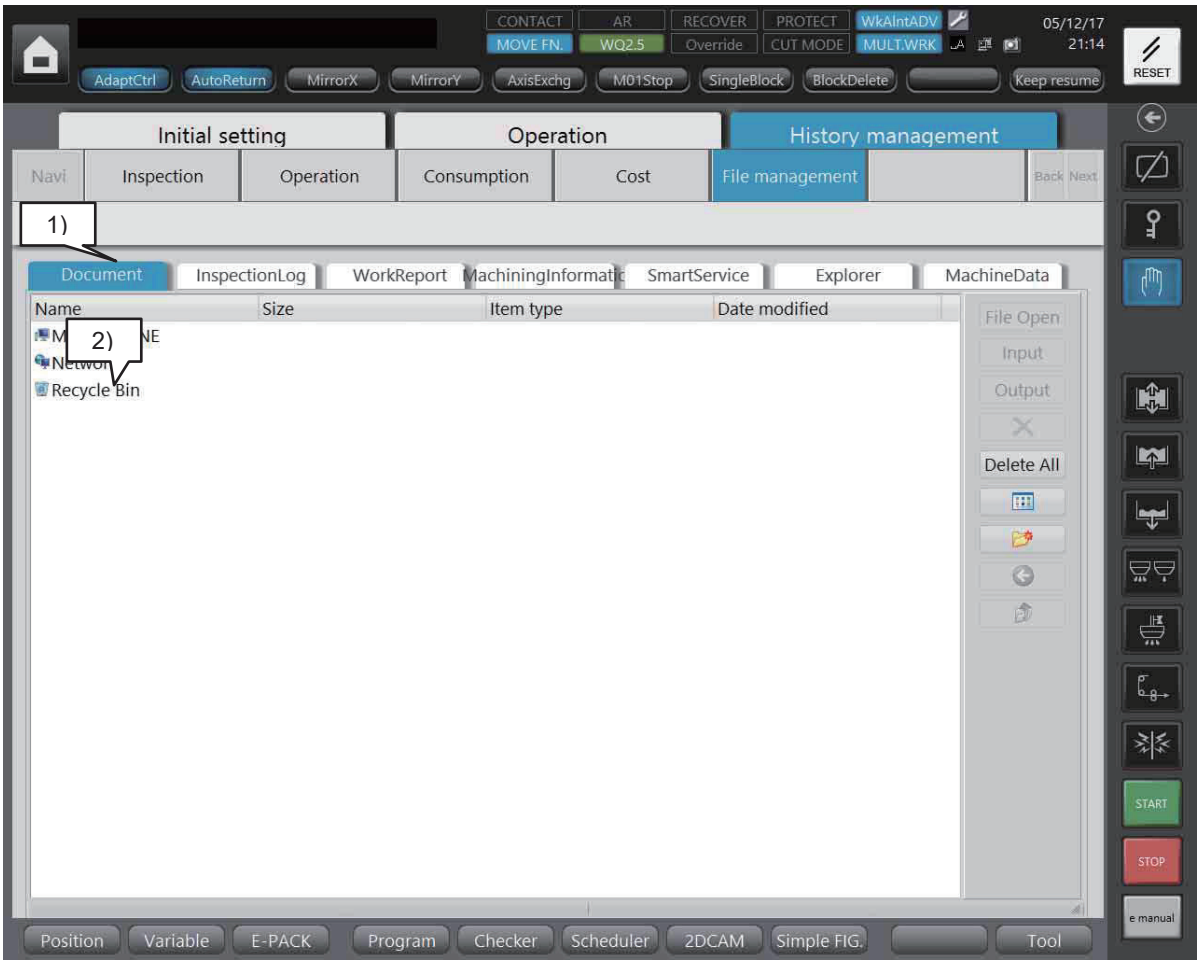


Fig. III.5.44

1) Typ

Den Dateityp auswählen.

2) Dateiliste

Zeigt die Liste der vorhandenen Dateien/Ordner für den ausgewählten Dateityp an.

5.5.2 Document

(1) Document

Dient zur flexiblen Verwaltung von Dokumenten (Ordner erstellen, PDF- oder Textdateien verwalten).

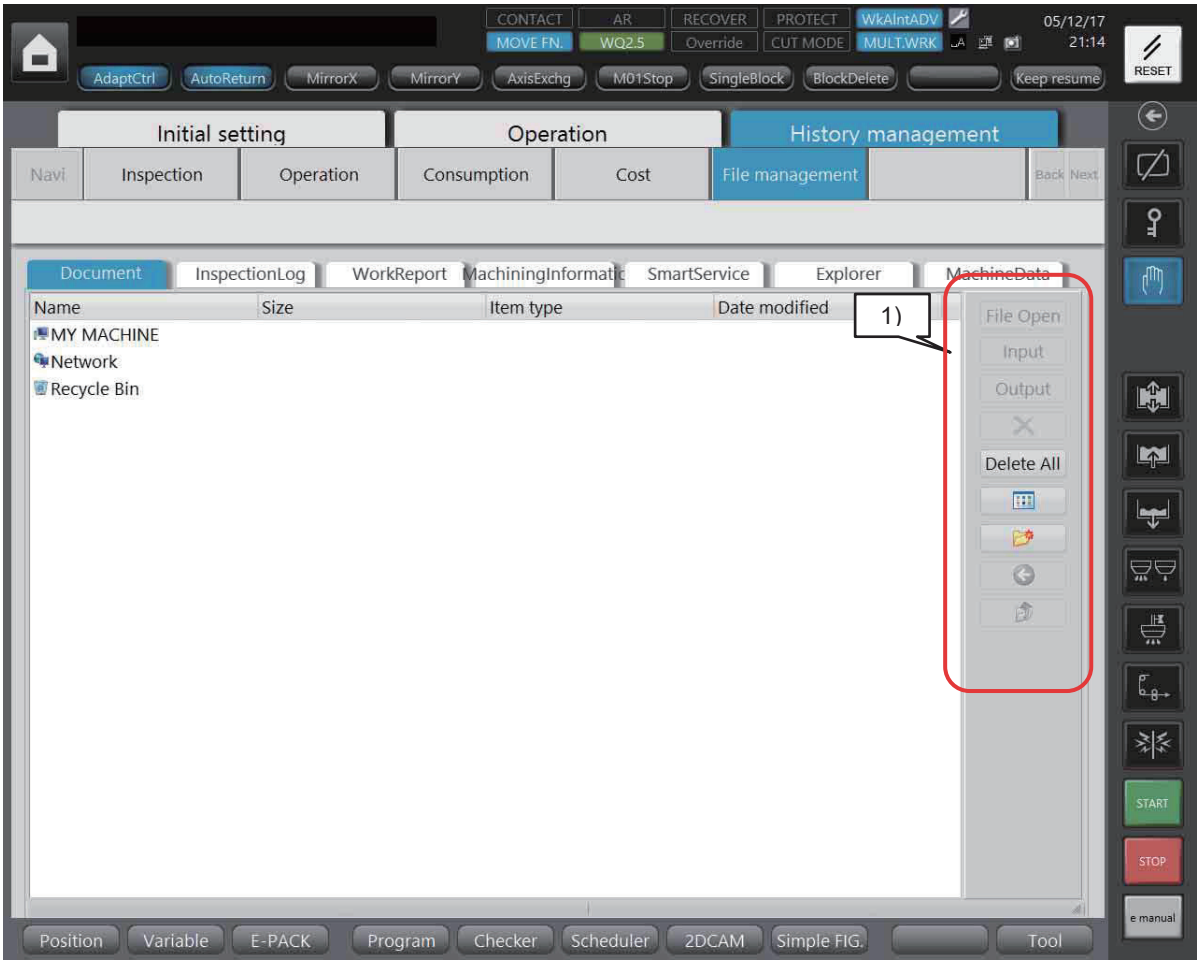


Fig. III.5.45

1) Bedienelemente

(a) File Open

Öffnet und zeigt eine in der Dateiliste ausgewählte Datei an.

(b) Input

Zeigt die Dateiauswahl an (eine Datei auswählen, um sie einzufügen).

(c) Output

Gibt die in der Dateiliste ausgewählte Datei aus.

(d)

Löscht die in der Dateiliste ausgewählte Datei.

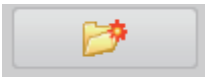
(e) Delete All

Löscht alle in der Dateiliste angezeigten Dateien und Ordner.

(f)

Den Anzeigemodus für die Dateiliste auswählen: große Symbole, kleine Symbole, Liste oder Details.

(g)

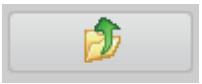


Erstellt einen neuen Ordner.

(h)

Setzt die Anzeige der Dateiliste auf den ursprünglichen Zustand zurück.

(i)



Wechselt in den Ordner eine Ebene höher.

Wenn eine Datei versehentlich gelöscht wird, kann sie aus dem Papierkorb wiederhergestellt werden. "5.5.7 Explorer" verwenden.

5.5.3 InspectionLog

Dient zur Erfassung und Verwaltung des Berichts, der vom Kundendienst bei der Serviceerbringung erstellt wird.
Wird als PDF-Datei ausgegeben.
Die Vorgehensweise entspricht der unter "1) Bedienelemente" > "5.5.2 Document".

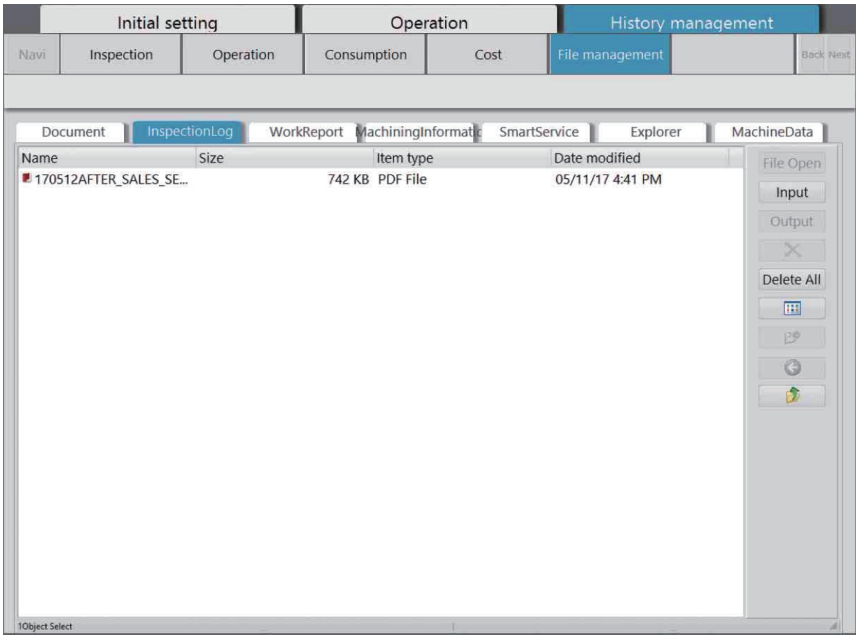


Fig. III.5.46

5.5.4 WorkReport

Wird vom Kundendienst zur Erfassung und Verwaltung von Arbeitsberichten verwendet.
Wird als PDF-Datei ausgegeben.
Die Vorgehensweise entspricht der unter "1) Bedienelemente" > "5.5.2 Document".

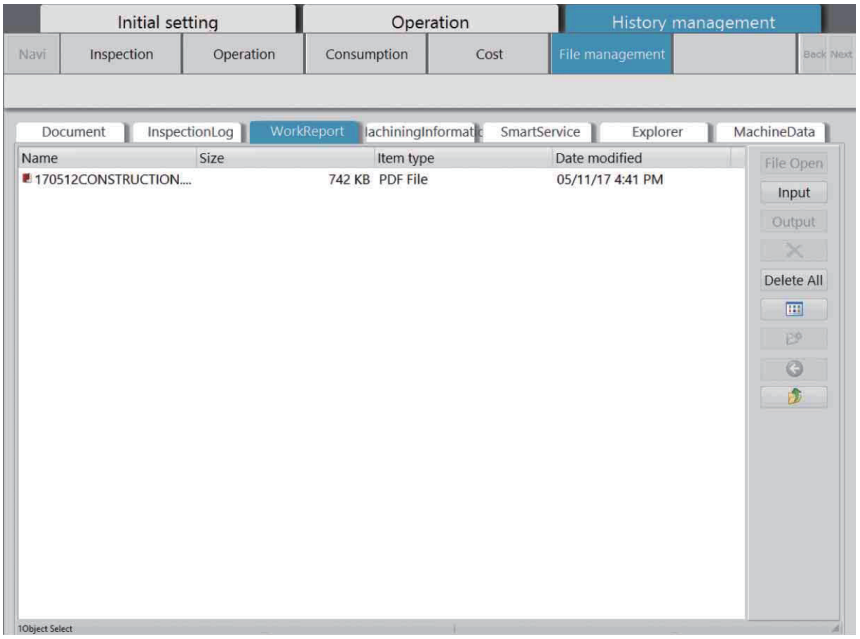


Fig. III.5.47

5.5.5 Machining information data packet

(1) Zusammenfassung

Zeigt die im Bildschirm „Monitor“ gespeicherten Bearbeitungsdatenpakete in einer Liste an.

(2) Erläuterung des Bildschirms

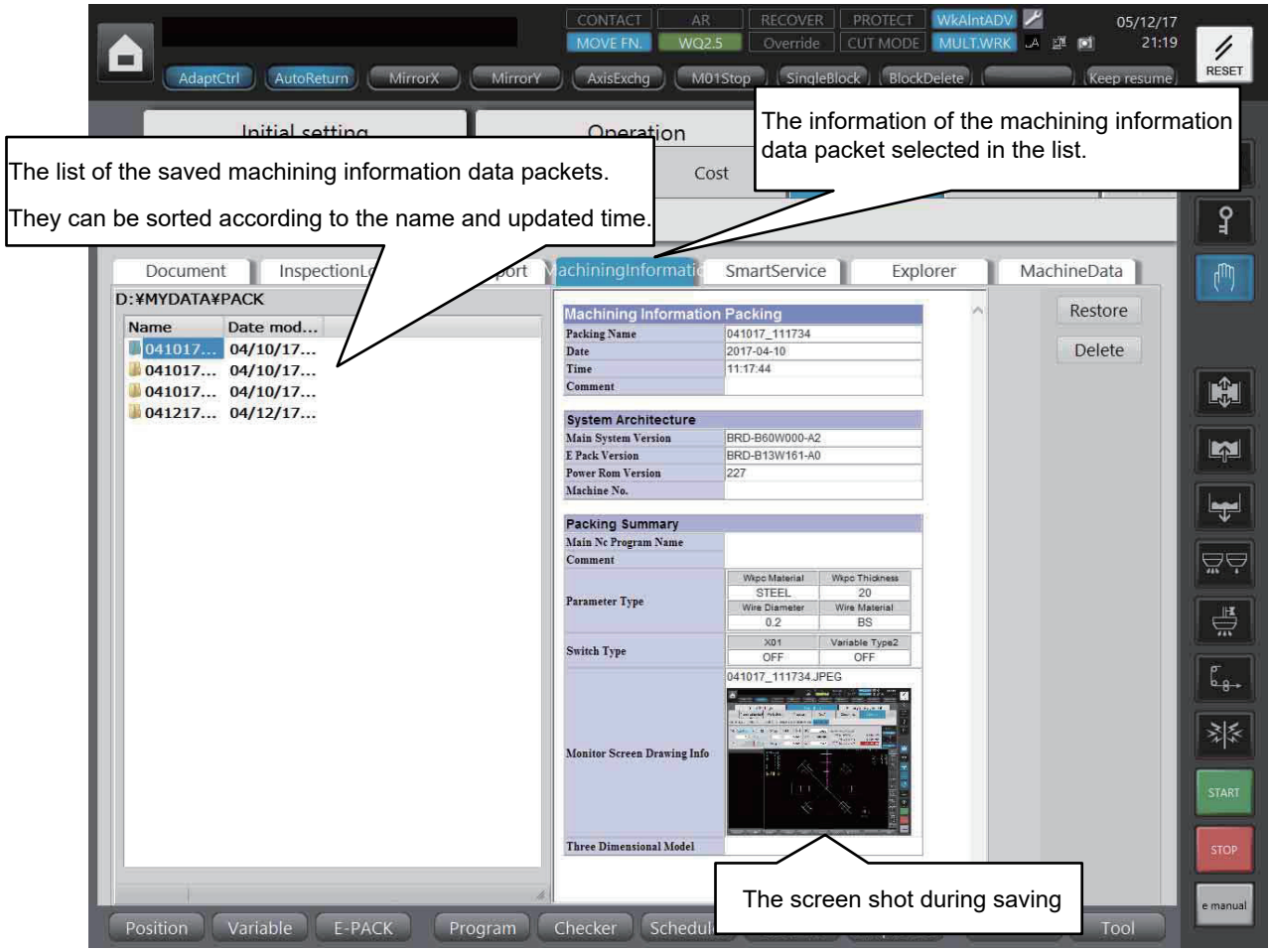


Fig. III.5.48

(3) Vorgehensweise

1) Wenn ein Bearbeitungsdatenpaket ausgewählt wird, wird der entsprechende Bildschirm angezeigt. Im linken Bildschirmbereich wird die Liste der Bearbeitungsdatenpakete angezeigt, die unter D:\MYDATA\PACK\ gespeichert sind.

2) Das wiederherzustellende Bearbeitungsdatenpaket aus der Liste auswählen und die Informationen bestätigen.

3) Das folgende Dialogfeld wird angezeigt, wenn „Restore“ ausgewählt wird.

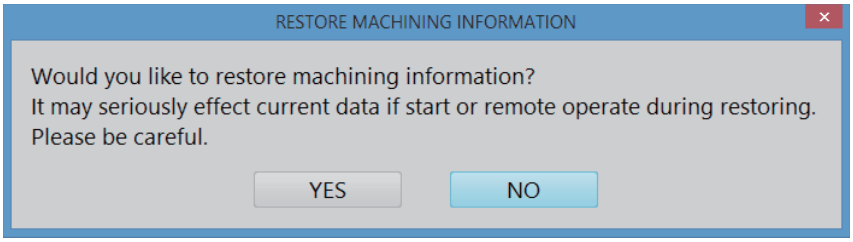


Fig. III.5.49

(a) Die folgenden Dialogfelder werden jeweils angezeigt, wenn die Bearbeitungssperre für E-Pack, das NC-Programm und die Variablenüberlappung aktiviert sind.

Hinweis: Das E-Pack, das NC-Programm und die Variablen mit Bearbeitungssperre werden bei der Wiederherstellung gelöscht.

- Wenn die Bearbeitungssperre des E-Packs aktiviert ist

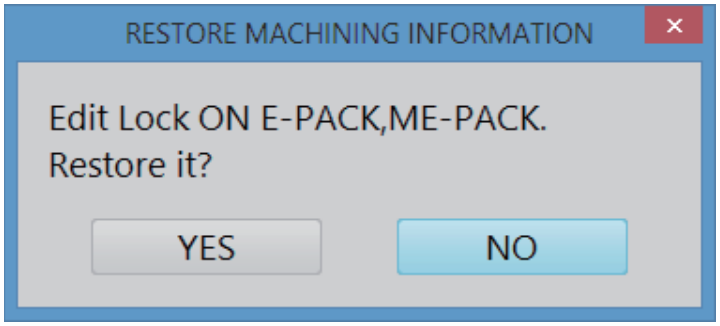


Fig. III.5.50

- Wenn die Bearbeitungssperre des NC-Programms aktiviert ist

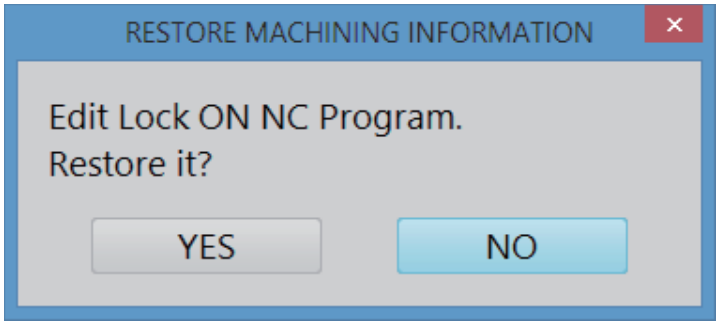


Fig. III.5.51

• Wenn die Bearbeitungssperre für die Variable aktiviert ist

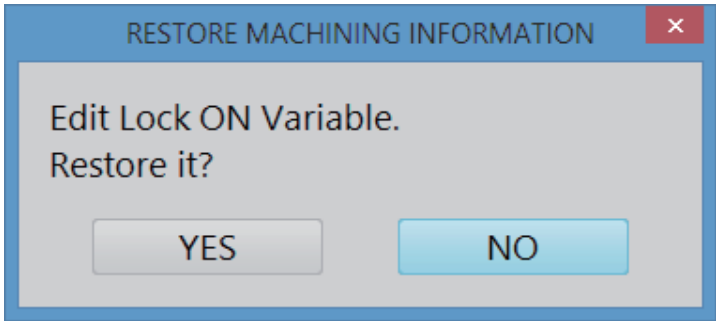


Fig. III.5.52

(b) Das folgende Dialogfenster wird angezeigt, wenn die Daten des Wiederherstellungsobjekts nicht mit dem Drahtdurchmesser und den Materialdaten im System übereinstimmen.

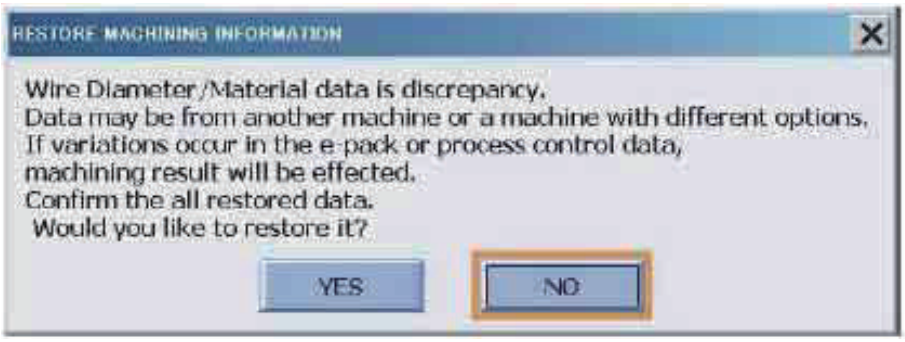


Fig. III.5.53

(c) Bei Maschinen mit unterschiedlichen Systemversionen und Maschinennummern wird das folgende Dialogfeld angezeigt.

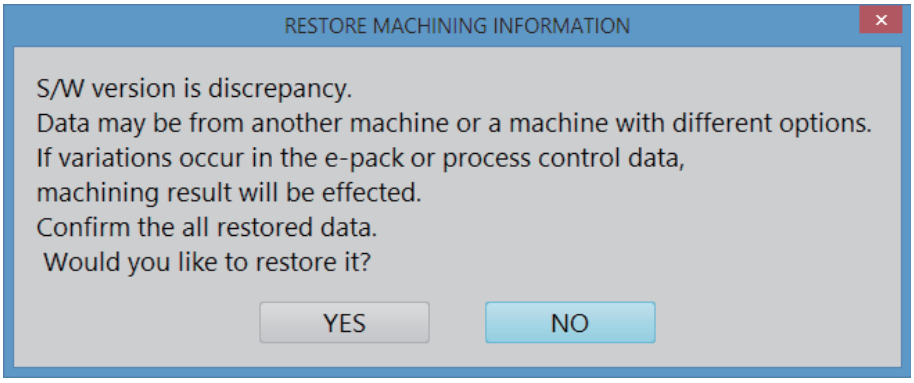


Fig. III.5.54

Hinweis: Bei einer Wiederherstellung können Einstellungen inkonsistent werden, was den ordnungsgemäßen Betrieb beeinträchtigen kann.

(d) Das folgende Dialogfeld wird angezeigt, wenn [Delete] ausgewählt wird.

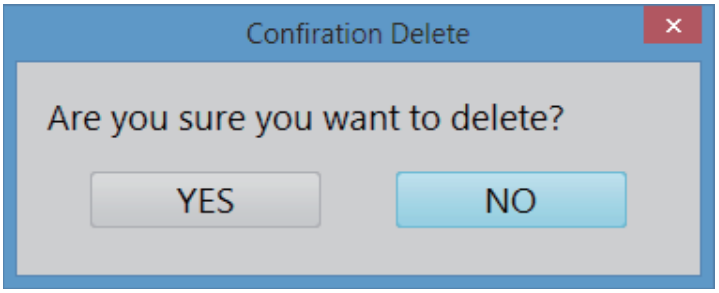


Fig. III.5.55

4) Aus Sicherheitsgründen werden die aktuellen Daten vor der Wiederherstellung automatisch als Bearbeitungsdatenpakete unter „D:\MYDATA\SYSTEM\SAFTY_PACK\“ gespeichert.

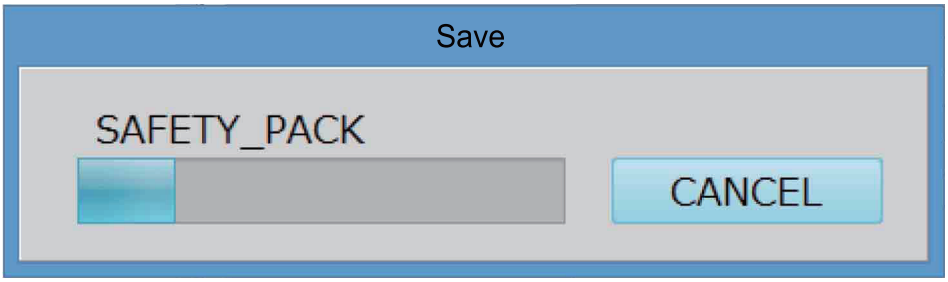


Fig. III.5.56

5) Zeigt den Fortschrittsbalken an und beginnt mit der Wiederherstellung. Die Wiederherstellung darf nicht abgebrochen werden.

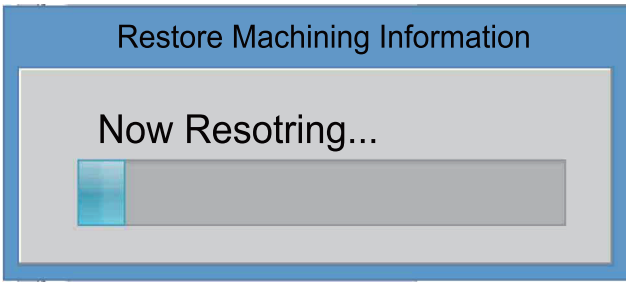


Fig. III.5.57

6) Der Fortschrittsbalken wird geschlossen, wenn die Wiederherstellung abgeschlossen ist. Nach Abschluss können die Bearbeitungseinstellungen des Bearbeitungsmonitors und andere Inhalte überprüft werden.

HINWEIS

1. Beim Wiederherstellen eines Bearbeitungsdatenpakets werden die aktuellen Bearbeitungsbedingungen, Variablen, das NC-Programm sowie die auf dem Wiederherstellungsbildschirm eingestellten Daten gelöscht und durch die wiederhergestellten Daten ersetzt. Die aktuellen Daten werden automatisch als Bearbeitungsdatenpaket gespeichert.
2. Um die automatisch gespeicherten Bearbeitungsdatenpakete wiederherzustellen, den Ordner „D:MYDATA\SYSTEM\SAFTY_PACK\“ im Explorer nach „D:\MYDATA\PACK\“ kopieren und den Wiederherstellungsvorgang durchführen.
3. In den folgenden Fällen können Bearbeitungsdatenpakete nicht wiederhergestellt werden.
- **Der Automatikbetrieb, die grafische Darstellung, die Eingangs-/Ausgangsverarbeitung oder der Fernbetrieb werden aktuell ausgeführt.**
- **Das Modell des Wiederherstellungsobjekts stimmt nicht mit dem des Systems überein.**
- **Der X0.1-Wert und der Variablentyp 2 des Wiederherstellungsobjekts stimmen nicht mit dem des Systems überein.**

(4) Wiederherzustellende Daten

1) Ein Satz angezeigter Daten für die Bearbeitung
2) Plan-/Ist-Daten
3) Ein Satz Bearbeitungsbedingungen
4) Ein Satz von Variablen (einschließlich Benutzervariablen)
5) Ein Satz von NC-Programmen und ein Satz von Monitorvariablen (einschließlich Benutzervariablen)

HINWEIS

- **Die Wiederherstellung kann zu Inkonsistenzen bei den Optionen führen, wodurch der ordnungsgemäße Betrieb beeinträchtigt werden kann.**
  Die Z3-Daten für die Bearbeitung werden nicht wiederhergestellt.
- **Der PM-Zustand und die Schwellenwerte werden nicht wiederhergestellt.**
- **Die Plan-/Ist-Daten werden stets auf den aktuellen Stand zurückgesetzt, unabhängig davon, was zum Zeitpunkt des Speicherns angezeigt wurde.**
- **Die Dateisuche wird nicht wiederhergestellt. Nach der Wiederherstellung im Bearbeitungsmonitor das Programmnummern-Menü öffnen und das NC-Programm im Verzeichnis „D:\MYDATA\PACK\YYYYMMDD_HH:MM:SS of 24-hour system\FILE_SEARCH\ORG“ über das Dialogfeld zur Dateinamenssuche suchen. Hinweis: Durch die Suche werden die Daten auf den aktuellen Plan-/Ist-Stand aktualisiert.**
- **Das in 3D-PM verwendete 3D-Modell kann nicht gespeichert oder wiederhergestellt werden (optional).**

5.5.6 SmartService

Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "7.3 SmartService".

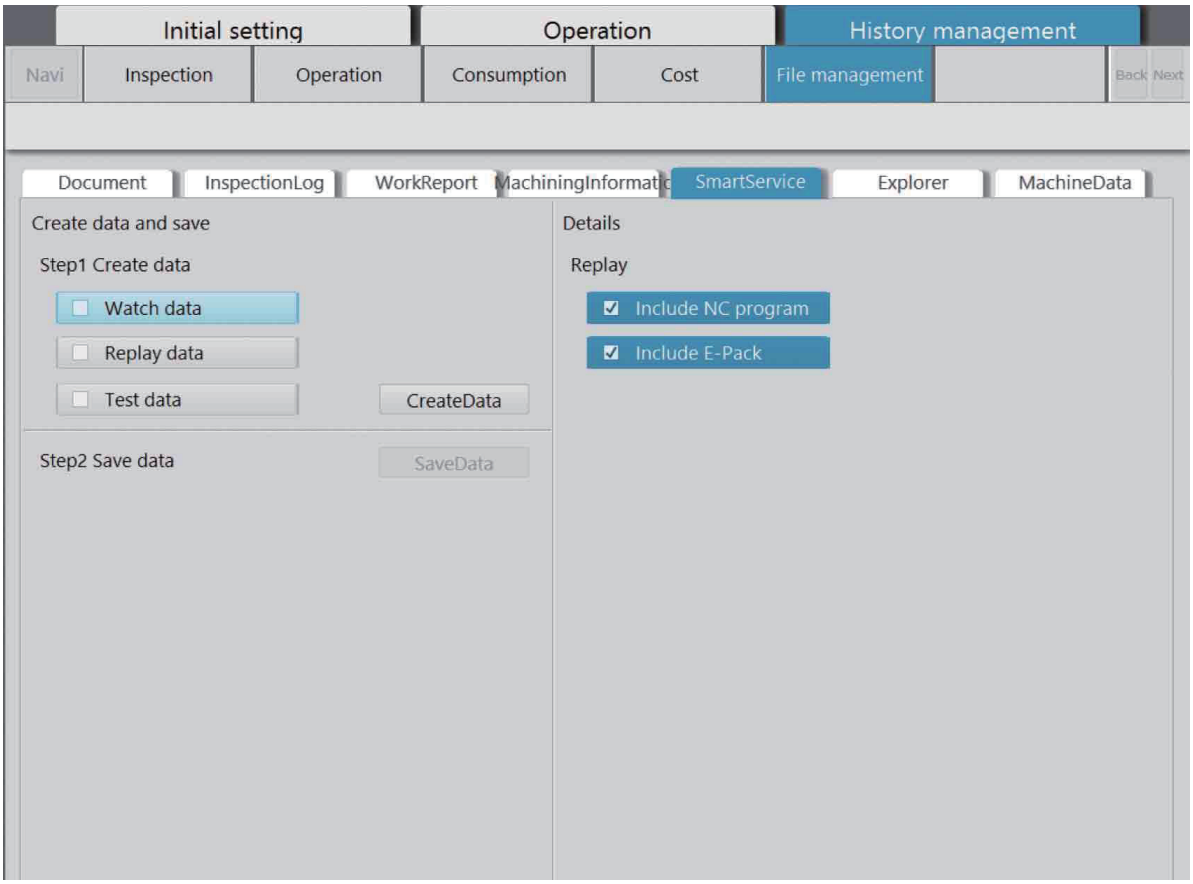


Fig. III.5.58

5.5.7 Explorer

Dient zur Verwaltung von Dateien und Ordnern (anzeigen, erstellen, löschen oder verschieben). Es können auch freigegebene Ordner auf anderen Netzwerkcomputern angezeigt werden.
Um die Sicherheit der Maschine zu gewährleisten, sind die auszuführenden Arbeiten eingeschränkt.
Für die Ein- und Ausgabe sowie die Anzeige von regulären Dateien die Registerkarte „Document“ verwenden.

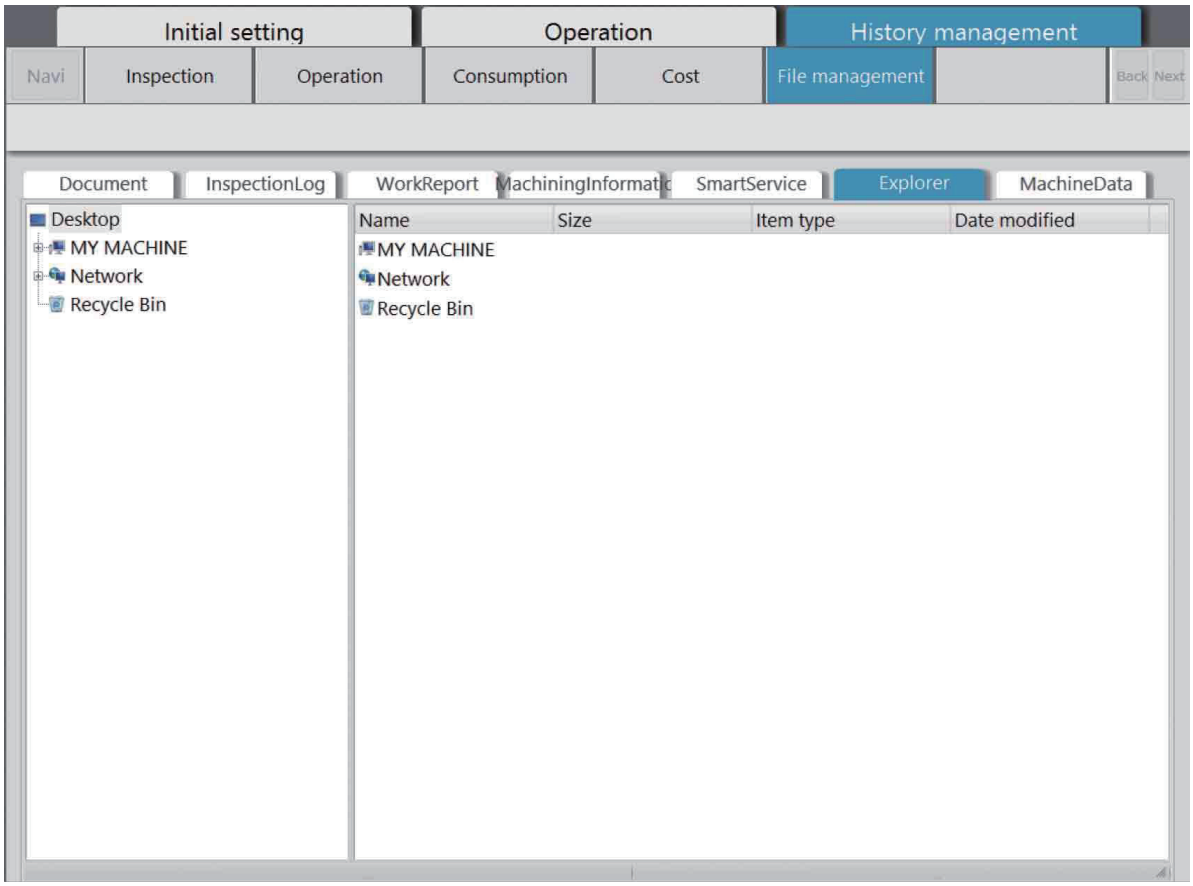
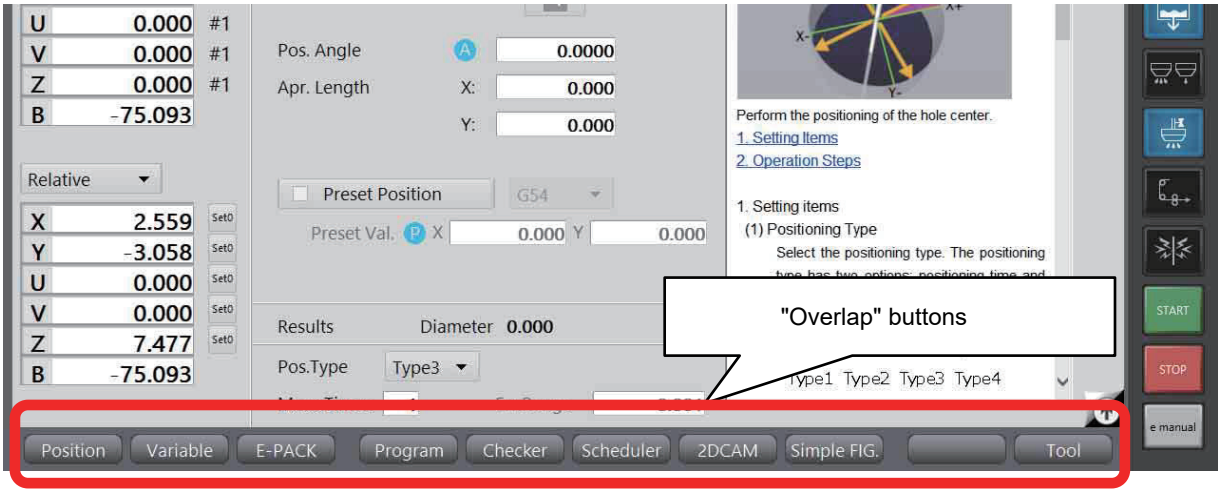


Fig. III.5.59

6. OVERLAY

Über die Schaltflächen am unteren Bildschirmrand den anzuzeigenden Inhalt auswählen. Kann auf den Bildschirmen „Initial setting“, „Operation“ und „History management“ überlagert angezeigt werden.



Element		Beschreibung
6.1 Koordinaten		Den Koordinatenwert überprüfen.
6.2 Variable		Den im Feld „Variable“ eingegebenen Wert überprüfen und den im NC-Programm verwendeten Variablenwert eingeben.
6.3 E-Pack		E-Pack und ME-Pack überprüfen und anpassen.
6.4 NC PRO (NC-Programm)		Das NC-Programm bestätigen und bearbeiten.
6.5 Checker		Den Bearbeitungsweg des erstellten NC-Programms überprüfen.
6.6 Scheduler		Das NC-Programm zu einer geplanten Zeit ausführen.
6.7 2DCAM		Mit der 2DCAM-Funktion den Bearbeitungsweg erstellen und die Bearbeitungsbedingungen auswählen.
6.8 Einfache Konturen		Die einfache Kontur auswählen und die Abmessungen festlegen. Mit 2DCAM lässt sich ein Bearbeitungsweg einfach und unkompliziert erstellen.
Tools	Machine I/O	Den Betriebsstatus der Maschine überprüfen. Beim Kontakt mit dem Kundendienst kann eine Überprüfung verlangt werden.
	KnowHow	Die für die Bearbeitung erforderlichen Fähigkeiten können bestätigt werden.
	MS calculator	Den Rechner anzeigen.
	Paint Tool	Das Malwerkzeug anzeigen.

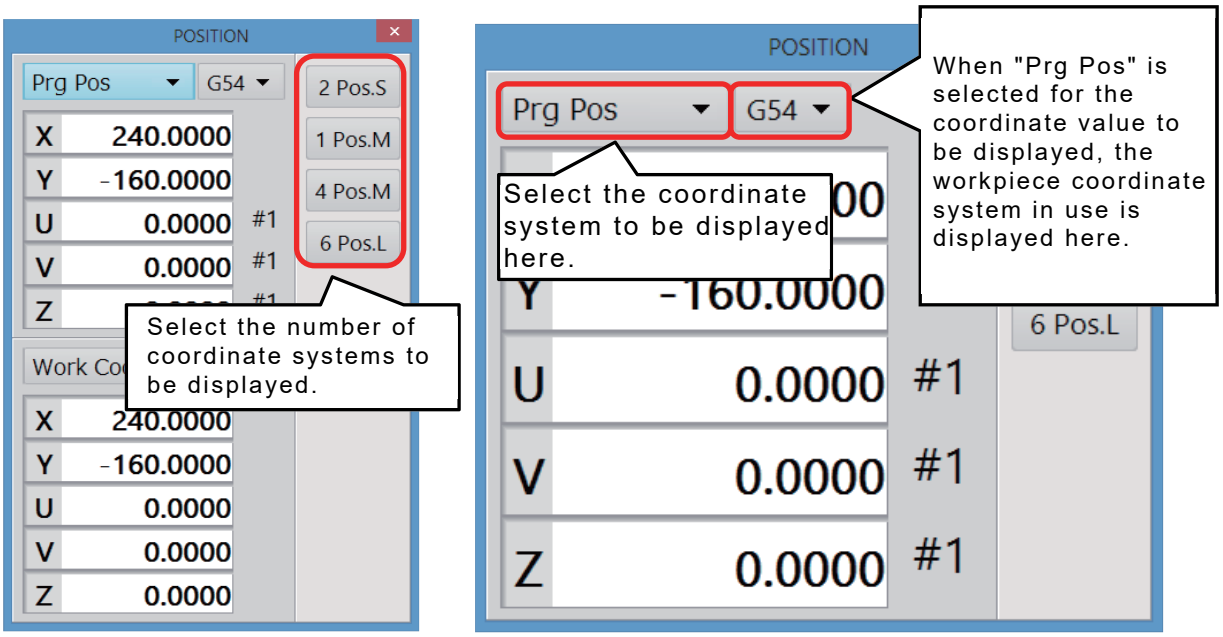
6.1 Koordinaten

(1) Zusammenfassung

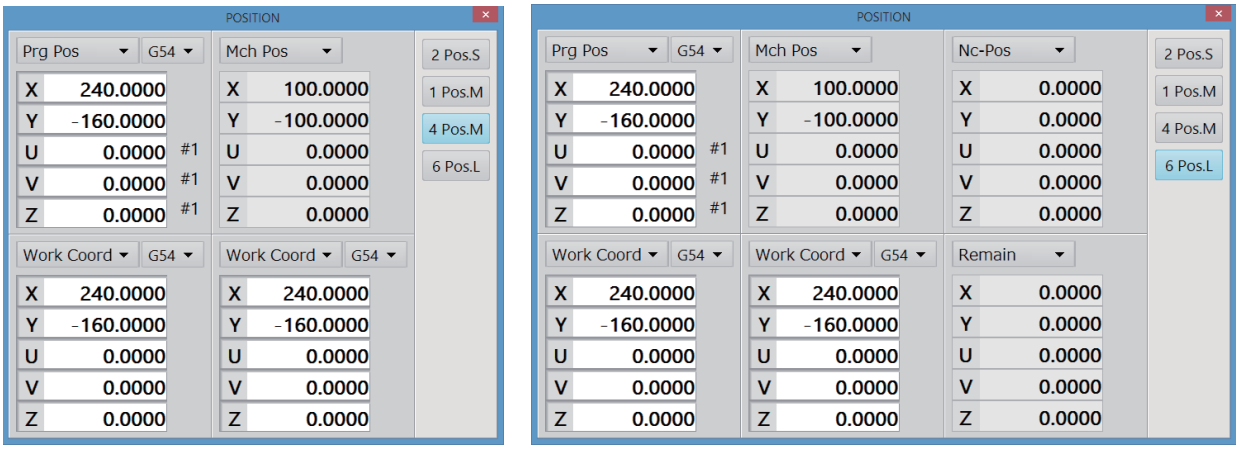
Jeder Koordinatenwert kann ausgewählt und angezeigt werden. Mit der Overlay-Schaltfläche „Position“ zwischen Ein- und Ausblenden umschalten.

(2) Erläuterung des Bildschirms

Die Anzahl der Koordinaten kann über die Untermenüs aus den folgenden vier Anzeigemodi ausgewählt werden.



[2 Pos.S] [1 Pos.M]



[4 Pos.M] [6 Pos.L]

Fig. III.6.1 Bildschirmanzeige

(3) Erläuterung der einzelnen Koordinatenwerte

Die folgenden Arten von Koordinatenwerten stehen zur Auswahl.

- NC-Pos ..... Zeigt den vom NC-Programm festgelegten Befehlswert der Achse an.
- Prg Pos ..... Zeigt die Werkstückkoordinaten im aktuell gewählten Werkstückkoordinatensystem an.
- Relative ..... Zeigt einen beliebigen Positionszähler an, der vom Benutzer auf 0 zurückgesetzt wurde.
- Remain ..... Zeigt im Automatikbetrieb die verbleibende Strecke eines Blockbefehlswerts an.
- Mch Pos ..... Zeigt den Zähler ausgehend von den Maschinenkoordinaten an.
- Work Coord ..... Zeigt die Koordinatenwerte im Werkstückkoordinatensystem an.
- Jede Koordinate kann mit den folgenden Methoden gesetzt oder zurückgesetzt werden.

Table III.6.1

	Zweimal „RESET“ drücken	Voreinstellung über G92	Voreinstellung über den Bildschirm	Während des JOG-Vorschubs an der Bedienkonsole
Nc-Pos	Gültig	Möglich	Nicht möglich	Bewegt sich nicht
Prg Pos	Ungültig *1)	Möglich	Nicht möglich	Bewegt sich
Relative	Ungültig	Nicht möglich	Möglich	Bewegt sich
Mch Pos	Ungültig	Nicht möglich	Nicht möglich	Bewegt sich
Remain	Gültig	Nicht möglich	Nicht möglich	Bewegt sich nicht
Work Coord	Ungültig *1)	Möglich	Nicht möglich	Bewegt sich

*1 Ungültig, wenn der Schalter [Rst:Clr Prg-P] unter „Machining setting“ > „Parameter Set“ > „Auto3“ deaktiviert ist.

6.2 Variable

(1) Zusammenfassung

Dient zur Anzeige und Einstellung der Variablen. Einen Typ aus den allgemeinen Variablen, den lokalen Variablen 0 bis 4 und den Benutzervariablen zur Anzeige auswählen. Dieser Bildschirm kann über die Overlay-Schaltfläche „Variable“ ein- bzw. ausgeblendet werden.

Ganz einfach!

Im Dateneingabebereich kann über die Taste „=“ das Ergebnis nach einer der vier Grundrechenarten gesetzt werden.
Es können die Zeichen „+“, „–“, „*“ und „/“ verwendet werden.

Example) "=" ➡ **1.0 + 2.0 ↵** ➡ **3.0**

1) VARIABLE TYPE 2

Auf [Variable type 2] tippen, um „Variable type 2“ zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
„Variable type 2“ aktivieren. Anschließend wird ein Häkchen gesetzt und es können Gleitkommaoperationen durchgeführt werden. Hinweis: Wenn „Variable type 2“ aktiviert ist, können NC-Programme, die unter der Voraussetzung erstellt wurden, dass diese Option deaktiviert ist, nicht verwendet werden.
Weitere Informationen zur Verwendung von Variablen sind unter "IV. PROGRAMMIERUNG" > "10.7 Operationen mit Variablen" zu finden.

(2) Allgemeine Variablen

1) Anzeige der allgemeinen Variablen

(a) Auswahl der Bildschirmgröße

Die Variablen H1 bis H900 können auf dem Bildschirm „Variable“ angezeigt bzw. eingestellt werden. Die anzuzeigende Größe kann über die Untermenüs aus den folgenden Optionen ausgewählt werden.

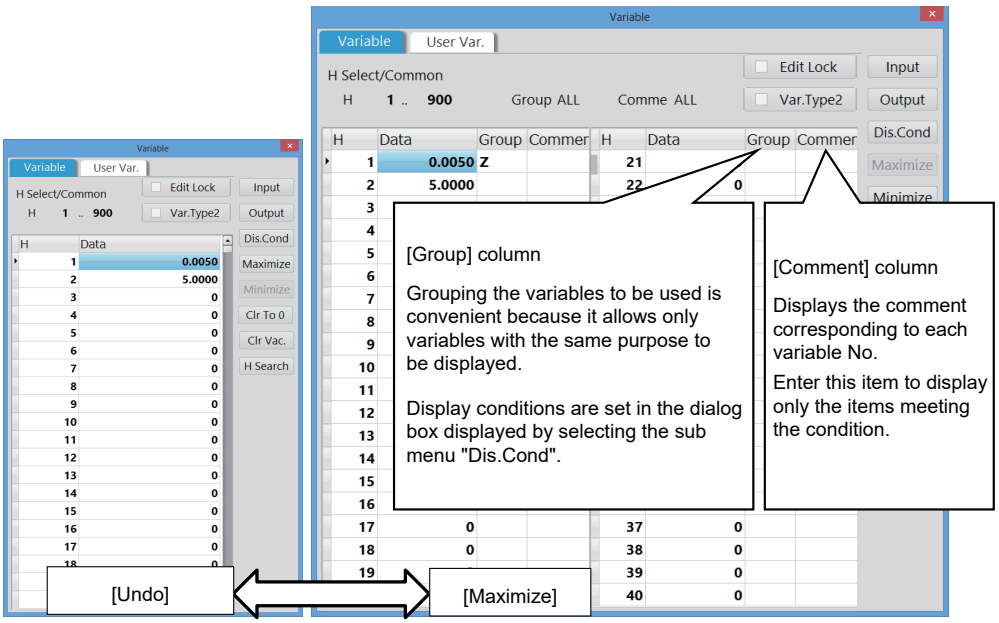


Fig. III.6.2

(b) Startnummernabgleich der angegebenen Variable

Mit der folgenden Methode kann der Startnummernabgleich für die angegebene Variable durchgeführt werden.

(i) Im Betriebsmenü die Taste [H Search] drücken, um das folgende Dialogfeld anzuzeigen.

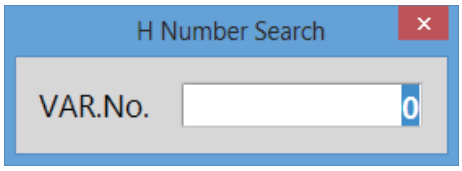


Fig. III.6.3

(ii) Im Dialogfeld die Startnummer der anzuzeigenden Variablen eingeben und [Enter] drücken.

(iii) Die Variable mit der angegebenen Nummer wird angezeigt.

(c) Auswahl der Anzeigedetails

Auf [View] drücken, um das Dialogfeld zur Anpassung der Anzeigedetails zu öffnen.

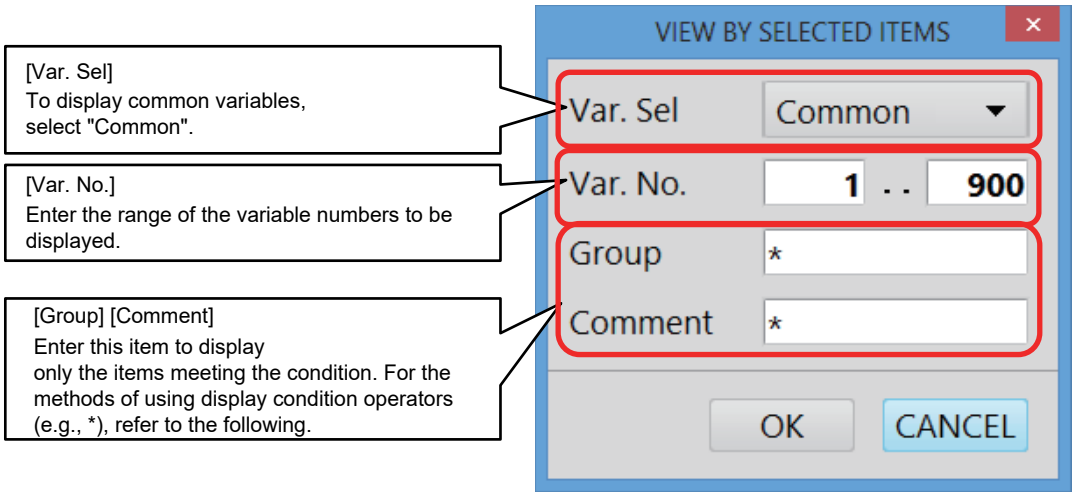


Fig. III.6.4

Table III.6.2 Liste der Operatoren für Anzeigebedingungen

Anzuzeigendes Ziel	Operator	Beispiel
Beliebiges Zeichen	?	Wenn „s?t“ gesucht wird, können „sat“ und „set“ als Ergebnisse angezeigt werden.
Beliebige Zeichenfolge	*	Wenn „s*d“ gesucht wird, können „sad“ und „started“ als Ergebnisse angezeigt werden.

2) Bearbeitung allgemeiner Variablen

(a) Variablen löschen

Über das Funktionsmenü können alle Variablen gelöscht werden.

- Auf Null zurücksetzen: [Clr To 0].
- Alle Variablen löschen: [Clr Vac.].

(b) Bearbeitungssperre aktivieren/deaktivieren

Variablen können gesperrt werden, damit sie bei der Bildschirmbedienung nicht versehentlich bearbeitet werden.

Um die Bearbeitungssperre zu aktivieren, auf Edit Lock tippen und die Option „Edit Lock“ aktivieren. Erneut darauf tippen, um die Option „Edit Lock“ zu deaktivieren.

3) Liste der in bestimmten Funktionen verwendeten allgemeinen Variablen

Die folgenden Variablen gelten für bestimmte Funktionen. Nicht für andere Funktionen verwenden. Die Variablen H850 bis H900 sind vom Hersteller reservierte Variablen.

Nr.	Funktion
H80	Schalter zur Aktivierung der Achsdrehung über eine Variable
H81	Achsdrehungsbefehl über eine Variable
H82	Angabe des Konuswinkels
H83	E-Pack-Nr. bei Rückführung aufgrund eines Drahtbruchs
H84	Rückführung bei laufender Bearbeitung (Machining ON)
H85	Automatische Pausensteuerung
H86	Parameter für automatische Pause
H90	Rückfahrgeschwindigkeit
H91	Konusspezifikation ΔZ3
H92	Konusspezifikation ΔZ4
H94	M01-Leerschnittmodus
H95	M01-Trennschnittmodus
H96	M01-Leerschnitt-/Trennschnittmenge
H97	Skip-Bedingung 1: Anzahl der Drahtbrüche
H98	Skip-Bedingung 2: Anzahl der Einfädelfehler
H99	Nachbearbeitungsmodus
H195	Skalenwert der Z-Achse: L
H197	Einstellung des Konuswinkels
H242	AT-Einzelaktionsauswahl (nur gültig, wenn AT ausgewählt ist)
H244	ASR-Entladeposition X (nur gültig, wenn ASR ausgewählt ist)
H245	ASR-Entladeposition Y (nur gültig, wenn ASR ausgewählt ist)
H246	Einfädeln in kleines Startloch (1 Stelle), Kontaktvermeidung (10 Stellen)
H247	Z-Schutzfunktion (1 Stelle), Reset der inversen Bahn (10 Stellen)
H850	Anzahl der gelesenen Skip-Vorgänge
H851	Anzahl der erfassten Drahtbrüche und Kurzschlüsse
H852	Startlochsuche: Suchabstand X
H853	Startlochsuche: Suchabstand Y
H854	Stopp aufgrund von Drahtbruch vor M0
H855	Festlegung des Reset-Intervalls ohne Drahtbruch
H856	Einfädeln an der Drahtbruchstelle
H857	Verfahrweg der Z-Achse beim Einfädeln
H858	Anzahl der kontinuierlichen Nachbearbeitungen
H859	(vom Hersteller reservierte Variable)
H860	X-Richtung der Näherungskompensation
H861	Y-Richtung der Näherungskompensation
H862 bis H900	(vom Hersteller reservierte Variable)

(3) Lokale Variablen

Ist in den Benutzermakrobefehlen H901 bis H932 oder beim Aufruf eines Benutzermakro-Unterprogramms ein bestimmtes Argument angegeben und wird dieser Satz ausgeführt, werden die Ausführungsergebnisse angezeigt. Für die Aufrufebene jedes Benutzermakro-Unterprogramms stehen jeweils die Variablen H901 bis H932 zur Verfügung, die ausschließlich auf dem Bildschirm „Variable“ angezeigt werden.

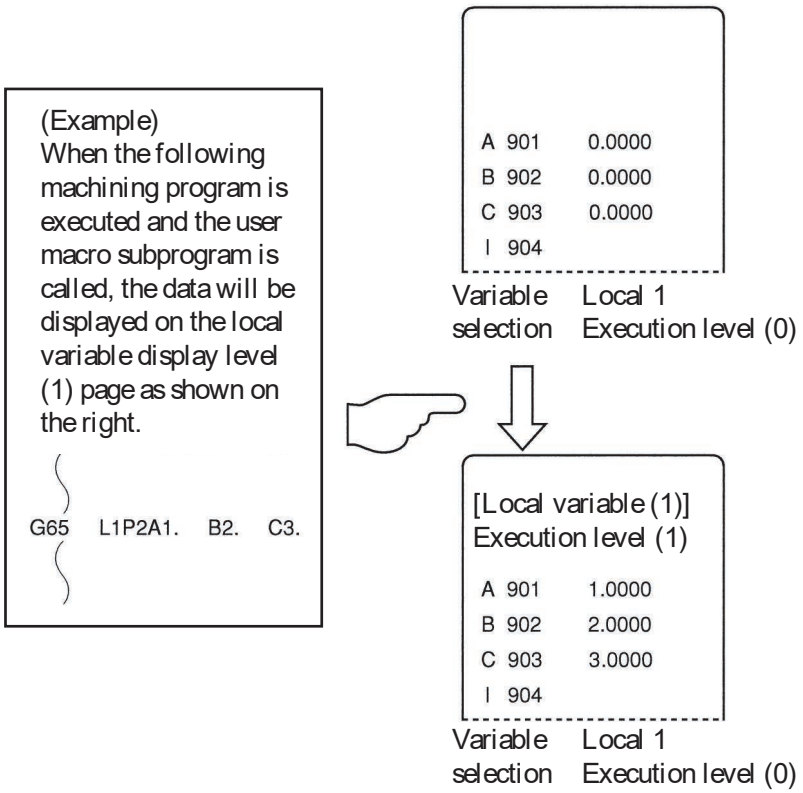


Fig. III.6.5

Die Beziehung zwischen der Aufrufebene eines Benutzermakro-Unterprogramms und der Anzeigeebene ist im Folgenden dargestellt.

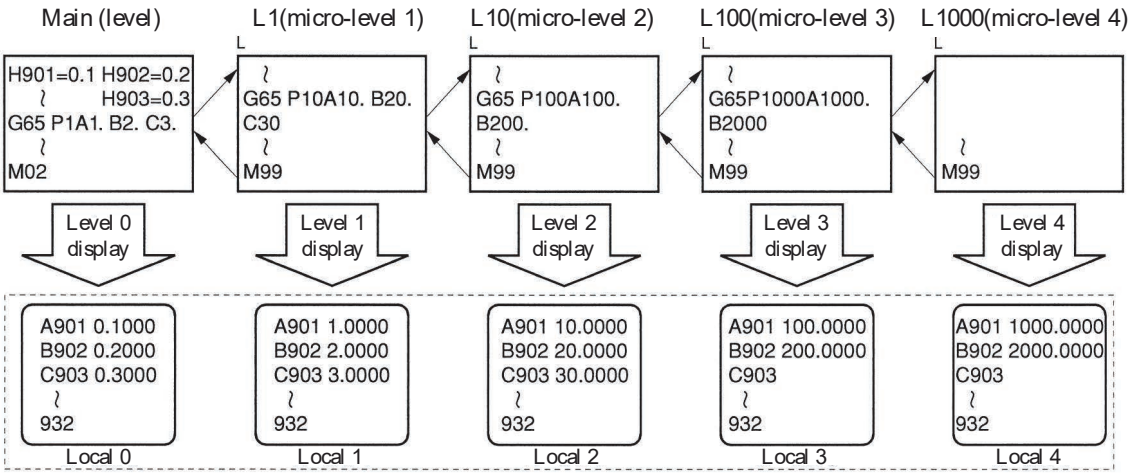


Fig. III.6.6

1) Auswahl der Bildschirmgröße

Die Größe mit Maximize Minimize auswählen.

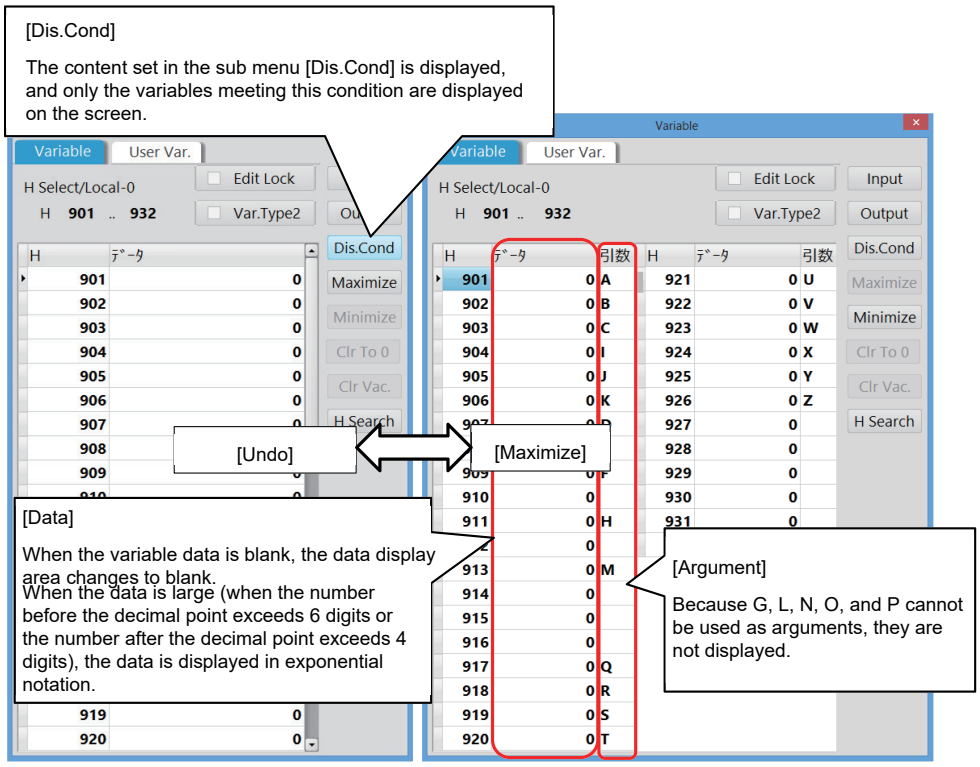


Fig. III.6.7

2) Auswahl der Anzeigedetails

Die Anzeigedetails mit View aufrufen.

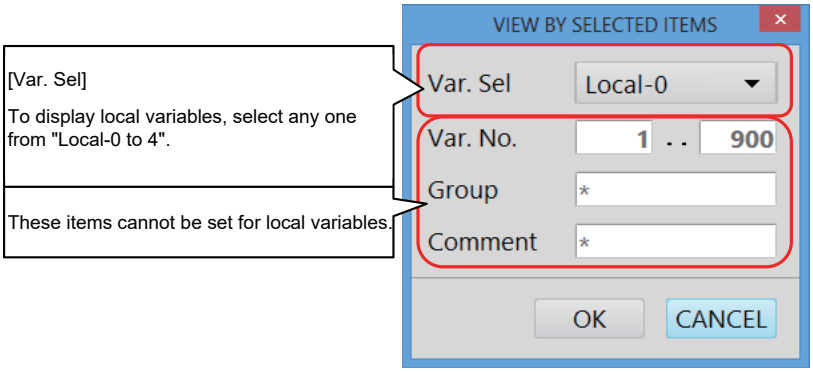


Fig. III.6.8

(4) Benutzervariablen

Die Benutzervariable kann über das Untermenü angezeigt werden. Ein NC-Programm mit Variablendefinition, bei der Variablennamen beliebigen Variablennummern zugeordnet sind, wird als Benutzerprogramm bezeichnet.

Informationen zur Verwendung in Programmen sind unter "IV. PROGRAMMIERUNG" zu finden.

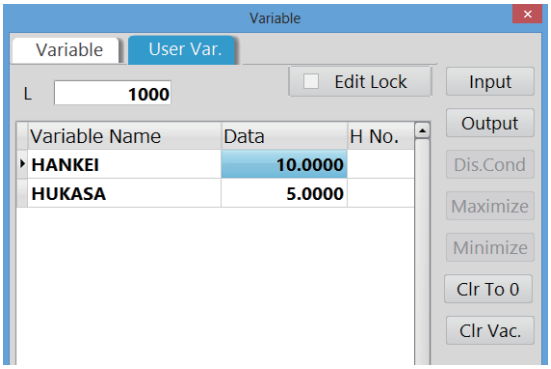


Fig. III.6.9

1) Erläuterung der einzelnen Elemente

<PROGRAM NO.>

Die Variablendefinition wird aus dem Benutzerprogramm gelesen und unter Angabe der L-Nummer angezeigt.

<VARIABLE DATA>

Für die angezeigte Variable werden Variablendaten eingegeben.

<Beispiel> Die Definition der Variablen L1000 lesen und L1000 bei der Eingabe der Variablendaten eingeben.

(* H1 = HANKEI)
(* H2 = FUKASA) G92XYZ
:
:
M02

Die Registerkarte „User Var.“ auswählen. Den Cursor auf die L-Nummer setzen und anklicken.
Die L-Nummer „1000“ eingeben.
Die Variablendefinition von L1000 wird ausgelesen.

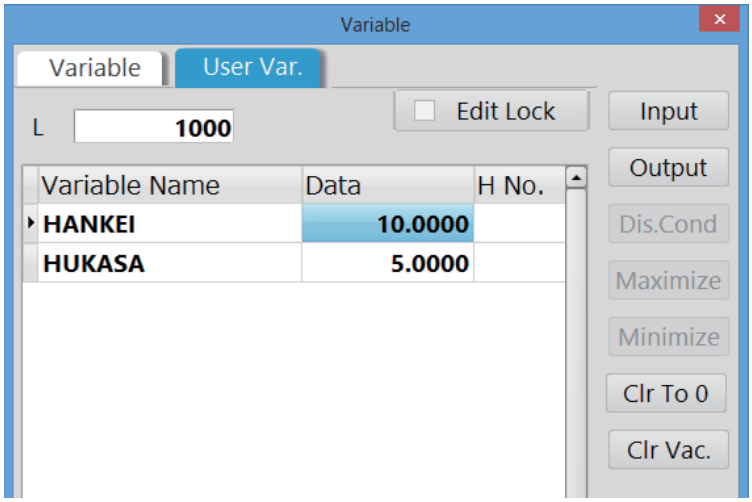


Fig. III.6.10

Den Cursor auf die Variablendaten setzen und zur Bearbeitung auswählen.
Den Wert entsprechend der Anzahl der Variablendefinitionen mehrmals eingeben.

6.3 E-Pack

(1) Zusammenfassung

Auf diesem Bildschirm werden E-Pack und ME-Pack angezeigt und eingestellt. Weitere Informationen zu den Beziehungen zwischen Funktionen und Menüs (Untermenüs und Betriebsmenüs) sind nachfolgend aufgeführt.
Über die Overlay-Schaltfläche „E-Pack“ kann dieser Bildschirm ein-/ausgeblendet werden.
Weitere Details sind in den Erläuterungen der einzelnen Elemente enthalten.

Die Bearbeitungsbedingungen richten sich nach dem Verwendungszweck der jeweiligen Nummer. Bitte den Benutzerbereich verwenden.

ME-Pack-Nr.	E-Pack-Nr.	Zweck
	1–499	Benutzerbereich
	500 bis	Herstellerbereich
9000–9099	900000–909919	Bereich zur Suche/Generierung von Bearbeitungsbedingungen (ME-Pack-Bereich)
9100–9199	910000–919919	Benutzer-Speicherbereich (ME-Pack-Bereich)

ME-Pack bedeutet, dass zusätzlich zum herkömmlichen E-Pack Informationen gebündelt werden. Es kann mithilfe der Suchfunktion für Bearbeitungsbedingungen erstellt werden. Weitere Informationen zu ME-Packs sind unter "(3) Registerkarte [ME-Pack Cond]" zu finden.
Es bestehen folgende Zusammenhänge zwischen der ME-Pack-Nr. und der E-Pack-Nr.:

ME-Pack No.	E-Pack No.
9000	1 to 499
9001	500 to
…	…
9099	909900 to 909919
9100	910000 to 910019
9199	919900 to 919919

There are 20 E-packs for one ME-pack.

* **Der Befehl wird unter Verwendung der E-Pack-Nummer aus dem NC-Programm gesendet. Die ME-Pack-Nr. wird für die gemeinsame Verwaltung im Bildschirm verwendet und kann nicht aus dem NC-Programm gesendet werden.**

(2) Registerkarte [E-Pack]

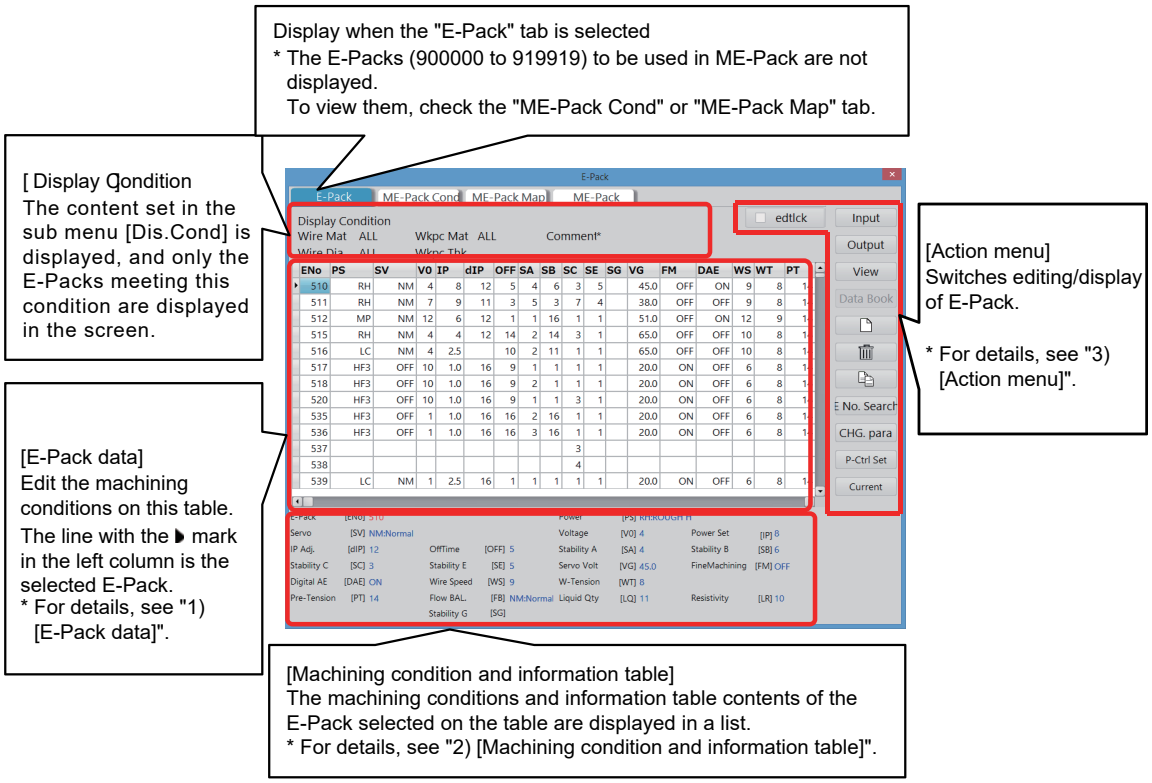


Fig. III.6.11

1) [E-Pack-Daten]

Zeigt die aktuell hinterlegten E-Pack-Daten an. Es gibt folgende Bearbeitungsmöglichkeiten:

(a) Ändern der E-Pack-Nr.

Die zu ändernde E-Pack-Nr. auswählen und die gewünschte E-Pack-Nr. eingeben. Eine bereits vorhandene E-Pack-Nr. kann nicht eingegeben werden.

(b) Ändern eines Werts

Auf den zu ändernden Wert in der Informationstabelle klicken und den Wert direkt eingeben.

(c) Ausgewähltes Element ändern

Handelt es sich bei der Einstellung um ein Kombinationsfeld, das Kombinationsfeld öffnen und das zu ändernde Element auswählen.

2) Bearbeitungsbedingungen und Informationstabelle

(a) Bearbeitungsbedingungen

Bitte das beigefügte Dokument „Machining characteristic condition data book“ beachten.

(b) Informationstabelle (gibt die Spezifikation jedes E-Packs an)

- Drahtmaterial [WM]
- Drahtdurchmesser [WD]
- Werkstückmaterial [M]
- Werkstückdicke [T]: Anzeige in der Einheit mm.
- Bearbeitungsklasse [C]: Angabe des Bearbeitungszwecks

1 bis 9 Bearbeitungsbedingungen für den 1. Schnitt

30 … Bearbeitungsbedingungen für den Anfahrvorgang

40 bis 49 Bearbeitungsbedingungen für die Schlichtbearbeitung

Für 42: 2.
Für 43: 3.
Für 44: 4.
Für 45: 5.
Für 46: 6.
Für 47: 7.
Für 48: 8.
Für 49: 9.

60 bis 69 Bearbeitungsbedingungen für die Schneidkante

* Die Bearbeitungszeiten des Monitorbildschirms werden auf Grundlage dieses Werts angezeigt. Für Einzelheiten siehe Bearbeitungszeiten auf dem Bildschirm „Operation“ > „Monitor“ des Hauptmenüs.

- Sollgeschwindigkeit [F]: eingestellte Standardgeschwindigkeit während der Bearbeitung; angezeigt in mm/min.
- Offset [H]: angezeigt in Schritten von 0,1 µm.
- Geschätzte Geschwindigkeit [S]: Bearbeitungsgeschwindigkeit, die zur Schätzung der Bearbeitungszeit verwendet wird;
  angezeigt in mm/min.
- Oberflächenrauheit [R]/Oberflächenrauheit [L]: Wird mit „Rzµ“ angezeigt, wenn die geschätzte Oberflächenrauheit R beträgt; wird mit „Raµ“ angezeigt, wenn die geschätzte Oberflächenrauheit L beträgt.
- Annäherungsbetrag [Y]: Einstellung in Schritten von 0,1 µm.
- [B]: Steuerung der Außenecke, wenn in CM-R die Geschwindigkeitspriorität eingestellt ist.
- [G]: Steuerung der Innenecke, wenn in CM-R die Geschwindigkeitspriorität eingestellt ist;
  gültig, wenn Eckenradius [R] < Informationstabelle [D].
- [I]: Koeffizient, der in der CM-S-Einstellung verwendet wird
  Die ersten beiden Ziffern sind der Koeffizient der inneren Ecke und die letzten beiden Ziffern sind der Koeffizient der äußeren Ecke.
  Bei einem geringeren Wert verringert sich die Geschwindigkeit an der Ecke.
  Bei einem höheren Wert erhöht sich die Geschwindigkeit an der Ecke.
- [VA]: Koeffizient, der in der VG-Kompensationsfunktion verwendet wird.
- Geradheitskompensation [CC]: Kompensationsbetrag, der in der Geradheitskompensationsfunktion verwendet wird.
  Einstellung in Schritten von 0,1 µm.

- **Die Bearbeitungsklasse [C] muss auch bei vom Benutzer erstellten Bearbeitungsbedingungen korrekt eingestellt sein.**
- **Die übrigen Informationstabellen sind unter den vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungen bereits vorhanden und müssen in der Regel nicht eingestellt werden.**

(c) Einstellungen der Informationstabelle

In der folgenden Informationstabelle können Werte eingestellt werden, um ein Programm zu erstellen, bei dem einige F-Befehle, H-Befehle und M-Bedingungen ausgelassen werden.
Ein mit der folgenden Informationstabelle eingestelltes E-Pack kann im Programm als Befehl verwendet werden, um die eingestellte Geschwindigkeit zu ändern.

Sollgeschwindigkeit [FF]: eingestellte Standardgeschwindigkeit während der Bearbeitung, Einstellung in Schritten von 0,1 mm/min. Offset [HH]: Einstellung in Schritten von 0,1 µm.

Informationstabelle und Befehle, die ausgelassen werden können

Informationstabelle	Befehle, die ausgelassen werden können	* Vorsichtsmaßnahmen
FF	F-Befehl	* Der F-Befehl wird wirksam, wenn der F- und der E-Befehl mit der Informationstabelle FF im selben Programmsatz ausgeführt werden.
HH	H-Befehl	* Der H-Befehl wird wirksam, wenn der H- und der E-Befehl mit der Informationstabelle HH im selben Programmsatz ausgeführt werden. * Wurde der Offset über die Informationstabelle angegeben, ändert sich die Variablen-Nr. in H20645.

3) Aktionsmenü

(a) Edit Lock : Bearbeitungssperre

Das E-Pack kann gesperrt werden, um eine versehentliche Bearbeitung während der Bildschirmbedienung zu verhindern. Auf Edit Lock klicken, um das Häkchen zu setzen und die Bearbeitungssperre zu aktivieren. Erneut klicken, um die Bearbeitungssperre zu deaktivieren.

(b) Input : Eingabe

Die Festplatte und die Datei im Netzwerk angeben und das E-Pack eingeben. Das zu registrierende E-Pack auswählen und auf Start klicken.

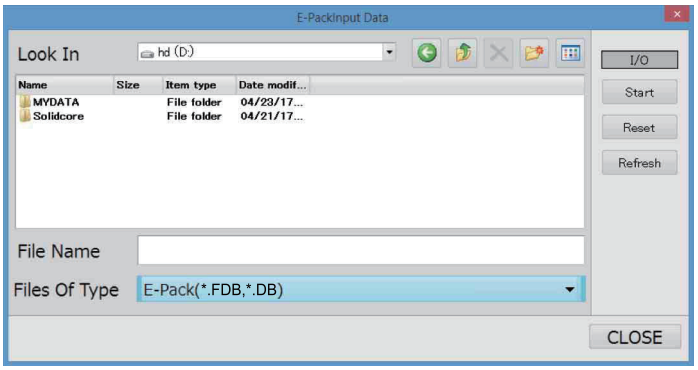


Fig. III.6.12

(c) Output : Ausgabe

Das bereits in der Erodiermaschine registrierte E-Pack ausgeben. Den Nummernbereich des auszugebenden E-Packs unter „Output E No.“ eingeben und auf Start klicken.

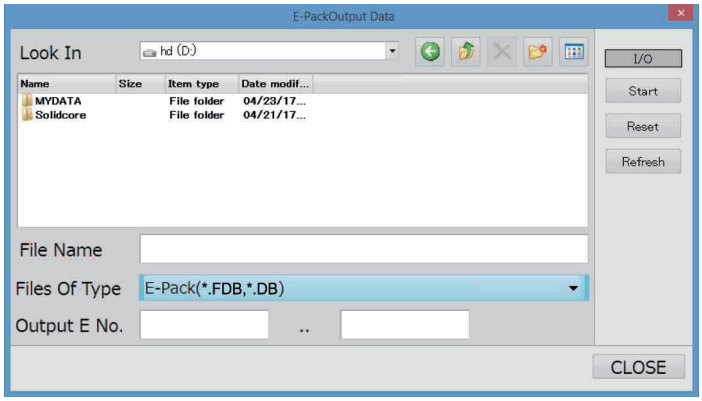


Fig. III.6.13

(d) View : Festlegung der Anzeigebedingung

Die Anzeigeinhalte der Bearbeitungsbedingungen (Vollbild) werden über das Dialogfeld festgelegt, das über [View By Selected Items] aufgerufen wird.

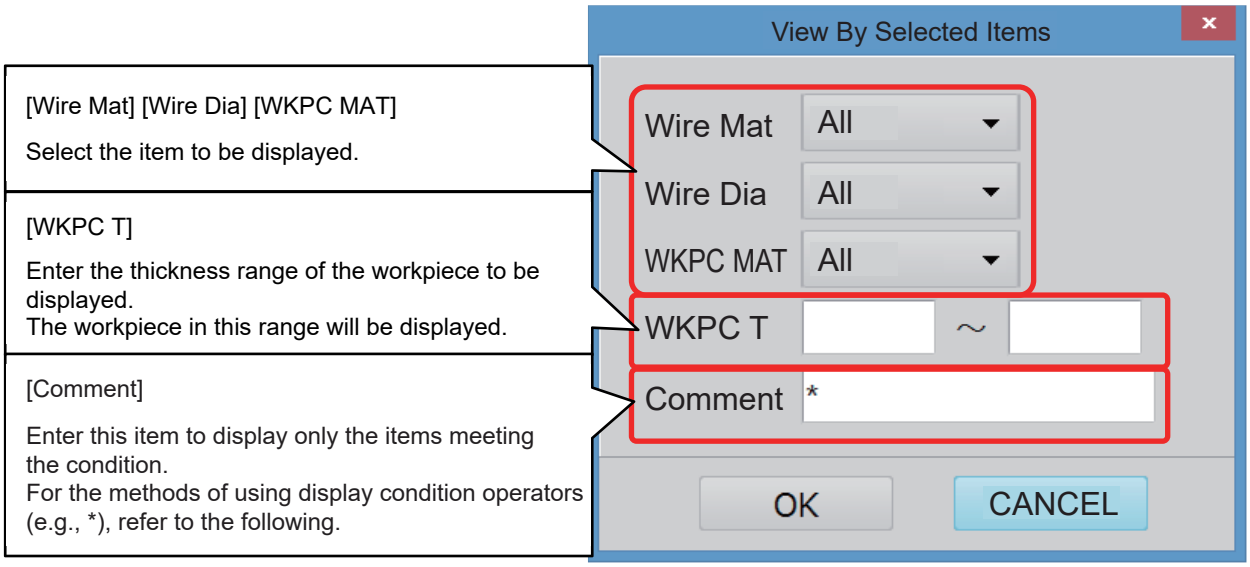


Fig. III.6.14

Table III.6.3 Liste der Operatoren für Anzeigebedingungen

Anzuzeigendes Ziel	Operator	Beispiel
Beliebiges Zeichen	?	Wenn „s?t“ gesucht wird, können „sat“ und „set“ als Ergebnisse angezeigt werden.
Beliebige Zeichenfolge	*	Wenn „s*d“ gesucht wird, können „sad“ und „started“ als Ergebnisse angezeigt werden.

(e) Data Book : Datenbuch

Auf Data Book drücken, um das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ anzuzeigen.

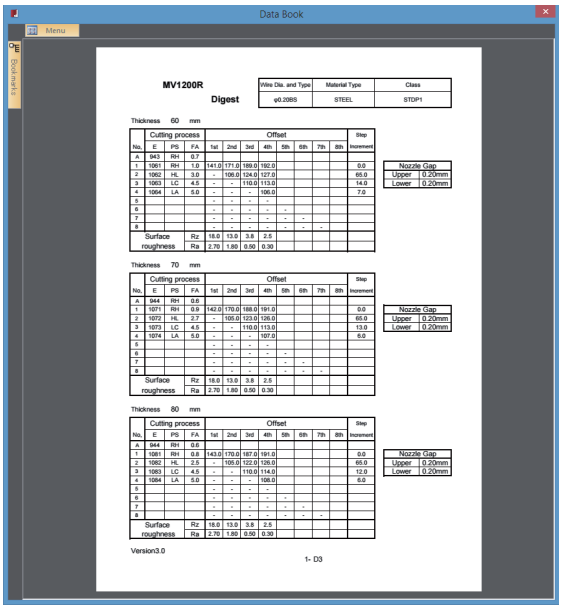


Fig. III.6.15

Das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ wird bei der Ein/-Ausgabe der vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungsdaten automatisch ausgefüllt.

(f) : Neu

Ein E-Pack (Bearbeitungsbedingungen) erstellen. Ein E-Pack gemäß den folgenden Schritten erstellen.

(i) Auf drücken, um eine Leerzeile über der aktuell ausgewählten Zeile einzufügen.

(ii) Die E-Pack-Nr. und die Daten der einzelnen Bearbeitungsbedingungen in die leere Zeile eingeben. Nachdem die E-Pack-Nr. festgelegt wurde, werden die Daten entsprechend der Reihenfolge der E-Pack-Nummern neu sortiert.

Für das neue E-Pack werden keine Bearbeitungsbedingungen und keine Informationstabelle festgelegt. Details zur Informationstabelle sind unter "2) Bearbeitungsbedingungen und Informationstabelle" zu finden.

(g) : Löschen

Das zu löschende E-Pack auswählen und zum Löschen die Menütaste drücken.

(h) : Kopieren

Ein E-Pack kopieren. Ein E-Pack gemäß den folgenden Schritten kopieren.

(i) Das zu kopierende E-Pack auswählen.

(ii) Auf das Menü klicken, um das Dialogfeld zur Eingabe der E-Nummer des kopierten Objekts anzuzeigen.

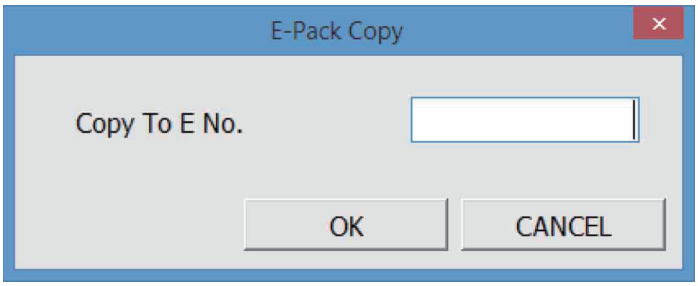


Fig. III.6.16

(iii) Im Dialogfeld die E-Nummer des kopierten Objekts eingeben und dann auf [OK] klicken.

(i) E No. search : E-Suche

Das angegebene E-Pack kann anhand der Startnummer gesucht werden. Auf E No. search klicken, um das unten abgebildete Dialogfeld anzuzeigen. Die Startnummer des im Dialogfeld anzuzeigenden E-Packs eingeben und anschließend auf „Enter“ drücken.

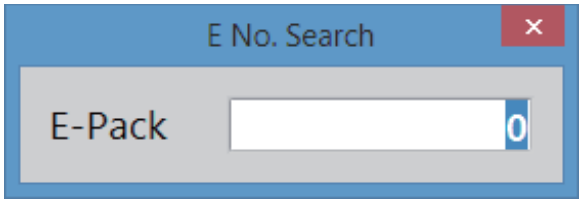


Fig. III.6.17

(j) CHG.para : Umschaltung der E-Pack-Parameteranzeige

Auf CHG.para klicken, um die angezeigten Bearbeitungsbedingungen und die Informationstabelle zu ändern.

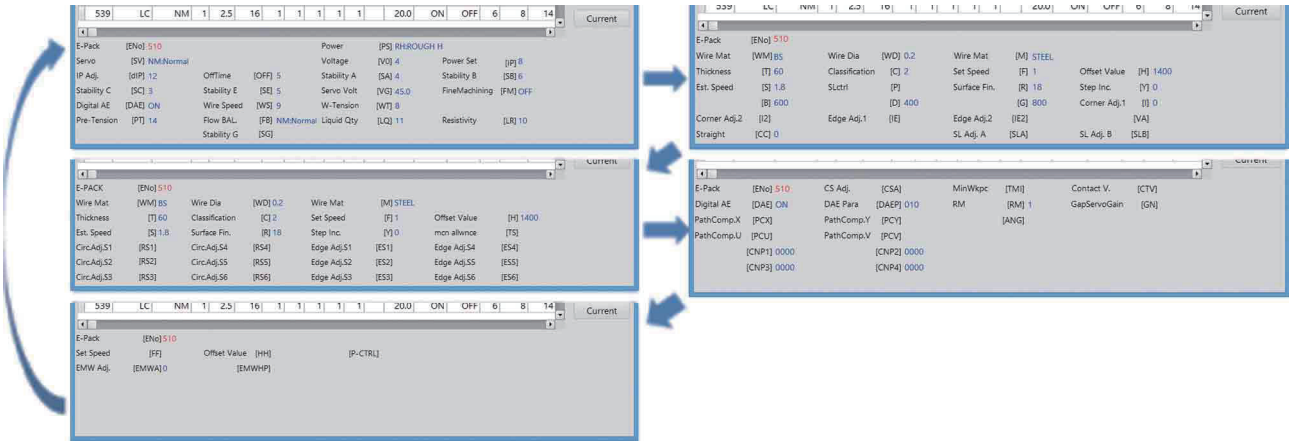


Fig. III.6.18

(k) P-Ctrl Set : Einstellung „P-CTRL“ (adaptive Steuerung)

Die adaptive Steuerung des E-Packs aktivieren. Auf P-Ctrl Set klicken, um den folgenden Einstellungsbildschirm zu öffnen und die adaptive Steuerung einzustellen.

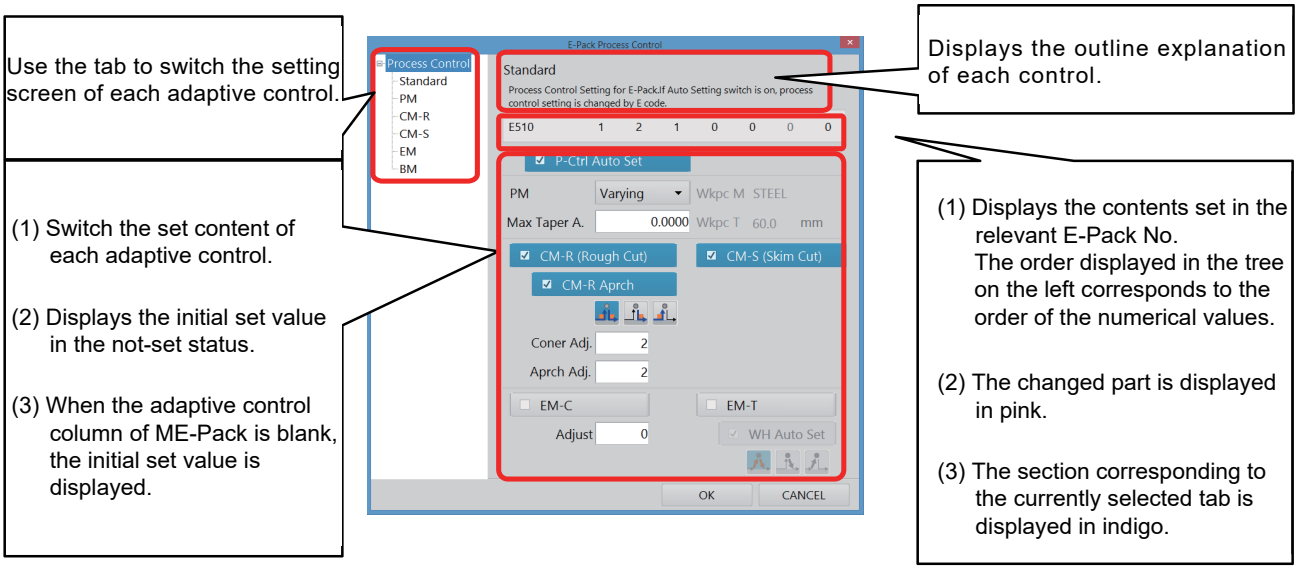


Fig. III.6.19

(l) Current : Anzeige der aktuellen Bedingungen

Die aktuellen Bedingungen anzeigen. Weitere Informationen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3. GRUNDEINSTELLUNGEN" zu finden.

(3) Registerkarte [ME-Pack Cond]

ME-Pack bedeutet, dass zusätzlich zum herkömmlichen E-Pack Informationen gebündelt werden. Es kann mithilfe der Suchfunktion für Bearbeitungsbedingungen erstellt werden. Weitere Informationen zu ME-Pack sind unter "4.3 Program" > "(4) E-Pack search" zu finden.

In [ME-Pack Cond] wird eine Liste der registrierten ME-Packs, das ausgewählte ME-Pack und das im ME-Pack verwendete E-Pack angezeigt.

Einzelheiten zu den einzelnen Bildschirmen sind unter "(4) Registerkarte [ME-Pack Map]" und "(5) Registerkarte [ME-Pack]" zu finden.

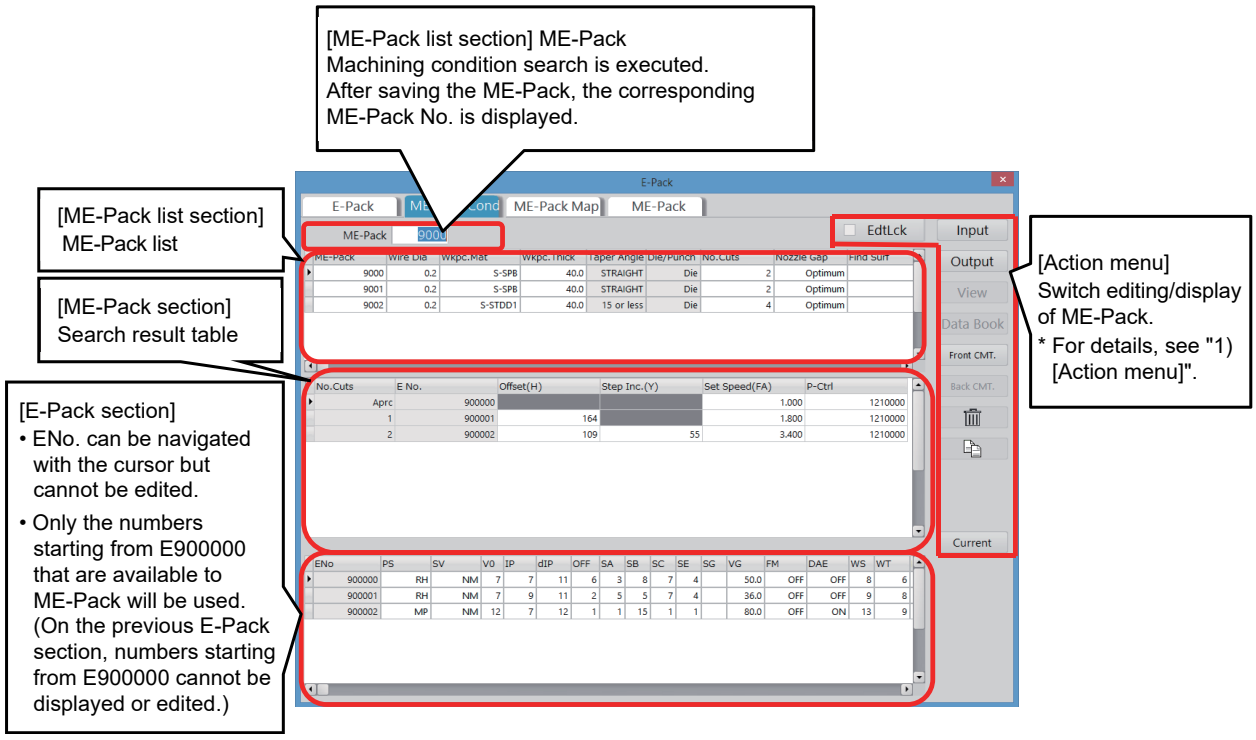


Fig. III.6.20

1) Aktionsmenü

(a) Edit Lock : Bearbeitungssperre

Das E-Pack kann gesperrt werden, um eine versehentliche Bearbeitung während der Bildschirmbedienung zu verhindern. Auf Edit Lock klicken, um das Häkchen zu setzen und die Bearbeitungssperre zu aktivieren. Erneut klicken, um die Bearbeitungssperre zu deaktivieren.

(b) Input : Eingabe

Die Festplatte und die Datei im Netzwerk angeben und das ME-Pack eingeben. Das zu registrierende ME-Pack auswählen und auf Start klicken.

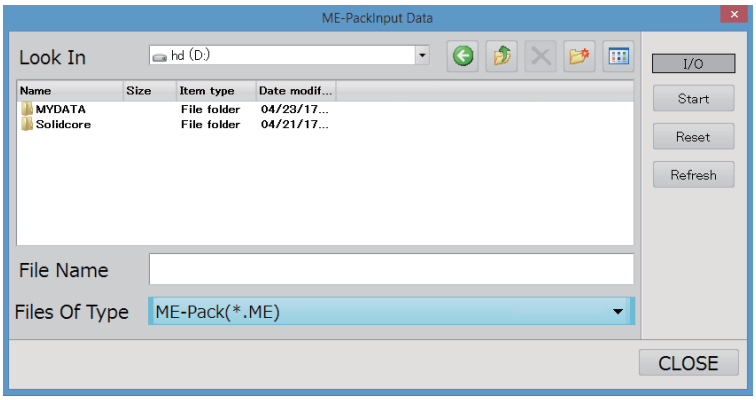


Fig. III.6.21

(c) Output : Ausgabe

Das bereits in der Erodiermaschine registrierte ME-Pack ausgeben. Im Feld „Output ME No.“ den Nummernbereich des auszugebenden ME-Packs eintragen und auf Start klicken.

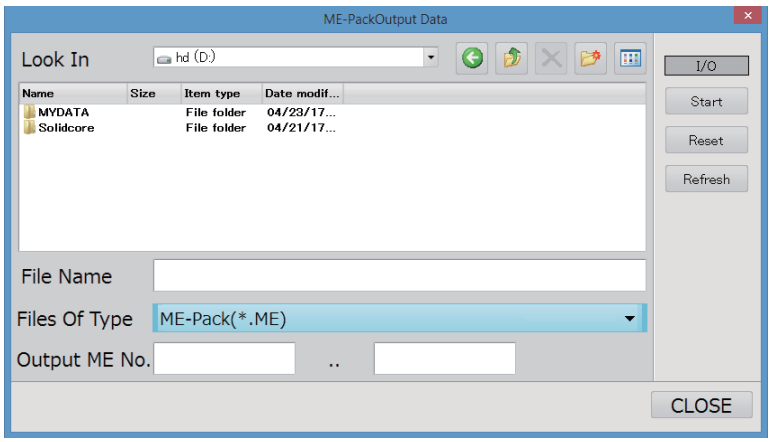


Fig. III.6.22

(d) View : Festlegung der Anzeigebedingung

Die Anzeigeinhalte der Bearbeitungsbedingungen (Vollbild) werden über das Dialogfeld festgelegt, das über [View By Selected Items] aufgerufen wird.

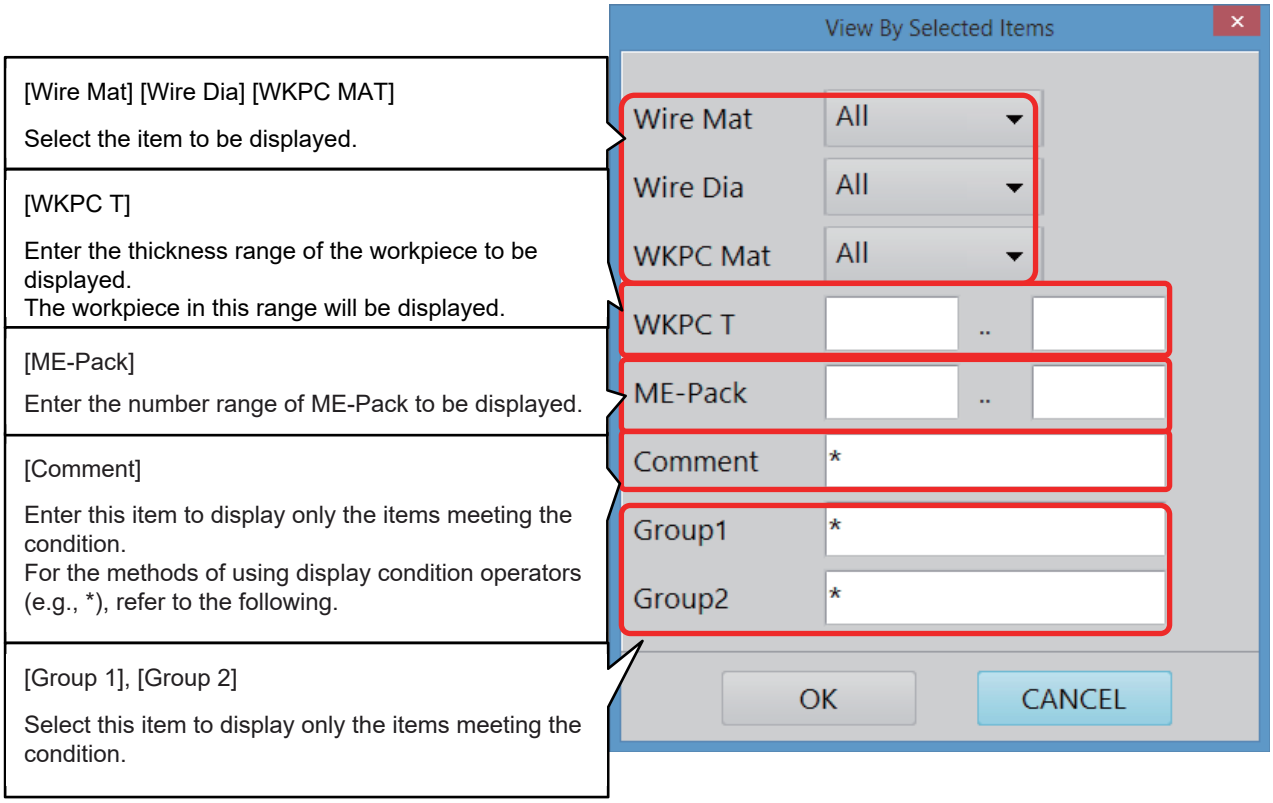


Fig. III.6.23

Table III.6.4 Liste der Operatoren für Anzeigebedingungen

Anzuzeigendes Ziel	Operator	Beispiel
Beliebiges Zeichen	?	Wenn „s?t“ gesucht wird, können „sat“ und „set“ als Ergebnisse angezeigt werden.
Beliebige Zeichenfolge	*	Wenn „s*d“ gesucht wird, können „sad“ und „started“ als Ergebnisse angezeigt werden.

(e) Data Book : Datenbuch

Auf Data Book drücken, um das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ anzuzeigen.

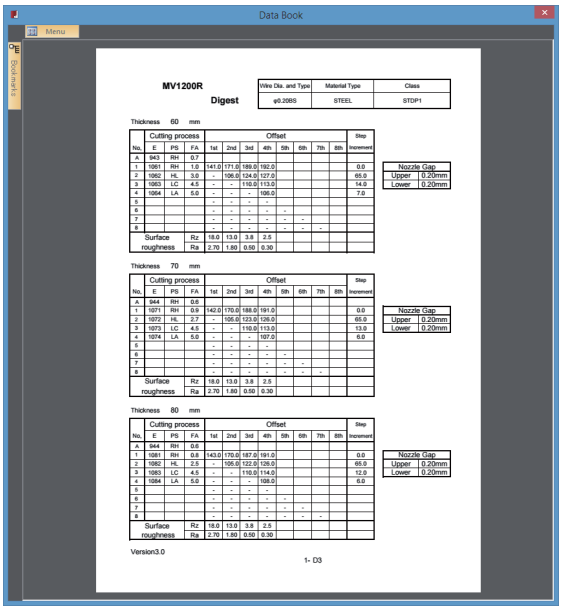


Fig. III.6.24

Das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ wird bei der Ein/-Ausgabe der vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungsdaten automatisch ausgefüllt.

(f) Front CMT. / Back CMT. : Anzeige der Kommentare

Wenn Front CMT. ausgewählt ist, werden die Kommentare wie unten dargestellt weiter vorne angezeigt.

Wenn Back CMT. ausgewählt ist, wird die ursprüngliche Anzeige wiederhergestellt.

ME-Pack	Comment	Wire Dia	Wkpc.Mat	Wkpc.Thick	Taper Angle	Die/Punch	No.Cuts
9000		0.2	S-STDD1	20.0	STRAIGHT	Die	
9001		0.2	S-STDD1	20.0	STRAIGHT	Die	
9002		0.2	STEEL	5T-100T	STRAIGHT	Die	

Fig. III.6.25

(g) 🗑 : Löschen

Das zu löschende E-Pack auswählen und zum Löschen die Menütaste 🗑 drücken.

(h) : Kopieren

Ein E-Pack kopieren. Ein E-Pack gemäß den folgenden Schritten kopieren.

(i) Das zu kopierende E-Pack auswählen.

(ii) Auf das Menü klicken, um das Dialogfeld zur Eingabe der E-Nummer des kopierten Objekts anzuzeigen.

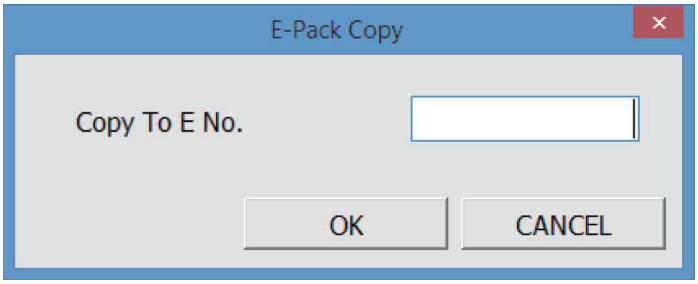


Fig. III.6.26

(iii) Im Dialogfeld die E-Nummer des kopierten Objekts eingeben und dann auf [OK] klicken.

(i) Current : Anzeige der aktuellen Bedingungen

Die aktuellen Bedingungen anzeigen. Weitere Informationen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3. GRUNDEINSTELLUNGEN" zu finden.

(4) Registerkarte [ME-Pack Map]

Hier kann die Liste der registrierten ME-Packs überprüft werden.

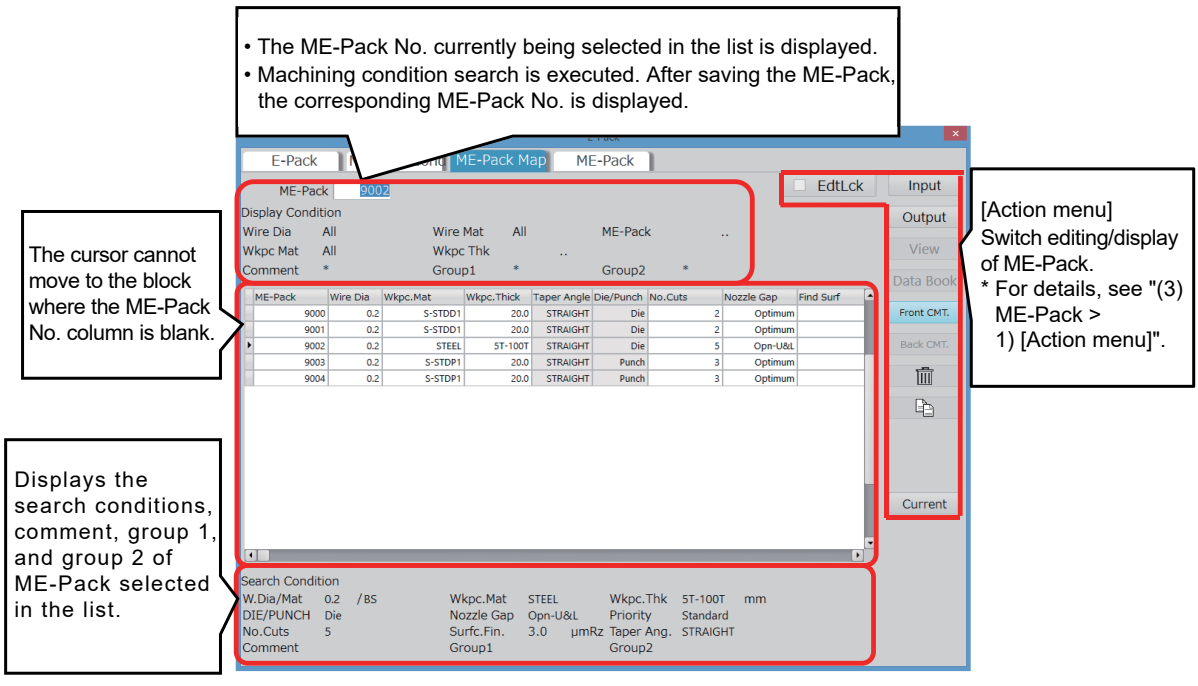


Fig. III.6.27

(5) Registerkarte [ME-Pack]

Hier kann der Inhalt des registrierten ME-Packs überprüft bzw. bearbeitet werden.

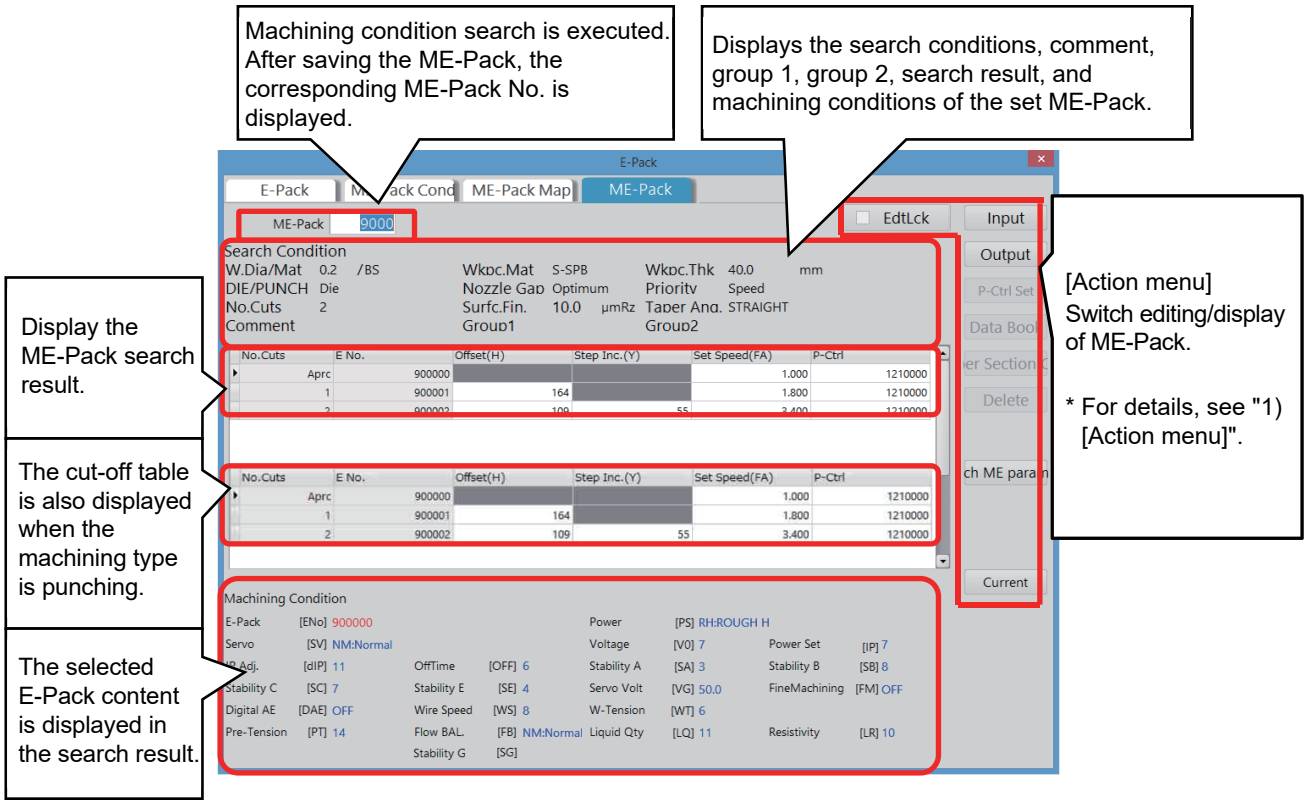


Fig. III.6.28

1) Aktionsmenü

(a) Edit Lock : Bearbeitungssperre

Das ME-Pack kann gesperrt werden, um eine versehentliche Bearbeitung während der Bildschirmbedienung zu verhindern. Auf Edit Lock klicken, um das Häkchen zu setzen und die Bearbeitungssperre zu aktivieren. Erneut klicken, um die Bearbeitungssperre zu deaktivieren.

(b) Input : Eingabe

Die Festplatte und die Datei im Netzwerk angeben und das ME-Pack eingeben. Das zu registrierende ME-Pack auswählen und auf Start klicken.

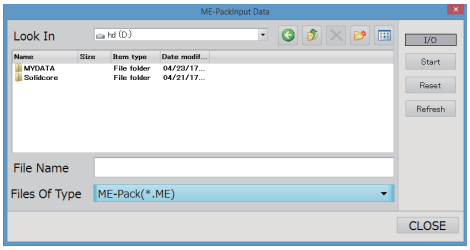


Fig. III.6.29

(c) Output : Ausgabe

Das bereits in der Erodiermaschine registrierte ME-Pack ausgeben. Im Feld „Output ME No.“ den Nummernbereich des auszugebenden ME-Packs eintragen und auf Start klicken.

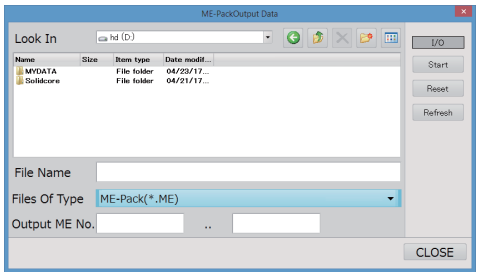


Fig. III.6.30

(d) P-Ctrl Set : Einstellung „P-CTRL“ (adaptive Steuerung)

Die adaptive Steuerung des ME-Packs einstellen. Auf P-Ctrl Set klicken, um den folgenden Einstellungsbildschirm zu öffnen und die adaptive Steuerung einzustellen.

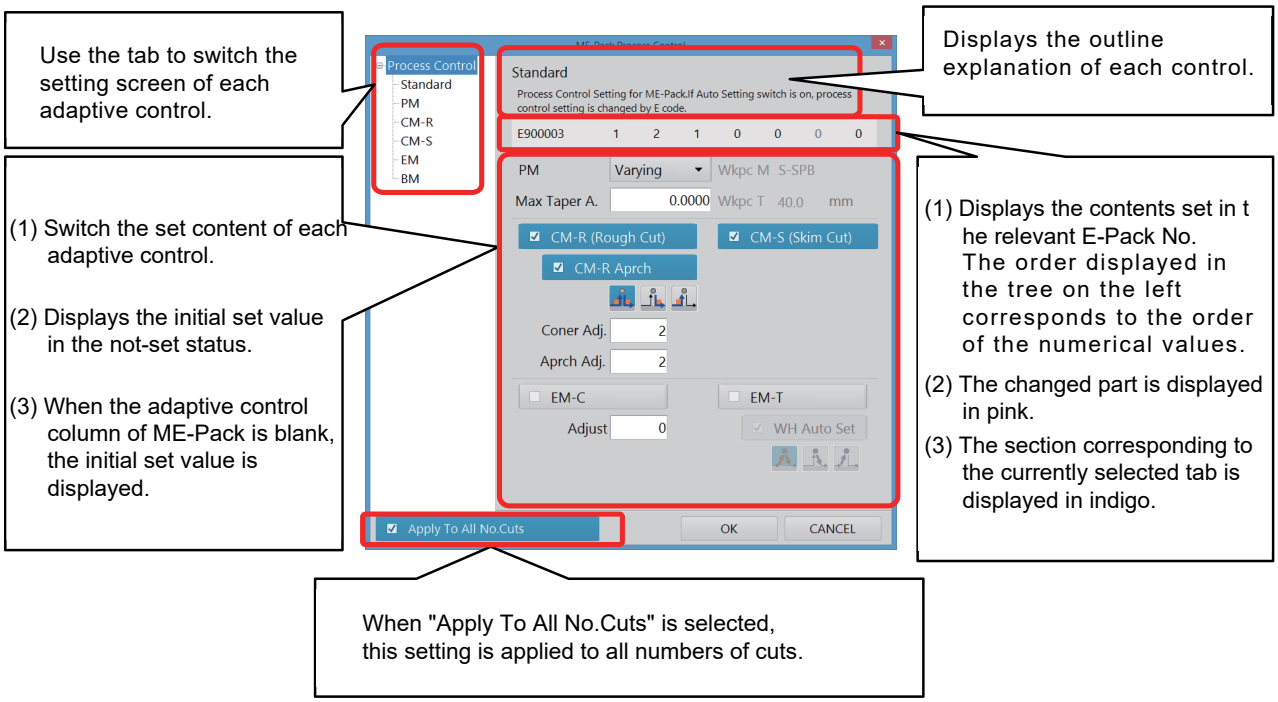


Fig. III.6.31

(e) Data Book : Datenbuch

Auf Data Book drücken, um das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ anzuzeigen.

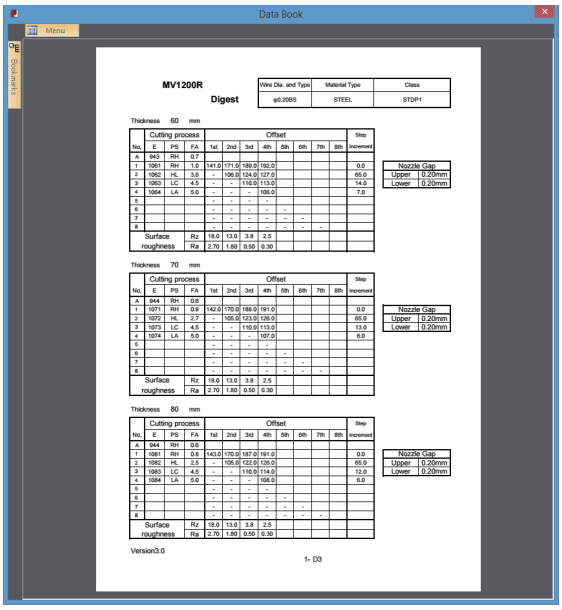


Fig. III.6.32

Das „MACHINING CONDITION DATA BOOK“ wird bei der Ein/-Ausgabe der vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungsdaten automatisch ausgefüllt.

(f) Upper Section Copy : Oberen Block kopieren

Den Block [No.Cuts] kopieren und unterhalb des ausgewählten Blocks einfügen.

*** Die Blöcke außer „Apprc“ und „Cut“ sind nur gültig, wenn sie ausgewählt sind.**

(g) Delete : Block löschen

Die zu löschenden [No.Cuts] auswählen und auf Delete klicken, um das unten abgebildete Dialogfeld anzuzeigen. Auf „OK“ klicken, um den ausgewählten Block zu löschen.

*** Die Blöcke außer „Apprc“, „1“ und „Cut“ sind nur gültig, wenn sie ausgewählt sind.**

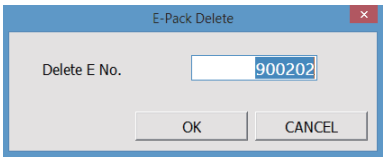


Fig. III.6.33

(h) CHG.para : Wechsel der ME-Pack-Parameteranzeige

Auf CHG.para klicken, um die angezeigten Bearbeitungsbedingungen und die Informationstabelle zu ändern.

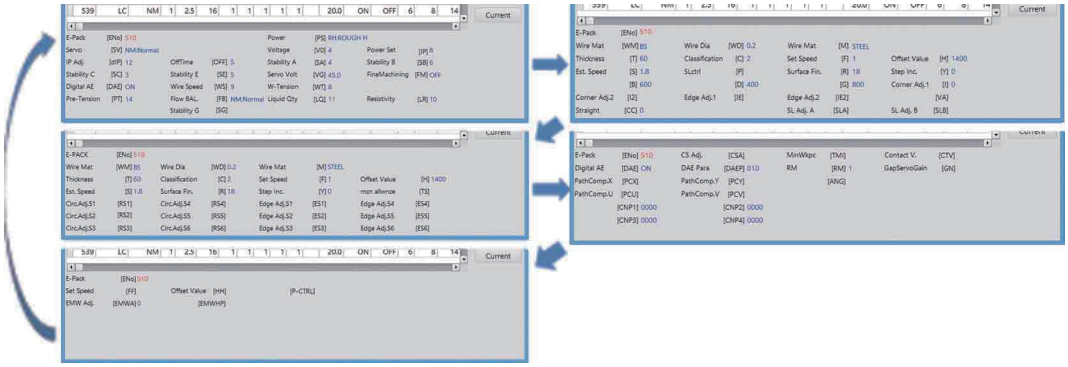


Fig. III.6.34

6.4 NC PRO (NC-Programm)

Dient zur Umsetzung der zugehörigen Funktion des NC-Programms.
Weitere Informationen sind unter "4.3 Program" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(2) NC Pro" zu finden.

6.5 Checker

Weitere Informationen sind unter "4.3 Program" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "(5) Checker" zu finden.

6.6 Scheduler

Weitere Informationen sind unter "4.3 Program" > "4.3.1 Hilfsmenü" > "4.3.2 Scheduler" zu finden.

6.7 2DCAM

Verwendet die zweidimensionale CAD-Funktion oder liest DXF-, IGES- und CamMagic-Daten ein, um NC-Daten zu erstellen. Diesen Bildschirm über die Overlay-Schaltfläche „2DCAM“ ein- bzw. ausblenden.
Einzelheiten siehe PDF-Handbuch unter „Help“.

(1) Funktion der einzelnen Abschnitte

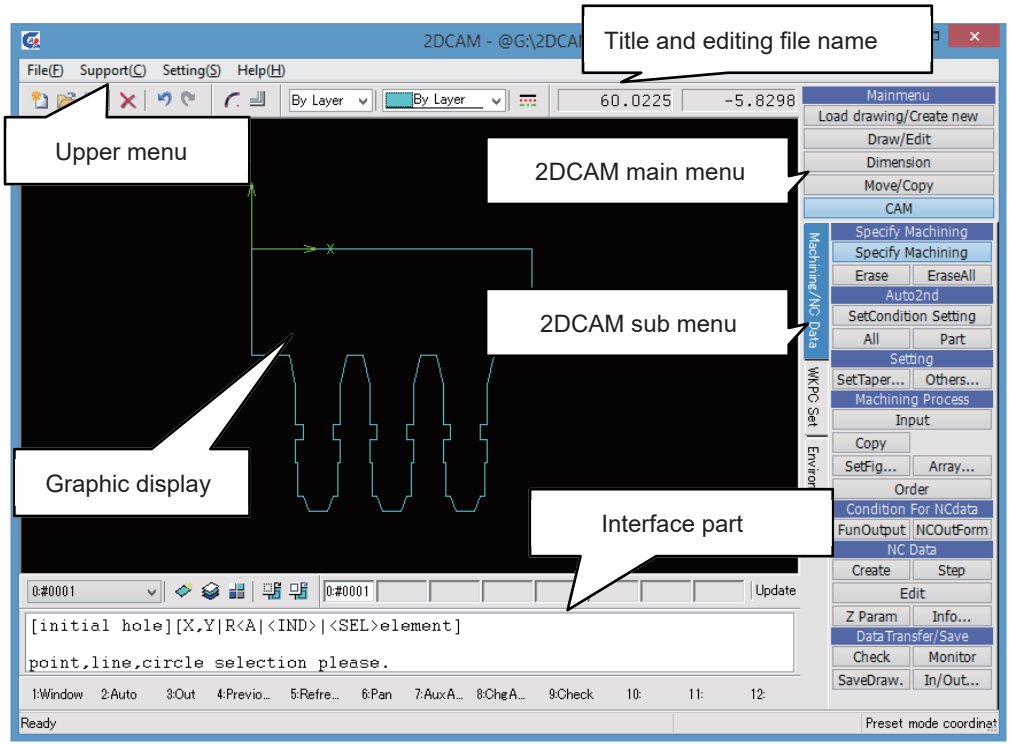


Fig. III.6.35

1) Titel und Dateiname der bearbeiteten Datei

Hier wird der Name der gerade bearbeiteten Datei angezeigt.

2) Erläuterung zum 2DCAM-Menü und zum oberen Menü

Einschließlich aller zugehörigen Menüs.

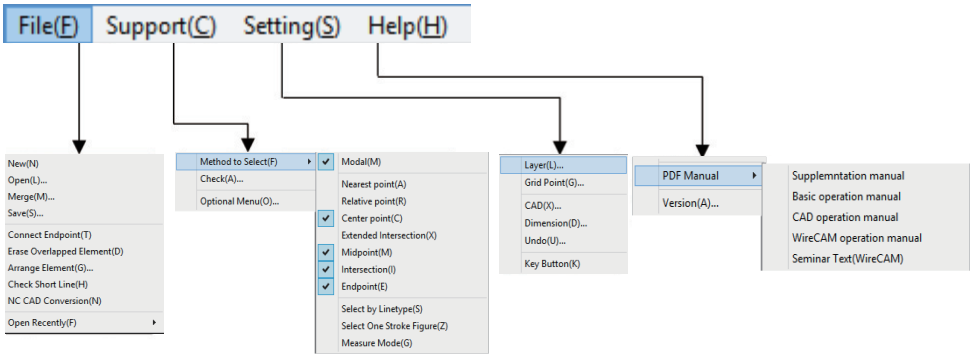


Fig. III.6.36

(a) **File (F)** wird zum Speichern von Zeichnungen oder zum Einlesen von IGES- und DXF-Daten verwendet.

(b) **Support (C)** wird zur Festlegung der Grafikauswahlmethode, zur Prüfung von Grafiken usw. verwendet.

(c) **Setting (S)** wird zur Festlegung der Ebene usw. verwendet.

(d) **Help (H)** wird verwendet, um das PDF-Handbuch über die Hilfefunktion zu öffnen. Dieses Handbuch enthält eine detaillierte Beschreibung der Funktionsweise von 2DCAM.

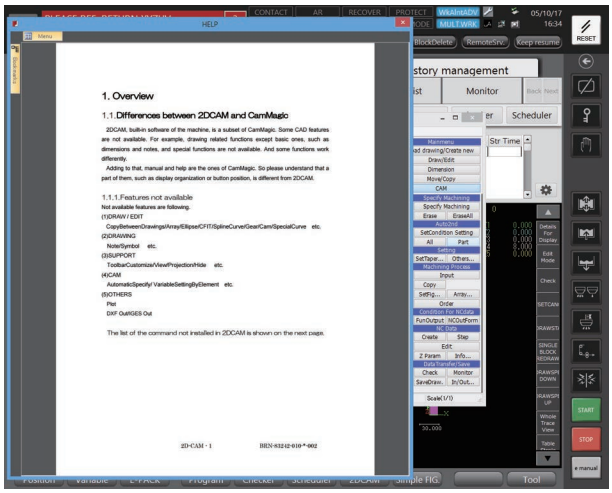


Fig. III.6.37

3) Erläuterung zu 2DCAM und zum Hauptmenü

Es stehen verschiedene Schaltflächen zum Lesen, Erstellen und Bearbeiten von Zeichnungen, zum Skalieren, Verschieben und Kopieren sowie CAM-Schaltflächen zur Verfügung. Über die Schaltflächen gelangt man in das untergeordnete 2DCAM-Menü und die Untermenüs.

4) Erläuterung zu 2DCAM und Untermenüs

Je nach 2DCAM- bzw. Hauptmenü umschalten.

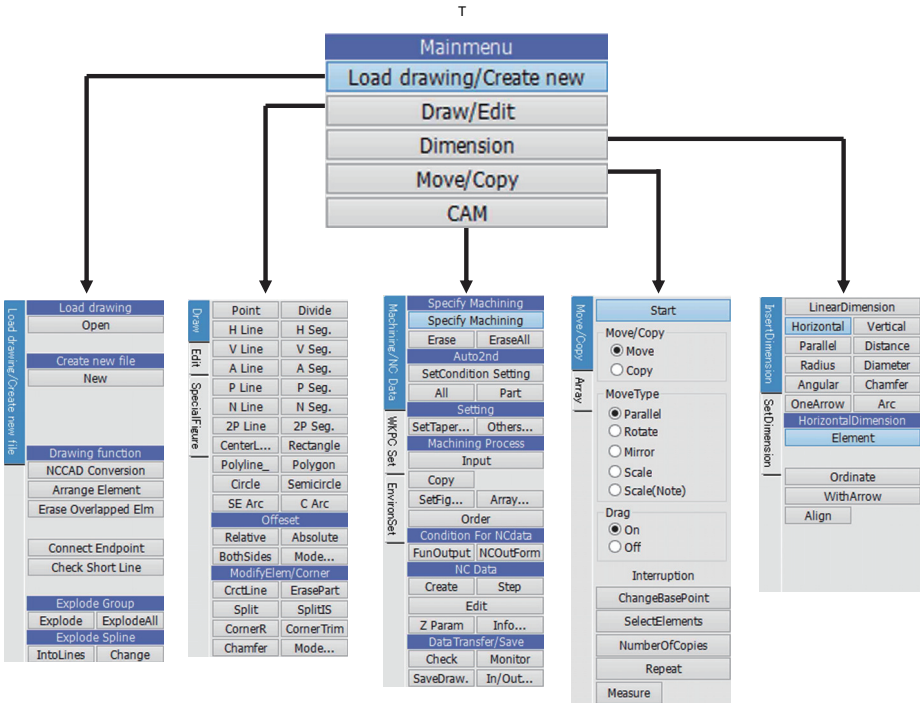


Fig. III.6.38

(a) **Load drawing/Create new** Die vorhandene Zeichnung einlesen und eine neue Zeichnung erstellen.

(b) **Draw/Edit** Zweidimensionale Grafiken erstellen und bearbeiten.

(c) **Dimension** Maße in Grafiken einfügen.

(d) **Move/Copy** Die gezeichneten Grafiken verschieben und kopieren.

(e) **CAM** Bearbeitungsmethode definieren und NC-Daten generieren.

(2) Beispiel für einen Bedienablauf

Im Folgenden wird der Bedienablauf von der Erstellung der NC-Daten bis zur Übergabe an die Grafikprüfung beschrieben.

1) Bearbeitungsdefinition

(a) 2DCAM und im Hauptmenü die Option [CAM] auswählen.
Das Untermenü „Machining/NC Data“ auswählen.

(b) Im Untermenü „Machining/NC Data“ die Option [Specify Machining] auswählen.

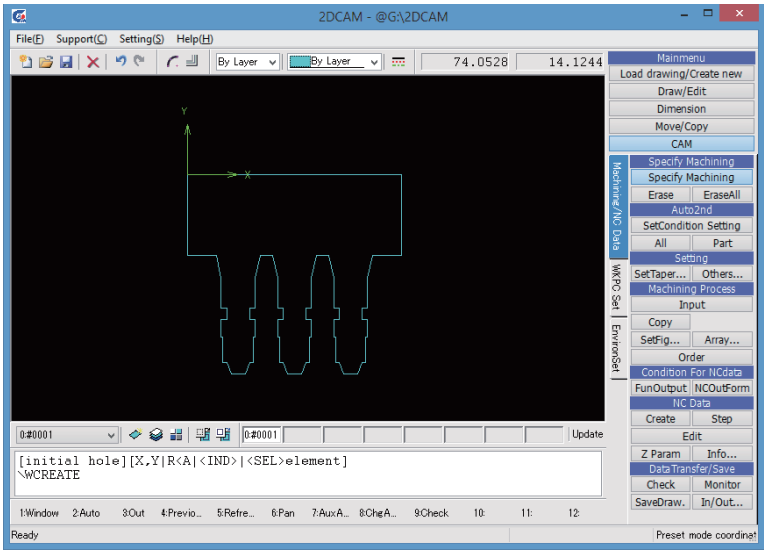


Fig. III.6.39

(c) Die Position des Startlochs festlegen und die Koordinaten über die Tastatur eingeben (rote quadratische Markierung).

(d) Die Anfahrposition festlegen. Klicken, um die Grafik (Linie) auszuwählen (weißer Punkt und Pfeilmarkierung).

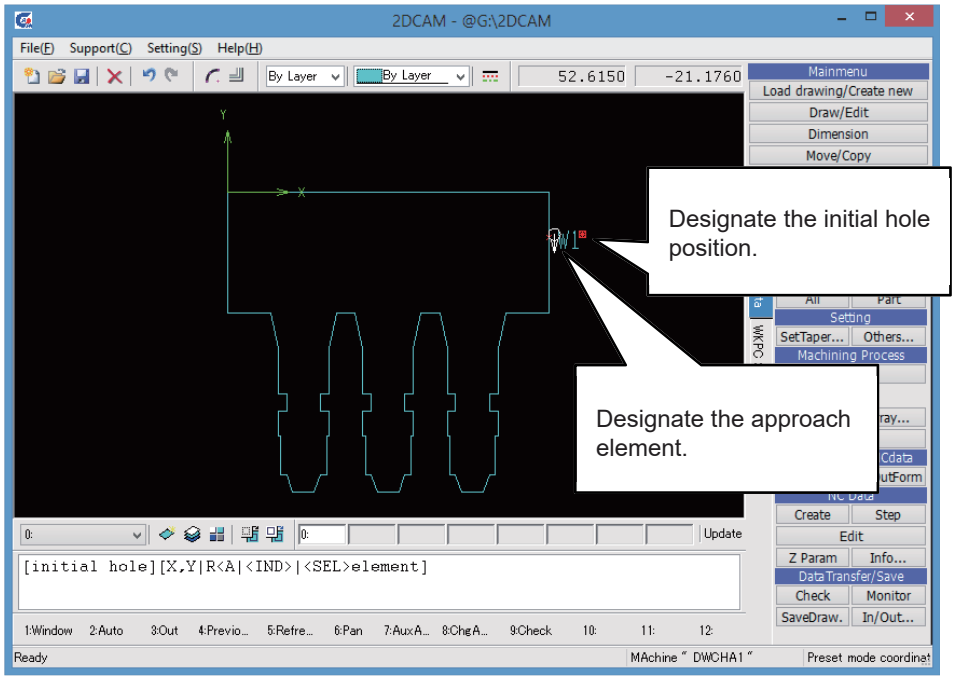


Fig. III.6.40

2) Erstellung von NC-Daten

(a) Auf die Schaltfläche [Create] klicken, um NC-Daten zu generieren (die Farbe der angezeigten Grafik ändert sich).

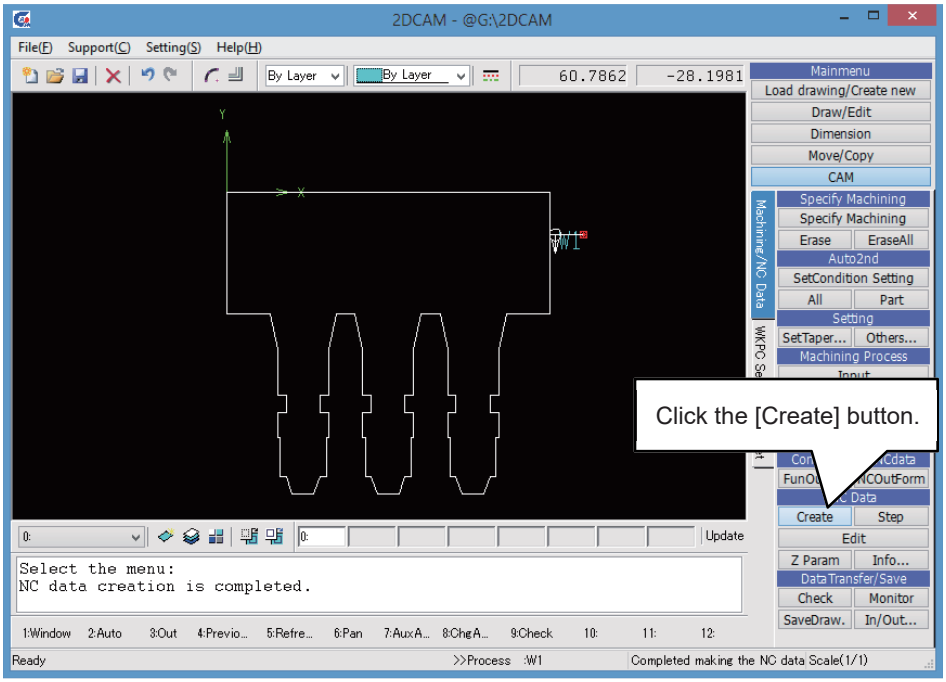


Fig. III.6.41

(b) Bei Bedarf auf die Schaltfläche [Edit] klicken, um die erzeugten NC-Daten zu überprüfen.

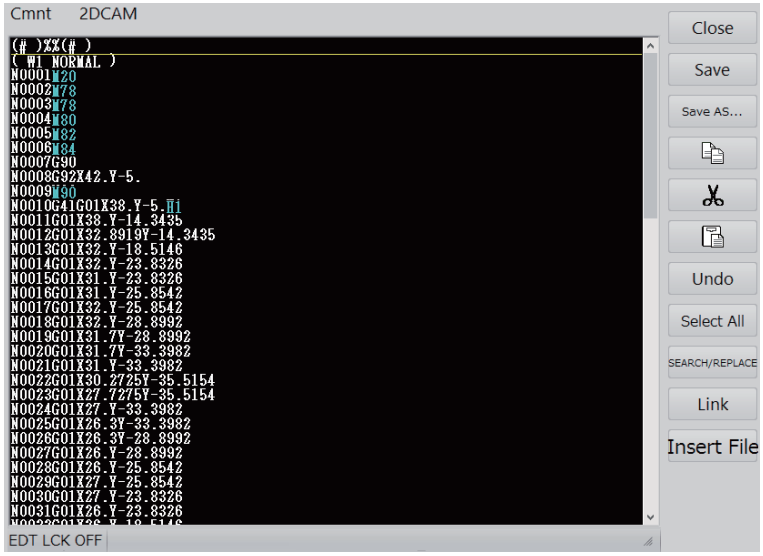


Fig. III.6.42

Es müssen verschiedene Einstellungen vorgenommen werden, um den erwarteten Zustand und M-Code auszugeben. Einzelheiten siehe Abschnitt zur CAM-Bedienung im PDF-Handbuch.

3) Übergabe an Grafikprüfung und Monitor

(a) Die Schaltfläche [Check] drücken. Das 3D-Modell und die NC-Daten werden an die grafische Prüfung übergeben. (Zur Weiterleitung an den Monitor auf [Monitor] klicken. Die Registrierung jetzt abschließen.)

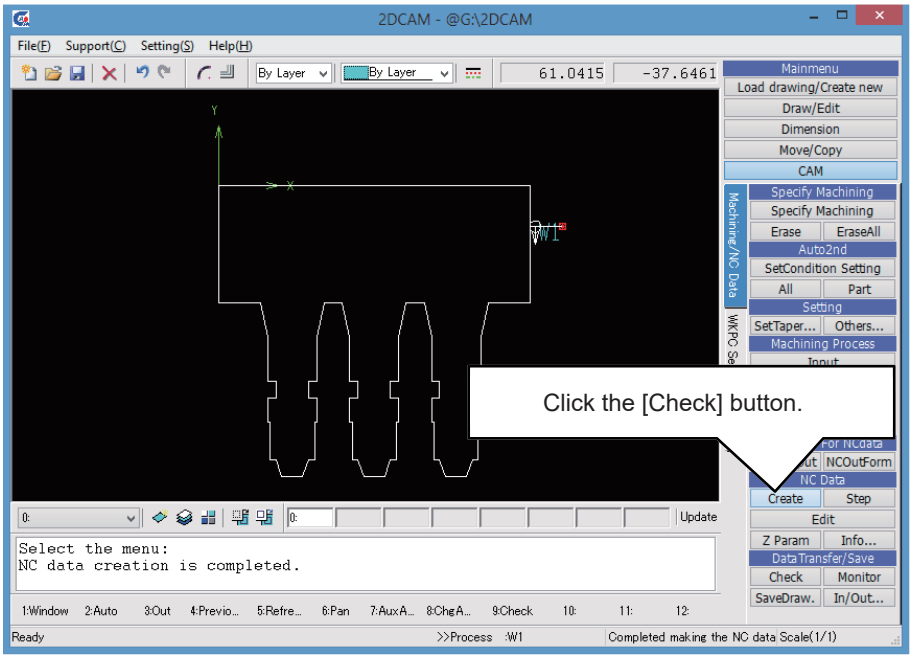


Fig. III.6.43

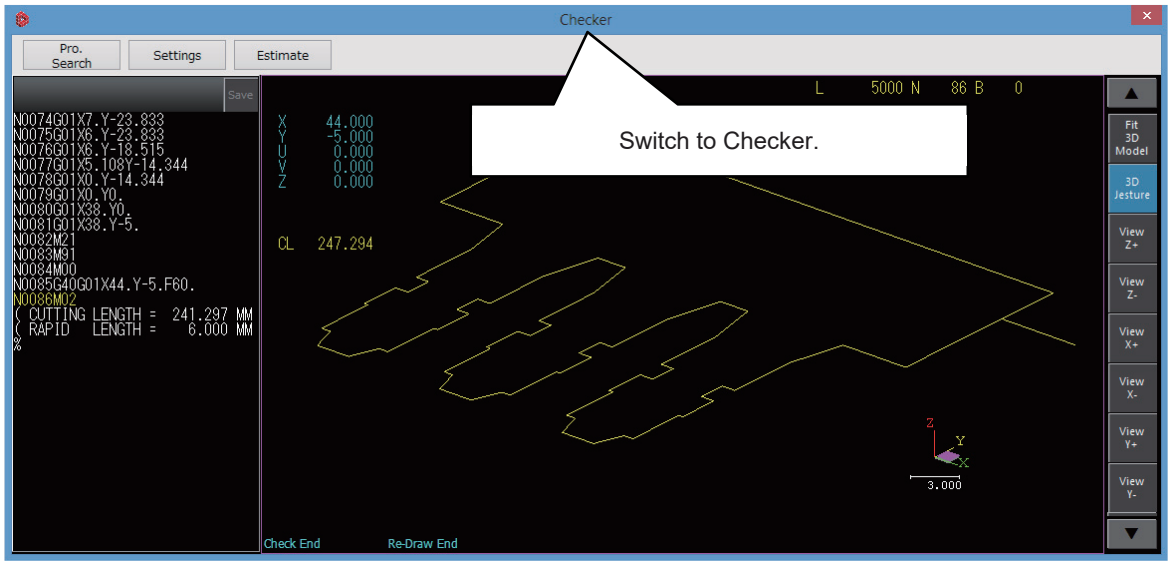
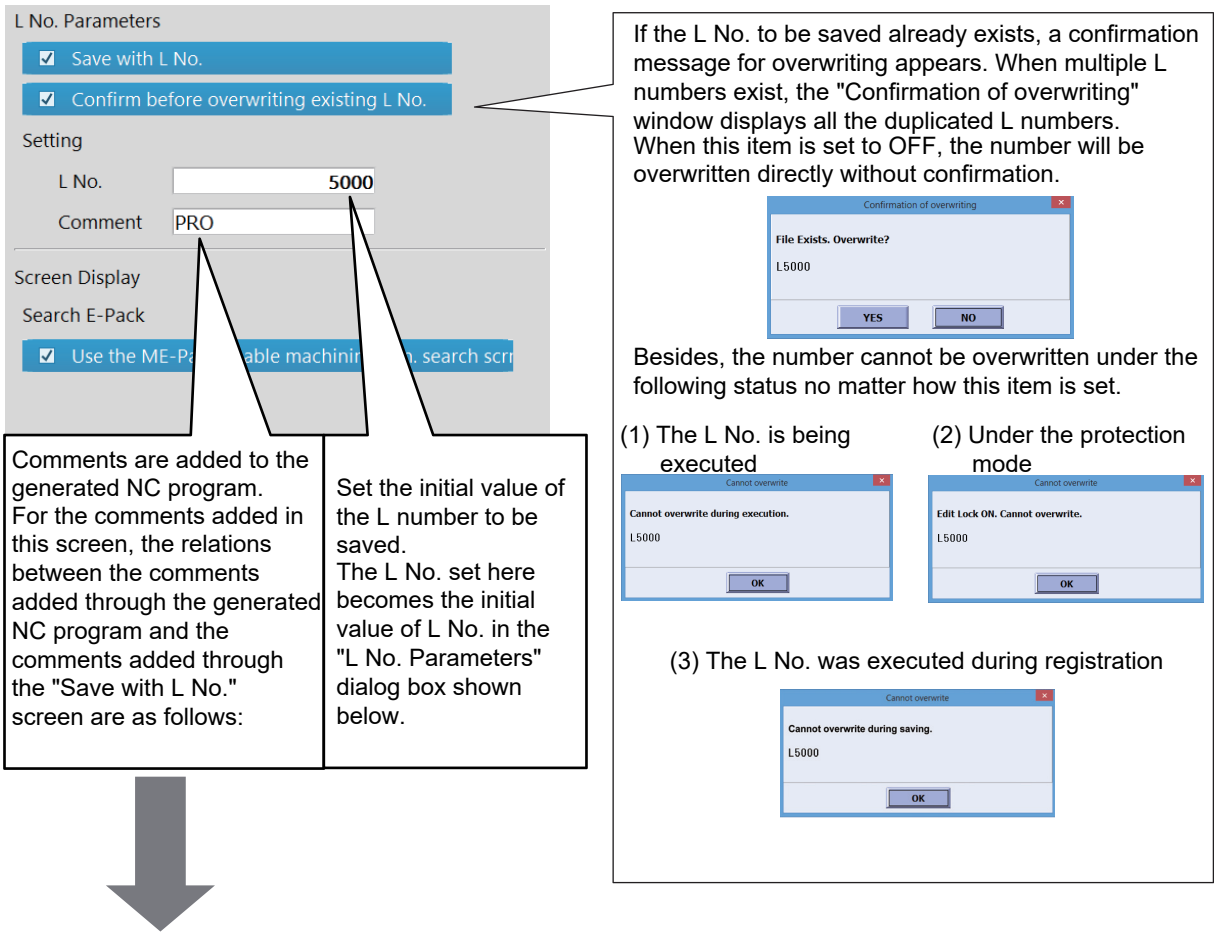


Fig. III.6.44

(b) Wird das erstellte NC-Programm als L-Nummer gespeichert, wie folgt vorgehen:

(i) Bildschirm „L No. Registration“



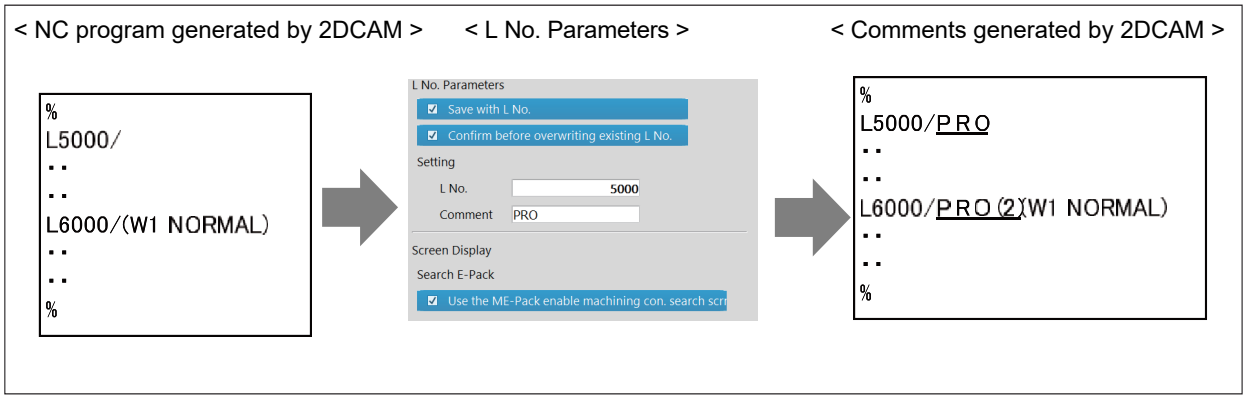


Fig. III.6.45

(ii) **Ablauf der Registrierung der L-Nummer**

Bei der Übertragung des über 2DCAM erstellten NC-Programms an die grafische Prüfung oder den Monitor die Registrierung der L-Nummer und des Dateinamens über die Einstellung „L No. registration“ ein- oder ausschalten.

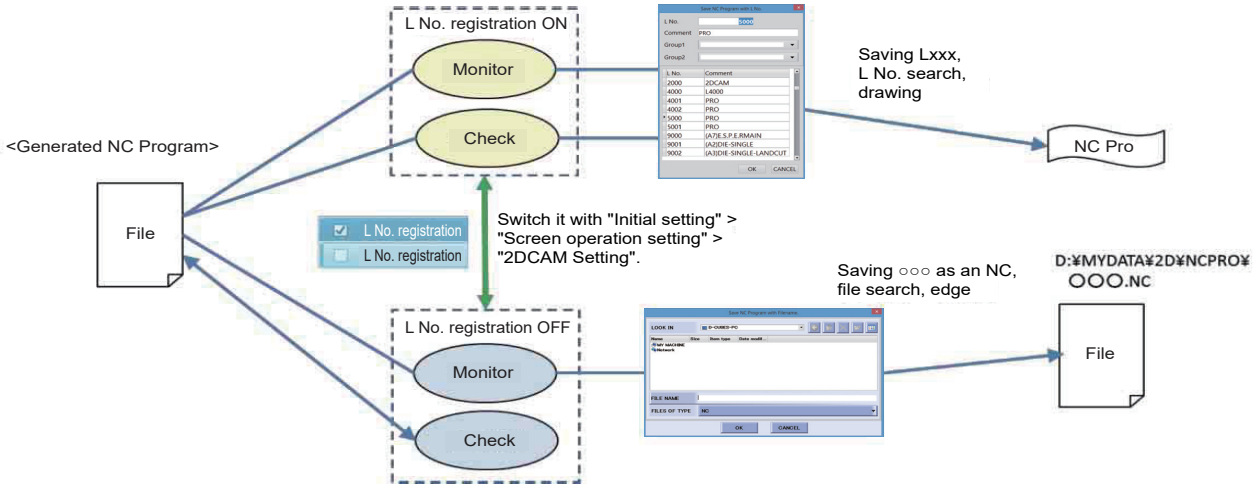


Fig. III.6.46

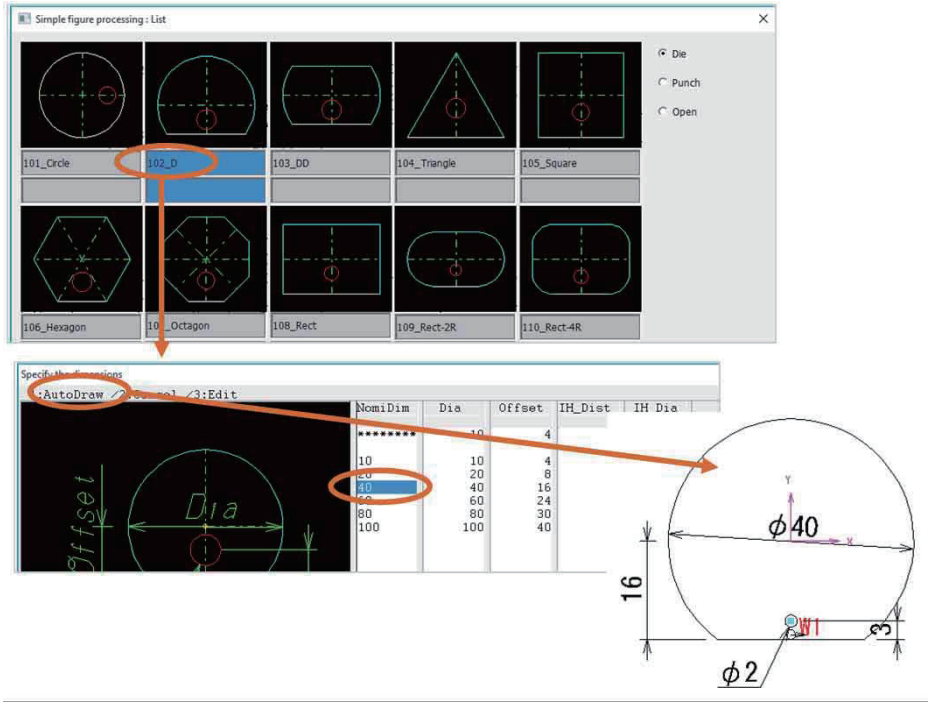
6.8 Einfache Konturen

NC-Programme lassen sich allein durch die Festlegung von Parametern erstellen, ohne die jeweiligen Konturen zeichnen zu müssen. Dieser Bildschirm kann über die Overlay-Schaltfläche „Simple FIG“ ein- bzw. ausgeblendet werden.

(1) Vorgehensweise

Um ein NC-Programm zu erstellen, die Optionen der einfachen Konturbearbeitung der Reihe nach von oben nach unten durchführen.

1) Konturauswahl: Die Kontur und die Abmessungen auswählen, um die Kontur mit einer bereits vorhandenen Bearbeitungsdefinition automatisch zu zeichnen.



2) Auf dem Bildschirm für die Suche nach Bearbeitungsbedingungen die Suche durchführen und die gefundene Bearbeitungsbedingung automatisch übernehmen.

3) Das NC-Programm erstellen und starten.

(2) Detaillierte Einstellungen

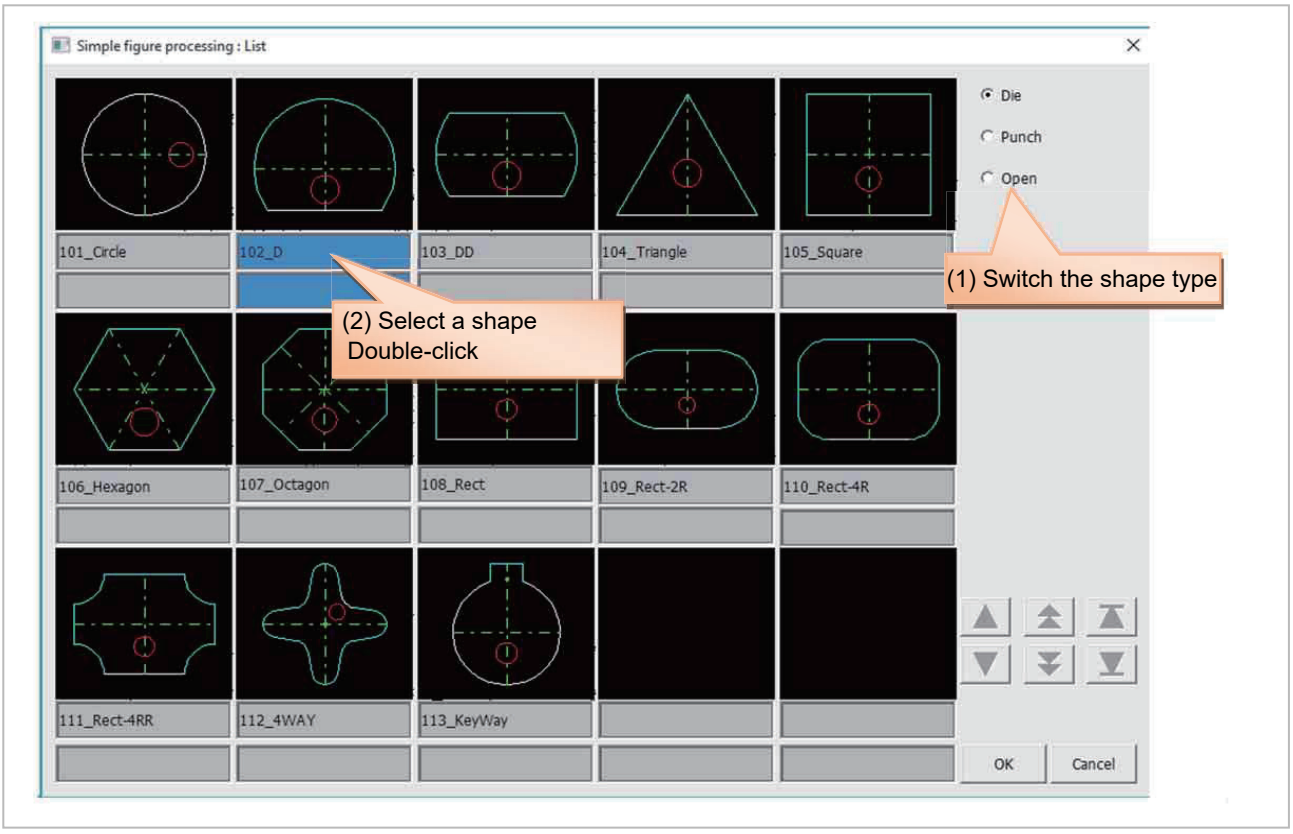
1) Initialisierungsbestätigung

Sind auf dem CAD-Bildschirm bereits Konturen vorhanden, wird das Dialogfeld zur Initialisierungsbestätigung geöffnet.

Bei Auswahl von „YES“ wird **nach Abschluss der Initialisierung** der Bildschirm mit Konturenliste aufgerufen.

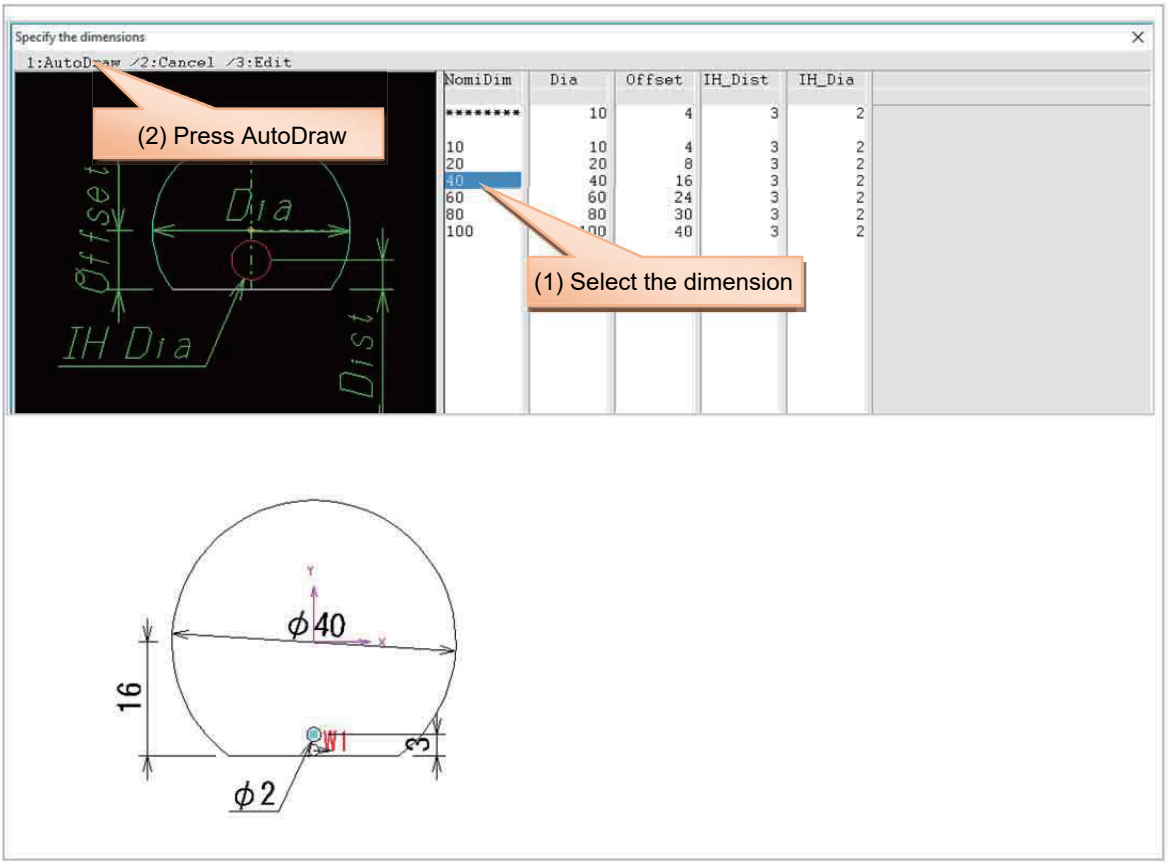
Bei Auswahl von „NO“ wird der Bildschirm der Konturenliste **ohne Initialisierung** gestartet.

Wenn „Operation: Initialization Conf“ im Bildschirm [Setting of Simple Figure Proc] deaktiviert wurde, wird das Dialogfeld zur Initialisierungsbestätigung nicht angezeigt, selbst wenn die CAD-Figur bereits vorhanden ist.



2) Bildschirm „Specify the dimensions“

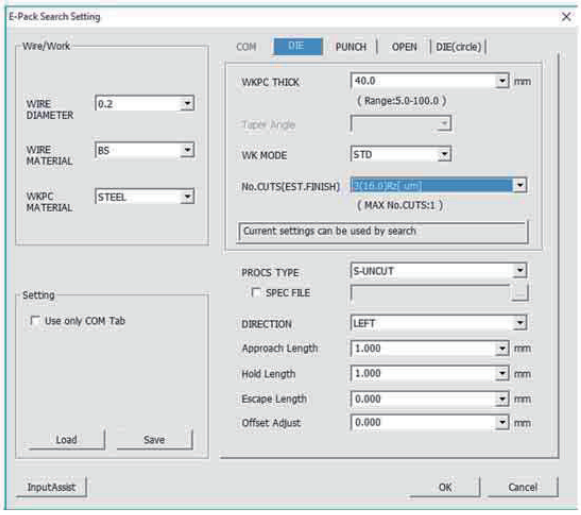
Den Bildschirm „Specify the dimensions“ öffnen, der der auf dem Bildschirm „List“ ausgewählten Kontur entspricht. Die Maße aus der Liste auswählen und mit „1: AutoDraw“ automatisch eine Kontur mit den angegebenen Maßen zeichnen. Beim automatischen Zeichnen wird ein roter Kreis als Startlochform und eine weiße Form als Anfahrform verwendet, um die Drahtbearbeitungsdefinition automatisch auszuführen.

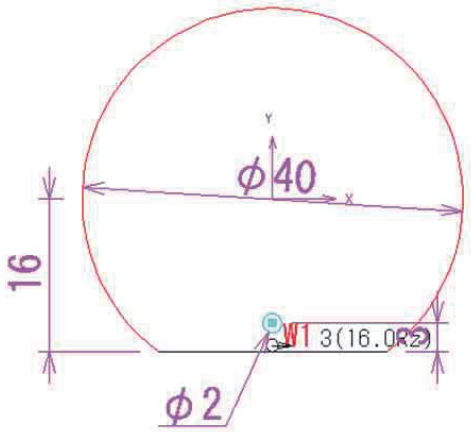


Der Maßparameter, der die Kontur angibt, befindet sich rechts neben dem zweiten Eintrag in der Tabelle. Der Wert unter „Nominal Dimension“ des ersten Eintrags ist der Name der Parameterkombination.
Die aufgelisteten Bearbeitungsmaße können auf dieser Seite über die Tastatur eingegeben werden. Zeilen können in der Tabelle über „3: Edit“ hinzugefügt oder gelöscht werden. Die erste Zeile dient zur Bedienung.
Das automatische Zeichnen kann auch durchgeführt werden, nachdem der Wert direkt bearbeitet wurde.

Suche nach Bearbeitungsbedingungen: Einstellung der Bedingungen

Den Bildschirm zur Suche nach Bearbeitungsbedingungen aufrufen. Die Suchbedingungen der Bearbeitungsbedingungen festlegen und auf „OK“ klicken. Die gefundenen Bearbeitungsbedingungen werden automatisch in die Bearbeitungsdefinition übernommen.

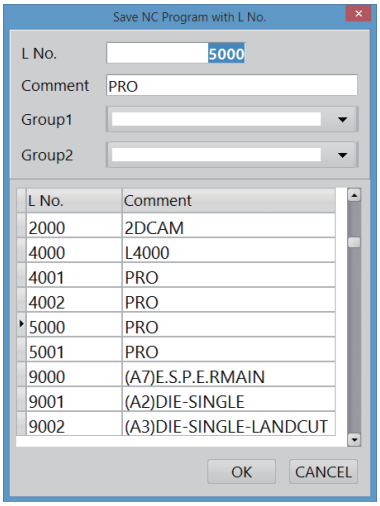





```
Select menu:
W1  (   DIE    ) [S-UNCUT                    ] Number of process 3(16.0Rz)
The retrieval ended normally
```

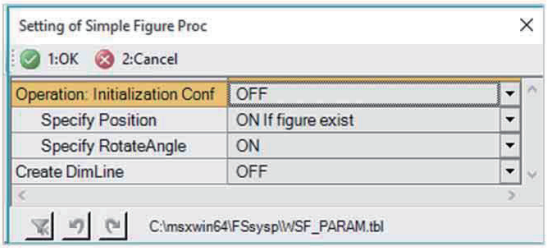
Erstellung von NC-Daten

Ein NC-Programm für die Bearbeitung einfacher Konturen erstellen. Nach der erfolgreichen Erstellung wechselt das System zum Grafikbildschirm des NC-Programms.



Einstellung zur Bearbeitung einfacher Konturen

Für die Bearbeitung einfacher Konturen „Initialization Conf“, „Specify Position“, „Specify RotateAngle“ und „Create DimLine“ einstellen.



Nr.	Element	Funktion	
1	Operation: Initialization Conf	* ON	Existiert die Kontur bereits vor der einfachen Konturbearbeitung, wird ein Bestätigungsdialogfeld angezeigt, über das die Zeichnung initialisiert werden kann.
		OFF	**Das Dialogfeld zur Initialisierungsbestätigung wird nicht angezeigt,** selbst wenn die Kontur bereits vorhanden ist. * „OFF“ wird empfohlen, wenn die einfache Kontur häufig zur Bearbeitung mehrerer Konturen verwendet wird.
2	Specify Position	ON	Es wird der Vorgang hinzugefügt, mit dem über Maus/Tastatur die Zeichnungsposition der Bearbeitungskontur festgelegt wird. „ON“ wird für Anwendungsszenarien empfohlen, bei denen mehrere Konturen verarbeitet werden.
		OFF	Die Bearbeitungskontur wird automatisch an der Ursprungsposition gezeichnet.
		Das Symbol „*“ in der Tabelle gibt den Ausgangswert an.	Wenn **keine CAD-Kontur auf dem Bildschirm angezeigt wird**, erfolgt das automatische Zeichnen an der Ursprungsposition. Wenn die CAD-Kontur bereits vorhanden ist, wird der Vorgang zur Festlegung der Position hinzugefügt.
3	Specify RotateAngle	ON	Den Drehvorgang der Bearbeitungskontur hinzufügen, nachdem das automatische Zeichnen abgeschlossen ist.
		* OFF	Bei Anzeige in der Konturliste (Drehwinkel = 0°) wird die Bearbeitungskontur automatisch gezeichnet.
4	Create DimLine	* ON	Die Maßlinie wird beim automatischen Zeichnen **erzeugt**.
		OFF	Die Maßlinie wird beim automatischen Zeichnen **nicht erzeugt**.

Das Symbol „*“ in der Tabelle gibt den Ausgangswert an.

■ Einschränkungen

(1) Format der Maßlinie

Die Maßlinie wird bei der einfachen Konturbearbeitung gemäß den Optionen „Number of decimal places = 3“, „Clear mode = ON“, „Character height = 4.5“ und „Diameter size model = Any position of lead type“ erzeugt.

(2) Maßlinie mit kleinem Radius

Bei einem Durchmesser unter 7 µm und einem Radius unter 5 µm wird als Wert 0 angezeigt. Die Maßlinie bitte manuell neu definieren.

7. ERWEITERUNG

7.1 DNC

7.1.1 Zusammenfassung

Die DNC-Funktion verbindet die NC-Steuerung der Mitsubishi-Drahterodiermaschine mit einem Host-Computer – für die Programmübertragung, Statusüberwachung und Fernbedienung. Dieses Handbuch behandelt das allgemeine NC-Protokoll. Spezifische Einschränkungen und Beispiele sind im Handbuch des Host-Computers zu finden.

⚠VORSICHT

- **Eine mit DNC kompatible Host-Software verwenden oder DNC über Mitsubishi Remote Magic nutzen.**
- **Vor dem Fernstart die Umgebung überprüfen, tote Winkel berücksichtigen und das Personal warnen. Wenn ein anderer Bediener vor Ort ist, besondere Vorsicht walten lassen. Während des Maschinenbetriebs [REMOTE] auf deaktivieren, um die Fernbedienung zu sperren.**
- **Diese Hinweise und die vorgeschriebenen Normen befolgen, um Unfälle zu vermeiden. Das verantwortliche Personal für die Installation muss die Sicherheit der Bediener gewährleisten.**

7.1.2 Verbindung zum Host-Computer herstellen

(1) Verbindung über LAN (direkte Verbindung mit dem Host-Computer)

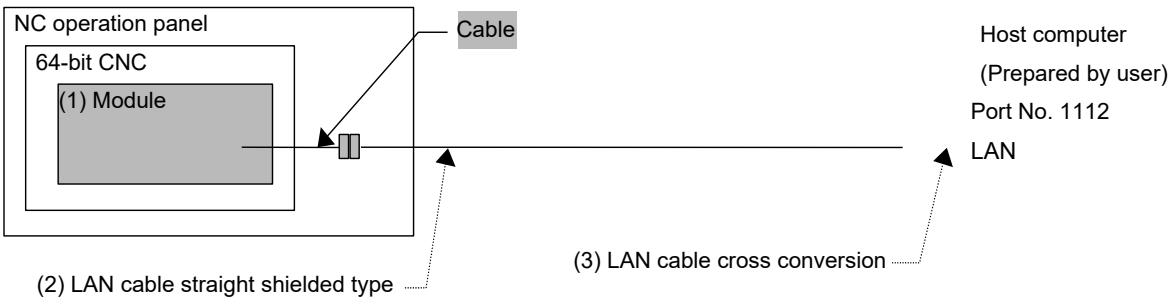


Fig. III.7.1

(2) Verbindung über LAN (Anschluss an den Host-Computer über einen Hub)

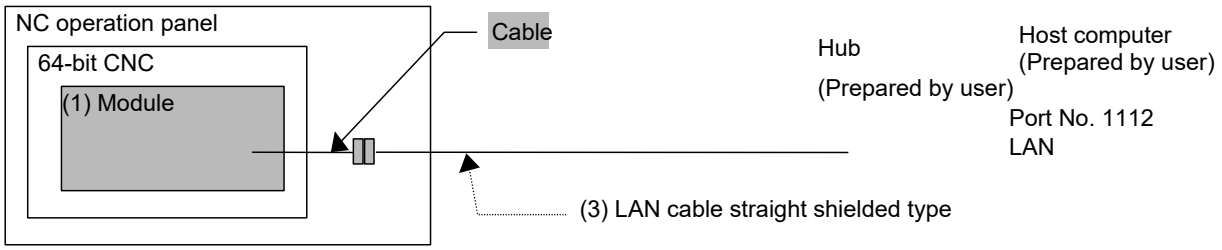


Fig. III.7.2

1. **bezeichnet die an die DNC-Funktion angeschlossenen Teile.**
2. **bezeichnet die vom Benutzer vorbereiteten Teile.**
3. **Ein LAN-Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Unbedingt ein Kabel mit den folgenden Spezifikationen verwenden.**
   - **Durchgeschaltetes, vollständig belegtes Kabel mit abgeschirmtem Steckverbinder**
   - **Kabel gemäß Kategorie 5 (1000BASE-T-kompatibel)**
   - **STP-Kabel (4 abgeschirmte verdrillte Aderpaare)**
4. **Einen abgeschirmten Switching Hub verwenden; keine Hubs mit DC-IN-Adaptern verwenden (um Störungen zu vermeiden).**
5. **Netzwerkverbindung:**
   - **Die Drahterodiermaschine muss jederzeit geerdet sein (siehe „Erdung“).**
   - **Der HUB wird über die werkseitige Netzanschlussbuchse an die Stromversorgung angeschlossen. Nicht an die Stromversorgung der Bearbeitungsmaschine anschließen.**
   - **Netzwerkgeräte etwa 5 m von der Drahterodiermaschine entfernt halten.**
6. **Virenschutz:**
   - **Die Festplatte der Drahterodiermaschine kann über das Netzwerk infiziert werden. Das kann zu langsamem Anzeigeverhalten oder Datenverlusten führen. Zur Wiederherstellung ist ggf. ein Austausch der Festplatte erforderlich.**
   - **Auf der Maschine darf keine handelsübliche Antivirensoftware installiert werden, da dies die Leistung erheblich beeinträchtigen kann. Stattdessen die angeschlossenen PCs mit Antivirensoftware und anderen Schutzmaßnahmen absichern.**

7.1.3 NC-Steuerungsverfahren

(1) Umwandlung des Steuerungsstatus

Die DNC-Kommunikation zwischen NC (Server) und Host (Client) durchläuft verschiedene Phasen bzw. Zustände: Verbindung unterbrochen, nicht betriebsbereit, Befehlswarteschlange (Reset), Befehlsausführung (Datenwarteschlange/Datenübertragung) sowie Alarm. Für jeden Zustand gelten dabei unterschiedliche Steuercodes, Befehle und Datenformate gelten.

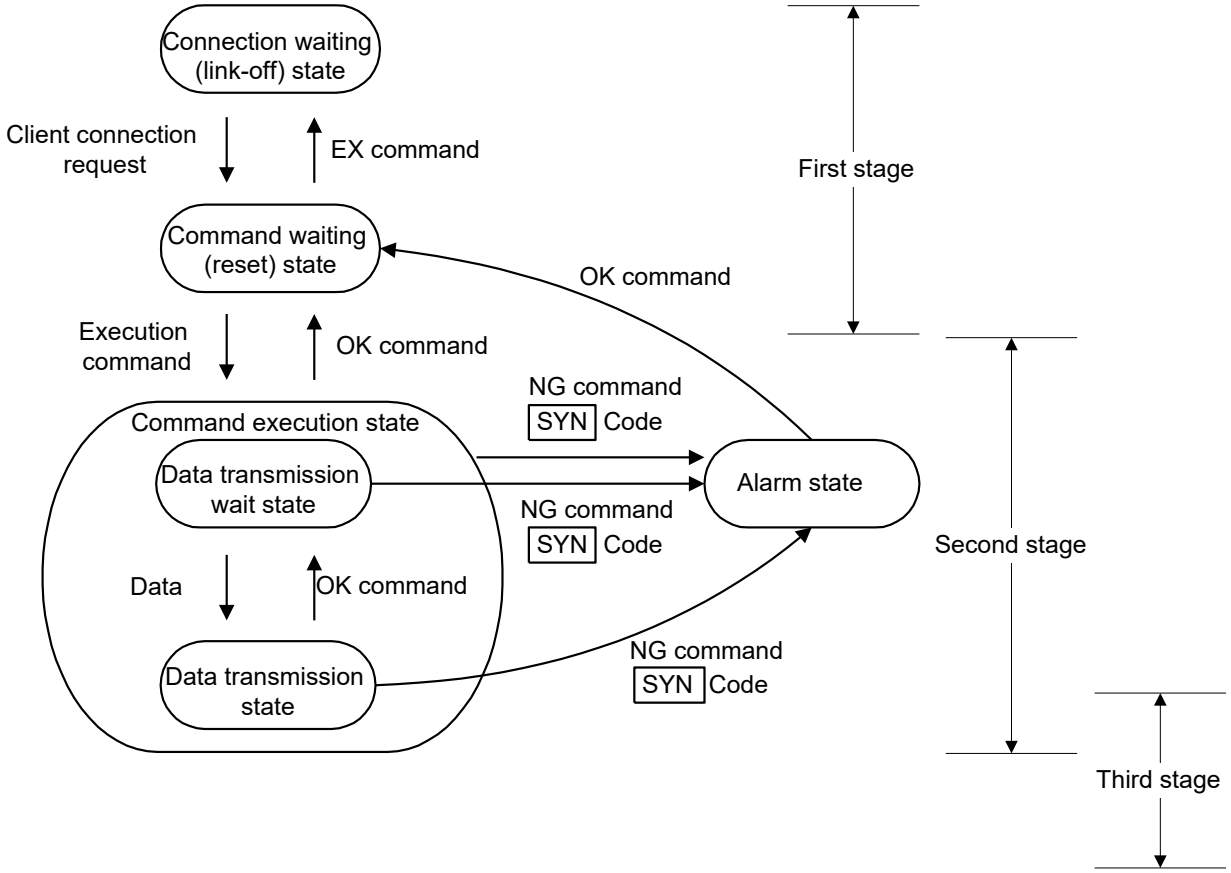


Fig. III.7.3

(2) Steuercodes

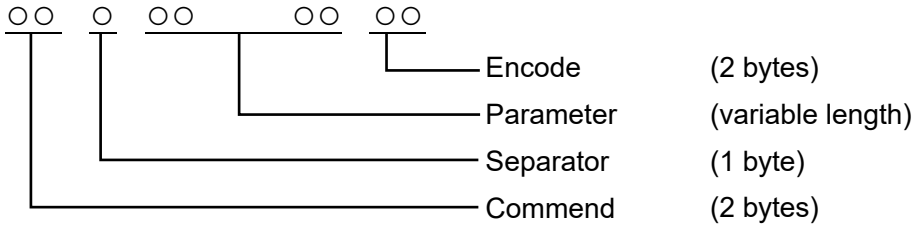
Code	Wert	Beschreibung
SYN	16H	Host-Computer → NC Erzwungene Unterbrechung der ausgeführten Funktion
CR LF	0DH 0AH	Host-Computer ←→ NC Trennung von Befehlen, Parametern und Daten Verwendung als Paar
%	25H	Host-Computer ←→ NC Codes für Datenbeginn und -ende

* DC1 und DC3 sind Steuercodes, die während der RS232C-Kommunikation verwendet werden. In der LAN-Umgebung ist die Verwendung nicht erforderlich.

(3) Meldung

Die Informationen werden entweder vom Host an den NC oder vom NC an den Host gesendet und müssen den angegebenen Formatvorgaben entsprechen.

1) Format



(a) Befehl

Der Befehl beschreibt den Nachrichtentyp und wird auch verwendet, um die Aktion und die Reaktion des Befehlsobjekts anzugeben.

(b) Trennzeichen

Einige Befehle beinhalten Parameter. Das Trennzeichen dient zur Unterteilung von Befehl und Parameter. Hier wird Δ (Leerzeichen) als Trennzeichen verwendet.

(c) Parameter

Einige Befehle beinhalten Parameter. Das Format des Inhalts hängt vom Befehl ab. Einzelheiten siehe weiter unten.

(d) Endcode

Der Endcode kennzeichnet das Ende der Nachricht. [CR] und [LF] werden als Paar verwendet.

2) Befehl

Ein Befehl kann nur vom Host-Computer gesendet werden. Die NC reagiert auf diesen Befehl.

(a) Antwort von NC gesendet

(i) OK: Vorgang abgeschlossen

Dies zeigt an, dass der vom Host-Computer angeforderte Vorgang abgeschlossen wurde. Die Information wird auch zurückgegeben, wenn die Alarmverarbeitung in der NC abgeschlossen ist und der Befehl in den Wartezustand wechselt.

(ii) NG: Fehler aufgetreten

Wird zurückgegeben, wenn die Anfrage des Hosts nicht ausgeführt werden kann. Der Befehl „NG“ enthält einen Parameter, der den Fehler angibt. Nachdem NC die Fehlerbehandlung abgeschlossen hat und für neue Befehle bereit ist, wird „OK“ ausgegeben.

(b) Liste der vom Host-Computer gesendeten Befehle (Details siehe Text unten)

Kategorie	Funktion	Befehl	Kompatibel mit 32-Bit-Systemen
NC-Programm	Download	DL	O
	Upload	UL	O
	Löschen	ER	O
	Programmsuche	SR	O
	Abfrage einer bestimmten L-Nummer	LS	O
	Inhalt	DI	O
Variable	Download	HD	O
	Upload	HU	O
Bearbeitungsbedingungen	Download	ED	× (*)
	Upload	EU	× (*)
Status	Status abrufen	ST	O
Fernsteuerung	Fernsteuerung	RM	O
System	Fehlerbehebung	SYN	O
	Unterbrechung der Kommunikation	EX	O

Die Datenformate von 64-Bit- und 32-Bit-Rechnern sind unterschiedlich und nicht miteinander kompatibel.

(4) Daten

Die Daten umfassen NC-Programme sowie den zwischen NC und Host ausgetauschten Status. Der Inhalt wird durch Host-Befehle festgelegt. Die Formate variieren, aber das gängige Format sieht wie folgt aus:

1) Format

%CR LF ..... Datenbeginn

Daten gemäß dem Datenformat CR LF → Trennung der einzelnen Daten

| |

%CR LF ..... Datenende

2) Datenbeginn und -ende

Beginn und Ende der Daten sind durch %CR LF getrennt. Der %-Code darf in Daten nicht verwendet werden. „NC sending“ zeigt %CR LF des Datenendes an. „Sending OK CR LF“ zeigt an, dass die Datenübertragung abgeschlossen ist. Außerdem sendet NC nach dem Empfang von %CR LF die Meldung OK CR LF, um den Abschluss der Datenübertragung anzuzeigen.

(5) Steuerung in den einzelnen Phasen

1) Erste Stufe

Herstellung und Trennung der Verbindung zwischen NC und Host-Computer.

(a) Verbindungsaufbau

Der Host-Computer sendet eine Verbindungsanfrage an den Client.
Der NC prüft anhand des Status der Socket-Verbindung, ob die Verbindung hergestellt werden kann.

(b) Trennung

Der Host-Computer sendet den EX-Befehl.

2) Zweite Stufe

Durch das Senden eines Ausführungsbefehls wechselt NC vom Befehlswartezustand in die Ausführung. Wenn Daten benötigt werden, wechselt NC in den Wartezustand für den Datenempfang. Andernfalls wird der Befehl sofort ausgeführt.

(a) Bei der Datenübertragung

(i) Wenn Daten vom Host-Computer an die NC übertragen werden

Host-Computer		NC
Befehl Δ (Parameter) CR LF	→	
	←	OK CR LF Zeigt an, dass der Wartezustand für den Datenempfang aktiv ist.
% CR LF .....% CR LF Der Host-Computer überträgt die Daten unmittelbar nach dem Empfang des OK-Befehls.	→	
	←	OK CR LF Zeigt an, dass der Datenempfang abgeschlossen wurde.

(ii) Wenn Daten von NC an den Host-Computer übertragen werden

Host-Computer		NC
Befehl Δ (Parameter) CR LF	→	
	←	OK CR LF Gibt den Status der Datenübertragung an.
	←	% CR LF ..... % CR LF Die Datenübertragung wird fortgesetzt.
	←	OK CR LF Zeigt an, dass der Datenempfang abgeschlossen wurde.

(iii) Wenn Daten nicht übertragen werden können

NGΔ××CR LF

→ Error No.

NC sendet dies, um einen Fehler zu melden und die Datenverarbeitung zu beenden. Nachdem der Fehler behoben wurde und der Befehlswartezustand wieder erreicht ist, wird die folgende Nachricht gesendet.

OK CR LF

(b) Wenn keine Datenübertragung stattfindet

(i) Bei normalem Abschluss

Host-Computer		NC
Befehl Δ (Parameter) CR LF	→	
	←	OK CR LF Zeigt den regulären Abschluss an.

(ii) Wenn ein Fehler auftritt

Host-Computer		NC
Befehl Δ (Parameter) CR LF	→	
	←	NGΔ×× CR LF Meldet das Auftreten eines Fehlers.
	←	OK CR LF Zeigt den regulären Abschluss an.

(c) Einen Befehl während der Ausführung abbrechen

(i) Unterbrechung von NC-Seite aus

Host-Computer		NC
	←	NGΔ×× CR LF Meldet das Auftreten eines Fehlers.
	←	OK CR LF Zeigt den regulären Abschluss an.

(ii) Unterbrechung über den Host-Computer

Host-Computer		NC
SYN Sendet den SYN-Code.	→	
	←	OK CR LF Gibt eine Rückmeldung, dass der Befehl erfolgreich unterbrochen wurde.

7.1.4 Funktion

(1) Liste der Funktionen und Befehle

Kategorie	Funktion	Befehl*1	Parameter*1*2	Daten	Datenformat	Beschreibung	Verwenden, wenn der REMOTE-Schalter auf OFF steht *3
NC-Programm	Download	DL	L Program No.	Host-Computer → NC	NC-Programmformat	Die Programmnummer ist 1- bis 8-stellig	Zulässig
	Upload	UL	Wie oben	Host-Computer ← NC	Wie oben		Zulässig
	Löschen	ER	Wie oben	Keine			Zulässig
	Program search	SR	Wie oben	Keine		Die Programmnummer ist 1- bis 8-stellig	Nicht möglich
	Abfrage einer bestimmten L-Nummer	LS	Wie oben	Keine			Zulässig
	Inhalt	DI	Keine	NC ← Host-Computer	Format des Inhalts		Zulässig
Variable	Download	HD	Keine	NC → Host-Computer	Variablenformat		Nicht möglich
	Upload	HU	(Keine) oder (H Nr. H Nr.)	NC ← Host-Computer	Wie oben	Es kann auch ein Variablenbereich angegeben werden	Zulässig
Bearbeitungsbedingungen	Download	ED	Keine	NC → Host-Computer	Format der Bearbeitungsbedingungen		Nicht möglich
	Upload	EU	(Keine) oder (E-Nr. E-Nr.)	NC ← Host-Computer	Wie oben	Es kann auch ein Nummernbereich für die Bearbeitungsbedingungen angegeben werden	Zulässig
Status	Status	ST	Keine	NC ← Host-Computer	Status		Zulässig
Fernsteuerung	Fernsteuerung	RM	Keine	NC → Host-Computer	Format der Fernbedienung		Nicht möglich
System	Fehlerbehebung	SYN	Keine	Keine			Zulässig
	Unterbrechung der Kommunikation	EX	Keine	Keine			Zulässig

(*1) Befehle und Parameter werden durch Δ (Leerzeichen-Code) voneinander getrennt.

(*2) Wenn kein Parameter enthalten ist, wechselt das Format zum Befehl CRLF.

(*3) Der Schalter [REMOTE] befindet sich unter den Statusschaltern und im unteren Teil des Bildschirms. Wenn das Bedienpersonal Arbeiten an der Maschine durchführt, muss der [REMOTE]-Schalter aus Sicherheitsgründen vor dem Betrieb auf OFF gestellt werden.

(2) Erläuterung der einzelnen Funktionen

1) Download

(a) Befehlsformat

DLΔL××××××××CR LF

→ Program No. (1 digit to 8 digits)

(b) Funktion

Dient dazu, die Programmnummer vom Host-Computer anzugeben und das NC-Programm an NC zu übertragen.

Wenn auf der NC-Seite bereits ein Programm mit derselben Nummer vorhanden ist, sendet die NC eine Fehlermeldung an den Host-Computer zurück. Mit einem Befehl kann jeweils nur ein Programm übertragen werden.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normaler Abschluss	DLΔL××××××××CR LF Sendet den Befehl und die Programmnummer.	→	
		←	OK CR LF Die Meldung „Empfang zulässig“ wird zurückgegeben, wenn eine andere Nummer vorhanden ist.
	%CR LF ××××××××/COMMENTCR LF N001G01 .....%CR LF NC-Programm wird übertragen	→	
		←	OK CR LF Zeigt an, dass der Empfang ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Falls dieselbe Nummer auf der NC-Seite vorhanden ist	DLΔL××××××××CR LF	→	
		←	NGΔ××CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn das angegebene Programm bereits vorhanden ist
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende	%CR LF L××××××××/COMMENTCR LF N001G01 .....%CR LF NC-Programm wird übertragen	→	
		←	NGΔ××CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn die NC-Steuerung die Daten nicht empfangen kann
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

	Host-Computer		NC
Vom Host-Computer erzwungenes Ende	%CR LF L×××××××/COMMENT CR LF N001G01.....%CR LF NC-Programm wird übertragen	→	
	SYN Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (NC-Programmformat)

%CR LF
L×××××××× / ××××××××
Comment
L No. (8 digits) (can be omitted)

NC Program

%CR LF

(i) Die L-Nummer und die Kommentarspezifikation werden nur unmittelbar nach dem ersten %CR LF erkannt. Der Inhalt danach wird als reine Zeichenkette verarbeitet.

(ii) Auch wenn die L-Nummer beim Herunterladen oben angegeben wird, hat der Parameter hinter dem DL-Befehl dennoch Vorrang.

(iii) Die L-Nummer kann auch weggelassen werden, sodass nur der Kommentar angegeben wird.
<Beispiel> COMMENT wird im folgenden Fall als Kommentar verarbeitet:

%CR LF
/COMMENT
G90G92.....

2) Upload

(a) Befehlsformat

ULΔL×××××××× CR LF
Program No. (1 digit to 8 digits)

(b) Funktion

Überträgt das angegebene NC-Programm von der NC-Steuerung an den Host. Wenn die Programmnummer in der NC-Datei nicht vorhanden ist, wird ein Fehler zurückgegeben. Ein Befehl sendet ein Programm.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normaler Abschluss Kein festgelegtes Programm	ULΔL×××××××× CR LF Sendet den Befehl und die Programmnummer.	→	
		←	OK CR LF Wenn das angegebene Programm vorhanden ist, werden die übertragbaren Informationen zurückgegeben.
		←	% CR LF L×××××××× /COMMENT CR LF N001G01 ..... % CR LF NC-Programm wird übertragen
		←	OK CR LF Zeigt an, dass der Empfang ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
	ULΔL×××××××× CR LF	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn das angegebene Programm nicht gefunden wird
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende		←	% CR LF L×××××××× /COMMENT CR LF N001G01 ..... % CR LF NC-Programm wird übertragen
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung zurückgegeben, wenn die Übertragung auf der NC-Seite fehlschlägt
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Vom Host-Computer erzwungenes Ende		←	% CR LF L×××××××× /COMMENT CR LF N001G01 ..... % CR LF NC-Programm wird übertragen
	SYN Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

3) Löschen

(a) Befehlsformat

ERΔL××××××××CR LF

Program No. (1 digit to 8 digits)

(b) Funktion

Löscht das angegebene NC-Programm an NC. Wenn die Programmnummer nicht vorhanden ist, wird ein Fehler zurückgegeben. Ein Befehl löscht ein Programm.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normaler Abschluss	ERΔL××××××××CR LF Sendet den Befehl und die Programmnummer.	→	
		←	OK CR LF Erfolgreich gelöscht; gibt die Meldung zurück, dass auf den nächsten Befehl gewartet wird
Wenn Löschen nicht möglich ist	ERΔL××××××××CR LF	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung zurückgesendet, wenn das betreffende Programm nicht gelöscht werden kann
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

4) Suchen

(a) Befehlsformat

SRΔL××××××××ΔN×××××ΔB×××× CR LF

→ Block No. (1 to 4 digits) (can be omitted)

→ Sequence No. (1 to 5 digits) (cannot be omitted)

→ Program No. (1 to 8 digits) (cannot be omitted)

(b) Funktion

Sucht nach dem angegebenen Programm für den automatischen Betrieb. Wenn die Programm-, Sequenz- oder Blocknummer nicht existiert oder das Programm gerade ausgeführt wird, wird ein Fehler zurückgegeben.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normaler Abschluss	SRΔL×××××××× CR LF Sendet den Befehl und die Programmnummer.	→	
		←	OK CR LF Die Suche wird normal abgeschlossen und es wird die Meldung zurückgegeben, dass auf den nächsten Befehl gewartet wird
Wenn die Suche nicht abgeschlossen werden kann	SRΔL×××××××× CR LF	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung zurückgegeben, wenn das angegebene Programm nicht durchsucht werden kann
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

5) Abfrage, ob die betreffende L-Nr. existiert

(a) Befehlsformat

LSΔL××××××××CR LF

Program No. (1 digit to 8 digits)

(b) Funktion

Prüft, ob das angegebene NC-Programm auf der NC vorhanden ist. Andernfalls wird ein Fehler zurückgegeben.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Vorhanden	LSΔL××××××××CR LF Sendet den Befehl und das Programm	→	
		←	OK CR LF Wenn das Programm vorhanden ist, wird die Meldung zurückgegeben, dass auf den nächsten Befehl gewartet wird
Nicht vorhanden	LSΔL××××××××CR LF	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn das angegebene Programm nicht gefunden wird
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

6) Inhalt

(a) Befehlsformat

DI[CR][LF]

(b) Funktion

Wird verwendet, um den Registrierungsstatus des NC-Programms in der NC zusammen mit dem Kommentar an den Host-Computer zu senden.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normal	DI[CR][LF] Sendet den Befehl	→	
		←	OK[CR][LF] Die Meldung OK wird zurückgegeben, wenn der Befehl empfangen wird
		←	%[CR][LF] 16000Δ×××Δ×××[CR][LF] 90000Δ..... [CR][LF] %[CR][LF] Übermittelt Verzeichnisinformationen. (Die gesamten Verzeichnisinformationen stehen innerhalb von %-Zeichen)
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Übertragung der Verzeichnisinformationen abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird
Nicht normal	DI[CR][LF]	→	
		←	NGΔ××[CR][LF] Die Fehlermeldung beim Abruf von Verzeichnisinformationen wird zurückgesendet
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende		←	%[CR][LF] 16000 ..... Verzeichnisdaten werden gesendet
		←	NGΔ××[CR][LF] Es wird eine Fehlermeldung zurückgegeben, wenn die Übertragung auf der NC-Seite fehlschlägt
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

	Host-Computer		NC
Vom Host-Computer erzwungenes Ende		←	%[CR][LF] 16000..... Verzeichnisdaten werden gesendet
	[SYN] Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (Verzeichnisformat)

%[CR][LF]

16000Δ[Program No. of current registration]Δ[Remaining byte No.][CR][LF]

Δ[File size]Δ[File size]Δ[COMMENT][CR][LF]

→ The actual number of characters for 32-bit machine

⋮

%[CR]

(i) Der erste Wert 16000 ist fest vorgegeben. (Diese Zahl entspricht der höchsten Programmnummer, die auf einem 32-Bit-Rechner registriert werden kann.)

(ii) Die Elemente sind durch Δ (Leerzeichen) voneinander getrennt.

7) Herunterladen von Variablen

(a) Befehlsformat

HD CR LF

(b) Funktion

Es dient dazu, Variablendaten vom Host-Computer an die NC zu senden und den Wert der Variablen im NC-Variablenbereich festzulegen.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normale Übertragung	HD CR LF Sendet den Befehl	→	
		←	OK CR LF Die Meldung „OK“ wird zurückgegeben, sobald die Download-Vorbereitung abgeschlossen ist
	% CR LF H50 = 123.....% CR LF Überträgt Variablendaten	→	
		←	OK CR LF Die Variableneinstellung wird regulär abgeschlossen und die Meldung ausgegeben, dass auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende	% CR LF H50 = 123..... Variablendaten senden	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn die NC-Steuerung die Daten nicht empfangen kann
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Vom Host-Computer erzwungenes Ende	% CR LF H50 = 123..... Variablendaten senden		
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (Variablenformat)

%[CR][LF]

H×××××= ××××××××[CR][LF]

Variable data above -99999999 below 99999999 … In the 1µ mode (repeat)

Variable data above -99999999 below 99999999 … In the 0.1µ mode

Variable No.

H×××××= ××××××××[CR][LF]

%[CR][LF]

(i) Einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt; die Variablendaten umfassen im 1-µ-Modus maximal 9 Stellen.

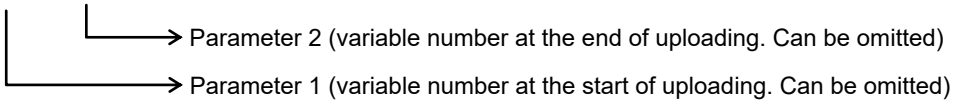
(ii) Die folgende Variablennummer kann zugewiesen werden
· H1 bis H900
· H20001 bis H20900 (der Inhalt des herstellerspezifischen Bereichs darf jedoch nicht geändert werden)

(iii) Während des automatischen Betriebs herunterladbar

8) Variablen-Upload

(a) Befehlsformat

HUΔH×××ΔH××× CR LF



(*) Wenn Parameter 2 weggelassen wird, wird eine Variable hochgeladen
Wenn sowohl Parameter 1 als auch Parameter 2 weggelassen werden, werden alle Variablen hochgeladen

(b) Funktion

Die NC lädt die Variablen eines angegebenen Bereichs oder alle Variablen auf den Host-Computer hoch.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normale Übertragung – Alle Variablen	HU CR LF Sendet den Befehl	→	
		←	OK CR LF Gibt die zulässige Befehlsmeldung zurück
		←	% CR LF H1 = 1..... H900 = 0 CR LF % CR LF Überträgt Variablendaten
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Normale Übertragung – Vorgesehener Bereich	HUΔH100ΔH200 CR LF Sendet den Befehl (im Fall von H100 bis H200)	→	
		←	OK CR LF ← Gibt die Meldung des Befehls zurück, der gesendet werden kann
		←	% CR LF H100 = 1..... H200 = 0 CR LF % CR LF Überträgt Variablendaten
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

	Host-Computer		NC
Von NC-Seite erzwungenes Ende		←	%[CR][LF] H50 = 123 ..... Variablendaten senden
		←	NGΔ××[CR][LF] Es wird eine Fehlermeldung zurückgegeben, wenn die Übertragung auf der NC-Seite fehlschlägt
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Vom Host-Computer erzwungenes Ende		←	%[CR][LF] H50 = 123 ..... Variablendaten senden
	[SYN] Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(i) Wählbare Variablennummer
Wie beim Herunterladen von Variablen, mit der Ausnahme, dass die Nummern H20001–H20900 vom Hersteller reserviert sind und nicht geändert werden können.

(ii) Einschränkungen
Wird nur der Befehl zum Variablen-Upload gesendet, werden die allgemeinen Variablen zurückgegeben. Wenn die Start- und Endnummern nicht auswählbar sind, tritt ein Fehler auf. Wenn beide ausgewählt werden können, werden nur diese Variablen hochgeladen.

< Beispiel >

HUΔH900ΔH20000[CR][LF] .....Antwort: NG

HUΔH900ΔH20001[CR][LF] .....Antwort: OK (H900 und H20001 wird gesendet)

HUΔH3412ΔH3420[CR][LF] .....Antwort: NG

9) Herunterladen der Bearbeitungsbedingungen

(a) Befehlsformat

ED CR LF

(b) Funktion

Die NC lädt die Daten der Bearbeitungsbedingungen vom Host-Computer herunter.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normale Übertragung	ED CR LF Sendet den Befehl	→	
		←	OK CR LF Die Meldung „OK“ wird zurückgegeben, sobald die Download-Vorbereitung abgeschlossen ist
	% CR LF Machining condition data ..... Übertragung der Bearbeitungsdaten	→	
		←	OK CR LF Die Bearbeitungsbedingungen sind korrekt eingestellt und es wird die Meldung ausgegeben, dass auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende	% CR LF Machining condition data ..... Übertragung der Bearbeitungsdaten	→	
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn die NC-Steuerung die Daten nicht empfangen kann
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Vom Host-Computer erzwungenes Ende	% CR LF Machining condition data ..... Übertragung der Bearbeitungsdaten	→	
	SYN Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (Format der Bearbeitungsbedingungen: speziell für 64-Bit-Maschinen)

Die Ausgabe erfolgt im CSV-Format. Der Domänenname steht in der ersten Zeile, die Anordnung der Daten entspricht der Anordnung des Domänennamens und es müssen nur die erforderlichen Elemente angegeben werden.

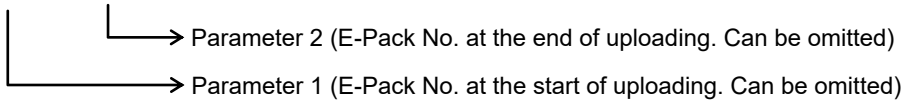
*** E500 bis E6999 sind vom Hersteller bereitgestellte Bedingungen. Der Inhalt dieser Bedingungen darf nicht geändert werden.**

10) Hochladen von Bearbeitungsbedingungen

(a) Befehlsformat

EU CR LF

EUΔE××××ΔE×××× CR LF



(*) Wenn Parameter 2 weggelassen wird, wird ein E-Pack hochgeladen.
Wenn sowohl Parameter 1 als auch Parameter 2 weggelassen werden, werden alle E-Packs hochgeladen.

(b) Funktion

Dient dazu, die Bearbeitungsbedingungsdaten im angegebenen Bereich oder alle Bearbeitungsbedingungsdaten von der NC auf den Host-Computer hochzuladen. Es wird kein Fehler gemeldet, auch wenn keine Daten vorhanden sind.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normale Übertragung – Alle Bearbeitungsbedingungen	EU CR LF Sendet den Befehl	→	
		←	OK CR LF Sendet die übertragbaren Bearbeitungsbedingungen zurück
		←	% CR LF Machining condition data CR LF % CR LF Überträgt die Daten der Bearbeitungsbedingungen
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Normale Übertragung – Vorgesehener Bereich	EUΔE1ΔE123 CR LF Sendet den Befehl (im Fall von E1 bis E123)	→	
		←	OK CR LF Sendet die übertragbaren Bearbeitungsbedingungen zurück
		←	% CR LF Machining condition data CR LF % CR LF Überträgt die Daten der Bearbeitungsbedingungen
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

	Host-Computer		NC
Normale Übertragung – Keine bestimmte Bedingung	EUΔE1ΔE123 CR LF Sendet den Befehl (im Fall von E1 bis E123)	→	
		←	OK CR LF Sendet die übertragbaren Bearbeitungsbedingungen zurück
		←	% CR LF % CR LF Überträgt Daten, die keine Bearbeitungsbedingungen sind (keine Daten zwischen % CR LF)
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende		←	% CR LF Machining condition data ..... Übertragung der Bearbeitungsdaten
		←	NGΔ×× CR LF Es wird eine Fehlermeldung zurückgegeben, wenn die Übertragung auf der NC-Seite fehlschlägt
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Vom Host-Computer erzwungenes Ende		←	% CR LF Machining condition data ..... Übertragung der Bearbeitungsdaten
	SYN Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

11) Herunterladen der Bearbeitungsbedingungen

(a) Befehlsformat

ST CR LF

(b) Funktion

Dient dazu, den Betriebsstatus der NC an den Host-Computer zu senden.

(c) Detaillierte Beschreibung

Die Daten werden bei jedem Start vom Host-Computer einmal übermittelt. Wenn Daten in regelmäßigen Abständen gemeldet werden sollen, muss der Host-Computer daher regelmäßig starten.

	Host-Computer		NC
Normal	ST CR LF Sendet den Befehl	→	
		←	OK CR LF ← Gibt die Meldung des Befehls zurück, der gesendet werden kann
		←	% CR LF 0Δ CR LF 1Δ Data CR LF Õ 9Δ Data CR LF % Data Überträgt den NC-Status (Der gesamte Betriebsstatus ist von % umgeben)
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Übertragung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Nicht normal	ST CR LF	→	
		←	NGΔ×× CR LF Wenn der Status nicht abgerufen werden kann, wird ein Fehler zurückgegeben
		←	OK CR LF Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (Statusformat)

<table>
<tr><th>Code</th><th>Daten</th><th>Funktion</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>Status
<table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>During setup</td><td>During program operation</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Go to...</td><td>Machining</td><td>Program stop</td><td>Program end</td><td>Stop</td><td>Start</td><td>Alarm</td><td>Preparation start</td></tr></table>bit
(Note) The blank areas are ignored.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>L-Nr. □</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>N-Nr. □</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>B-Nr. □</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>Alarm-Nr. □ Δ □ Δ □
0 bedeutet, dass kein Fehler vorliegt.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>Stopp-Nr. □</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>Verbleibende Bearbeitungszeit □ Δ □ Δ □</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td>Restdrahtzeit □ Δ □ Δ □</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td><table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Automatic mode</td><td>Manual mode</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.1μ mode</td></tr></table>bit
1μ mode when 0 is set
(Note) The blank areas are ignored.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Angegeben als Dezimalwert</td><td><table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Wire ON</td><td>Dielectric fluid ON</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>bit
(Note) The blank areas are ignored.</td></tr>
</table>

12) Fernsteuerung

(a) Befehlsformat

RM[CR][LF]

(b) Funktion

Dient zur Übertragung von Daten, die den über die Tastatur an der NC eingegebenen entsprechen, sowie zur Fernsteuerung der NC.

(c) Detaillierte Beschreibung

	Host-Computer		NC
Normal	RM[CR][LF] Sendet den Befehl	→	
		←	OK[CR][LF] Gibt die zulässige Befehlsmeldung zurück
	%[CR][LF] Code∆[Data][CR][LF] | Code∆[Data][CR] %[CR][LF] Sendet Fernsteuerungsinhalte (Der gesamte Inhalt der Fernsteuerung ist von %-Zeichen umgeben)	→	
		←	OK[CR][LF] Die Fernsteuerung wurde erfolgreich abgeschlossen, und es wird auf den nächsten Befehl gewartet
Nicht normal	RM[CR][LF]	→	
		←	NG∆××[CR][LF] Es wird die Fehlermeldung „Fehler beim Einrichten der Fernsteuerung“ zurückgegeben
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird
Von NC-Seite erzwungenes Ende	%[CR][LF] 0∆1 ..... Sendet Fernsteuerungsinhalte	→	
		←	NG∆××[CR][LF] Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn die NC-Steuerung die Daten nicht empfangen kann
		←	OK[CR][LF] Zeigt an, dass die Fehlerbehandlung ordnungsgemäß abgeschlossen wurde und nun auf den nächsten Befehl gewartet wird

	Host-Computer		NC
Vom Host-Computer erzwungenes Ende	%CR LF 0Δ1..... Sendet Fernsteuerungsinhalte	→	
	SYN Führt die Unterbrechungsverarbeitung durch	→	
		←	OKCR LF Zeigt an, dass die Unterbrechungsverarbeitung abgeschlossen ist und auf den nächsten Befehl gewartet wird

(d) Datenformat (Fernsteuerungsformat)

Code	Daten	Funktion
0	1	Zurücksetzen
1	1	Manueller Modus
	2	Automatikmodus
3	1	Dielektrikum EIN
	2	Draht EIN
	4	Bearbeitung EIN
4	1	Stopp (manuell/automatisch)
	2	Start (manuell/automatisch)
13	1	Dielektrikum AUS
	2	Drahtvorschub AUS
	4	Bearbeitung AUS
		Anmerkung) Code: Dezimalwert (0 bis 255) Daten: Dezimalwert (0 bis 255) Wenn die Voraussetzungen nicht erfüllt sind und die gewünschte Fernsteuerung nicht durchgeführt werden kann, wird NGΔ13CR LF zurückgegeben.

⚠VORSICHT

- **Vor dem Start per Fernsteuerung die Umgebung der Maschine (Personen, Gegenstände) überprüfen. Besondere Vorsicht walten lassen, wenn die Bedienung vor Ort und die Fernsteuerung von unterschiedlichen Personen übernommen werden. Auf tote Winkel der Kamera achten und ausreichend warnen. Während des Maschinenbetriebs die Option [REMOTE] auf dem Schalterbildschirm deaktivieren, um eine Fernsteuerung zu verhindern.**
- **Die Fernsteuerung funktioniert nur im Automatikmodus; im manuellen Modus wird der Fehler „NG13“ angezeigt.**
- **Vor der Fernsteuerung an der Drahterodiermaschine die Option „REMOTE“ aktivieren und die Sicherheit des in der Nähe befindlichen Personals gewährleisten.**
- **Wenn „START“ ferngesteuert ausgeführt wird, ertönt ein Signalton für 5 Sekunden, unabhängig von der Schaltstellung. START wird ausgeführt und die LED leuchtet auf, sobald der Signalton verstummt ist. Wird während des Signaltons die Taste „STOP“ oder „RESET“ gedrückt, wird der Fernstart unterbrochen, „NG13“ wird zurückgegeben und „REMOTE“ wird ausgeschaltet. Wenn „REMOTE“ deaktiviert wird, während der Signalton ertönt, wird der Fernstart ebenfalls unterbrochen und „NG13“ zurückgegeben.**
- **Die Fernsteuerungsfunktion bleibt auch bei aktivierter Option „KEY LOCK erhalten.**

(3) Fehlerliste

Fehlernummer	Beschreibung	Beschreibung	Generierte Befehle
1	Unzulässiges Befehlsformat	Die NC kann den Befehl nicht erkennen	Alle
2	Falscher Parameterwert	Der zusammen mit dem Befehl an NC gesendete Parameter ist falsch oder der Parameterumfang ist falsch	Alle
3	Übertragungsfehler	Kommunikationsfehler	Alle
4	Ausführung nicht möglich	NC kann den empfangenen Befehl nicht ausführen (Der DNC-Betrieb wird durch den Betriebsstatus der NC eingeschränkt.)	Alle
5	Dateizugriff nicht möglich	Die Bearbeitungsbedingung, die Variable oder das Programm ist gesperrt und kann nicht bearbeitet werden	DL, ER, HD, ED, MD
6	Nicht verwendet	Reservierte 32-stellige Maschinennummer (Programmnummernüberlauf)	
7	Programmname dupliziert	Ein in der NC bereits vorhandenes Programm wurde angegeben	DL
8	Gespeicherte Dateien	Überschreitung der Speicherkapazität der NC	DL
9	Kein Programmname	Das angegebene Programm ist in der NC nicht vorhanden	UL, ER, SR, LS, RS
10	Nicht verwendet	Nicht verwendet	Alle
11	Suche kann nicht gestartet werden	Die NC-Seite kann den Suchbefehl nicht empfangen	SR
12	Link nicht möglich	Der „REMOTE“-Schalter der NC ist deaktiviert	SR, HD, ED, MD, RM
13	Fehler bei der Fernsteuerung	Die NC-Seite kann die Fernsteuerungsdaten nicht empfangen	RM
14	Nicht verwendet	Nicht verwendet	
15	Ungültige Adresse	Es wurde eine ungültige Adresse angegeben	MR
16	Während des Programmlaufs	Wenn während des Programmlaufs versucht wird, Systemvariablen herunterzuladen	HD
17	Kein Stichwortfeld	In der Feldzeile wurde kein Stichwortfeld angegeben	ED
18	Fehler in der Felddefinition	In der Feldzeile wurde ein ungültiger Feldname angegeben	ED
19	Feldzeilenfehler	Sonstige Fehler bei der Feldzeilenbestimmung	ED
20~	VERSCHIEDENES	Bei der Verarbeitung sind Fehler aufgetreten	Alle

7.2 FTP

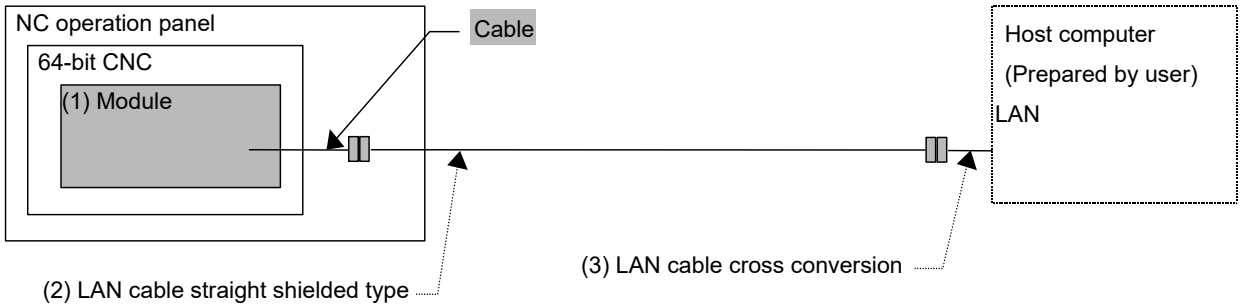
7.2.1 Zusammenfassung

Über die FTP-Funktion werden NC-Programme und andere Daten über Ethernet zwischen der NC der Mitsubishi-Drahterodiermaschine und einem Host (FTP-Server) übertragen. Dieses Handbuch behandelt die NC. Informationen zu Einschränkungen und zur Verwendung des FTP-Servers sind im zugehörigen Handbuch zu finden.

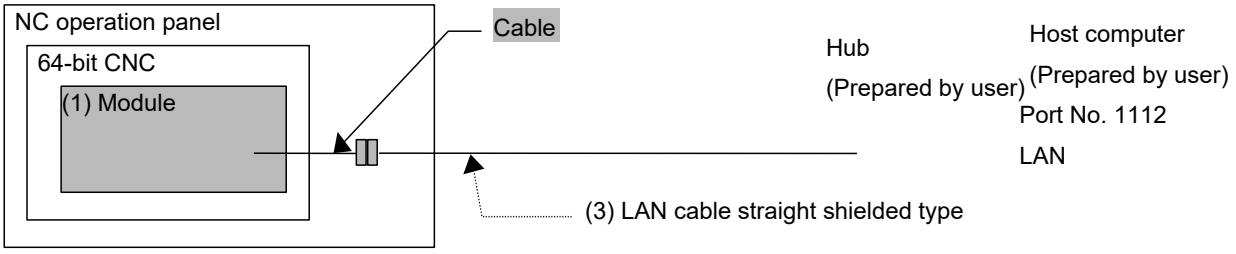
Die FTP-Server-Software auf dem Host-Computer muss vom Benutzer bereitgestellt werden.

7.2.2 Verbindung zum Host-Computer herstellen

(1) Verbindung über LAN (direkte Verbindung mit dem Host-Computer)



(2) Verbindung über LAN (Anschluss an den Host-Computer über einen Hub)



1. bezeichnet die an die DNC-Funktion angeschlossenen Teile.
2. bezeichnet die vom Benutzer vorbereiteten Teile.
3. Ein LAN-Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Unbedingt ein Kabel mit den folgenden Spezifikationen verwenden.
   - Durchgeschaltetes, vollständig belegtes Kabel mit abgeschirmtem Steckverbinder
   - Kabel gemäß Kategorie 5 (1000BASE-T-kompatibel)
   - STP-Kabel (4 abgeschirmte verdrillte Aderpaare)
4. Einen abgeschirmten Switching Hub verwenden; keine Hubs mit DC-IN-Adaptern verwenden (um Störungen zu vermeiden).
5. Netzwerkverbindung:
   - Die Drahterodiermaschine muss jederzeit geerdet sein (siehe „Erdung“).
   - Der HUB wird über die werkseitige Netzanschlussbuchse an die Stromversorgung angeschlossen. Nicht an die Stromversorgung der Bearbeitungsmaschine anschließen.
   - Netzwerkgeräte etwa 5 m von der Drahterodiermaschine entfernt halten.
6. Virenschutz:
   - Die Festplatte der Drahterodiermaschine kann über das Netzwerk infiziert werden. Das kann zu langsamem Anzeigeverhalten oder Datenverlusten führen. Zur Wiederherstellung ist ggf. ein Austausch der Festplatte erforderlich.
   - Auf der Maschine darf keine handelsübliche Antivirensoftware installiert werden, da dies die Leistung erheblich beeinträchtigen kann. Stattdessen die angeschlossenen PCs mit Antivirensoftware und anderen Schutzmaßnahmen absichern.

7.2.3 Einrichtung des Host-Computers

Die Taste für den Assistenzmodus drücken, um einige Menüs auszublenden. Um FTP an der Drahterodiermaschine zu nutzen, den FTP-Server auf dem Host starten. Unter Windows kann der IIS-FTP-Server von Microsoft verwendet werden (unter XP nicht standardmäßig installiert). Es werden auch andere FTP-Server unterstützt. Für die Installation die jeweiligen Handbücher befolgen.

7.2.4 Einstellung der Drahterodiermaschine

Die erforderlichen Parameter der Drahterodiermaschine einstellen.
„Initial settings“ > „System update“ > „FTP“ auswählen.
Unten rechts im angezeigten Dialogfeld auf „FTP TYPE“ klicken und die Einstellungen auf dem folgenden Bildschirm vornehmen.

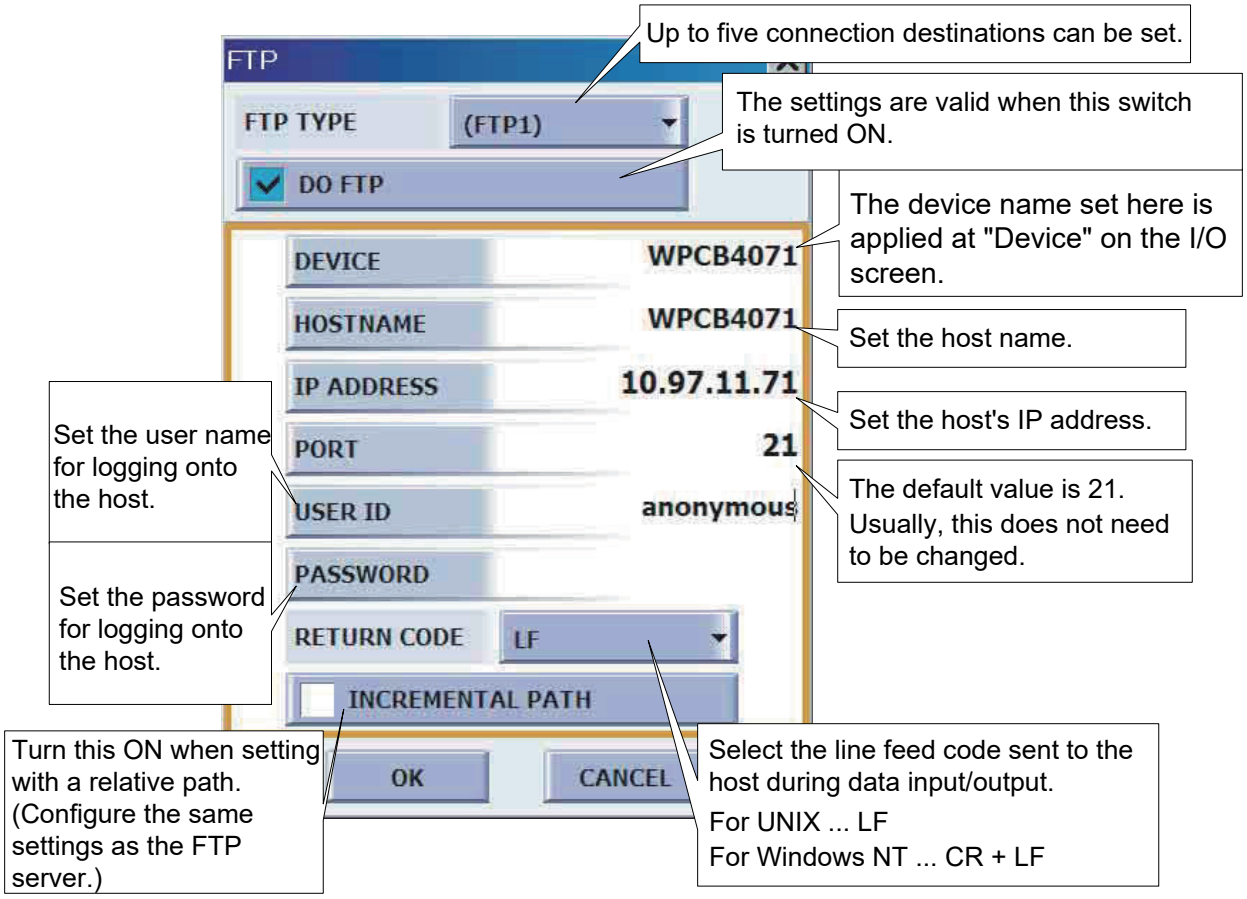


Fig. III.7.4

Hostname, IP-Adresse, Benutzer-ID, Passwort usw. müssen vom Benutzer festgelegt werden.

7.2.5 Funktion

(1) FTP-Client-Funktionen

Eine Verbindung zum FTP-Server herstellen, um Dateien über Data I/O zu übertragen. Zu den unterstützten Elementen gehören: NC-Programme, Variablen, E-Packs, Soft Limits, Offsets, Führungsparameter, Schneidkantenparameter, Nullpunkte, Teilungsfehler, Lost Motion, Servoparameter, Systemkonstanten/Timer, Parameter und Backlash.

7.3 SmartService

Über die Schaltfläche „SmartService“ werden alle Arten von Informationen im System der Drahterodiermaschine auf die Festplatte ausgegeben.
Die gesammelten Informationen sind für den Wartungsdienst hilfreich.
„History management“ > „File management“ > „SmartService“ auswählen, um SmartService zu nutzen.

7.3.1 Ablauf der Datenerfassung

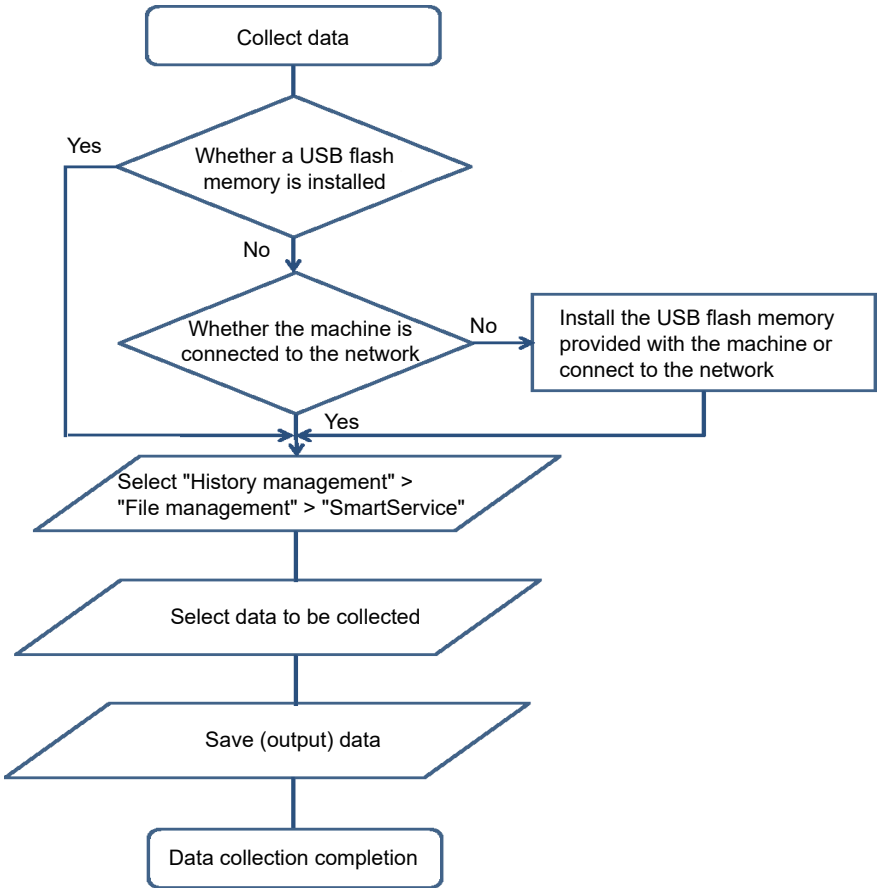


Fig. III.7.5

7.3.2 Verfahren zur Datenerfassung

(1) Sicherstellen, dass der USB-Stick in die Maschine eingesteckt oder über das LAN angeschlossen ist.

(2) „History management“ > „File management“ > „SmartService“ auswählen.

(3) Die Art der zu erfassenden Daten auswählen und auf die Schaltfläche „CreateData“ klicken.

Fig. III.7.6

1) Datentyp

(a) Watch data

Unter „Watch data“ werden regelmäßig Maschinen- und Betriebszählerstände erfasst. Wird das Kontrollkästchen während der Generierung deaktiviert, wird „CreateData“ deaktiviert.

(b) Replay data

Unter „Replay data“ werden die Daten erfasst, die zur Meldung von Problemen der Drahterodiermaschine an das Servicecenter erforderlich sind. Auf Anweisung des Mitsubishi-Servicecenters verwenden. Die Optionen „Include NC program“ und „Include E-Pack“ deaktivieren, um das NC-Programm und die Bearbeitungsbedingungen auszuschließen.

(c) Test data

Das Kundendienstpersonal erfasst die Betriebstestdaten im Rahmen des Vor-Ort-Service (Daten, die vom Kundendienstpersonal verwendet werden).

(d) Nachdem die Daten generiert wurden, auf „SaveData“ klicken, um die Daten zu speichern.

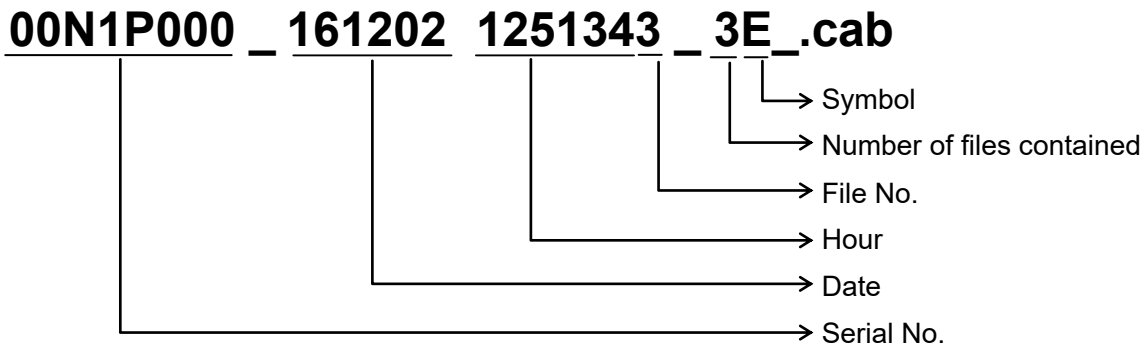
Auf „SaveData“ klicken, einen Pfad auswählen und auf „OK“ klicken, um eine CAB-Datei zu speichern.

- Bei USB unter „Look In“ das Wechseldatenträgerlaufwerk auswählen.
- Bei LAN unter „Look In“ den Netzwerkpfad unter „Network“ auswählen.
- Wird die Datei auf Laufwerk D gespeichert, muss sie später über den Datei-Explorer auf einen USB-Stick oder einen Netzwerk-PC kopiert werden.

2) Über die CAB-Datei

(a) Dateiname

Der Dateiname der generierten CAB-Datei sollte der folgenden Regel entsprechen.



Regel für CAB-Dateinamen

Element	Erläuterung
Maschinen-Nr.	Gibt die Maschinennummer an
Datum/Uhrzeit	Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde werden jeweils zweistellig angegeben. Bei allen Datumsformaten ist der Dateiname in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde angeordnet.
Datei-Nr.	Wenn die CAB-Datei in mehrere Dateien aufgeteilt wird, dient dies dazu, die Dateinummer entsprechend der Aufteilungsreihenfolge anzugeben. Bei der ersten Datei wird diese Nummer weggelassen.
Anzahl der enthaltenen Dateien	Gibt an, ob die CAB-Datei aufgeteilt wird.
Symbol	Gibt den Typ (Inhalt) der in der CAB-Datei enthaltenen Daten an.

(b) Dateninhalt der CAB-Datei

Das letzte Zeichen (Buchstabe) des CAB-Dateinamens gibt den Typ der in dieser Datei enthaltenen Daten an.

Inhalte und Symbole in CAB-Dateien

Symbol	Regelmäßige Überwachung	Fehlerreproduktion	Test
N	○	–	–
E	○	○	–
A	○	○	○
T	○	–	○

IV. PROGRAMMIERUNG

BRN-83587-004-*-002

1. EINLEITUNG
2. PROGRAMMIERVERFAHREN
3. PROGRAMMFORMAT
4. PROGRAMMNUMMER L
5. G-Code- und M-Code-Liste
6. KOORDINATENSYSTEM
7. VERFAHRBEFEHL
8. DRAHTDURCHMESSERKORREKTUR
9. BEARBEITUNGSUNTERSTÜTZUNGS-FUNKTION
10. PROGRAMMHILFSFUNKTION
11. MEHRFACHKOORDINATENSYSTEM-FUNKTION (G53 bis G59, G54.1P00 bis P99, G43)
12. VORSCHUBFUNKTION (F-CODE)
13. SONSTIGE FUNKTIONEN M
14. UMSCHALTEN DER BEARBEI-TUNGSBEDINGUNGEN E
15. KOORDINATENDREHFUNKTION; K (G05)
16. KONTURSKALIERFUNKTION; S (G51)
17. KONIKWINKEL-BEFEHLSFUNK-TION; A
18. FUNKTION ZUM EINSTELLEN DER ACHSDREHUNG
19. AUSFÜHRUNGSREIHENFOLGE BEI GLEICHZEITIGEN BEFEHLEN FÜR GRAFISCHE SKALIERUNG UND KOORDINATENDREHUNG
20. PROGRAMMIERUNG OBERER UND UNTERER FREIFORMKONTUREN

INHALT

1. EINLEITUNG IV-1

2. PROGRAMMIERVERFAHREN IV-2

3. PROGRAMMFORMAT IV-3

3.1 Programmcodes IV-3

3.2 Programmformat IV-3

3.2.1 Wörter und Adressen IV-3

3.2.2 Satz IV-3

3.2.3 Programm IV-4

3.2.4 NC-Programmspezifikationen IV-4

3.3 Sondercodes IV-5

3.3.1 EOB-Code (;) IV-5

3.3.2 EOR-Code (%) IV-5

3.3.3 Signifikanter Informationsbereich (Label-Skip-Funktion) IV-5

3.3.4 Kommentare mit Control-out/Control-in (Kommentare einfügen) IV-5

3.3.5 Satz überlesen IV-5

3.4 Eingabeeinheit IV-6

3.4.1 Kleinste Eingabeeinheit IV-6

3.4.2 Kleinste Verfahreinheit und maximale Befehlswerte IV-6

3.5 Dezimalpunkt IV-7

3.5.1 Funktion und Zweck IV-7

3.5.2 Befehlsformat IV-7

3.5.3 Ausführliche Erläuterung IV-7

3.5.4 Programmbeispiel IV-7

3.6 Übersicht der Adressen und Befehlsformate IV-8

4. PROGRAMMNUMMER L IV-10

5. G-Code- und M-Code-Liste IV-12

5.1 G-Code-Liste IV-12

5.2 M-Code-Liste IV-15

6. KOORDINATENSYSTEM IV-17

6.1 Koordinaten X, Y, U, V, I und J IV-17

6.1.1 Achsrichtung und Achsvorzeichen IV-17

6.1.2 Maximaler Befehlswert für jede Eingabeeinheit IV-17

6.2 Programmkoordinatensystem IV-18

6.3 Koordinatensystem einstellen (G92) IV-19

6.3.1 Funktion und Zweck IV-19

6.3.2 Befehlsformat IV-19

6.3.3 Ausführliche Erläuterung IV-19

6.3.4 Programmbeispiel IV-19

6.4 Positionierbefehlsverfahren (G90, G91) IV-20

6.4.1 Funktion und Zweck IV-20

6.4.2 Befehlsformat IV-20

6.4.3 Ausführliche Erläuterung IV-20

7. VERFAHRBEFEHL IV-21

7.1 Positionierung und Eilgang (G00) . . . IV-21
7.1.1 Funktion und Zweck . . . IV-21
7.1.2 Befehlsformat . . . IV-21
7.1.3 Ausführliche Erläuterung . . . IV-21
7.1.4 Programmbeispiel . . . IV-21
7.2 Linearinterpolation (G01) . . . IV-23
7.2.1 Funktion und Zweck . . . IV-23
7.2.2 Befehlsformat . . . IV-23
7.2.3 Programmbeispiel . . . IV-23
7.3 Kreisinterpolation (G02, G03) . . . IV-25
7.3.1 Kreisinterpolation mit I- und J-Befehl . . . IV-25
(1) Funktion und Zweck . . . IV-25
(2) Befehlsformat . . . IV-25
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-25
(4) Programmbeispiel . . . IV-26
7.3.2 Kreisinterpolation mit R-Angabe (G02, G03) . . . IV-26
(1) Funktion und Zweck . . . IV-26
(2) Befehlsformat . . . IV-27
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-27
(4) Programmbeispiel . . . IV-28
7.3.3 Kreisinterpolation mit Q-Angabe . . . IV-28
(1) Funktion und Zweck . . . IV-28
(2) Befehlsformat . . . IV-28
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-28
7.3.4 Helix-Kreisinterpolation (G02.1, G03.1 und G69) . . . IV-29
(1) Funktion und Zweck . . . IV-29
(2) Befehlsformat . . . IV-29
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-29
7.4 Nullpunktrückkehr . . . IV-31
7.4.1 Maschinennullpunkt, 2., 3. und 4. Nullpunkt . . . IV-31
7.4.2 Nullpunktrückkehr mit Referenznocken (G60) . . . IV-31
(1) Funktion . . . IV-31
(2) Befehlsformat . . . IV-31
(3) Erläuterung . . . IV-31
7.4.3 Nullpunktrückkehr (G28) . . . IV-32
(1) Funktion und Zweck . . . IV-32
(2) Befehlsformat . . . IV-32
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-32
(4) Programmbeispiel . . . IV-32
7.4.4 Nullpunktrückkehr (2., 3. und 4.) (G48) . . . IV-32
(1) Funktion und Zweck . . . IV-32
(2) Befehlsformat . . . IV-32
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-33
(4) Programmbeispiel . . . IV-33
7.4.5 Nullpunktprüfung (G27) . . . IV-33
(1) Funktion und Zweck . . . IV-33
(2) Befehlsformat . . . IV-33
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-34
7.5 Verweilzeit (G04) . . . IV-35
7.5.1 Funktion und Zweck . . . IV-35
7.5.2 Befehlsformat . . . IV-35
7.5.3 Ausführliche Erläuterung . . . IV-35
7.5.4 Programmbeispiel . . . IV-35

8. DRAHTDURCHMESSERKORREKTUR . . . IV-36

8.1 Drahtdurchmesserkorrektur (G40, G41, G42) . . . IV-36
8.1.1 Befehlsformat . . . IV-36
8.1.2 Drahtdurchmesserkorrekturnummer (HΔΔΔ) . . . IV-36
8.1.3 Start und Ende der Drahtdurchmesserkorrektur . . . IV-37
(1) Start der Drahtdurchmesserkorrektur . . . IV-37

(2) Beenden der Drahtdurchmesserkorrektur IV-41
8.2 Programmseitiges Einstellen und Übertragen des Drahtdurchmesserkorrekturbetrags (G43 (H1=)) IV-42
8.2.1 Funktion und Zweck IV-42
8.2.2 Befehlsformat IV-42
8.2.3 Ausführliche Erläuterung IV-42
8.2.4 Programmbeispiel IV-42
8.3 Eckenbearbeitungsmodus (G88, G89) IV-43
8.3.1 Schnittpunktberechnungsmodus (G89) IV-43
(1) << Gerade ←→ Gerade >> IV-43
(2) << Gerade ←→ Kreisbogen >> IV-46
(3) << Kreisbogen ←→ Kreisbogen >> IV-53
8.3.2 Ecken-R-Modus (G88) IV-60
(1) << Gerade ←→ Gerade >> IV-60
(2) << Gerade ←→ Kreisbogen >> IV-63
(3) << Kreisbogen ←→ Kreisbogen >> IV-65
8.4 Identischer R-Wert oben und unten (G87), Angabe des oberen und unteren Radius (Q) und Angabe des Mittelpunkts der Konikebene Z5 (QI, QJ) IV-66
8.4.1 Funktion und Zweck IV-66
8.4.2 Befehlsformat IV-66
(1) Bei Verwendung eines Kreisbogenbefehls an der Ecke IV-66
(2) Bei der Verwendung von an der Ecke IV-66
8.4.3 Ausführliche Erläuterung IV-67
(1) Bei Verwendung eines Kreisbogenbefehls an der Ecke IV-67
(2) Bei der Verwendung von an der Ecke IV-69
(3) Angabe des Kreisbogenmittelpunkts der Konikebene IV-69
8.5 Schnittvermeidungsfunktion durch Drahtdurchmesserkorrektur (Interferenzprüffunktion) IV-73
8.5.1 Wenn sich die programmierte Bahn und die durch Schnittpunktberechnung ermittelte Drahtmittenbahn in entgegengesetzte Richtungen bewegen IV-73
(1) Bearbeiten einer Nut, die kleiner ist als der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur IV-73
(2) Wenn ein eingefügter Satz zu weit schneidet IV-74
8.5.2 Eingefügte Sätze interferieren miteinander IV-75
8.5.3 Sonstige Alarme (Fehler) bei der Verarbeitung von Interferenzsätzen IV-76
(1) Wenn alle Korrekturvektoren, die die eingefügten Sätze definieren, entfernt werden IV-76
8.5.4 Bedingungen zum Aktivieren der Schnittvermeidungsverarbeitung (Interferenzprüfung) IV-77
(2) Die drei Sätze N100, N101 und N102 dürfen die folgenden Sätze nicht enthalten IV-78
8.5.5 Einschränkungen der Interferenzprüfung durch Vorauslesen von drei Sätzen IV-81
8.5.6 Beispiel für die Interferenzprüffunktion IV-82
8.5.7 Schalter „CMP ERROR CHECK“ (Interferenzstopp) IV-83

9. BEARBEITUNGSUNTERSTÜTZUNGSFUNKTION IV-84

9.1 Kantenpositionierung (G29) IV-84
9.1.1 Funktion und Zweck IV-84
9.1.2 Format IV-84
(1) „P-Befehl“ IV-84
(2) „Q-Befehl“ IV-85
(3) „I-Befehl“, „J-Befehl“ IV-85
(4) „, P-Befehl“, „, R-Befehl“ IV-85
9.1.3 Ergänzung IV-85
9.2 Bohrungsmittenpositionierung (G30) IV-85
9.2.1 Funktion und Zweck IV-85
9.2.2 Format IV-85
(1) „I-Befehl“, „J-Befehl“ IV-86
(2) „Sonstige“ IV-86
9.2.3 Ergänzung IV-86
9.3 Automatische Vertikalausrichtung (G78) IV-86
9.3.1 Funktion und Zweck IV-86
9.3.2 Format IV-86
(1) Zum gleichzeitigen Ausführen der Vertikalausrichtung und der Nullpunktrückkehr IV-86

(2) Nur Nullpunkt setzen IV-87
9.3.3 Ergänzung IV-87
9.4 Istwert auslesen (G14) IV-88
9.4.1 Funktion und Zweck IV-88
9.4.2 Format IV-88
9.4.3 Ausführliche Erläuterung IV-89
9.5 Lesen und Schreiben von Zeitdaten (G43.1, G44.1) IV-89
9.5.1 Funktion und Zweck IV-89
9.5.2 Format IV-90
9.6 Soft-Limit (G63, G64) IV-92
9.6.1 Funktion und Zweck IV-92
9.6.2 Befehlsformat IV-92
9.6.3 Erläuterung IV-92

10. PROGRAMMHILFSFUNKTION IV-93

10.1 Unterprogrammsteuerung (G22, G23) IV-93
10.1.1 Funktion und Zweck IV-93
10.1.2 Unterprogramm IV-93
(1) Überblick über Aufruf und Rückkehr von Unterprogrammen IV-94
10.1.3 Ausführung von Unterprogrammen IV-95
10.1.4 Programmübersprungfunktion (G23) IV-97
10.2 Figurdrehung (G22, G23) IV-99
10.2.1 Funktion und Zweck IV-99
10.2.2 Befehlsformat IV-99
10.2.3 Ausführliche Erläuterung IV-99
10.2.4 Programmbeispiel IV-100
10.3 Mikrostegfunktion (G46) IV-101
10.3.1 Funktion und Zweck IV-101
10.3.2 Format IV-101
10.3.3 Ausführliche Erläuterung IV-102
10.4 Spiegelbildfunktion (G62, G51.1) IV-103
10.4.1 Funktion und Zweck IV-103
10.4.2 Befehlsformat IV-103
10.4.3 Ausführliche Erläuterung IV-104
(1) Bei X-Achsenspiegelung IV-104
(2) Bei Y-Achsenspiegelung IV-104
10.5 X-/Y-Achsentausch (G97) IV-107
10.5.1 Funktion und Zweck IV-107
10.5.2 Befehlsformat IV-107
10.5.3 Ausführliche Erläuterung IV-107
10.6 Anpassen der Inhalte der Drahtdurchmesserkorrektur (Offset) IV-108
10.6.1 Funktion und Zweck IV-108
10.6.2 Erläuterung IV-108
10.6.3 Anwendungsbeispiel IV-108
10.7 Operationen mit Variablen IV-108
10.7.1 Zusammenfassung IV-108
10.7.2 Struktur des Variablenoperationsmodus IV-109
(1) Überblick über die einzelnen Modi für Variablenoperationen IV-110
10.7.3 Variablenfunktion IV-110
(1) Darstellungsverfahren für Variablen IV-110
(2) Variablen setzen IV-110
(3) Bezugnahme auf Variablen IV-110
(4) Variablentyp IV-111
(5) Typ der Variablendaten IV-111
(6) Maximal- und Minimalwerte von Variablen IV-112

(7) Lokale Variablen (H901 bis H932) . . . IV-112
(8) Variablenmakro . . . IV-113
(9) Benutzervariablen . . . IV-114
10.7.4 Variablenoperationsfunktion im herkömmlichen Kompatibilitätsmodus . . . IV-116
(1) Arithmetischer Ausdruck . . . IV-116
(2) Operationspriorität . . . IV-116
(3) Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung arithmetischer Ausdrücken . . . IV-116
(4) Anwendungsbeispiele . . . IV-117
10.7.5 Variablentyp 2 . . . IV-118
(1) Variablenoperationsfunktion . . . IV-118
(2) Operationsreihenfolge . . . IV-119
(3) Festlegen der Operationsreihenfolge . . . IV-119
(4) Beispiel für Operationsbefehl . . . IV-119
(5) Operationsgenauigkeit . . . IV-122
(6) Beispiel für die Ausführung eines Operationsbefehls <gleichseitige 16-Eck-Form> . . . IV-123
10.8 Benutzermakrofunktionen (G101 bis G111, G200 bis G202, G203, G65, G66, G66.1) . . . IV-124
10.8.1 Funktion und Zweck . . . IV-124
10.8.2 Operationsbefehle (G101 bis G110) . . . IV-124
(1) Funktion und Zweck . . . IV-124
(2) Befehlsformat . . . IV-124
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-124
(4) Programmbeispiel . . . IV-126
10.8.3 3-Punkt-Mittelpunktsberechnung (G111) . . . IV-126
(1) Funktion und Zweck . . . IV-126
(2) Befehlsformat . . . IV-126
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-126
(4) Programmbeispiel . . . IV-126
10.8.4 Verzweigungsbefehle (G200 bis G203) . . . IV-127
(1) Funktion und Zweck . . . IV-127
(2) Befehlsformat . . . IV-127
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-127
(4) Programmbeispiel . . . IV-128
10.8.5 Bitabfrage (G203) . . . IV-130
(1) Funktion und Zweck . . . IV-130
(2) Befehlsformat . . . IV-130
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-130
10.8.6 Einfacher Makroaufruf (G65) . . . IV-131
(1) Funktion und Zweck . . . IV-131
(2) Befehlsformat . . . IV-131
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-131
10.8.7 Modaler Makroaufruf A (G66) . . . IV-135
(1) Funktion und Zweck . . . IV-135
(2) Befehlsformat . . . IV-135
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-135
10.8.8 Modaler Makroaufruf B (G66.1) . . . IV-137
(1) Funktion und Zweck . . . IV-137
(2) Befehlsformat . . . IV-137
(3) Ausführliche Erläuterung . . . IV-137
10.9 Steuerbefehl . . . IV-138
10.9.1 Funktion und Zweck . . . IV-138
10.9.2 Ausführliche Erläuterung . . . IV-138
(1) Verzweigung (IF-GOTO-) . . . IV-138
(2) Verzweigung (IF-THEN-) . . . IV-139
(3) Wiederholung . . . IV-140
10.10 Eckenfasen . . . IV-143
10.10.1 Funktion und Zweck . . . IV-143
10.10.2 Befehlsformat . . . IV-143
10.10.3 Ausführliche Erläuterung . . . IV-143
10.10.4 Programmbeispiel . . . IV-143
(1) Einschränkungen . . . IV-144
10.11 Ecken-R . . . IV-145
10.11.1 Funktion und Zweck . . . IV-145
10.11.2 Befehlsformat . . . IV-145

10.11.3 Ausführliche Erläuterung IV-145
10.11.4 Programmbeispiel IV-146
10.12 Linearwinkelbefehl IV-147
10.12.1 Funktion und Zweck IV-147
10.12.2 Befehlsformat IV-147
10.12.3 Ausführliche Erläuterung IV-147
10.13 Geometriebefehl IV-148
10.13.1 Funktion und Zweck IV-148
10.13.2 Befehlsformat IV-148
10.13.3 Ausführliche Erläuterung IV-148
10.14 EM-Bahnsteuerung IV-149
10.14.1 Funktion und Zweck IV-149
10.14.2 Befehlsformat IV-149
(1) Wenn der Bahnänderungsbetrag automatisch eingestellt wird IV-149
(2) Wenn der Bahnänderungsbetrag manuell eingestellt wird IV-149
10.14.3 Ausführliche Erläuterung IV-150
(1) Wenn der Bahnänderungsbetrag automatisch eingestellt wird IV-150
(2) Wenn der Bahnänderungsbetrag manuell eingestellt wird IV-150

11. MEHRFACHKOORDINATENSYSTEMFUNKTION (G53 bis G59, G54.1P00 bis P99, G43) IV-154

11.1 Maschinenkoordinatensystem und Werkstückkoordinate IV-154
11.1.1 Mehrere Werkstückkoordinaten IV-155
(1) Zusammenfassung IV-155
11.1.2 Werkstückkoordinaten IV-155
(1) Zusammenfassung IV-155
11.2 Einstellen mehrerer Koordinatensysteme per NC-Programm IV-156
11.2.1 Funktion IV-156
11.2.2 Befehlsformat IV-156
11.2.3 Einstellverfahren IV-157
11.2.4 Programmbeispiel IV-158
11.3 Lokales Koordinatensystem einstellen (G52) IV-162
11.3.1 Zusammenfassung IV-162
11.3.2 Befehlsformat IV-162
11.3.3 Ausführliche Erläuterung IV-162
11.3.4 Programmbeispiel IV-163

12. VORSCHUBFUNKTION (F-CODE) IV-165

12.1 Eilganggeschwindigkeit (G00) IV-165
12.2 Bearbeitungsvorschub IV-165
12.3 Befehlseinheit und Befehlsgeschwindigkeitsbereich IV-165
12.4 Hinweise zum F-Befehl IV-166

13. SONSTIGE FUNKTIONEN M IV-167

13.1 Erläuterung der sonstigen Funktionen IV-167
13.1.1 Programmstopp (M00) IV-167
13.1.2 Optionaler Stopp (M01) IV-167
13.1.3 Programmende (M02 oder M30) IV-167
13.1.4 Externe Signalausgabe (M60 bis M69) IV-168
13.1.5 Dielektrikumaufbereitung EIN/AUS (M74, M75) IV-168
13.1.6 Dielektrikumzirkulation EIN/AUS (M76, M77) IV-168
13.1.7 Schnellbefüllung (M78) IV-168
13.1.8 Dielektrikum EIN/AUS (M80, M81) IV-168
13.1.9 Steuerung der automatischen Drahteinfädelung (M20, M21, M22, M23) IV-168

13.1.10 Drahtvorschubsteuerung (M82, M83) IV-169
13.1.11 Bearbeitungsstrom EIN/AUS (M84, M85) IV-169
13.1.12 Dielektrikumfluss niedrig/hoch (M88, M89) IV-169
13.1.13 Adaptive Vorschubregelung EIN/AUS (M90, M91) IV-169
13.1.14 Komplettstopp (M93) IV-169
13.1.15 Dielektrikumstand einstellen (M58, M59) IV-169
13.1.16 Automatische Reststückentsorgung (M52) IV-170
13.1.17 Automatischer Werkstückwechsel (M53) IV-170
13.1.18 Auswahl des PM-Modus (M101, M102, M103, M105) IV-170
(1) Erstellen eines NC-Programms zur Verwendung dieser Funktion IV-170
(2) Erstellen eines NC-Programms – Mehrfacheinrichtung für Stanzform – IV-170
(3) Bearbeitung mit automatischem Nachschnitt (nur Grafikbildschirm) IV-171
13.1.19 Anpassen der Bearbeitungsgeschwindigkeit (M106) IV-172
(1) Funktion und Zweck IV-172
(2) Format IV-172
(3) Programmbeispiel IV-172
13.1.20 CM-R (M110) IV-173
(1) Funktion und Zweck IV-173
(2) Format IV-173
(3) Programmbeispiel IV-173
13.1.21 CM-S (M111) IV-175
(1) Funktion und Zweck IV-175
(2) Format IV-175
(3) Programmbeispiel IV-175
13.1.22 EM-T (M112) IV-176
(1) Funktion und Zweck IV-176
(2) Format IV-176
(3) Programmbeispiel IV-176
13.1.23 EM-C (M113) IV-177
(1) Funktion und Zweck IV-177
(2) Format IV-177
(3) Programmbeispiel IV-177
13.1.24 Automatisches Einschalten der Bearbeitung EIN/AUS (M06) IV-178
13.1.25 Ablassen (M57) IV-178
13.1.26 Arbeitsbehältertür absenken (M121) IV-178
13.1.27 Arbeitsbehältertür anheben (M122) IV-178
13.1.28 G40 Speedup EIN (M133) IV-178
13.1.29 G40 Speedup AUS (M134) IV-179
13.1.30 Überlaufmodus EIN/AUS IV-179
(1) Funktion und Zweck IV-179
(2) Programmbeispiel IV-180

14. UMSCHALTEN DER BEARBEITUNGSBEDINGUNGEN E IV-181

14.1 Befehlsformat IV-181

14.2 Paketwechsel IV-181

(1) Bearbeitungsbedingungspaket IV-181
(2) In ME-Pack verwendete Bearbeitungsbedingungspakete IV-181

15. KOORDINATENDREHFUNKTION; K (G05) IV-182

15.1 Funktion und Zweck IV-182

15.2 Befehlsformat IV-182

15.2.1 Befehlsformat 1 . . . . . IV-182
(1) Programmkoordinatendrehung EIN IV-182
(2) Programmkoordinatendrehung AUFHEBEN IV-182
(3) Befehlsbereich IV-182
15.2.2 Befehlsformat 2 . . . . . IV-182
(1) Programmkoordinatendrehung EIN IV-182
(2) Programmkoordinatendrehung AUFHEBEN IV-182
15.2.3 Programmbeispiel IV-183
15.2.4 Ergänzende Erläuterung IV-183

16. KONTURSKALIERFUNKTION; S (G51) IV-185

16.1 Funktion und Zweck IV-185

16.2 Befehlsformat IV-185

(1) Konturskalierung EIN. IV-185
(2) Konturskalierung AUFHEBEN IV-185

16.3 Ausführliche Erläuterung IV-185

16.3.1 Skalierungsfaktor IV-185
(1) S-Befehl. IV-185
(2) Befehl G51P_ IV-186
(3) Skalierungsfaktor. IV-186
16.3.2 Skalierungsmittelpunkt IV-186

16.4 Programmbeispiel IV-187

17. KONIKWINKEL-BEFEHLSFUNKTION; A IV-188

17.1 Funktion und Zweck IV-188

17.2 Format IV-188

(1) Wenn der Schalter „T-ANGLE IN DEG“ auf OFF steht IV-188
(2) Wenn der Schalter „T-ANGLE IN DEG“ auf ON steht IV-188

18. FUNKTION ZUM EINSTELLEN DER ACHSDREHUNG IV-190

18.1 Funktion und Zweck IV-190

18.2 Ausführliche Erläuterung IV-190

18.3 Anwendungsbeispiel IV-190

19. AUSFÜHRUNGSREIHENFOLGE BEI GLEICHZEITIGEN BEFEHLEN FÜR GRAFISCHE SKALIERUNG UND KOORDINATENDREHUNG IV-191

20. PROGRAMMIERUNG OBERER UND UNTERER FREIFORMKONTUREN IV-192

20.1 Verfahrbahn im Modus zur Berechnung von Schnittpunkten (G89) IV-192

20.2 Verfahrbahn im Ecken-R-Modus (G88) IV-193

20.3 Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von oberen und unteren Freiformkonturen IV-194

20.4 Obere und untere Freiformkontur: XY-Befehlsverfahren für die Z5-Ebene IV-195

(1) Befehlsformat IV-195
(2) Ausführliche Erläuterung IV-196
(3) Programmbeispiel IV-197

1. EINLEITUNG

In diesem Kapitel wird die NC-Programmierung einschließlich Codes und einfacher Beispiele behandelt.

Metrisch	Normalmodus	× 1000	Um 1000 µm verfahren
		Um × 1.01 mm verfahren	
	× 0.1-Modus	× 1000	Um 100 µm verfahren
		Um × 1.01 mm verfahren	
Zoll	Normalmodus	× 1000	Um 0.1 inch verfahren
		Um × 1.01 inch verfahren	
	× 0.1-Modus	× 1000	Um 0.01 inch verfahren
		Um × 1.01 inch verfahren	

Festlegen von „× 0.1“

(1) Drücken Sie „EMERGENCY STOP“ (NOT-AUS) und schalten Sie [READY] (Bereit) aus.

(2) Wählen Sie im Hauptmenü „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „Machining settings“ > „Auto setting 3“ (Anfangseinstellungen > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellungen > Automatische Einstellung 3) aus und schalten Sie den Schalter „× 0.1“ auf ON (Ein).

(3) Drücken Sie „POWER OFF“ → „POWER ON“ → [READY] (Ausschalten → Einschalten → Bereit).

(4) Nachdem Sie die oben genannten Schritte ausgeführt haben, arbeitet die Maschine im × 0.1-Modus.

(5) Um zum Normalmodus zurückzukehren, führen Sie die Schritte 1 bis 3 aus und deaktivieren Sie „× 0.1“.

2. PROGRAMMIERVERFAHREN

Die numerische Steuerung dient dazu, numerische Steuerungsinformationen (NC-Programm) auszugeben und Maschinen zu steuern, die bisher manuell bedient wurden.

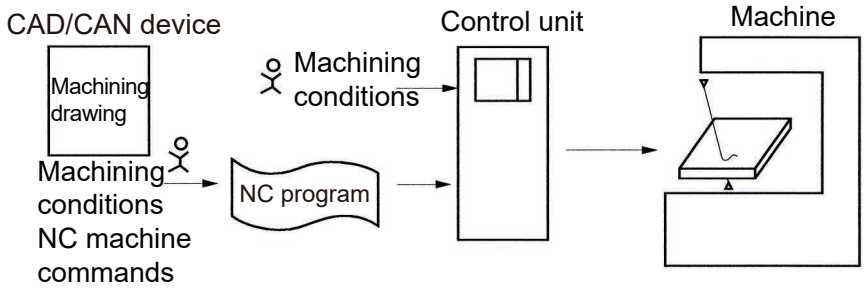


Fig. IV.2.1

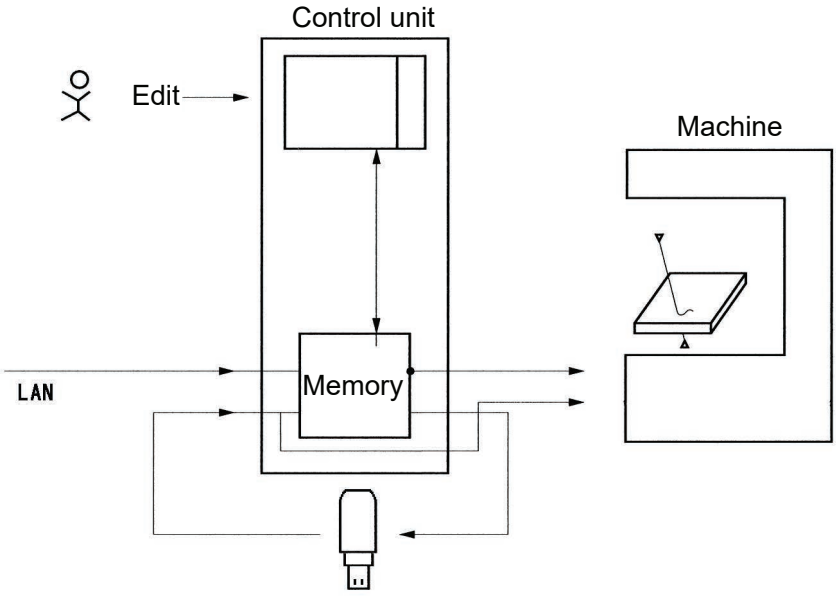


Fig. IV.2.2 Ein-/Ausgabegerät (USB-Flash-Speicher)

3. PROGRAMMFORMAT

3.1 Programmcodes

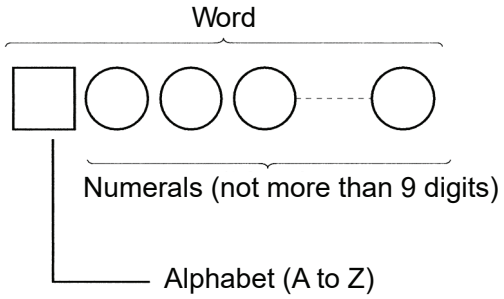
Der Befehl besteht aus Buchstaben (A bis Z), Zahlen (0 bis 9) und Symbolen (+, -, / usw.), die als Zeichen bezeichnet werden.
Aus diesen Zeichen gebildete Muster werden Codes genannt.

3.2 Programmformat

Die Steuerung verwendet ein vordefiniertes Programmformat, das als Wort-Adress-Format bezeichnet wird.

3.2.1 Wörter und Adressen

Ein Wort ist eine bedeutungstragende Einheit, mit der die Steuerung eine Operation ausführt. Es besteht aus einem Buchstaben, gefolgt von bis zu 9 Ziffern (optional mit vorangestelltem + oder ?).



Informationen zu den Arten und der gültigen Anzahl der Ziffern von Wörtern, die für die Steuerung verwendet werden, finden Sie unter"3.6 Übersicht der Adressen und Befehlsformate" in diesem Kapitel.

3.2.2 Satz

Ein Satz ist eine Gruppe von Wörtern, die einen Befehl bilden und mit EOB (Satzende) abgeschlossen werden.
Maximale Länge: 248 Zeichen.

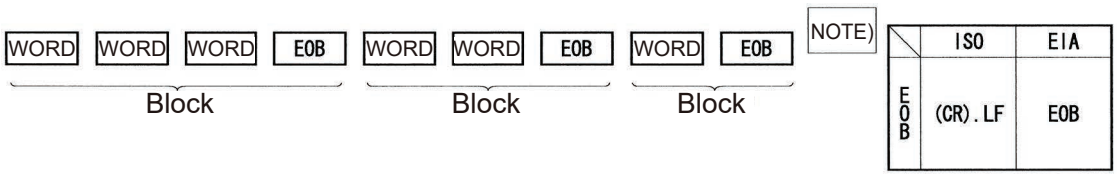


Fig. IV.3.1

3.2.3 Programm

Eine Gruppe von Sätzen bildet ein Programm.

1. **Die Drahtkorrekturnummer wird mit der H-Adresse angegeben. (H1 bis H900)**
2. **Führende Nullen können weggelassen werden. (X000100 → X100)**
3. **Geben Sie die Programmnummer am Anfang jedes Programms als einzelnen Satz an.**

3.2.4 NC-Programmspezifikationen

(Ausgabe aus der Steuerung) ..... USB-Flash-Speicher und HDD
Die ausgegebenen NC-Daten sehen wie folgt aus:

(1) NUL to NUL%NUL to NUL CR LF ····· Head 1 block
(2) L4444/SAMPLE CR LF ····· Output L No. (header)
(3) ····· NC instruction
(4) M02 CR LF
(5) NUL to NUL%NUL to NUL CR LF ····· End block

3.3 Sondercodes

3.3.1 EOB-Code (;)

Der EOB-Code dient zur Definition des Blockendes.

3.3.2 EOR-Code (%)

Im Allgemeinen ist EOR (End Of Record) ein Code, der die Trennung eines Programms kennzeichnet.

Wenn das Programm keinen Programmendecode (M02 oder M30) enthält, wird der EOR-Code (%) am Ende des Programms als M02 ausgewertet.

3.3.3 Signifikanter Informationsbereich (Label-Skip-Funktion)

Beim Einschalten der Spannungsversorgung, beim Zurücksetzen während des automatischen Betriebs, beim Speichern im Speicher oder beim Suchvorgang werden die Informationen bis zum ersten EOB-Code im NC-Programm ignoriert.

3.3.4 Kommentare mit Control-out/Control-in (Kommentare einfügen)

Die Steuerung ignoriert alle Informationen zwischen dem Control-out-Zeichen „(“ und dem Control-in-Zeichen „)“ oder „EOB“.

3.3.5 Satz überlesen

/ (slash code)

(1) Ein vorangestelltes „/“ kennzeichnet einen Satz zum Überlesen: Wenn „BLOCK DELETE“ (Satz überlesen) auf ON (Ein) steht, wird der Satz überlesen; wenn „BLOCK DELETE“ (Satz überlesen) auf OFF (Aus) steht, wird der Satz ausgeführt.

(2) Zu Beginn eines Programms wird LOOOO/×××× im automatischen Betrieb ignoriert und als Eingabe-L-Nr. für die Dateneingabe/-ausgabe verwendet. An anderer Stelle verursacht es einen Fehler im automatischen Betrieb und wird als Daten-E/A-L-Nr. behandelt.

3.4 Eingabeeinheit

3.4.1 Kleinste Eingabeeinheit

Dies ist die kleinste Einheit für eine mit dem Bearbeitungsprogramm angewiesene Verfahrbewegung. Sie wird in mm oder inch angegeben.

3.4.2 Kleinste Verfahreinheit und maximale Befehlswerte

Dies sind die kleinsten Einheiten für den an die Maschine ausgegebenen Verfahrbefehl und für die Positionserkennung.

Table IV.3.1 (Normalmodus)

	Kleinste Eingabeeinheit	Maximaler Befehlswert
Metrisches System	0.001 mm	99999.999 mm
Zollsystem	0.0001 inch	9999.9999 inch

Table IV.3.2 (× 0.1-Modus)

	Kleinste Eingabeeinheit	Maximaler Befehlswert
Metrisches System	0.0001 mm	99999.9999 mm
Zollsystem	0.00001 inch	9999.99999 inch

1. **Die kleinste Verfahreinheit bezeichnet die Einheit des an die Maschine ausgegebenen Verfahrbefehls und die Einheit der Positionserkennung. Sie garantiert nicht, dass die Maschine mit dieser Einheit verfahren kann.**
2. **Wenn ein Programm im Zollmodus ausgeführt wird, kann auf der Anzeige ein Fehler von ±0.0001 inch (Normalmodus) oder ±0.00001 inch (× 0.1-Modus) auftreten. Dies ist ein Anzeigefehler und wird nicht kumuliert.**
3. **Die Umschaltung zwischen Zoll und metrischen Einheiten erfolgt über den Schalter „INCH“. Wählen Sie dazu „Initial setting“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Auto3“ (Anfangseinstellung > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Auto3) aus.**
   Dieser Schalter kann nur geändert werden, wenn READY auf OFF steht. Nach dem Umschalten zwischen Zoll und metrischen Einheiten drücken Sie immer

   (System herunterfahren) und anschließend

   .

3.5 Dezimalpunkt

3.5.1 Funktion und Zweck

In den Eingabeinformationen des Bearbeitungsprogramms, mit denen Werkzeugbahn, Abstand, Geschwindigkeit usw. definiert werden, kann ein Dezimalpunktbefehl für mm- bzw. inch-Angaben eingegeben werden.

3.5.2 Befehlsformat

	Normalmodus	× 0.1-Modus
Metrisches System	OOOOO.OOO	OOOOO.OOOO
Zollsystem	OOOOO.OOOO	OOOO.OOOOO

3.5.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Der Dezimalpunktbefehl ist für Befehle gültig.

(2) Adressen, für die der Dezimalpunktbefehl gültig ist: A, B, F, G, I, J, K, Q, R, S, U, V, X, Y und Z.

(3) Die gültige Anzahl der Ziffern im Dezimalpunktbefehl ist wie folgt:
Metrisches System: ganzzahliger Teil 0 bis 99999, dezimaler Teil 0 bis 999 (Normalmodus)
0 bis 9999 (× 0.1-Modus)
Zollsystem: ganzzahliger Teil 0 bis 9999, dezimaler Teil 0 bis 9999 (Normalmodus)
0 bis 99999 (× 0.1-Modus)

(4) Der Dezimalpunktbefehl ist für Befehle zur Definition von Variablendaten gültig, die im Unterprogramm usw. verwendet werden.

(5) Kleinste Befehlseinheiten (Adressen mit Dezimalpunkt):
- Metrisch: 0.001 mm (Normalmodus), 0.0001 mm (×0.1)
- Zoll: 0.0001 inch (Normalmodus), 0.00001 inch (×0.1)

3.5.4 Programmbeispiel

(Beispiel 1) X123.45 (123.45 mm im metrischen System)
(Beispiel 2) H50 = 123.45H51 = 5.555
(Für metrisches System)
XH50 YH51 → X123.45Y5.555

{ X123450 Y5555 (normal mode)
X1234500Y55550 (× 0. 1 mode) } Equivalent to

(Beispiel 3) X123.45 (123.45 inch)

{ X1234500 (normal mode)
X12345000 (× 0. 1 mode) } Equivalent to

3.6 Übersicht der Adressen und Befehlsformate

(Abkürzungen gemäß JIS B 6313)

Adresse	Einheit	Maximal-wert	Abk.	Anmerkungen	Dezimal-punkt gültig	Daten als Absolut-wert
A	0.0001° oder 1"	±600000	A + 54	Angabe des Konuswinkels, Benutzermakro	○	
B	0.0001°	±99999999	B + 54	Verfahrkoordinatenwert, Benutzermakro	○	
C				Benutzermakro	○	
D			(Anmerkung 1)	Benutzermakro (=)	○	
E	Ganzzahl	Anmerkungen (Anmerkung 2)	E4	Elektrische Bearbeitungsbedingung Bei anderen als den festgelegten Werten tritt ein Programmfehler auf.		○
F	0.001 mm/min 0.0001 inch/min	9999999	F54	Befehlswert für Bearbeitungsgeschwindigkeit	○	○
G	Ganzzahl	Anmerkungen (Anmerkung 3)	G31	Vorbereitungsfunktion Bei anderen als den festgelegten Werten tritt ein Programmfehler auf.	○	○
H	Ganzzahl	Anmerkungen (Anmerkung 4)	H4	NC-Programm Variablenangabe, Satznummern (wenn ein Unterprogramm aufgerufen wird)		○
I	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	I + 54	X-Achsen-Hilfsachse für Kreisbogen	○	
J	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	J + 54	Y-Achsen-Hilfsachse für Kreisbogen	○	
K	0.0001°	±360.0000	K + 54	Koordinatendrehwinkel	○	
L	Ganzzahl	99999999	L8	Programmnummer (L-Nummer)		○
M	Ganzzahl	Anmerkungen (Anmerkung 5)	M2	Hilfsfunktion Bei anderen als den festgelegten Werten tritt ein Programmfehler auf.		○
N	Ganzzahl	99999	N5	Satznummer		○
P	Ganzzahl	30000	P5	Kantenerkennungsgeschwindigkeit; Anzahl der Unterprogramm-Wiederholungen; Korrekturnummer bei G43, G29 oder G30; Nullpunktnummer bei G48	○	○
F	0.001 mm oder 0.0001 inch	99999999	Q54	Kreisbogenradius der Konikebene Z5	○	
R	0.001 mm oder 0.0001 inch	±99999999	R + 54	Kreisbogenradius bei R-Angabe; Koordinatendrehwinkel (G05, G29, G30); Korrekturbetrag (G43)	○	
S	0.001-fach	99999999	S53	Konturskalierung	○	○
T	-	-	-	Adresse nicht zulässig		
U	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	U + 54	Verfahrkoordinatenwert	○	
V	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	V + 54	Verfahrkoordinatenwert	○	

Adresse	Einheit	Maximal-wert	Abk.	Anmerkungen	Dezimal-punkt gültig	Daten als Absolut-wert
X	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	X + 54	Verfahrkoordinatenwert	○	
Y	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	Y + 54	Verfahrkoordinatenwert	○	
Z	0.001 mm 0.0001 inch	±99999999	Z + 54	Konikparameter, Verfahrkoordinatenwert	○	

4. PROGRAMMNUMMER L

Eine Programmnummer besteht aus einer Adresse, gefolgt von einer maximal 8-stelligen Zahl.

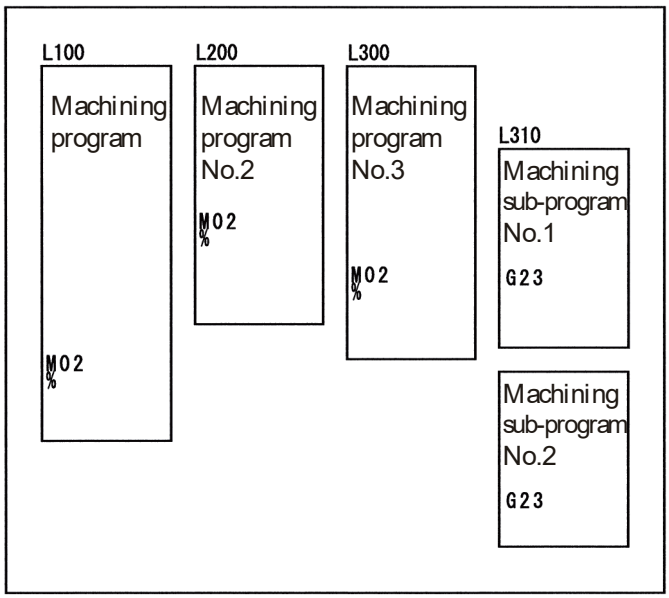


Fig. IV.4.1

L-Nummern werden zur Kennzeichnung verschiedener NC-Programme verwendet.
Eine Satznummer besteht aus der Adresse N, gefolgt von einer maximal 5-stelligen Zahl. Die Satznummer N ist unabhängig von der Programmnummer L (Fig. IV.4.2).

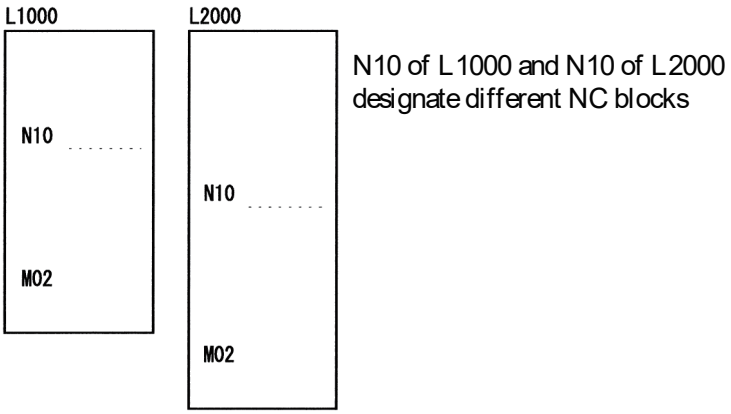


Fig. IV.4.2

Die Blocknummer wird nach Erreichen von 9999 auf null zurückgesetzt.
Wenn Sie eine Steuerung ausführen, die L, N und Blocknummern verwendet, geben Sie daher immer innerhalb von 10000 Sätzen eine Satznummer N an.

- **Steuerung über L, N und Blocknummern**
  - **Automatische Rückstellung bei Drahtbruch**
  - **Suche (bei Verwendung der Blocknummer)**
  - **Automatischer Wiederherstellung nach Spannungsausfall**

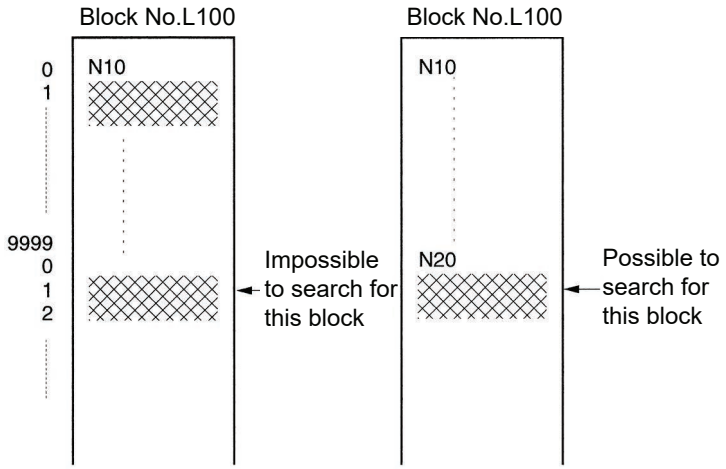


Fig. IV.4.3

5. G-Code- und M-Code-Liste

5.1 G-Code-Liste

Table IV.5.1

G-Code	Gruppe	Funktion	Seite
G00	A	Positionierung	IV-21
G01	A*	Linearinterpolation	IV-23
G02	A	Kreisinterpolation CW / Helixinterpolation CW / Kreisinterpolation mit R-Angabe CW	IV-25
G02.1	A	Helix-Kreisinterpolation (CW)	IV-29
G03	A	Kreisinterpolation CCW / Helixinterpolation CCW / Kreisinterpolation mit R-Angabe CCW	IV-25
G03.1	A	Helix-Kreisinterpolation (CCW)	IV-29
G04	*1	Verweilzeit	IV-35
G05	*1	Koordinatendrehung (Angabe des Koordinatendrehzentrums)	IV-182
G06	*1	Koordinatendrehung aufheben	-
G14	*1	Istwert auslesen	IV-88
G22	D	Unterprogrammaufruf / Figurdrehung	IV-93
G23	D	Unterprogrammrückkehr / Figurdrehung	IV-93
G27	*1	Nullpunktprüfung	IV-33
G28	*1	Automatische speicherbasierte Nullpunktrückkehr	IV-32
G29	*1	Kantenpositionierung	IV-84
G30	*1	Automatische Mittenpositionierung	IV-85
G40	E	Drahtdurchmesserkorrektur aufheben / Konikwinkel aufheben	IV-36
G41	E	Drahtdurchmesserkorrektur (links)	IV-36
G42	E	Drahtdurchmesserkorrektur (rechts)	IV-36
G43	*1	Abstand der programmseitigen Drahtdurchmesserkorrektur einstellen / Werkstückkoordinatensystem-Versatz einstellen	IV-42
G43.1	*1	Zeitdaten schreiben	IV-89
G44	*1	Abstand der programmseitigen Drahtdurchmesserkorrektur übertragen	-
G44.1	*1	Zeitdaten lesen	IV-89
G46	*3	Mikrostegfunktion	IV-101
G48	*1	Automatische speicherbasierte Rückkehr zum Nullpunkt (2., 3., 4.)	IV-32
G50	*1	Konturskalierung aufheben (1.0-fach)	-
G50.1	*1	Spiegelbildfunktion per G-Befehl aufheben	-
G51	*1	Konturskalierung einstellen (Angabe des Skalierungszentrums)	IV-185
G51.1	*1	Einstellung für Spiegelbildfunktion per G-Befehl (Einstellung der Spiegelbildmitte)	IV-103
G52	*2	Lokales Koordinatensystem einstellen	IV-162
G53	F	Maschinenkoordinatensystem auswählen	IV-154
G54	F*	Werkstückkoordinatensystem G54 auswählen	IV-154
G54.1	F	Werkstückkoordinatensystem W00 bis W99 auswählen	IV-154
G55	F	Werkstückkoordinatensystem G55 auswählen	IV-154
G56	F	Werkstückkoordinatensystem G56 auswählen	IV-154
G57	F	Werkstückkoordinatensystem G57 auswählen	IV-154
G58	F	Werkstückkoordinatensystem G58 auswählen	IV-154
G59	F	Werkstückkoordinatensystem G59 auswählen	IV-154
G60	*1	Nullpunktrückkehr mit Referenznocken	IV-31

G-Code	Gruppe	Funktion	Seite
G62	*1	Spiegelbildfunktion per G-Befehl	IV-103
G63	*1	Soft-Limit aktivieren	IV-92
G64	*1	Soft-Limit deaktivieren	IV-92
G65	D	Einfacher Makroaufruf	IV-124
G66	D	Modaler Makroaufruf A	IV-124
G66.1	*1	Modaler Makroaufruf B	IV-124
G69	*3	Bildprüfung für Bogenendpunktfehler löschen	IV-29
G70	G	inch-Befehl	-
G71	G*	mm-Befehl	-
G78	*1	Automatische Vertikalausrichtung	IV-86
G87	B	Identischer R-Wert oben und unten	IV-66
G88	B	Ecken-R-Modus	IV-43
G89	B*	Schnittpunktberechnungsmodus	IV-43
G90	H	Absolutwertbefehl	IV-20
G91	H*	Inkrementalwertbefehl	IV-20
G92	*2	Nullpunkt voreinstellen	-
G97	*1	X-/Y-Achsen tauschen	IV-107
G101	J	a = b	IV-124
G102	J	a = b + c	IV-124
G103	J	a = b - c	IV-124
G104	J	a = b * c	IV-124
G105	J	a = b / c	IV-124
G106	J	$a = \sqrt{b^2 + c^2}$	IV-124
G107	J	a = b * sinC	IV-124
G108	J	a = b * cosC	IV-124
G109	J	$a = \tan^{-1} b / c$	IV-124
G110	J	$a = \sqrt{b^2 - c^2}$	IV-124
G111	J	3-Punkt-Mittelpunktsberechnung	IV-124
G200	J	Unbedingte Verzweigung	IV-124
G201	J	Verzweigung bei Nullbedingung	IV-124
G202	J	Verzweigung bei negativer Bedingung	IV-124
G203	J	Bit-Test	IV-124

Table IV.5.2

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	*1	*2	*3
Gruppe A	○											
B	○	×										
D	×	×	×									
E	○	○	×	×								
F	○	○	○	○	×							
G	○	○	○	○	○	×						
H	○	○	○	○	○	○	○					
I	○	○	○	○	○	○	○	×				
J	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
*1	×	○	×	×	○	×	×	○	×	×		
*2	×	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	
*3	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

ANMERKUNG) × weist auf einen Programmfehler hin.

- **Beim Einschalten der Spannungsversorgung oder nach Ausführung von M02 und M30 entspricht der Anfangszustand jeder Gruppe der G-Funktion, die in der Tabelle der vorbereitenden Funktionen für die jeweilige Gruppe mit * gekennzeichnet ist.**
- **Die G-Codes ohne * in der Spalte „Gruppe“ sind modal. Nachdem diese Codes befohlen wurden, bleiben sie wirksam, bis ein anderer G-Code derselben Gruppe befohlen wird.**
  Bei Ausführung eines Resets wird in jeder modalen Gruppe die mit * gekennzeichnete G-Funktion modal wirksam.
  Beachten Sie, dass die Gruppe D, bestehend aus G22 und G23, nach dem Reset zu G23 wird.
- **Die mit * gekennzeichneten G-Codes sind nicht modal und bleiben nur in den angegebenen Sätzen wirksam.**
  Bei G62 und G97 bleiben jedoch der Spiegelbildmodus und der Achsentauschmodus wirksam.
- **Die Reihenfolge, in der G-Codes innerhalb desselben Satzes angegeben werden, ist nicht festgelegt. Wenn jedoch zwei oder mehr G-Codes derselben modalen Gruppe angegeben werden, wird der zuletzt gelesene G-Code wirksam. Die zulässigen Kombinationen von G-Codes sind in Table IV.5.2 aufgeführt.**
- **Wenn zwei oder mehr nicht modale G-Codes aus G04, G27, G28, G48, G60, G92 und G97 in einem Satz angegeben werden, wird der zuletzt gelesene G-Code wirksam.**
- **Wenn ein G-Code angegeben wird, der nicht in der G-Code-Tabelle aufgeführt oder in den Spezifikationen nicht genannt ist, tritt ein Programmfehler auf.**

5.2 M-Code-Liste

Table IV.5.3

M-Code	Name	Funktion	Anmer-kungen	Seite
M00	Programmstopp	Beendet den automatischen Betrieb.		IV-167
M01	Optionaler Stopp	Gleiche Funktion wie M00, jedoch nur, wenn der optionale Schalter auf ON steht		IV-167
M02	Programmende	Beendet den automatischen Betrieb und setzt zurück.		IV-167
M06	AUTO MACHINING ON (Automatische Bearbeitung EIN) Bearbeitung EIN/AUS	Wenn der Schalter [Auto Mcn-On] auf ON gestellt ist, werden die Funktionen „Bearbeitung EIN/AUS“ und „Optimaler Vorschub EIN/AUS“ umgeschaltet.		IV-178
M20	Draht einfädeln	Fädelt einen Draht mit dem automatischen Drahteinfädler ein.	*	IV-168
M21	Draht schneiden	Schneidet den Draht mit dem automatischen Drahteinfädler ab.	*	IV-168
M22	Testeinfädelung	Bringt das Führungsrohr mit dem automatischen Drahteinfädler in die feste Position.	*	IV-168
M23	Rückkehr in feste Position	Bringt das Führungsrohr mit dem automatischen Drahteinfädler in die feste Position.	*	IV-168
M30	Programmende	Beendet den automatischen Betrieb und setzt zurück.		IV-167
M52	Reststückbehandlung EIN	Führt die automatische Reststückbehandlung aus.	*	IV-170
M53	Werkstückwechsel EIN	Führt den automatischen Werkstückwechsel aus.	*	IV-170
M57	Dielektrikum vollständig ablassen	Lässt das Dielektrikum vollständig ab.		IV-178
M58	Flüssigkeitsstand NIEDRIG einstellen	Hält den Flüssigkeitsstand unterhalb des Tisches.	*	IV-169
M59	Flüssigkeitsstand HOCH einstellen	Hält den Flüssigkeitsstand oberhalb des Tisches.	*	IV-169
M60	Externer Signalausgang 1 EIN	Schaltet den externen Ausgang 1 der Steuereinheit ein.	*	IV-168
M61	Externer Signalausgang 1 AUS	Schaltet den externen Ausgang 1 der Steuereinheit aus.	*	IV-168
M62	Externer Signalausgang 2 EIN	Schaltet den externen Ausgang 2 der Steuereinheit ein.	*	IV-168
M63	Externer Signalausgang 2 AUS	Schaltet den externen Ausgang 2 der Steuereinheit aus.	*	IV-168
M64	Externer Signalausgang 3 EIN	Schaltet den externen Ausgang 3 der Steuereinheit ein.	*	IV-168
M65	Externer Signalausgang 3 AUS	Schaltet den externen Ausgang 3 der Steuereinheit aus.	*	IV-168
M66	Externer Signalausgang 4 EIN	Schaltet den externen Ausgang 4 der Steuereinheit ein.	*	IV-168
M67	Externer Signalausgang 4 AUS	Schaltet den externen Ausgang 4 der Steuereinheit aus.	*	IV-168
M68	Externer Signalausgang 5 EIN	Schaltet den externen Ausgang 5 der Steuereinheit ein.	*	IV-168
M69	Externer Signalausgang 5 AUS	Schaltet den externen Ausgang 5 der Steuereinheit aus.	*	IV-168
M74	Dielektrikum vorbereiten EIN	Schaltet die Vorbereitung des Dielektrikums ein.	*	IV-168
M75	Dielektrikum vorbereiten AUS	Schaltet die Vorbereitung des Dielektrikums aus.	*	IV-168
M76	Dielektrikum zirkulieren EIN	Schaltet die Dielektrikumzirkulation ein.		IV-168
M77	Dielektrikum zirkulieren AUS	Schaltet die Dielektrikumzirkulation aus.		IV-168
M78	Schnelles Füllen	Füllt das Dielektrikum schnell auf.	*	IV-168
M80	Dielektrikum EIN	Führt Dielektrikum zu.		IV-168
M81	Dielektrikum AUS	Stoppt die Zufuhr des Dielektrikums.		IV-168
M82	Drahtvorschub EIN	Startet den Drahtvorschub.		IV-169
M83	Drahtvorschub AUS	Stoppt den Drahtvorschub.		IV-169
M84	Bearbeitung EIN	Schaltet die Spannungsversorgung ein.		IV-169
M85	Bearbeitung AUS	Schaltet die Spannungsversorgung aus.		IV-169
M88	Dielektrikum niedrig	Verringert den Flüssigkeitsdurchfluss.		IV-169

M-Code	Name	Funktion	Anmer-kungen	Seite
M89	Dielektrikum hoch	Erhöht den Flüssigkeitsdurchfluss.		IV-169
M90	Adaptive Steuerung EIN	Startet die adaptive Steuerung.		IV-169
M91	Adaptive Steuerung AUS	Beendet die adaptive Steuerung.		IV-169
M93	Alles stoppen	Schaltet den [Ready]-Schalter aus.		IV-169
M101	PM AUS	Schaltet den PM-Schalter aus.	*	IV-170
M102	PM-Düse-offen-Modus EIN	Schaltet den PM-Schalter ein und wählt den Düse-offen-Modus aus.	*	IV-170
M103	PM-Düsenkontaktmodus EIN	Schaltet den PM-Schalter ein und wählt den Düsenkontaktmodus aus.	*	IV-170
M105	PM-Dünnblechmodus EIN	Schaltet den PM-Schalter ein und wählt den Dünnblechmodus aus.	*	IV-170
M106	FC OVERRIDE	Gibt die Einstellstufe für die Bearbeitungsgeschwindigkeit (-5 bis +4) zur Anpassung der Bearbeitungsgeschwindigkeit an.	*	IV-172
M110	CM-R-Steuerung umschalten	Dient zum Ein-/Ausschalten des CM-R-Schalters oder zum Auswählen des Betriebsmodus.		IV-173
M111	CM-S-Steuerung EIN/AUS	Schaltet den CM-S-Schalter ein/aus.		IV-175
M112	EM-Bahnsteuerung umschalten	Dient zum Ein-/Ausschalten des Schalters „EM-T“ und des Schalters „WH Auto Set“ oder zum Ändern des Betriebsmodus.		IV-176
M113	EM-Bedingungssteuerung umschalten	Dient zum Ein-/Ausschalten des Schalters „EM-C“ oder zum Ändern des Betriebsmodus.		IV-177
M121	TANK DOWN	Schaltet die Arbeitstanktür ein.		IV-178
M122	TANK UP	Schaltet die Arbeitstanktür aus.		IV-178
M123	OVERFLOW MODE OFF	Schaltet den Überlaufmodus aus.		
M124	OVERFLOW MODE ON	Schaltet den Überlaufmodus ein und verfährt die Arbeitstanktür entsprechend der Höhe der Z-Achse.		
M133	G40 SPEED UP ON	Schaltet den Schalter [G40 Speedup] ein.		
M134	G40 Speedup OFF	Schaltet den Schalter [G40 Speedup] aus.		

ANMERKUNG) Mit einem * gekennzeichnete Funktionen sind je nach Modell und Ausstattung möglicherweise nicht verfügbar.

6. KOORDINATENSYSTEM

6.1 Koordinaten X, Y, U, V, I und J

X und Y geben Positionen/Verfahrwege an; I und J geben Kreisbogenmittelpunkte oder Vektoren der Durchmesserkorrektur an. Verwenden Sie diese Angaben zusammen mit G-Codes für Linear-/Kreisbogenmodi.

6.1.1 Achsrichtung und Achsvorzeichen

Von der Vorderseite der Maschine aus gesehen: X steht für links/rechts, Y für vorwärts/rückwärts. Wenn sich der Tisch auf Sie zu bewegt, ist dies Y+. Wenn er sich nach links bewegt, ist dies X+. Von oben gesehen bewegt sich die Elektrode bei X+ nach rechts und bei Y+ nach hinten.

6.1.2 Maximaler Befehlswert für jede Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit ist die Einheit der Verfahrzahlenwerte, die durch Eingabebegriffe angegeben werden. Werte, die die in Table IV.6.1 und Table IV.6.2 angegebenen maximalen Befehlswerte überschreiten, können nicht angegeben werden. Ändern Sie die Eingabeeinheit zwischen inch und metrisch im Hilfsmenü „Machining Settings“ > „Parameter Set“ > „Automatic Setting3“ (Bearbeitungseinstellungen > Parametersatz > Automatische Einstellung 3).

Table IV.6.1 (Normalmodus)

	Eingabeeinheit	Maximaler Befehlswert
Metrisches System	0.001 mm	0.001 mm
Zollsystem	0.0001 inch	9999.9999 inch

Table IV.6.2 (× 0.1-Modus)

	Eingabeeinheit	Maximaler Befehlswert
Metrisches System	0.0001 mm	99999.9999 mm
Zollsystem	0.00001 inch	9999.99999 inch

6.2 Programmkoordinatensystem

Legen Sie einen festen Punkt am Werkstück als Programmnullpunkt fest. Sie können das Programmkoordinatensystem über das Programm an einer beliebigen Stelle platzieren und neu definieren.

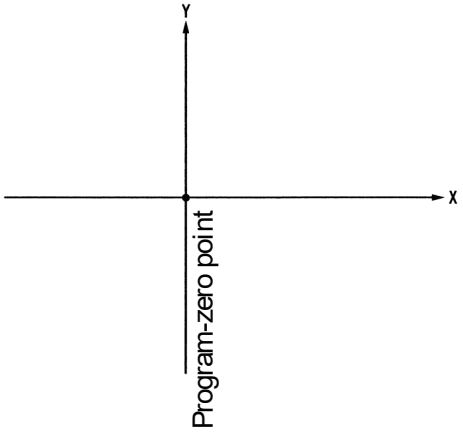


Fig. IV.6.1

Durch Drücken von [RESET] wird die aktuelle Tischposition (Drahtposition) auf den Nullpunkt des Programmkoordinatensystems gesetzt.
Wenn „Rst: Clr Prg-P“, angezeigt über „Initial Settings“ > „Machine Parameters“ > „Machining Settings“ > „Auto Setting3“ (Anfangseinstellungen > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellungen > Automatische Einstellung 3), auf „OFF“ (Aus) gesetzt ist, ändern sich die Programmkoordinaten auch dann nicht, wenn [RESET] gedrückt wird.

6.3 Koordinatensystem einstellen (G92)

6.3.1 Funktion und Zweck

Die Programmkoordinatenwerte können mit dem Befehl G92 auf die angegebenen Werte voreingestellt werden, ohne die Maschine zu verfahren.

6.3.2 Befehlsformat

G92 Xx1 Yy1 Zz1

6.3.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Figurvergrößerung, Spiegelbildfunktion, Achsentausch und Achsendrehung sind gültig.

(2) Nachdem die Nullpunktrückkehr abgeschlossen ist, setzen Sie das Koordinatensystem mit dem Befehl G92 zurück.

6.3.4 Programmbeispiel

Wenn der Befehl G92X60.0 Y40.0 ausgeführt wird, wird das folgende Programmkoordinatensystem eingestellt, und X60.000 Y40.000 wird in der Programmkoordinaten- und Programmpositionsanzeige angezeigt.

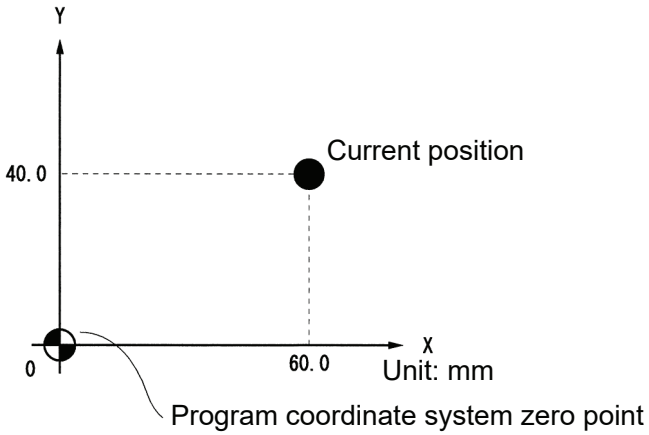


Fig. IV.6.2

6.4 Positionierbefehlsverfahren (G90, G91)

6.4.1 Funktion und Zweck

Das Positionierbefehlssystem umfasst sowohl das Absolutwertbefehlssystem als auch das Inkrementalwertbefehlssystem. Wechseln Sie mit G-Befehlen zwischen den beiden Systemen.

6.4.2 Befehlsformat

G90 aktiviert das Absolutwertbefehlssystem. U und V werden immer als inkrementale Werte behandelt. G91 aktiviert das Inkrementalwertbefehlssystem.

6.4.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Da diese Befehle mehrmals in einem einzelnen Satz verwendet werden können, ist es möglich, bestimmte Adressen als Absolutwerte oder Inkrementalwerte zu verwenden.

(2) Der zuletzt ausgegebene Befehl G90/G91 ist für den nächsten Satz modal wirksam.

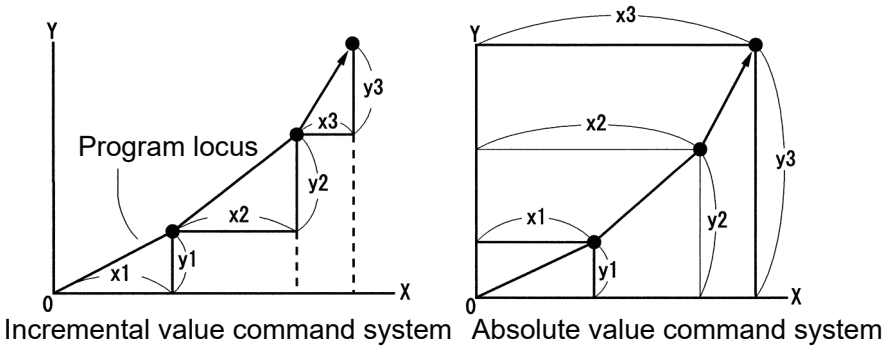


Fig. IV.6.3

HINWEIS
Die Verwendung des Inkrementalwertbefehlssystems kann zu einer Fehlerakkumulation führen.

7. VERFAHRBEFEHL

7.1 Positionierung und Eilgang (G00)

7.1.1 Funktion und Zweck

Dieser Befehl wird zusammen mit Koordinaten für die Positionierung verwendet. Dabei wird die kürzeste Strecke vom aktuellen Punkt zum durch die Koordinaten angegebenen Endpunkt genommen.

7.1.2 Befehlsformat

G00 Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1
G00 Zz_1

7.1.3 Ausführliche Erläuterung

Nach Ausführung dieses Befehls bleibt der Modus G00 wirksam, bis ein anderer G-Funktionsbefehl (G01, G02, G03, G02.1 oder G03.1) befohlen wird, der den Modus G00 aufhebt. Das bedeutet: Wenn der folgende Befehl ebenfalls im G00-Modus ausgeführt wird, müssen nur die Koordinaten angegeben werden.

7.1.4 Programmbeispiel

< Beispiel 1 >

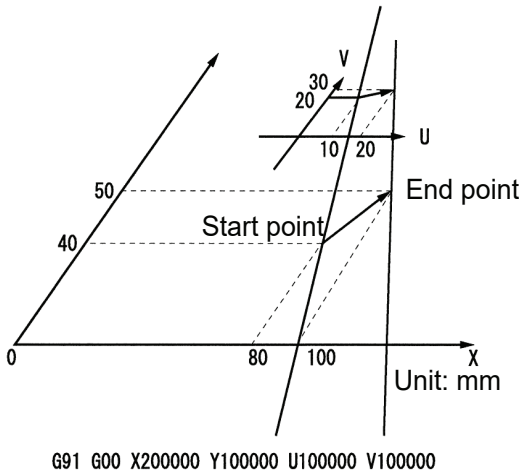


Fig. IV.7.1

HINWEIS

- **Bei der Positionierung mit G00 verfährt der Draht entlang der kürzesten Strecke. Die Geschwindigkeit wird automatisch so berechnet, dass die Bewegung so schnell wie möglich beendet wird, ohne den Eilgang der einzelnen Achsen zu überschreiten. Beispiel: Bei X/Y-Eilgang = 1300 mm/min verfährt G91 G00 X-300.00 Y200.0 entlang der kürzesten Strecke.**

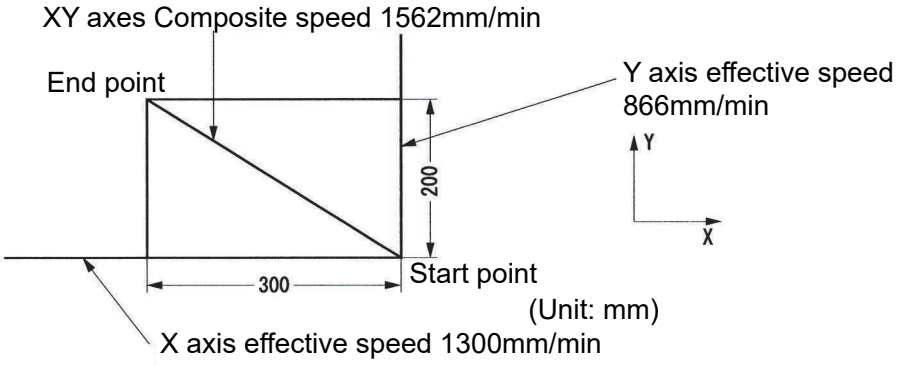


Fig. IV.7.2

- **Wird der Befehl G00 bei laufender Bearbeitung eingegeben, wird die Achsbewegung erst nach automatischer Unterbrechung der Bearbeitung gestartet.**
- **Wenn die Option B-Achse installiert ist, achten Sie darauf, die B-Achse vor der Indexierung der B-Achse zum Nullpunkt zurückzuführen.**

7.2 Linearinterpolation (G01)

7.2.1 Funktion und Zweck

Dieser Befehl wird zusammen mit Koordinaten und Vorschubbefehlen ausgegeben, um den Draht mit der durch die Adresse F angegebenen Geschwindigkeit vom aktuellen Punkt zum durch die Koordinaten angegebenen Endpunkt zu verfahren bzw. zu korrigieren. Die mit der Adresse F angegebene Vorschubgeschwindigkeit wirkt als lineare Geschwindigkeit in Drahtrichtung.

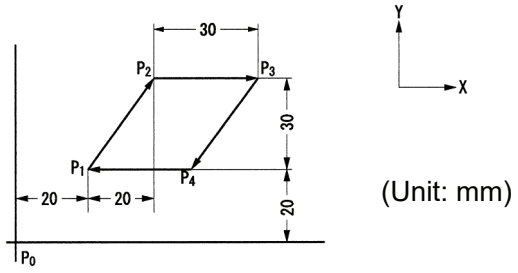
7.2.2 Befehlsformat

G01 Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1 Ff_1
G01 Zz_1 Ff_2

7.2.3 Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Bei Bearbeitung mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 1 mm/min entlang der Bahn $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 \rightarrow P_1$

$P_0 \rightarrow P_1$ steht für die Positionierung des Drahtes.



(Unit: mm)

Fig. IV.7.3

G91	G00	X20.00	Y20.00	……$P_0 \rightarrow P_1$
	G01	X20.00	Y30.00F1.0	……$P_1 \rightarrow P_2$
		X30.00		……$P_2 \rightarrow P_3$
		X-20.00	Y-30.00	……$P_3 \rightarrow P_4$
		X-30.00		……$P_4 \rightarrow P_1$

HINWEIS

- **Die Linearinterpolationsgeschwindigkeit ist die lineare Geschwindigkeit in Drahtrichtung, wie unten dargestellt.**

  Beispiel: G91G01X - 300.0Y200.0F300.0

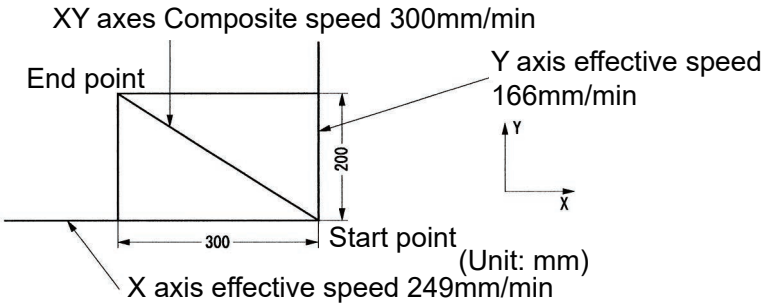


Fig. IV.7.4

- **Wenn der adaptive Vorschub M90 aktiviert ist, bewegt sich der Tisch nur, wenn** **aktiviert ist.**
- **Wenn die Option B-Achse installiert ist, achten Sie darauf, die B-Achse vor der Indexierung der B-Achse zum Nullpunkt zurückzuführen.**

7.3 Kreisinterpolation (G02, G03)

7.3.1 Kreisinterpolation mit I- und J-Befehl

(1) Funktion und Zweck

Diese Befehle dienen dazu, den Draht entlang eines Kreisbogens zu verfahren.
Der Kreisinterpolationsbefehl kann nicht auf den U- oder V-Achsenbefehl angewendet werden. Andernfalls tritt ein Programmfehler auf.

(2) Befehlsformat

G02(03) X x 1 Y y 1 I i 1 J j 1 F f 1

End point coordinate values — Arc center coordinate values — Feedrate

Bei einem Kreisbogenbefehl werden die Koordinatenwerte des Kreisbogenendpunkts mit den Adressen X und Y angegeben, während die Koordinatenwerte des Kreisbogenmittelpunkts mit den Adressen I und J angegeben werden.
Für den Kreisbogenendpunkt können sowohl Absolutwerte als auch Inkrementalwerte verwendet werden. Für den Koordinatenwertbefehl des Kreisbogenmittelpunkts können jedoch nur Inkrementalwerte von den Koordinaten des Kreisbogenstartpunkts verwendet werden.

(3) Ausführliche Erläuterung

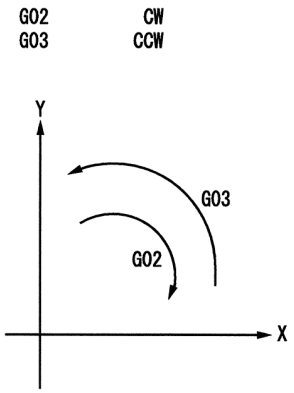


Fig. IV.7.5

Für die Ausführung der Kreisinterpolation sind die folgenden Angaben erforderlich.
a Drehrichtung: im Uhrzeigersinn (G02) oder gegen den Uhrzeigersinn (G03)
b Koordinaten des Kreisbogenendpunkts: angegeben mit den Adressen X und Y
c Koordinaten des Kreisbogenmittelpunkts: angegeben mit den Adressen I und J (Inkrementalwertbefehl)
d Vorschubgeschwindigkeit: angegeben mit der Adresse F

(4) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > G02Xx_1Yy_1Ii_1Jj_1Ff_1 … Kreisbewegung

< Beispiel 2 > G02I1000F500 … Vollkreisbefehl (mit X- oder Y-Adressbefehl nicht möglich)

< Beispiel 3 > G91G02X1000Y-1000I1000F500 … 3/4-Kreis-Befehl

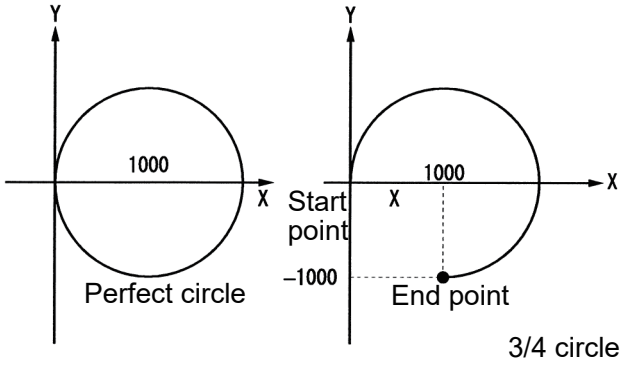


Fig. IV.7.6

Legen Sie für die Konikbearbeitung eines Vollkreises ein Programm mit 2 Sätzen von Kreisbogenbefehlen an.

7.3.2 Kreisinterpolation mit R-Angabe (G02, G03)

Verwenden Sie nach Möglichkeit die I- und J-Befehle. Bei Angabe von R kann ein Fehler auftreten.

(1) Funktion und Zweck

Zusätzlich zum herkömmlichen Befehl für Koordinaten des Kreisbogenmittelpunkts mit I und J kann der Kreisbogenbefehl durch direkte Angabe des Kreisradius ausgegeben werden.

(2) Befehlsformat

G02(G03) X x_1 Y y_1 R r_1 F f_1

x_1: X axis end point coordinate value

y_1: Y axis end point coordinate value

r_1: Arc radius

f_1: Feedrate

(3) Ausführliche Erläuterung

Der Kreisbogenmittelpunkt liegt auf einer Linie, die die Verbindungslinie zwischen Startpunkt und Endpunkt des Kreisbogens halbiert. Der Schnittpunkt der Winkelhalbierenden mit dem Kreis des angegebenen Radius mit Mittelpunkt im Startpunkt ist der Koordinatenwert des Mittelpunkts des angegebenen Kreisbogens.

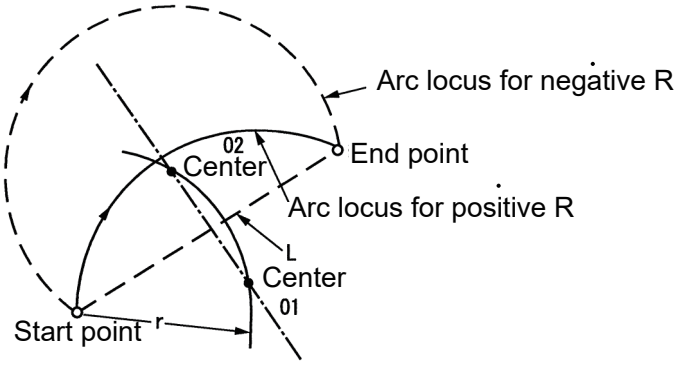


Fig. IV.7.7

Für den Kreisbogenbefehl mit Radiusangabe muss die folgende Bedingung erfüllt sein:

$$0.001 \leq \frac{L}{2 \times r} \leq 1$$

(4) Programmbeispiel

< Beispiel 1 >

G02 Xx_1 Yy_1 Rr_1 Ff_1

< Beispiel 2 >

G 0 2 X x ₁ Y y ₁ I i ₁ J j ₁ R r ₁ F f ₁

Ignored

(Wenn R im selben Satz wie I und J angegeben wird, hat die R-Angabe Vorrang.)

< Beispiel 3 >

G 0 2 I i ₁ J j ₁ R r ₁ F f ₁ (The perfect circle cannot be calculated by R designation.)

Ignored

7.3.3 Kreisinterpolation mit Q-Angabe

(1) Funktion und Zweck

Dieser Befehl wird auf die Kreisbewegung auf der Z5-Ebene bei der Konikbearbeitung angewendet.

(2) Befehlsformat

G02(03) X x 1 Y y 1 — End point coordinate values

I i 1 J j 1 — Arc center coordinate values

Q q 1 — Radius of arc on Z5 plane

(3) Ausführliche Erläuterung

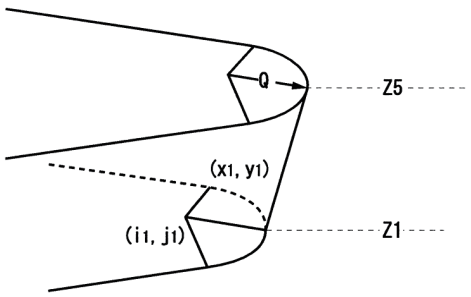


Fig. IV.7.8

1) Die Q-Angabe kann nur befohlen werden, wenn die Sätze vor und nach dem Kreisbogenbefehl lineare Verfahrbefehle (G00 oder G01) sind und tangential zum Kreisbogen verlaufen.

2) Für Q können nur positive Werte verwendet werden.

7.3.4 Helix-Kreisinterpolation (G02.1, G03.1 und G69)

(1) Funktion und Zweck

Bei einer normalen Kreisbewegung tritt ein Fehler auf, wenn Start- und Endradius des Kreisbogens nicht gleich sind. Dieser Befehl verhindert diesen Fehler und ermöglicht eine Helix-Kreisbewegung.

(2) Befehlsformat

G69 G02 (G03) Xx_1 Yy_1 Ii_1Jj_1

oder

G02.1 (G03.1) Xx_1 Yy_1 Ii_1Jj_1

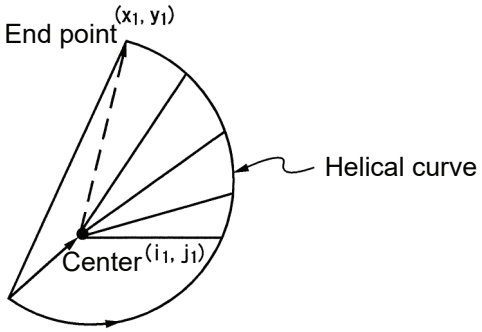


Fig. IV.7.9

(3) Ausführliche Erläuterung

Wenn sich der Endpunkt bei der Kreisinterpolation nicht auf dem Kreisumfang befindet und ein Befehl G02.1 (G03.1) verwendet wird, ändert sich der Radius linear mit dem Verfahrwinkel, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

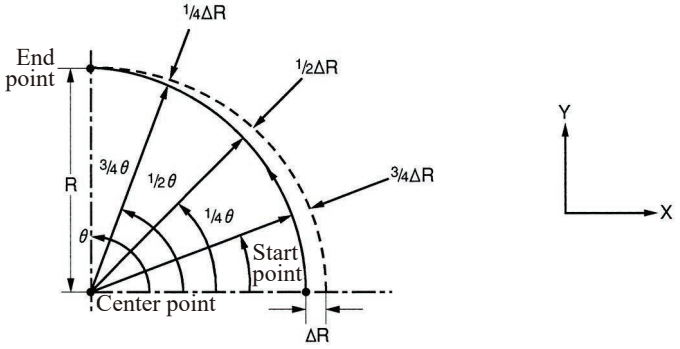


Fig. IV.7.10

1. **Bei Ausführung von G02.1, G03.1 oder G69 (Befehl zum Aufheben der Endpunktfehlerprüfung) treten in den folgenden Fällen keine Programmfehler auf:**
   (1) Der Endpunkt liegt nicht auf dem Kreisumfang der Kreisinterpolation (einschließlich Helixinterpolation).
   (2) Startpunktradius und Endpunktradius sind bei der Figurdrehung nicht identisch. (Nur bei G69)
   Die Befehle G02.1 und G03.1 bleiben auch für die folgenden Sätze wirksam.
   Der Befehl G69 ist nur für den Satz wirksam, in dem er ausgeführt wurde.
2. **Wenn die normalen Befehle G02 und G03 ausgeführt werden und die Unterschiede zwischen Startpunktradius des Kreisbogens und Endpunktradius des Kreisbogens wie folgt sind, tritt ein Kreisendpunktfehler auf.**
   (1) Bei einem Kreisbogenradius unter 6 mm tritt ein Fehler bei einer radialen Abweichung von 6 µm oder mehr auf.
   (0.6 µm im × 0.1-Modus.)
   (2) Bei einem Kreisbogenradius von 6 mm oder mehr tritt ein Fehler bei einer radialen Abweichung von $\frac{\text{Radius (start radius)}}{1024}$ **auf.**

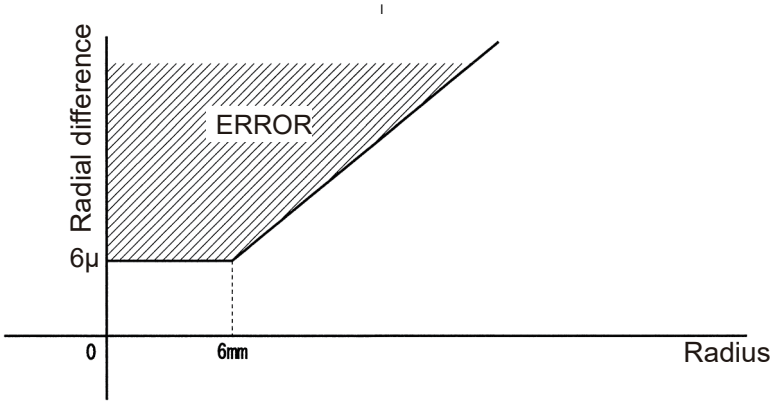


Fig. IV.7.11

7.4 Nullpunktrückkehr

Auch wenn die Nullpunktrückkehr bei angewendeter Achsen- oder Koordinatendrehung ausgeführt wird, kehrt die Achse auf Grundlage der Maschinenkoordinaten zum Nullpunkt zurück.
Vermeiden Sie Kollisionen mit Werkstücken usw.

7.4.1 Maschinennullpunkt, 2., 3. und 4. Nullpunkt

(1) Der Maschinennullpunkt ist der Bezugspunkt des Maschinenkoordinatensystems und wird mit dem Nullpunktrückkehrbefehl bestimmt.

(2) Die Positionen des 2., 3. und 4. Nullpunkts entsprechen den Koordinatenwerten, die vorab als Parameter vom Nullpunkt des Maschinenkoordinatensystems aus festgelegt wurden.

(3) Der Maschinennullpunkt befindet sich, vom Bediener aus gesehen, an der hinteren linken Ecke der Maschine. Die Koordinaten des 2., 3. und 4. Nullpunkts sind Relativpositionen vom Maschinennullpunkt aus.

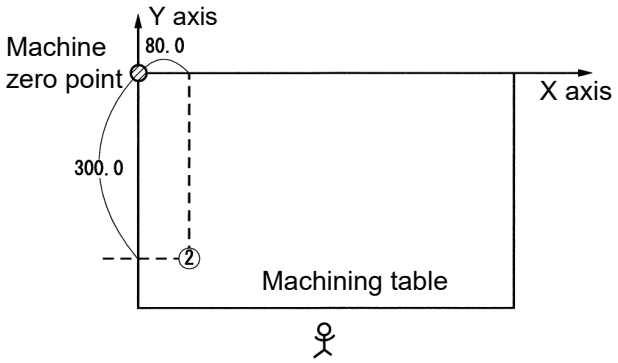


Fig. IV.7.12

(4) Wenn der 2. Nullpunkt in der obigen Abbildung auf Position 2) gesetzt werden soll, stellen Sie in „View Offsets“ (Offsets anzeigen) die X-Achse auf 80.000 und die Y-Achse auf -300.000 ein. Wählen Sie dazu im Hauptmenü „Initial settings“ > „Machine base set“ > „Zero PT. return“ (Anfangseinstellungen > Maschinen-Grundeinstellung > Nullpunktrückkehr) aus.

(5) Setzen Sie nach der Ausführung der Nullpunktrückkehr zum Maschinennullpunkt (1. Nullpunkt) das Koordinatensystem mit G92 zurück.

7.4.2 Nullpunktrückkehr mit Referenznocken (G60)

(1) Funktion

Diese Funktion führt jede angesteuerte Achse im Eilgang zum Maschinennullpunkt zurück. G28 verwendet bei der zweiten und den nachfolgenden Nullpunktrückkehren das speicherbasierte Verfahren. G60 verwendet dagegen immer das Referenznockenverfahren.

(2) Befehlsformat

G60 Xx_1 Yy_1 Zz_1

(3) Erläuterung

G60 entspricht G28, verwendet jedoch immer das Referenznockenverfahren. Der Befehl wird daher ignoriert, wenn er für eine Achse (U oder V) ausgegeben wird, für die nach der Vorbereitung keine automatische Vertikalausrichtung ausgeführt wurde.

7.4.3 Nullpunktrückkehr (G28)

(1) Funktion und Zweck

Mit dem Befehl G28 wird jede angesteuerte Achse im Eilgang zum Maschinennullpunkt zurückgeführt.

(2) Befehlsformat

G28 Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1

G28 Zz_1

(3) Ausführliche Erläuterung

1) Wenn der Schalter READY eingeschaltet ist, führen Achsen, die noch keine Nullpunktrückkehr ausgeführt haben, eine solche nach dem Referenznockenverfahren aus. Die zweite und alle weiteren Nullpunktrückkehren werden mit hoher Geschwindigkeit zu dem bei der ersten Nullpunktrückkehr gespeicherten Nullpunkt ausgeführt.
2) Nach Abschluss der Nullpunktrückkehr wird das Nullpunkt-Ankunftssignal (#1) angezeigt.
3) Die Nullpunktrückkehr für die U- und V-Achse wird immer mit dem speicherbasierten Verfahren ausgeführt.
4) Nur die Achsenadressen der angesteuerten Achse sind gültig. Die Befehlswerte werden ignoriert.

(4) Programmbeispiel

G28 Xx_1 Yy_1

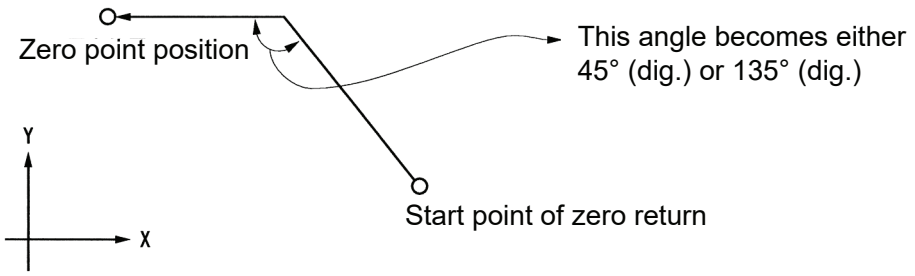


Fig. IV.7.13

7.4.4 Nullpunktrückkehr (2., 3. und 4.) (G48)

(1) Funktion und Zweck

G48 führt die Positionierung zum zweiten Nullpunkt aus, der vorab über Parameter festgelegt wurde.
Die Nullpunktrückkehr zum dritten oder vierten Nullpunkt kann mit G48P3 oder G48P4 ausgeführt werden.

(2) Befehlsformat

G48 Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1

G48 Zz_1

G48P3 (P4) Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1

G48P3 (P4) Zz_1

(3) Ausführliche Erläuterung

1) Bevor Sie nach dem Einschalten der Spannungsversorgung die Nullpunktrückkehr mit G48 ausführen, muss der Maschinennullpunkt über den manuellen oder automatischen Nullpunktrückkehrbefehl in der Steuereinheit gespeichert werden. Wenn G48 nach dem Einschalten der Spannungsversorgung ausgeführt wird, ohne den Maschinennullpunkt in der Steuereinheit zu speichern, tritt ein Programmfehler auf.
2) Nach Abschluss der Nullpunktrückkehr mit G48 wird das Nullpunkt-Ankunftssignal (#2) angezeigt.
3) Obwohl die Rückkehr zum dritten oder vierten Nullpunkt mit den Befehlen P3 bzw. P4 angegeben wird, werden P0, P1, P2, P5 und höhere Werte wie die Rückkehr zum zweiten Nullpunkt verarbeitet.
4) Nur die Achsenadressen der angesteuerten Achse sind gültig. Die Befehlswerte werden ignoriert.

(4) Programmbeispiel

(Beispiel) G48 Xx_1 Yy_1

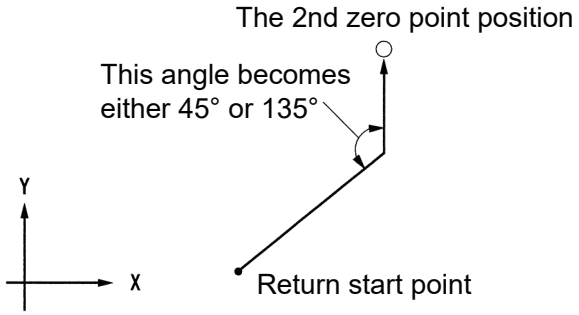


Fig. IV.7.14

7.4.5 Nullpunktprüfung (G27)

(1) Funktion und Zweck

Dieser Befehl führt die Positionierung zum angesteuerten Punkt im Eilgang aus. Wenn dieser Punkt der erste Nullpunkt ist, wird das Nullpunkt-Ankunftssignal (#1) angezeigt. Diese Funktion ist hilfreich, um zu prüfen, ob ein mit einem Programm erzeugter Rückkehrweg zum Maschinennullpunkt ordnungsgemäß ausgeführt wird.

(2) Befehlsformat

G27 Xx_1 Yy_1 Uu_1 Vv_1

G27 Zz_1

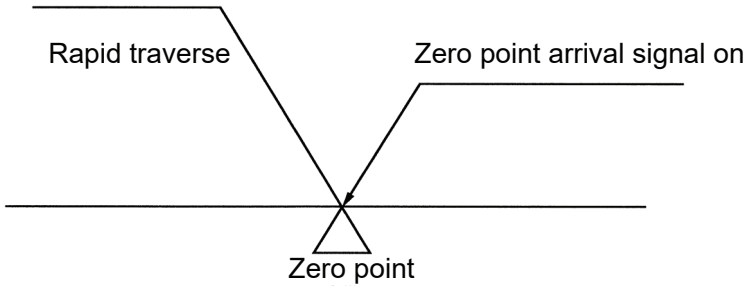
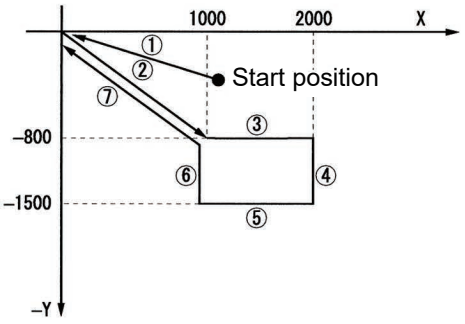


Fig. IV.7.15

(3) Ausführliche Erläuterung

Führen Sie vor der Ausführung der Nullpunktprüfung unbedingt die Nullpunktrückkehr mit Referenznocken aus.
Wenn G27 ohne vorherige Ausführung der Nullpunktrückkehr mit Referenznocken ausgeführt wird, tritt ein Programmfehler auf.
Beachten Sie außerdem, dass bei Maschinenverriegelung das Nullpunkt-Ankunftssignal nicht angezeigt wird, wenn nur die Koordinatenwerte aktualisiert werden.
Beispiel



G60X1Y1 ---------- ①
G92X0Y0 ---------- ①'
Machine zero point is regarded as coordinate zero point
G91G01X1000Y–800 ---------- ②
X1000 ---------- ③
Y–700 ---------- ④
X–1000 ---------- ⑤
Y700 ---------- ⑥
G27X–1000Y800 ---------- ⑦ Zero point verification

If the axis arrives at the zero point without errors at ⑦, the zero point arrival signal (#1) is displayed.

Fig. IV.7.16

7.5 Verweilzeit (G04)

7.5.1 Funktion und Zweck

Dieser Befehl verzögert die Ausführung des nächsten Satzes um eine angegebene Zeit.

7.5.2 Befehlsformat

G04 Xx_1

Zusätzlich zu X können auch die Adressen Y, U, V, Z, B, P und F verwendet werden. Die Einheit ist 0.001 Sekunden. (Für die Einstelleinheit gilt dasselbe wie bei X.)

7.5.3 Ausführliche Erläuterung

Die Verweilzeit beträgt:

Table IV.7.1

Eingabeeinheit	Befehlsbereich
0.001	0.001 bis 99999.999 Sekunden

Wenn der vorangehende Satz einen Verfahrbefehl enthält, beginnt die Berechnung der Verweilzeit nach Abschluss des Anhaltevorgangs.

Wenn der Befehl im selben Satz wie ein M- oder E-Befehl ausgegeben wird, werden die Befehle gleichzeitig ausgeführt. Die Verweilfunktion ist im Verriegelungszustand wirksam.

7.5.4 Programmbeispiel

< Beispiel 1 > G04X5000 Verweilzeit: 5 Sekunden

< Beispiel 2 > G04F5000 Verweilzeit: 5 Sekunden

8. DRAHTDURCHMESSERKORREKTUR

8.1 Drahtdurchmesserkorrektur (G40, G41, G42)

Die Drahtdurchmesserkorrektur ist eine Funktion, die den Verfahrbefehl so korrigiert, dass der Draht eine Bahn durchläuft, die gegenüber der programmierten Bahn um den halben Drahtdurchmesser und den Funkenspalt (Schneidbetrag) versetzt ist.

8.1.1 Befehlsformat

Table IV.8.1

G-Code	Funktion
G40	Aufheben
G41	Links
G42	Rechts

8.1.2 Drahtdurchmesserkorrekturnummer (HΔΔΔ)

(1) Nachdem dieser Befehl ausgegeben wurde, bleibt die Drahtdurchmesserkorrekturnummer (HΔΔΔ) als Modalwert wirksam, bis eine andere HΔΔΔ befohlen wird.

(2) Es gibt 900 Drahtdurchmesserkorrekturnummern.
H1 bis H900 (wird auf H1 zurückgesetzt)

(3) In einem Satz kann nur eine Drahtdurchmesserkorrekturnummer (HΔΔΔ) verwendet werden.
(Wenn zwei oder mehr Nummern angegeben werden, gilt die letzte.)

(4) Der Korrekturnummerbereich ist für jede H-Nr. gleich, wie in Table IV.8.2 gezeigt.

Table IV.8.2

Eingabeeinheit	Korrekturnummerbereich		H-Nr.
	Normalmodus	× 0.1-Modus	
Metrisch	-99999.999 bis 99999.999 mm	-99999.9999 bis 99999.9999 mm	1 - 900
Zoll	-9999.9999 bis 9999.9999 inch	-9999.99999 bis 9999.99999 inch	1 - 900

8.1.3 Start und Ende der Drahtdurchmesserkorrektur

(1) Start der Drahtdurchmesserkorrektur

Starten Sie die Drahtdurchmesserkorrektur mit einem linearen Verfahrbefehl (G01). Andere Modale als G01 werden intern in G01 umgewandelt. . G41 und G42 sind Befehle, die eine Bewegung zu der Position ausführen, die senkrecht zum Startpunkt des nächsten Verfahrbefehls steht, entweder auf einer Geraden oder auf einem Kreisbogen.

1) Mit Verfahrbefehl

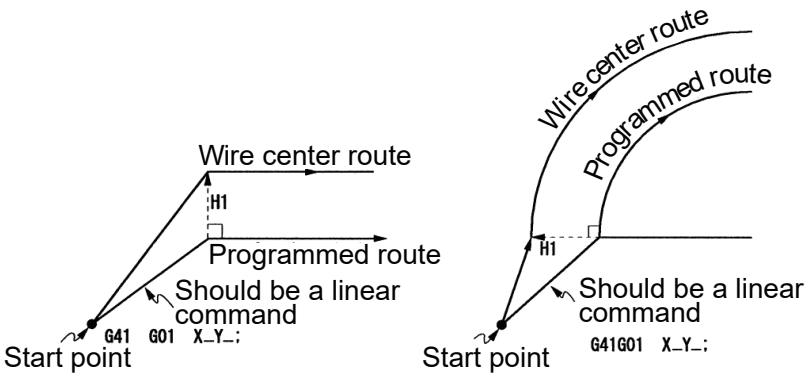


Fig. IV.8.1

2) Ohne Verfahrbefehl

Wenn G41 oder G42 außerhalb des Verfahrbefehlssatzes befohlen wird, verfährt der Draht vor dem Start des nächsten Verfahrbefehls zur Position der Drahtdurchmesserkorrektur und fährt anschließend mit der nächsten Bewegung fort.

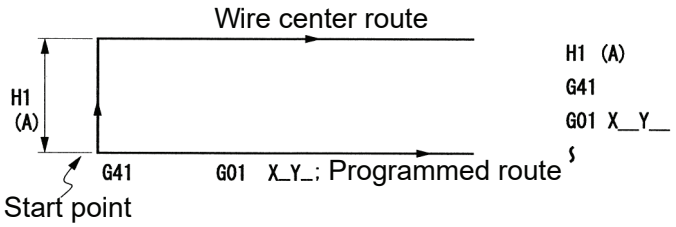


Fig. IV.8.2

3) Mit I/J-Befehl

Wenn G41 oder G42 sowie I und J im selben Satz befohlen werden, verfährt die Drahtmitte am Ende des Befehlssatzes zu einem Punkt, der senkrecht zu den I- und J-Vektoren liegt.

[Allgemeine Form]

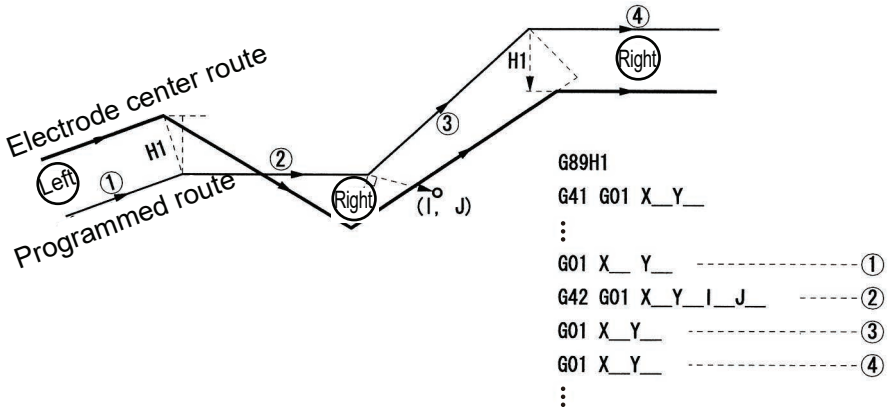


Fig. IV.8.3

(Rückkehr auf derselben Linie)

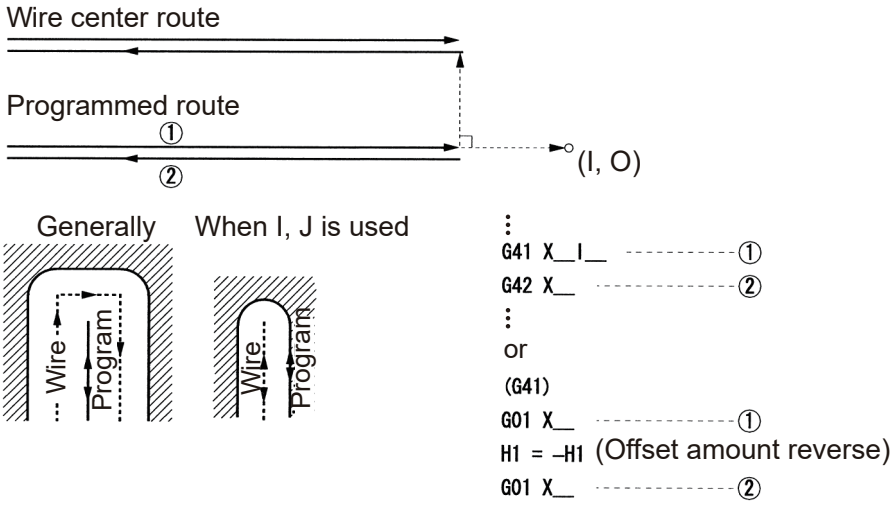


Fig. IV.8.4

1. Wenn G41 oder G42 während der Drahtdurchmesserkorrektur erneut angegeben wird, wird der Startpunkt mit dem Korrekturbetrag und dem Konikwinkel des vorangehenden Satzes mit G41 bzw. G42 verarbeitet. Der Endpunkt wird nach demselben Prinzip behandelt wie der Startpunkt der Drahtdurchmesserkorrektur. (Mit Verfahrbefehl)

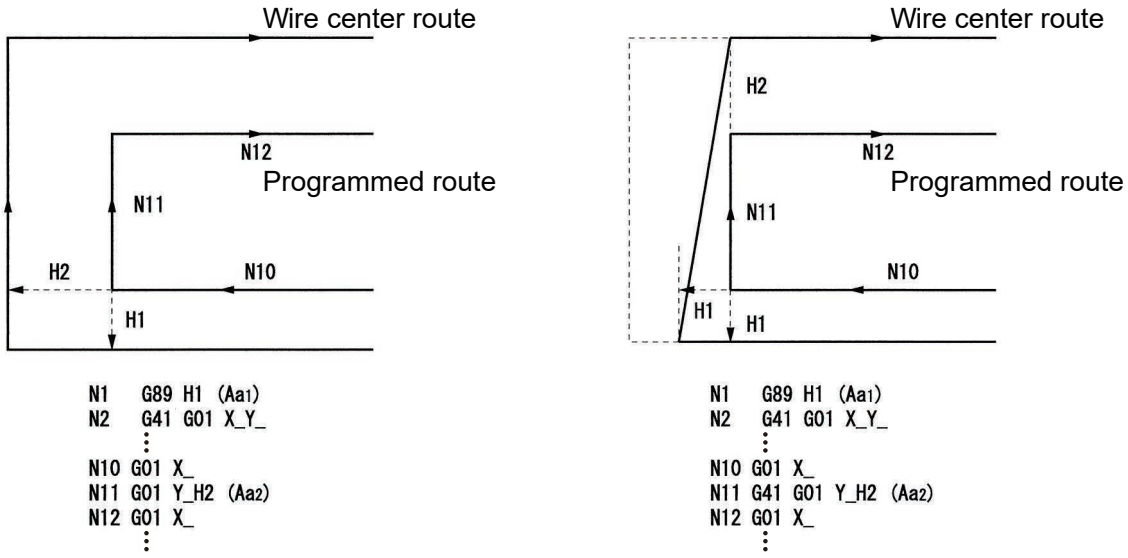


Fig. IV.8.5

(Ohne Verfahrbefehl)

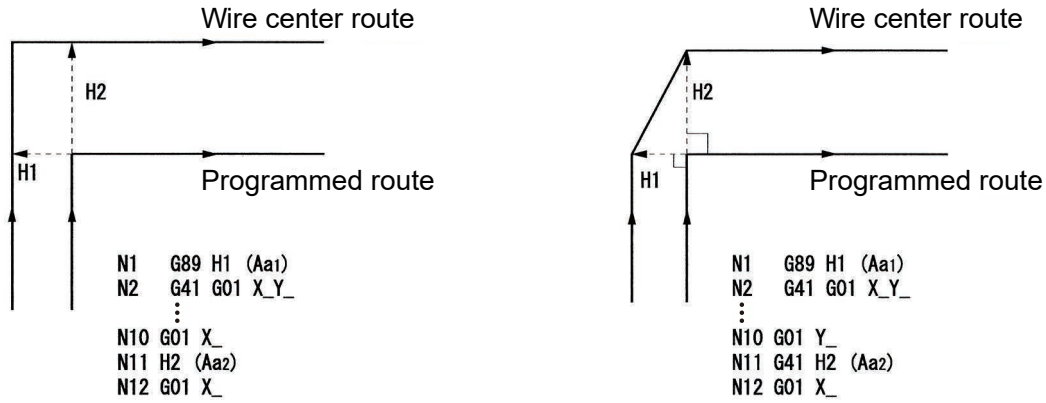


Fig. IV.8.6

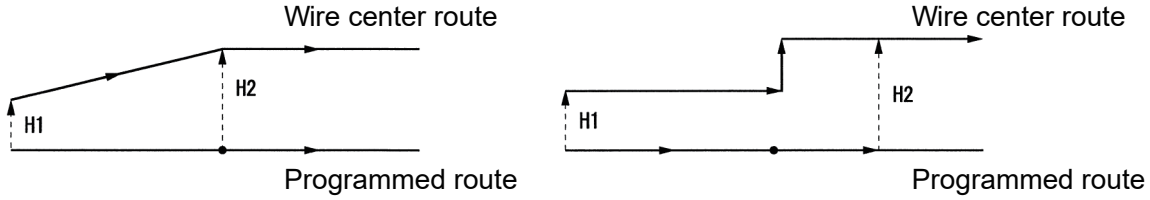


Fig. IV.8.7

2. Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) und der Konikwinkel (AΔΔΔ) unabhängig voneinander befohlen werden, während der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht, ist die Bewegung dieselbe, als ob G41 oder G42 im Satz befohlen worden wäre.
(Dies ist nur gültig, wenn der Schalter „Smooth Taper“ (Sanfte Konik) auf ON steht.)
(Beispiel)

- **Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht**

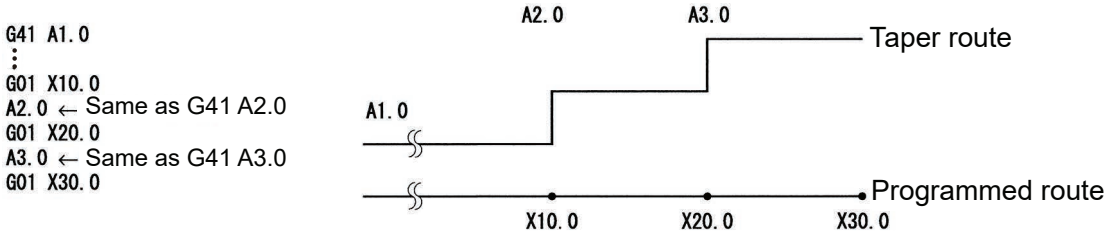


Fig. IV.8.8

- **Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf OFF steht**

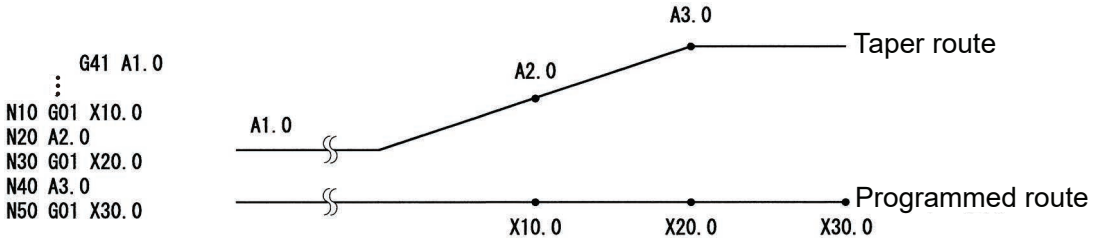


Fig. IV.8.9

(2) Beenden der Drahtdurchmesserkorrektur

Die Aufhebung der Drahtdurchmesserkorrektur sollte mit einem linearen modalen Befehl (G00 oder G01) erfolgen. G40 ist ein Befehl, der die Drahtdurchmesserkorrektur und den Konikwinkel aufhebt.

[G40 mit Verfahrbefehl]

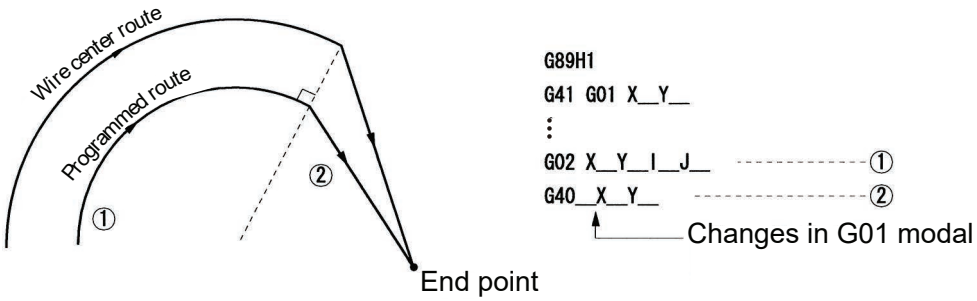


Fig. IV.8.10

[G40 ohne Verfahrbefehl]

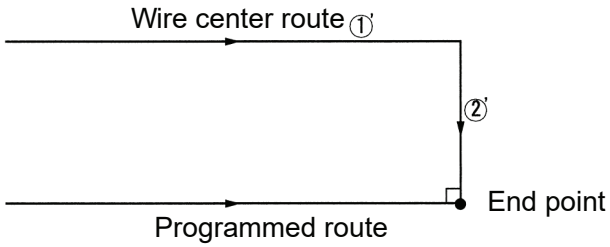


Fig. IV.8.11

```
G89H1
G41 G01 X__Y__
  ⋮
    G01 X__Y__ ----------①'
G40  ----------②'
  ⋮
```

8.2 Programmseitiges Einstellen und Übertragen des Drahtdurchmesserkorrekturbetrags (G43 (H1=))

8.2.1 Funktion und Zweck

Korrekturdaten können mit einem NC-Programm eingestellt werden. Bei derselben Korrekturnummer kann ein anderer Korrekturbetrag verwendet werden, und der Korrekturbetrag kann wie bei Variablen berechnet werden.

8.2.2 Befehlsformat

(1) Beim Einstellen oder Aktualisieren eines Korrekturbetrags mit einem NC-Programm
G43 Pp1 Rr1
p1 Korrekturnummer (1 bis 900)
r1: Korrekturbetrag (0 bis 99999.9999)

8.2.3 Ausführliche Erläuterung

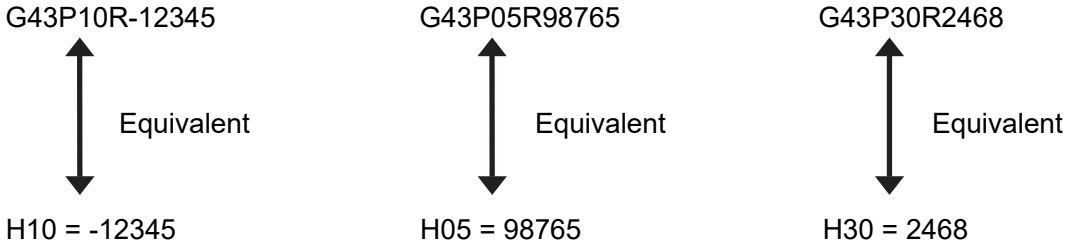
(1) G43 ist ein nicht modaler Befehl und nur in den befohlenen Sätzen gültig.

(2) G43 führt keine Verfahrbewegung aus. Verwenden Sie diesen Befehl jedoch nicht zusammen mit anderen G-Befehlen.

(3) Ein Fehler tritt auf, wenn eine falsche Korrekturnummer oder Variablennummer angegeben wird oder wenn der maximale Befehlswert überschritten wird.

8.2.4 Programmbeispiel

(1) Beim Einstellen des Korrekturbetrags mit einem NC-Programm



8.3 Eckenbearbeitungsmodus (G88, G89)

Der Eckenbearbeitungsmodus legt die Drahtbewegung am Verbindungspunkt zweier Verfahrbefehlssätze fest. Es gibt zwei Arten von Eckenbearbeitungsmodi: den Schnittpunktberechnungsmodus (G89) und den Ecken-R-Modus (G88).

Eckenbearbeitungsmodus

	Schnittpunktberechnungsmodus (G89)	**Ecken-R-Modus (G88)**
Gerade ←→ Gerade	Schnittpunktberechnung	Ecken-R
Gerade ←→ Kreisbogen	Schnittpunktberechnung	Ecken-R
Kreisbogen ←→ Kreisbogen	Schnittpunktberechnung	Ecken-R

8.3.1 Schnittpunktberechnungsmodus (G89)

(1) << Gerade ←→ Gerade >>

1) Allgemeiner Fall

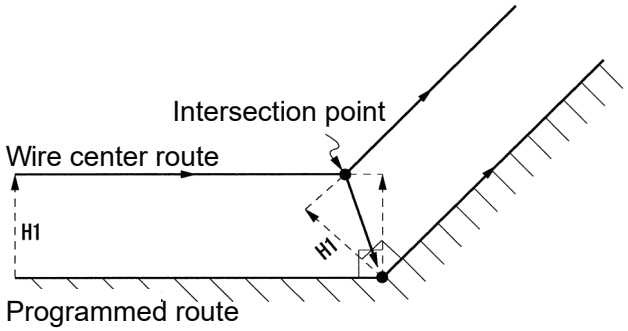
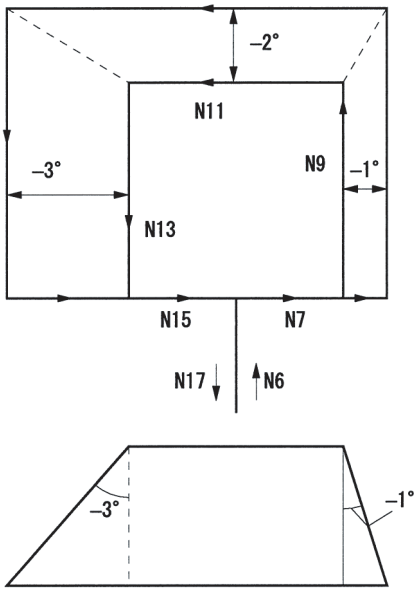


Fig. IV.8.12



NC program
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X5000 Y5000
N8 A-10000
N9 G01 X5000 Y15000
N10 A-20000
N11 G01 X-5000 Y1500
N12 A-30000
N13 G01 X-5000 Y5000
N14 A0
N15 G01 X0 Y5000
N16 M00
N17 G01 X0 Y0 G40 F1
N18 M02
%

Fig. IV.8.13

2) Wenn ein Schnittpunkt weit entfernt liegt oder nicht vorhanden ist

„Bei gerader Bearbeitung“

Wenn θ kleiner als 5° ist, werden die drei in Fig. IV.8.14 gezeigten Sätze automatisch eingefügt.

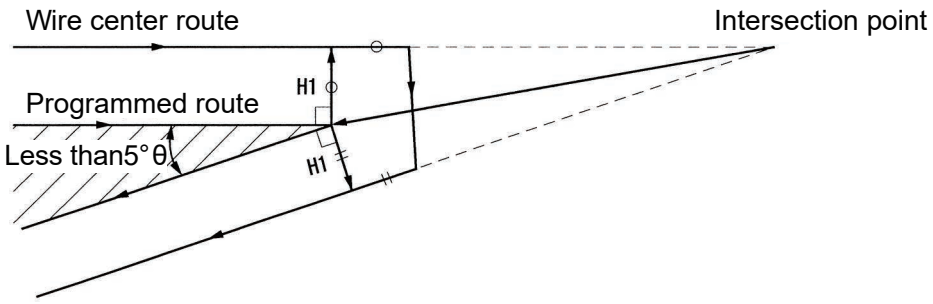


Fig. IV.8.14

„Bei Konikbearbeitung“

Wenn θ kleiner als 5° ist, werden die drei in Fig. IV.8.15 gezeigten Sätze automatisch eingefügt.

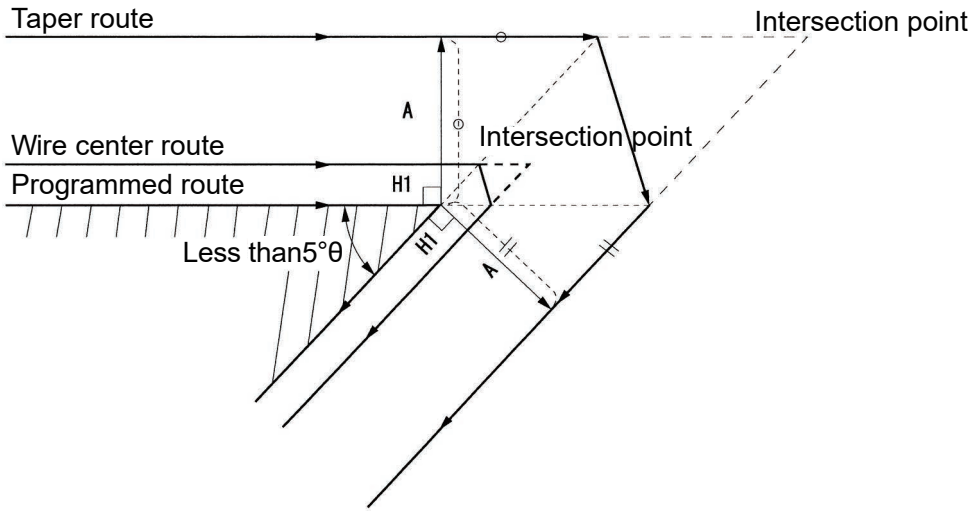


Fig. IV.8.15

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur oder der Konikwinkel geändert wird, verfährt der Draht so, dass die Längen „○“ und „//“ in Fig. IV.8.14 und Fig. IV.8.15 jeweils gleich werden.

3) Wenn der Schnittpunkt nicht ermittelt wird

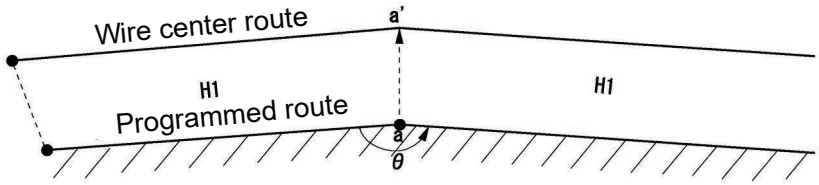


Fig. IV.8.16

Wenn zwei Geraden sehr nahe beieinander liegen (175,0° ≤ θ ≤ 185,0°), wird der Schnittpunkt der beiden Geraden nicht ermittelt. Die Drahtmitte verfährt zur Korrekturendposition (a'), die senkrecht zum Startpunkt (a) der zweiten Geraden liegt.

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) oder der Konikwinkel (AΔΔΔ) geändert wird, während die beiden Geraden sehr nahe beieinander liegen, wird die folgende Bewegung entsprechend dem Zustand des Schalters „T-Ang @ Blk-End" ausgeführt. (Dies ist nur gültig, wenn der Schalter „Smooth Taper" (Sanfte Konik) auf ON steht.)

1. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End" auf OFF steht

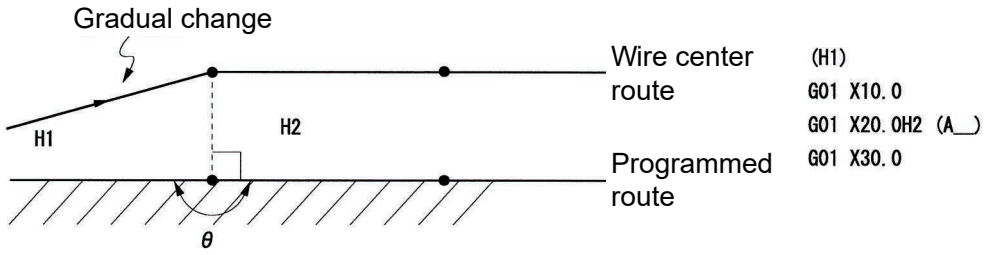


Fig. IV.8.17

Der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur oder der Konikwinkel wird im vorherigen Verfahrbefehlssatz allmählich geändert, sodass der angegebene Betrag am Startpunkt des Satzes erreicht wird, in dem die Änderung angegeben wird.

2. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End" auf ON steht

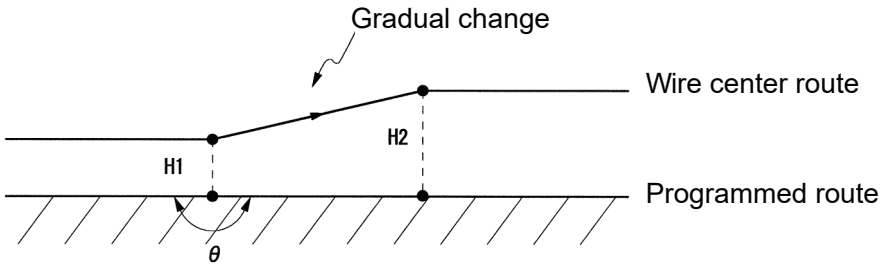


Fig. IV.8.18

Der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur bzw. der Konikwinkel wird im Satz, in dem der Befehl angegeben wird, allmählich geändert, sodass der angegebene Betrag am Endpunkt des Satzes erreicht wird, in dem die Änderung angegeben wird.

(2) << Gerade ←→ Kreisbogen >>

1) Allgemeiner Fall

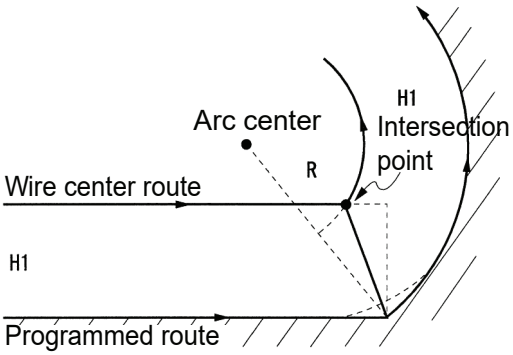
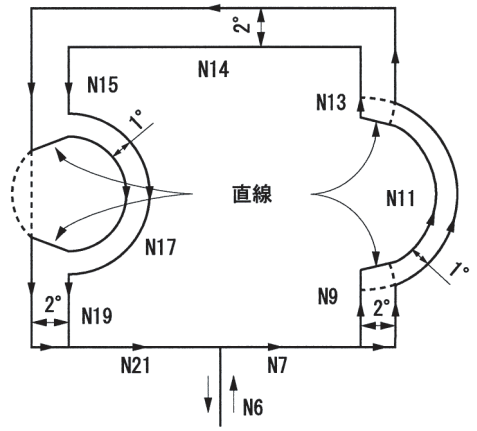


Fig. IV.8.19



NC program
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X10000 Y5000
N8 A-20000
N9 G01 X10000 Y10000
N10 A-10000
N11 G03 X10000 Y20000 I0 J5000
N12 A-20000
N13 G01 X10000 Y25000
N14 G01 X-10000 Y25000
N15 G01 X-10000 Y20000
N16 A-10000
N17 G02 X-10000 Y10000 I0 J-5000
N18 A-20000
N19 G01 X-10000 Y5000
N20 A0
N21 G01 X0 Y5000
N22 M00
N23 G01 X0 Y0 G40 F10.
N24 M02
%

Fig. IV.8.20

Die folgende Bewegung wird an jedem Schnittpunkt entsprechend dem Zustand des Schalters „SMOOTH TAPER“ ausgeführt.

- **Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf OFF steht, wird eine Gerade eingefügt.**

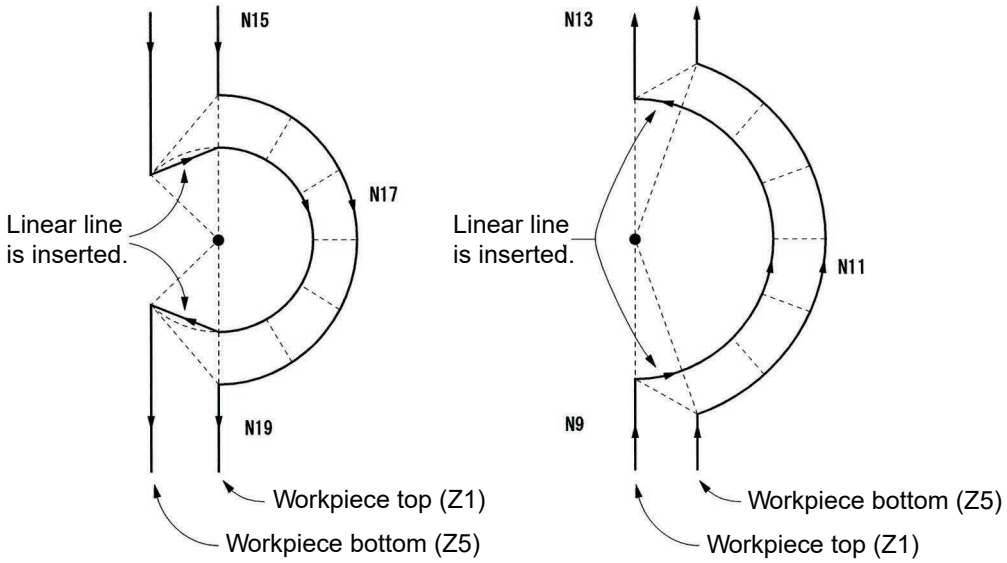


Fig. IV.8.21

- **Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf „ON“ steht, verfährt der Draht so, dass Werkstückoberseite und Werkstückunterseite den Schnittpunkt gleichzeitig erreichen. (Eine Gerade wird nicht eingefügt.)**

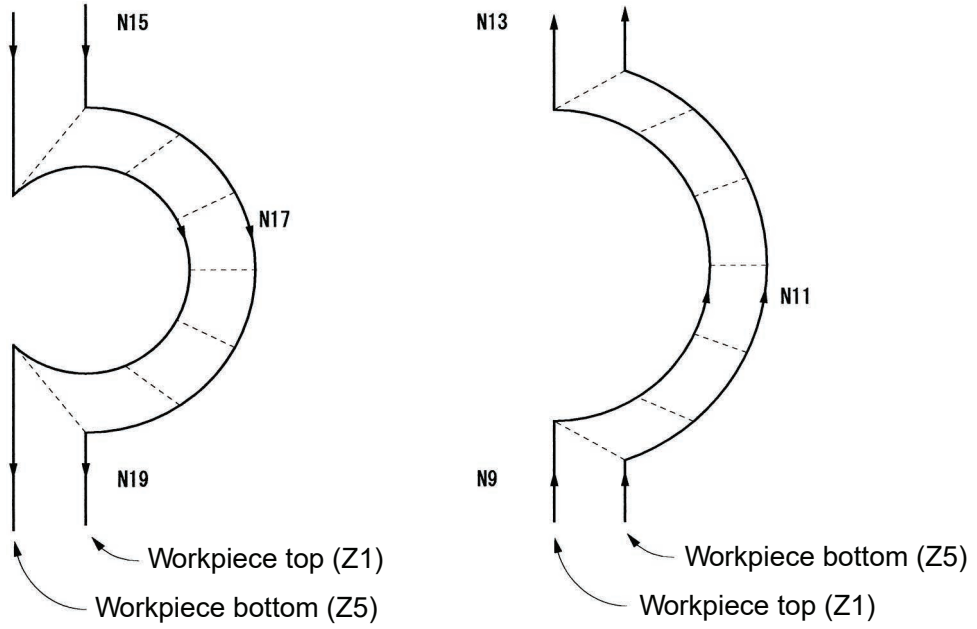


Fig. IV.8.22

2) Wenn ein Schnittpunkt weit entfernt liegt oder nicht vorhanden ist

„Bei gerader Bearbeitung“

Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist, werden drei Sätze automatisch eingefügt, wie in Fig. IV.8.23 gezeigt.

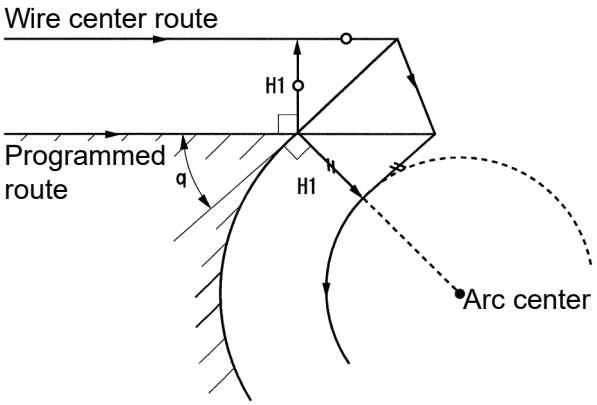


Fig. IV.8.23

„Bei Konikbearbeitung“

Wenn weder auf der Drahtmittenbahn noch auf der Konikbahn ein Schnittpunkt vorhanden ist, werden drei Sätze automatisch eingefügt, wie in Fig. IV.8.24 gezeigt.

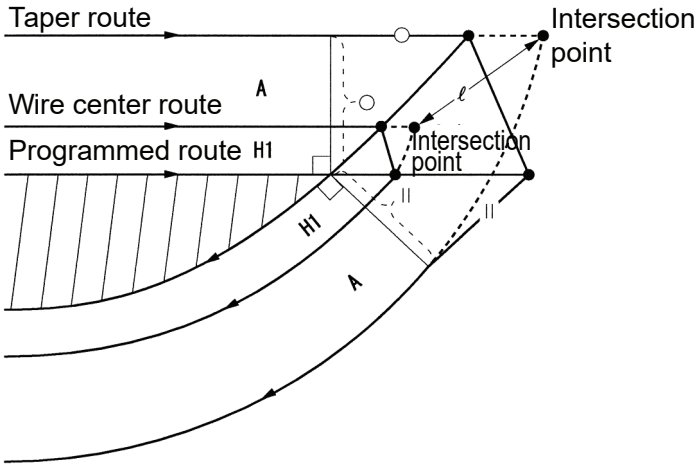


Fig. IV.8.24

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur oder der Konikwinkel geändert wird, verfährt der Draht so, dass die Längen „○“ und „//“ in Fig. IV.8.23 und Fig. IV.8.24 jeweils gleich werden.

3) Wenn der Schnittpunkt nicht ermittelt wird

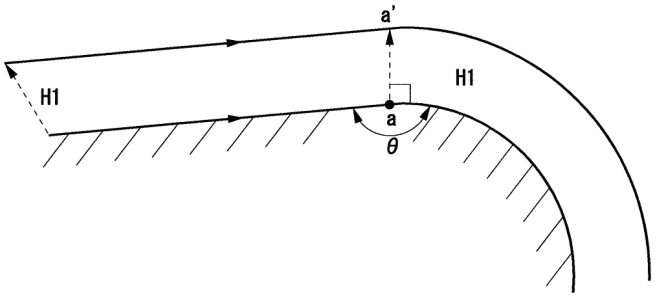


Fig. IV.8.25

Wenn eine Gerade und ein Kreisbogen miteinander in Kontakt kommen (175,0° ≤ θ ≤ 185,0°), wird ihr Schnittpunkt nicht ermittelt. Die Drahtmitte verfährt zur Korrekturendposition (a'), die senkrecht zum Startpunkt des Kreisbogens (a) liegt.

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) geändert wird, während die Gerade und der Kreisbogen in Kontakt kommen, wird die Bewegung entsprechend dem Zustand des Schalters „T-Ang @ Blk-End“ wie folgt ausgeführt. (Dies ist nur gültig, wenn der Schalter „Smooth Taper“ (Sanfte Konik) auf ON steht.)

1. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf OFF steht

„Wenn ein Schnittpunkt vorhanden ist“

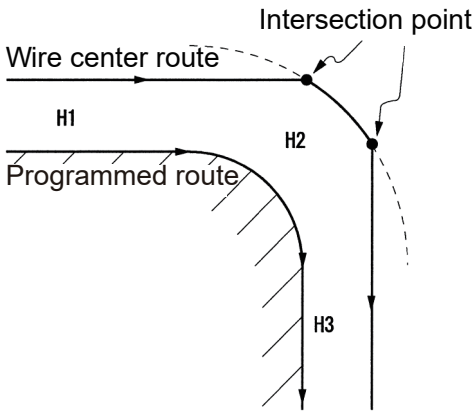


Fig. IV.8.26

Der Draht verfährt zum Schnittpunkt zwischen Gerade und Kreisbogen.

„Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist“

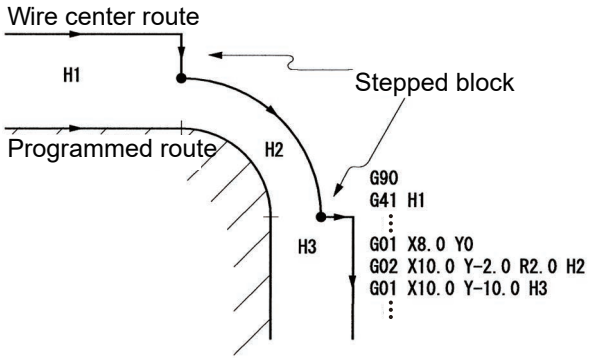


Fig. IV.8.27

Ein Stufensatz mit der Differenz des Korrekturbetrags der Drahtdurchmesserkorrektur wird eingefügt.

2. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht

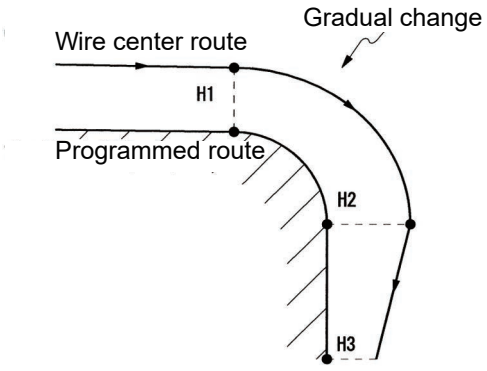


Fig. IV.8.28

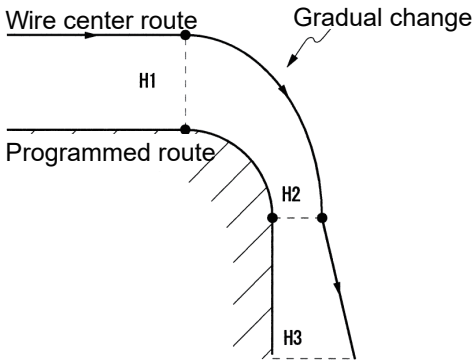


Fig. IV.8.29

Der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur wird in dem Befehlssatz allmählich geändert, in dem die Änderung angegeben wird, sodass der angegebene Betrag am Endpunkt dieses Satzes erreicht wird.

Wenn der Konikwinkel (AΔΔΔ) geändert wird, während die Gerade und der Kreisbogen in Kontakt kommen, wird die Bewegung entsprechend dem Zustand der Schalter „Smooth Taper“ und „T-Ang @ Blk-End“ wie folgt ausgeführt.
(Der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ ist nur wirksam, wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf ON steht.)

1. Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf OFF steht

„Wenn ein Schnittpunkt vorhanden ist“

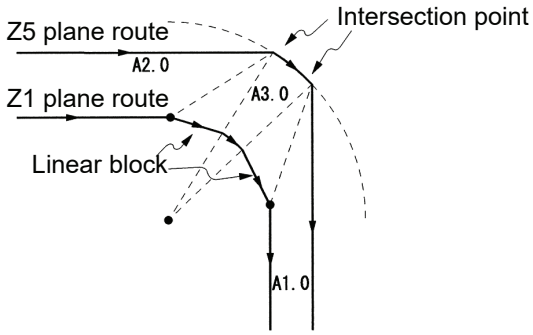


Fig. IV.8.30

Der Draht verfährt zum Schnittpunkt zwischen Gerade und Kreisbogen. Anschließend wird ein linearer Satz erzeugt.

```
G90
G41
⋮
G01 X8. 0 Y0 R2. 0
G02 X10. 0 Y-2. 0 R2. 0 A3. 0
G01 X10. 0 Y-10. 0 A1. 0
⋮
```

„Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist“

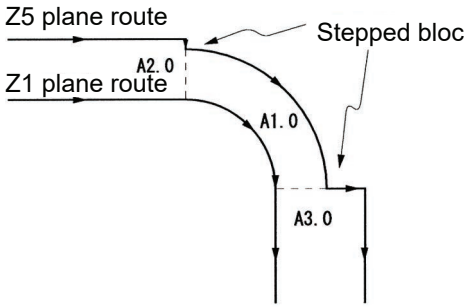


Fig. IV.8.31

Ein Stufensatz mit der Differenz des Konikwinkels wird eingefügt.

```
G90
G41
⋮
G01 X8. 0 Y0 A2. 0
G02 X10. 0 Y-2. 0 R2. 0 A1. 0
G01 X10. 0 Y-10. 0 A1. 0
⋮
```

Fortsetzung:

2. Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf ON steht

(1) Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf OFF steht

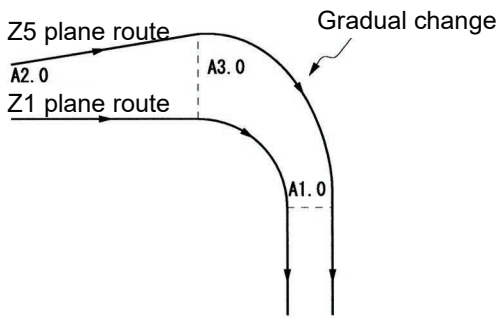


Fig. IV.8.32

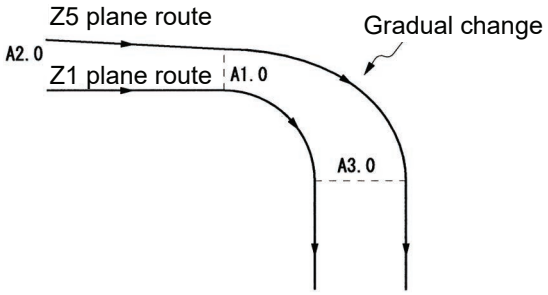


Fig. IV.8.33

Der Konikwinkel wird im vorherigen Verfahrbefehlssatz allmählich geändert, sodass der angegebene Winkel am Startpunkt des Satzes erreicht wird, in dem die Änderung angegeben wird.

(2) Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht

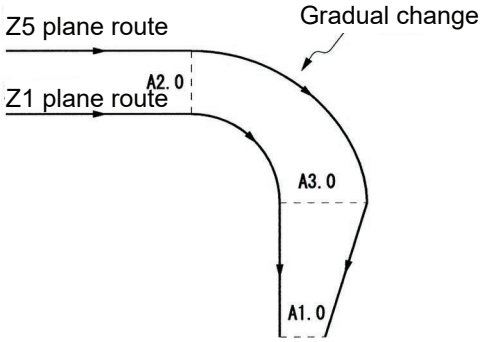


Fig. IV.8.34

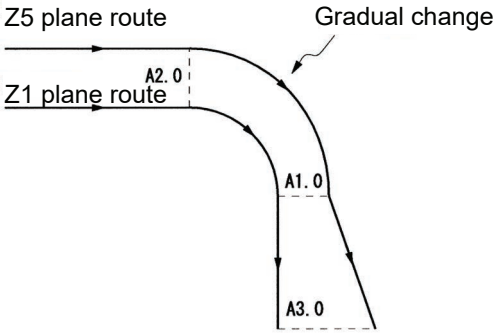


Fig. IV.8.35

Der Konikwinkel wird in dem Satz, in dem die Änderung angegeben wird, allmählich geändert, sodass der angegebene Winkel am Endpunkt dieses Satzes erreicht wird.

(3) << Kreisbogen ←→ Kreisbogen >>

1) Allgemeiner Fall

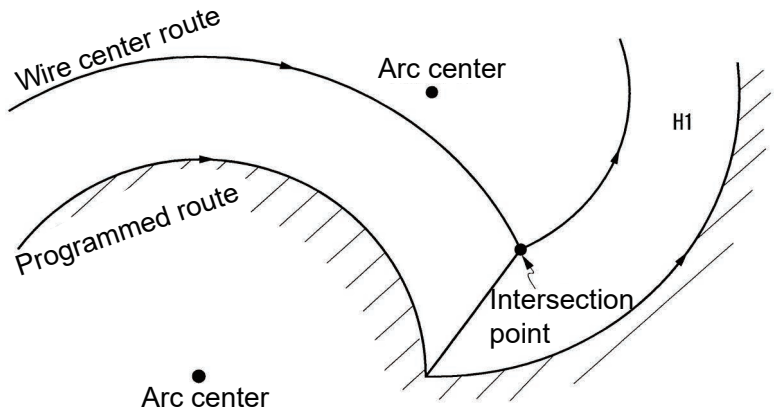
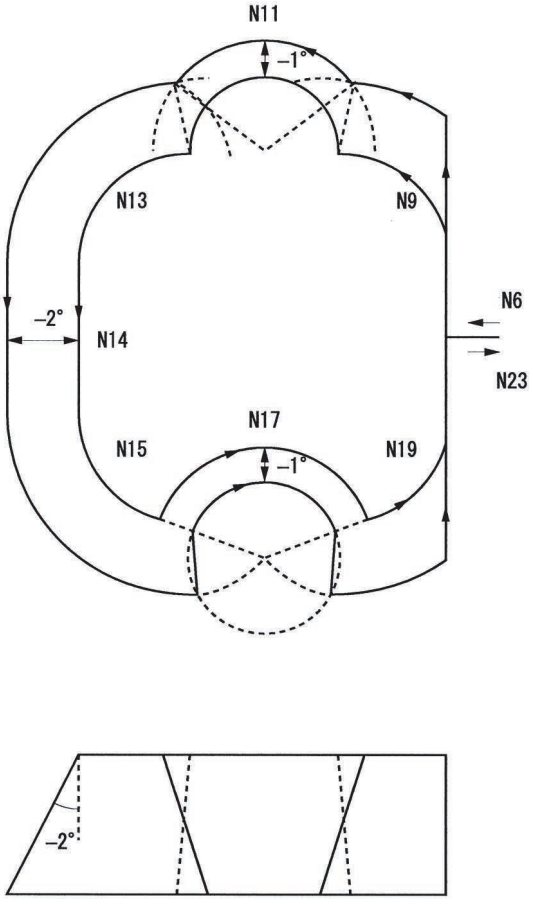


Fig. IV.8.36



NC program
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X-5000 Y0
N7 G01 X-5000 Y5000
N8 A-20000
N9 G03 X-13154 Y12471 I-7500 J0
N10 A-10000
N11 G03 X-21846 Y12471 I-4346 J-2471
N12 A-20000
N13 G03 X-30000 Y5000 I-654 J-7471
N14 G01 X-30000 Y-5000
N15 G03 X-24472 Y-12236 I7500 J0
N16 A-10000
N17 G02 X-10528 Y-12236 I16972 J-2764
N18 A-20000
N19 G03 X-5000 Y-5000 I-1972 J7236
N20 A0
N21 G01 X-5000 Y0
N22 M00
N23 G01 X0 Y0 G40 F10.
N24 M02
%

Fig. IV.8.37

Der Draht verfährt an jedem Schnittpunkt wie unten dargestellt.

1. **Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf OFF steht, wird eine Gerade eingefügt.**

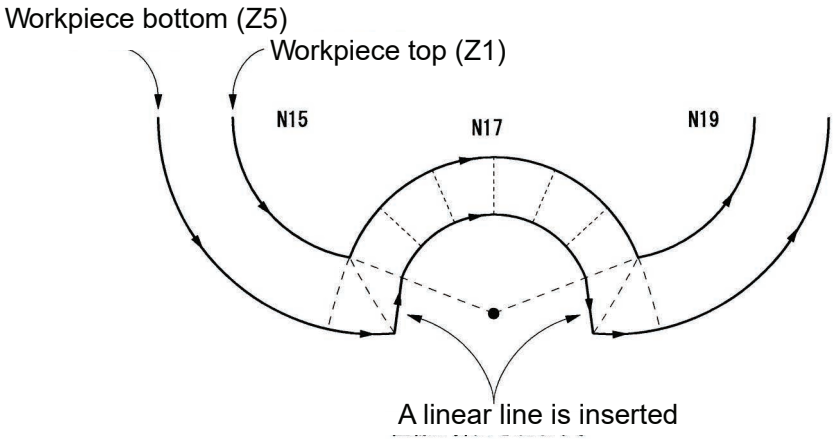


Fig. IV.8.38

2. **Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf „ON“ steht, verfährt der Draht so, dass Werkstückoberseite und Werkstückunterseite den Schnittpunkt gleichzeitig erreichen. (Eine Gerade wird nicht eingefügt.)**

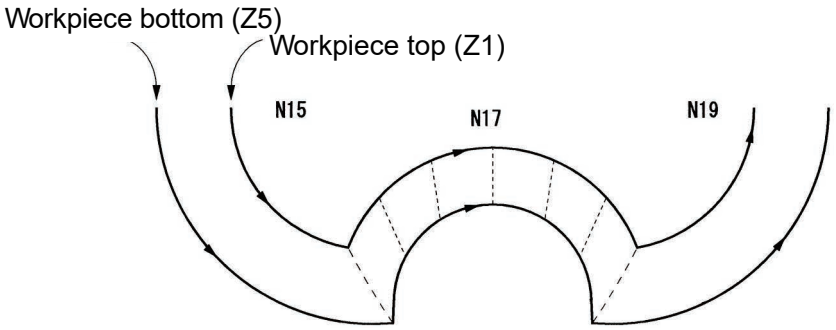


Fig. IV.8.39

2) Wenn ein Schnittpunkt weit entfernt liegt oder nicht vorhanden ist

„Bei gerader Bearbeitung“

Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist, werden drei Sätze automatisch eingefügt, wie in Fig. IV.8.40 gezeigt.

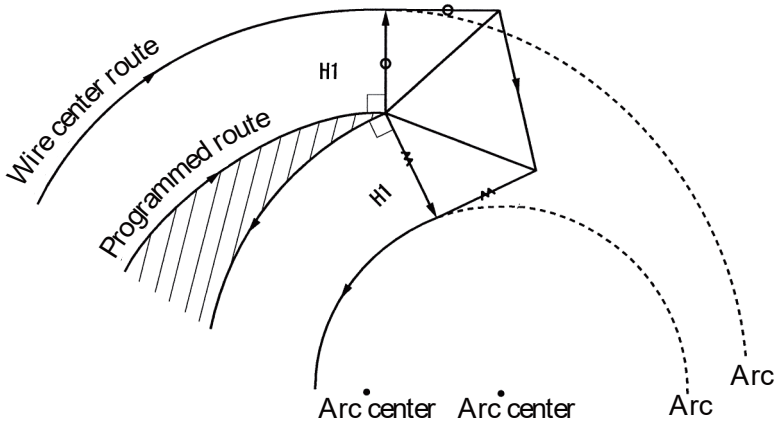


Fig. IV.8.40

„Bei Konikbearbeitung“

Wenn weder auf der Drahtmittenbahn noch auf der Konikbahn ein Schnittpunkt vorhanden ist, werden drei Sätze automatisch eingefügt, wie in Fig. IV.8.41 gezeigt.

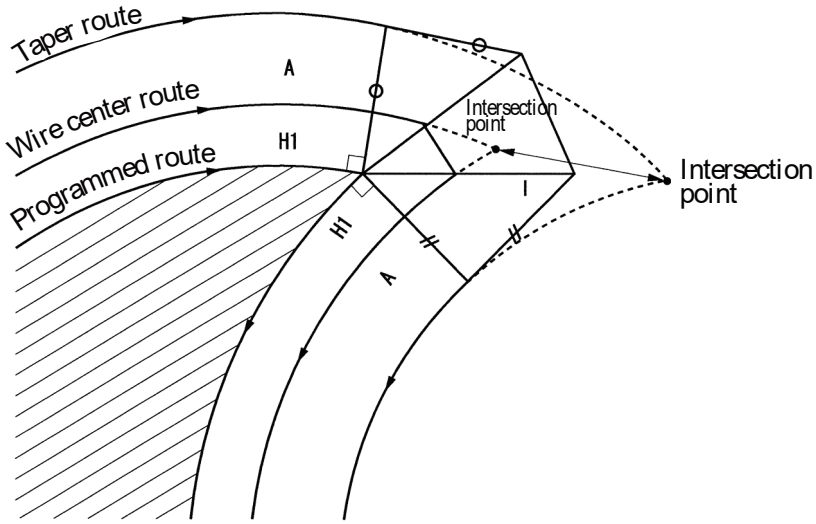


Fig. IV.8.41

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur oder der Konikwinkel geändert wird, verfährt der Draht so, dass die Längen „○“ und „//“ in Fig. IV.8.40 und Fig. IV.8.41 jeweils gleich werden.

3) Wenn der Schnittpunkt nicht ermittelt wird

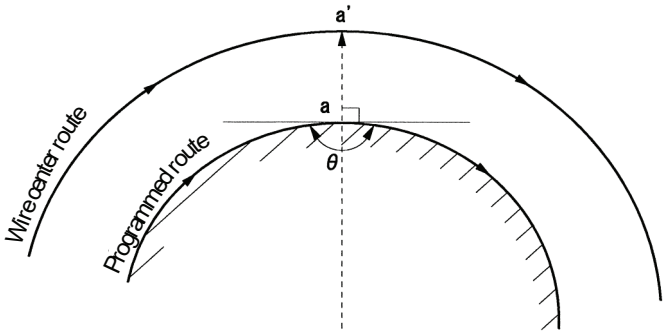


Fig. IV.8.42

Wenn zwei Kreisbögen sehr nahe beieinander liegen (175,0° ≤ θ ≤ 185,0°), wird der Schnittpunkt der beiden Bögen nicht ermittelt. Die Drahtmitte verfährt zur Korrekturendposition (a'), die senkrecht zum Startpunkt (a) der zweiten Geraden liegt.

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) geändert wird, während die beiden Kreisbögen in Kontakt kommen, wird die Bewegung entsprechend dem Zustand des Schalters „T-Ang @ Blk-End" wie folgt ausgeführt.
(Dies ist nur gültig, wenn der Schalter „Smooth Taper" (Sanfte Konik) auf ON steht.)

1. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End" auf OFF steht

„Wenn ein Schnittpunkt vorhanden ist"

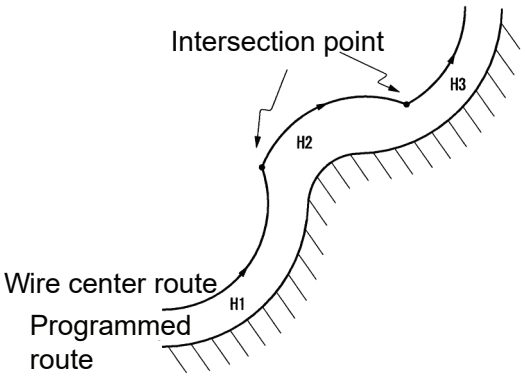


Fig. IV.8.43

Der Draht verfährt zum Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.

```
G90
G41 H1
⋮
G03 X5. 0 Y5. 0 R5. 0
G02 X7. 0 Y7. 0 R2. 0 H2
G03 X12. 0 Y12. 0 R5. 0 H3
⋮
```

„Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist"

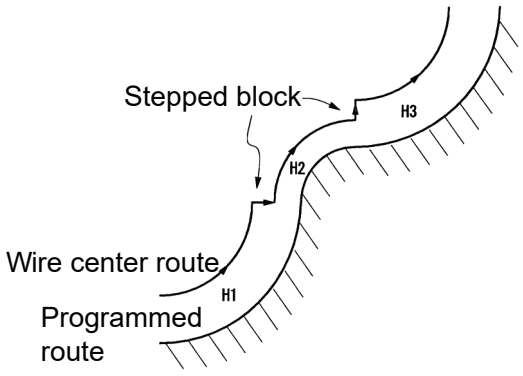


Fig. IV.8.44

Ein Stufensatz mit der Differenz des Korrekturbetrags der Drahtdurchmesserkorrektur wird eingefügt.

```
G90
G41 H1
 ⋮
G03 X5. 0 Y5. 0 R5. 0
G02 X7. 0 Y7. 0 R2. 0 H2
G03 X12. 0 Y12. 0 R5. 0 H3
 ⋮
```

2. Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht

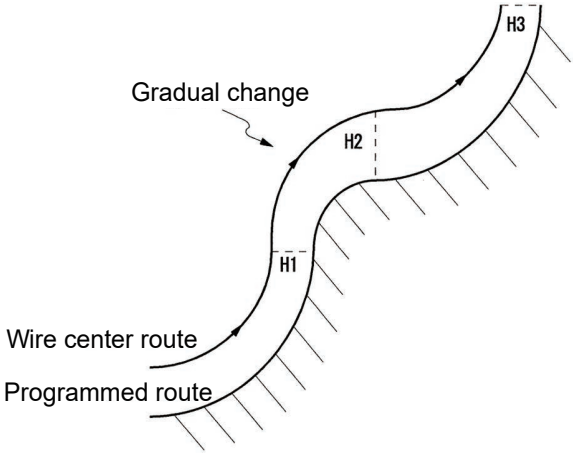


Fig. IV.8.45

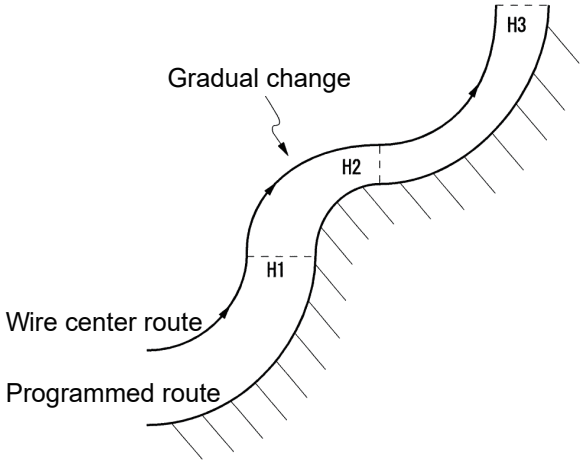


Fig. IV.8.46

Der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur wird in dem Befehlssatz allmählich geändert, in dem die Änderung angegeben wird, sodass der angegebene Betrag am Endpunkt dieses Satzes erreicht wird.

Wenn der Konikwinkel (AΔΔΔ) geändert wird, während die beiden Kreisbögen in Kontakt kommen, wird die Bewegung entsprechend dem Zustand der Schalter „Smooth Taper“ und „T-Ang @ Blk-End“ wie folgt ausgeführt.
(Der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ ist nur wirksam, wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf ON steht.)

1. Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf OFF steht

„Wenn ein Schnittpunkt vorhanden ist“

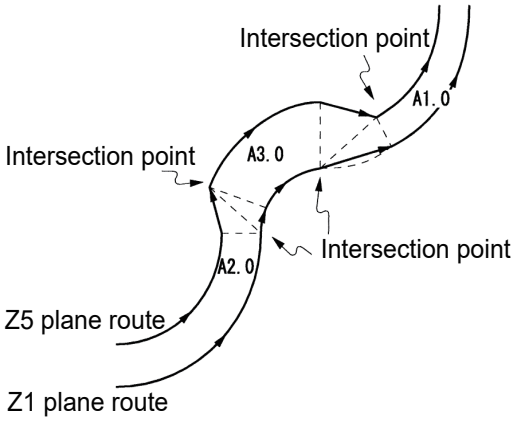


Fig. IV.8.47

Der Draht verfährt zum Schnittpunkt der beiden Kreisbögen. Vor und nach dem Schnittpunkt werden jedoch lineare Sätze erzeugt.

```
G90
G41 A2. 0
⋮
G03 X5. 0 Y5. 0 R5. 0
G02 X7. 0 Y7. 0 R2. 0 A3. 0
G03 X12. 0 Y12. 0 R5. 0 A1. 0
⋮
```

„Wenn kein Schnittpunkt vorhanden ist“

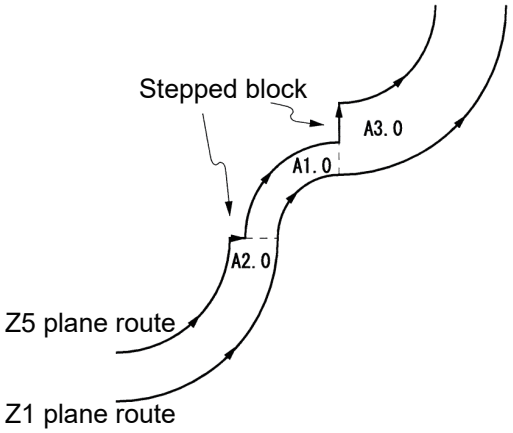


Fig. IV.8.48

Ein Stufensatz mit der Differenz des Konikwinkels wird eingefügt.

```
G90
G41 A2. 0
⋮
G03 X5. 0 Y5. 0 R5. 0
G02 X7. 0 Y7. 0 R7. 0 A1. 0
G03 X12. 0 Y12. 0 R5. 0 A3. 0
⋮
```

Fortsetzung:

2. Wenn der Schalter „Smooth Taper“ auf ON steht

(1) Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf OFF steht

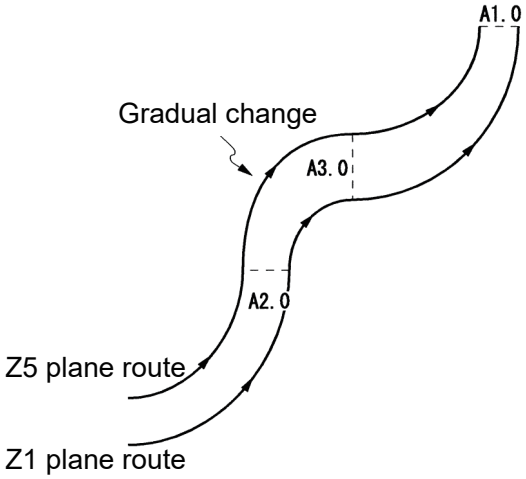


Fig. IV.8.49

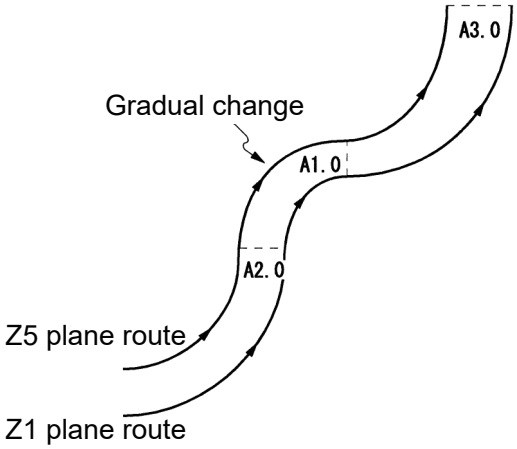


Fig. IV.8.50

Der Konikwinkel wird im vorherigen Verfahrbefehlssatz allmählich geändert, sodass der angegebene Winkel am Startpunkt des Satzes erreicht wird, in dem die Änderung angegeben wird.

(2) Wenn der Schalter „T-Ang @ Blk-End“ auf ON steht

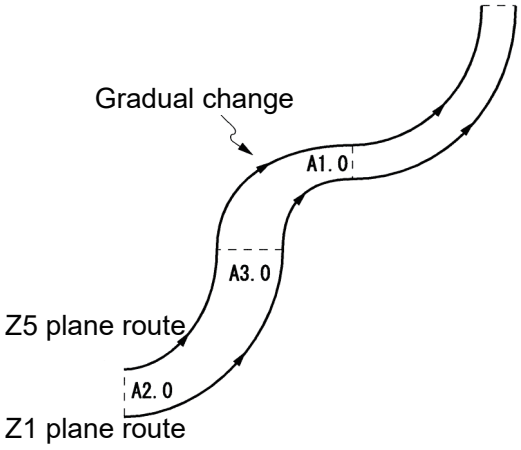


Fig. IV.8.51

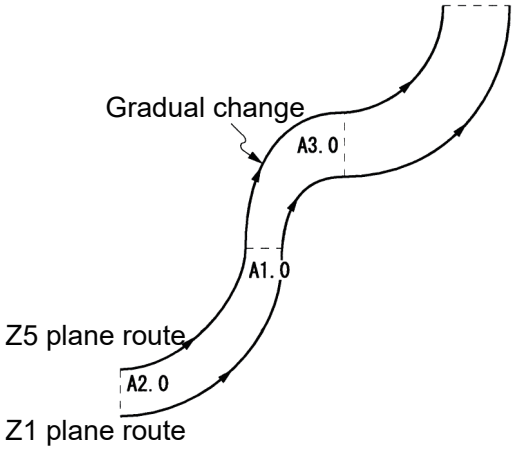


Fig. IV.8.52

Der Konikwinkel wird in dem Satz, in dem die Änderung angegeben wird, allmählich geändert, sodass der angegebene Winkel am Endpunkt dieses Satzes erreicht wird.

8.3.2 Ecken-R-Modus (G88)

Der Ecken-R-Modus verfährt den Draht zu der Position senkrecht zum Endpunkt jeder Programmbahn und fügt vor Beginn der nächsten Bewegung einen Ecken-R-Satz ein.

(1) << Gerade ←→ Gerade >>

(Modus, bei dem sich der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur während der linearen Verfahrbewegung ändert.)

Draht verfährt außen

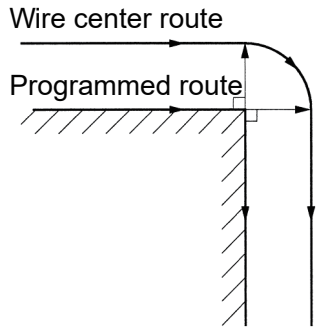


Fig. IV.8.53

Draht verfährt innen

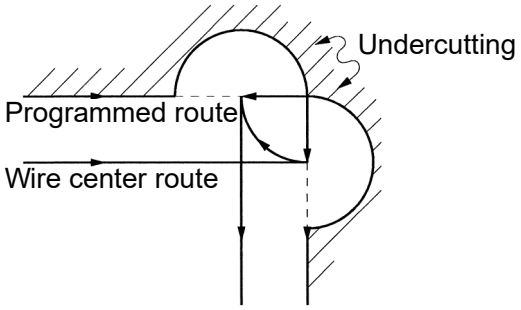


Fig. IV.8.54

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur oder der Konikwinkel in einem linearen Satz angepasst wird, wird der festgelegte Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur ab dem Startpunkt des linearen Satzes wirksam.

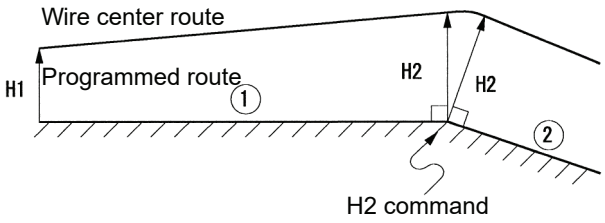


Fig. IV.8.55

NC program
N1 G88
N2 M80
N3 M82
N4 M84
N5 G90
N6 G92 X0 Y0
N7 G42 X0 Y5000
N8 G01 X5000 Y5000
N9 A-10000
N10 G01 X5000 Y15000
N11 A-20000
N12 G01 X-5000 Y15000
N13 A-30000
N14 G01 X-5000 Y5000
N15 A0
N16 G01 X0 Y5000
N17 M00
N18 G01 X0 Y0 G40 F10.
N19 M02
%

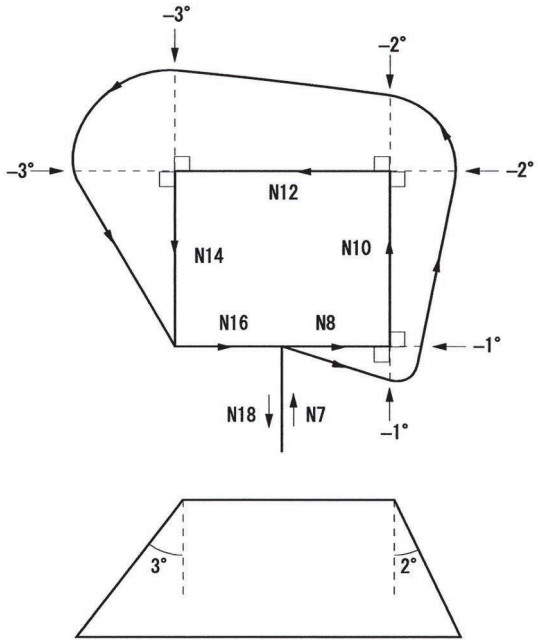


Fig. IV.8.56

Fig. IV.8.57 zeigt ein Beispiel, bei dem die Konikwinkel im oben genannten NC-Programmbeispiel alle auf + (positiv) gesetzt wurden.
Beachten Sie, dass die Bewegung wie in Fig. IV.8.57 dargestellt erfolgt, wenn der Konikwinkel auf der Inneneckenseite liegt.

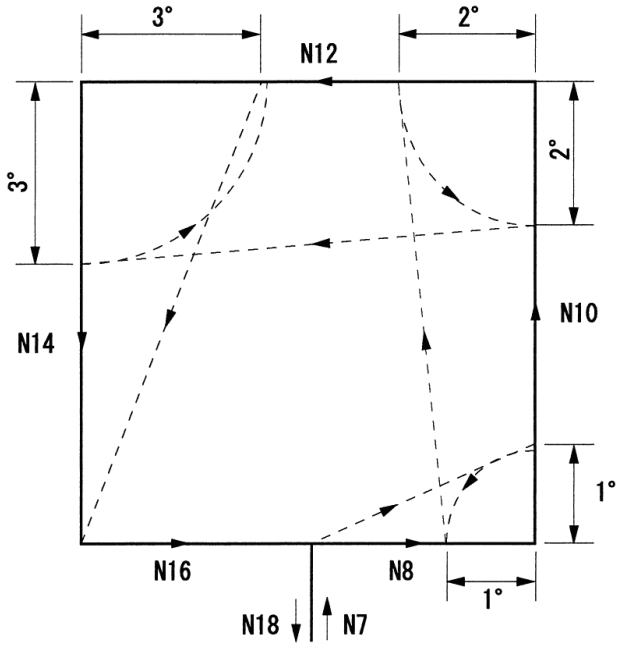


Fig. IV.8.57

(2) << Gerade ←→ Kreisbogen >>

Draht verfährt außen

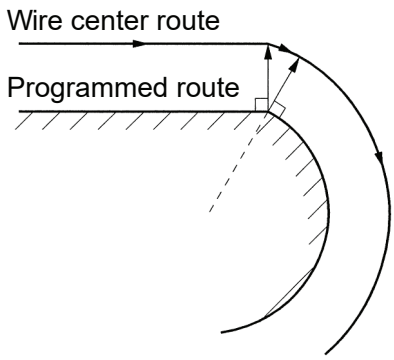


Fig. IV.8.58

Draht verfährt innen

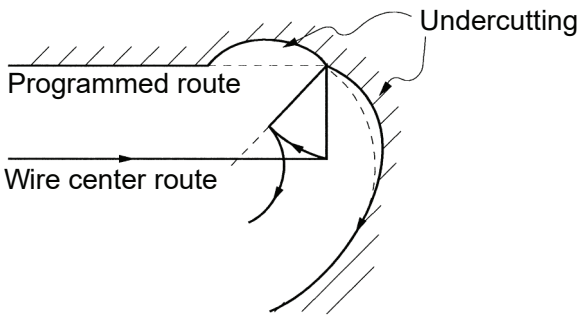


Fig. IV.8.59

Wenn der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) oder der Konikwinkel (AΔΔΔ) in einem Kreisbogensatz eingegeben wird, entspricht der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur am Startpunkt des Kreisbogensatzes dem angegebenen Betrag.

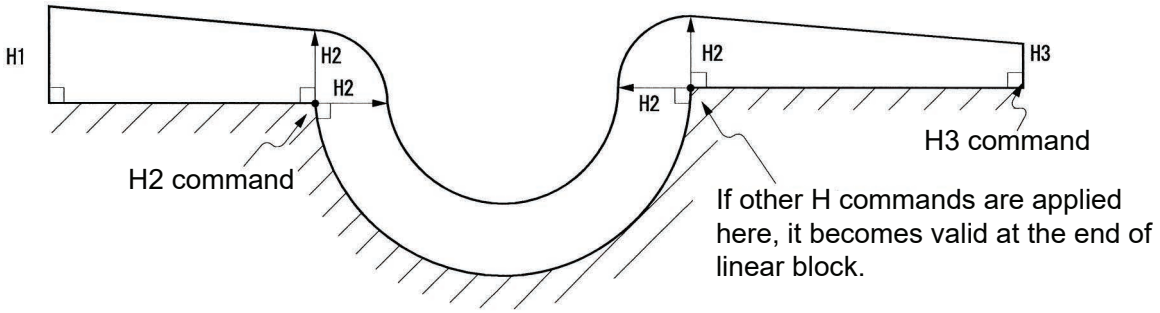
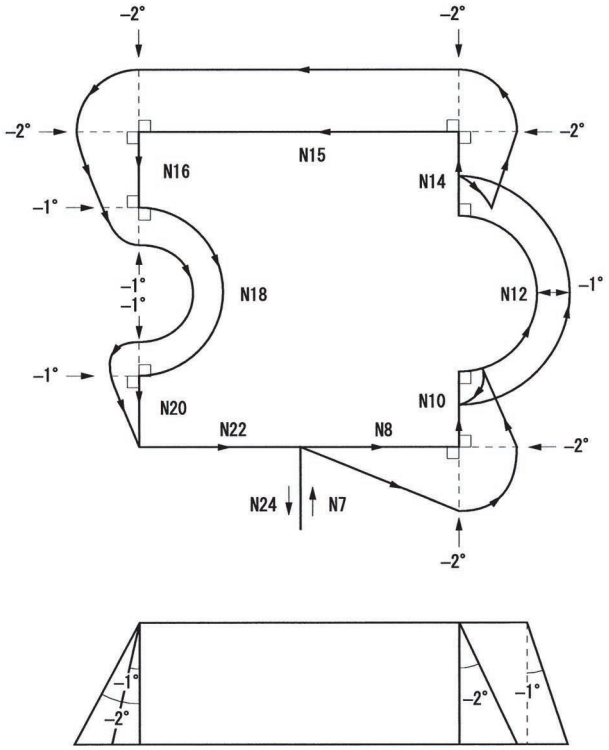


Fig. IV.8.60



NC program
N1 M88
N2 M80
N3 M82
N4 G84
N5 G90
N6 G92 X0 Y0
N7 G42 X0 Y5000
N8 G01 X10000 Y5000
N9 A-20000
N10 G01 X10000 Y10000
N11 A-10000
N12 G03 X10000 Y20000 I0 J5000
N13 A-20000
N14 G01 X10000 Y25000
N15 G01 X-10000 Y25000
N16 G01 X-10000 Y20000
N17 A-10000
N18 G02 X-10000 Y-10000 I0 J-5000
N19 A-20000
N20 G01 X-10000 Y5000
N21 A0
N22 G01 X0 Y5000
N23 M00
N24 G01 X0 Y0 G40 F10.
N25 M02
%

Fig. IV.8.61

(3) << Kreisbogen ←→ Kreisbogen >>

Draht verfährt außen

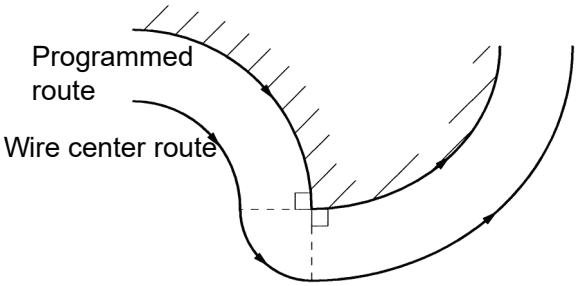


Fig. IV.8.62

Draht verfährt innen

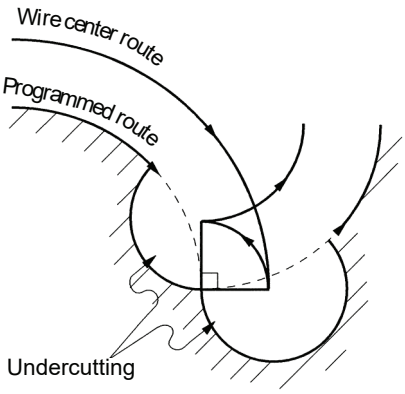
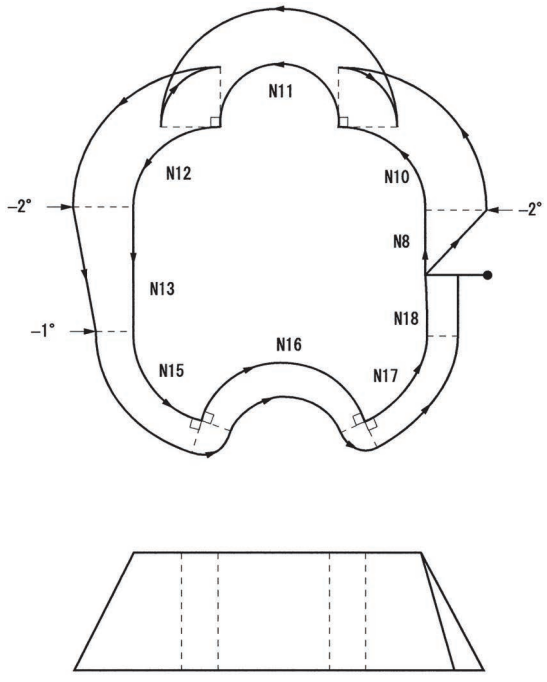


Fig. IV.8.63

Am Verbindungspunkt zweier Kreisbogensätze können der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur (HΔΔΔ) und der Konikwinkel (AΔΔΔ) nicht angepasst werden.




```
NC program
N1  G88
N2  M80
N3  M82
N4  G84
N5  G90
N6  G92 X0 Y0
N7  G42 X-5000 Y0
N8  G01 X-5000 Y5000
N9  A-20000
N10 G03 X-13154 Y12471 I-7500 J0
N11 G03 X-21846 Y12471 I-4346 J-2471
N12 G03 X-30000 Y5000 I-654 J-7471
N13 G01 X-30000 Y-5000
N14 A-10000
N15 G03 X-24472 Y-12236 I7500 J0
N16 G02 X-10528 Y-12236 I6972 J-2764
N17 G03 X-5000 Y-5000 I-1972 J7236
N18 G01 X-5000 Y0
N19 M00
N20 G01 X0 Y0 G40 F10.
N21 M02
%
```

Fig. IV.8.64

8.4 Identischer R-Wert oben und unten (G87), Angabe des oberen und unteren Radius (Q) und Angabe des Mittelpunkts der Konikebene Z5 (QI, QJ)

8.4.1 Funktion und Zweck

Dieser Befehl dient dazu, die Kreisbewegung auf der Z5-Ebene bei der Konikbearbeitung unabhängig vom Konikwinkel zu befehlen.

8.4.2 Befehlsformat

(1) Bei Verwendung eines Kreisbogenbefehls an der Ecke

Identischer R-Wert oben und unten
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))
  G02(G03) X_Y_(I_J_(R_))G87(QI_QJ_)
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))
Angabe des oberen und unteren Radius
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))
  G02(G03) X_Y_(I_J_(R_))Q_(QI_QJ_)
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))

(2) Bei der Verwendung von , R an der Ecke

Identischer R-Wert oben und unten
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_)), R_G87(QI_QJ_)
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))
Angabe des oberen und unteren Radius
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_)), R_Q_(QI_QJ_)
G01(G02(G03)) X_Y_(I_J_(R_))

G87 Angabe für identischen R-Wert oben und unten
Q Radius der Konikebene
QI, QJ Angabe des Kreisbogenmittelpunkts der Konikebene (Inkrementalbetrag vom Mittelpunkt der Z1-Ebene)

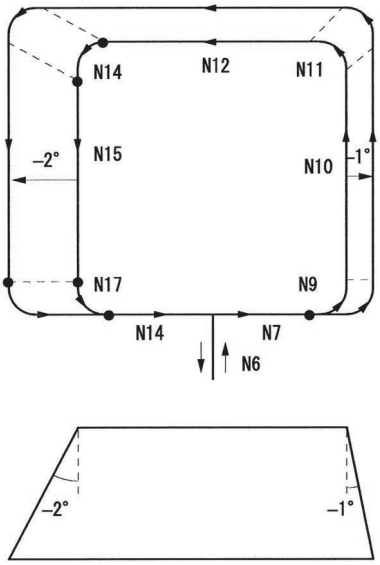
8.4.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Bei Verwendung eines Kreisbogenbefehls an der Ecke

In dem Kreisbogensatz, in dem G87 oder Q befohlen wird, hat der Kreisbogen entweder oben und unten ein identisches R oder eine Angabe des oberen und unteren Radius.

1) Programmbeispiel (identischer R-Wert oben und unten)

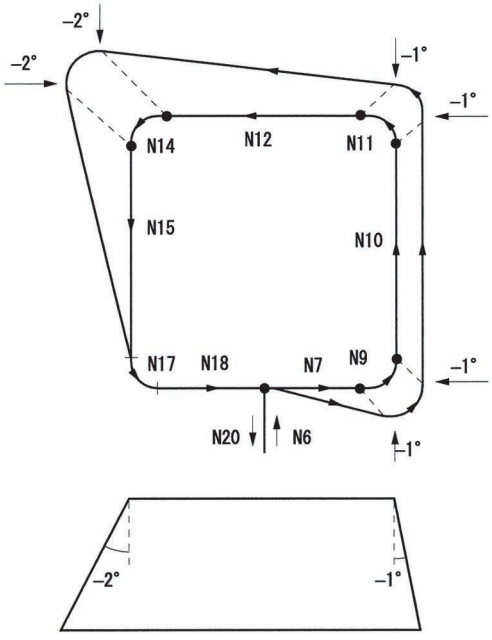
(a) Für den Schnittpunktberechnungsmodus (G89)



NC program
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X7500 5000 G87
N8 A-10000
N9 G03 X10000 Y7500 I0 J2500
N10 G01 X10000 Y22500 G87
N11 G03 X7500 Y25000 I-2500 J0
N12 G01 X-7500 Y25000 G87
N13 A-20000
N14 G03 X-10000 Y22500 I0 J-2500
N15 G01 X-10000 Y7500 G87
N16 A0
N17 G03 X-7500 Y5000 I2500 J0
N18 G01 X0 Y5000
N19 M00
N20 G01 X0 Y0 G40 F10.
N21 M02
%

Fig. IV.8.65

(b) Für den Ecken-R-Modus (G88)

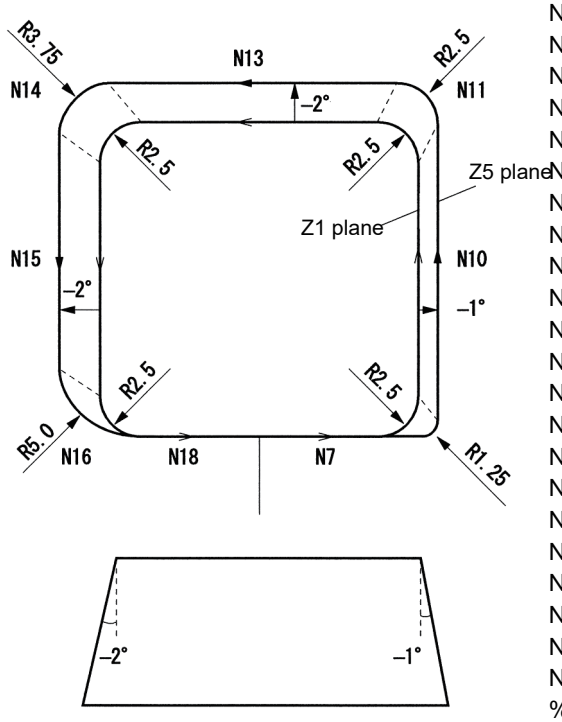


NC program
G88
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X7500 Y5000 G87
N8 A-10000
N9 G03 X10000 Y7500 I0 J2500
N10 G01 X10000 Y22500 G87
N11 G03 X7500 Y25000 I-2500 J0
N12 G01 X-7500 Y25000 G87
N13 A-20000
N14 G03 X-10000 Y22500 I0 J-2500
N15 G01 X-10000 Y7500 G87
N16 A0
N17 G03 X-7500 Y5000 I2500 J0
N18 G01 X0 Y5000
N19 M00
N20 G01 X0 Y0 G40 F10.
N21 M02
%

Fig. IV.8.66

2) Programmbeispiel (Angabe des oberen und unteren Radius)

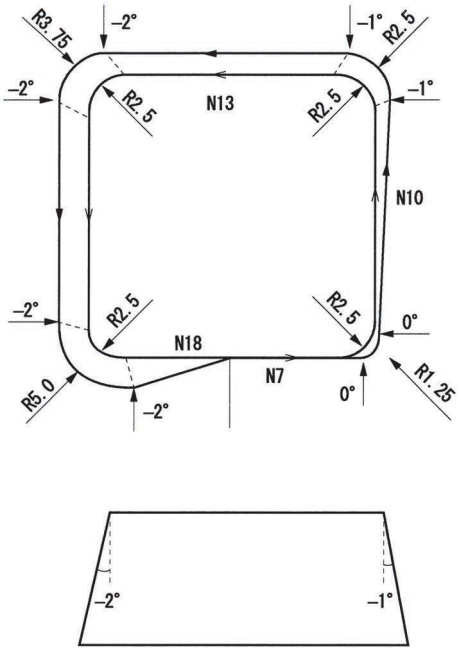
(a) Für den Schnittpunktberechnungsmodus (G89)



NC program
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X7500 Y5000
N8 G03 X10000 Y7500 I0 J2500 Q1250
N9 A-10000
N10 G01 X10000 Y22500
N11 G03 X7500 Y25000 I-2500 J0 Q2500
N12 A-20000
N13 G01 X-7500 Y25000
N14 G03 X-10000 Y22500 I0 J-2500 Q3750
N15 G01 X-10000 Y7500
N16 G03 X-7500 Y5000 I2500 J0 Q5000
N17 A0
N18 G01 X0 Y5000
N19 M00
N20 G01 X0 Y0 G40 F10.
N21 M02
%

Fig. IV.8.67

(b) Für den Ecken-R-Modus (G88)

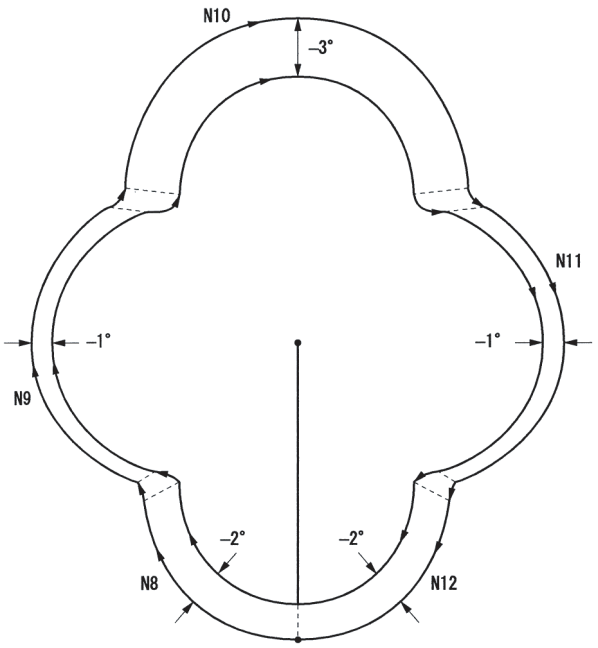


NC program
G88
N1 M80
N2 M82
N3 M84
N4 G90
N5 G92 X0 Y0
N6 G42 X0 Y5000
N7 G01 X7500 Y5000
N8 G03 X10000 Y7500 I0 J2500 Q1250
N9 A-10000
N10 G01 X10000 Y22500
N11 G03 X7500 Y25000 I-2500 J0 Q2500
N12 A-20000
N13 G01 X-7500 Y25000
N14 G03 X-10000 Y22500 I0 J-2500 Q3750
N15 G01 X-10000 Y7500
N16 G03 X-7500 Y5000 I2500 J0 Q5000
N17 A0
N18 G01 X0 Y5000
N19 M00
N20 G01 X-0 Y0 G40 F10.
N21 M02
%

Fig. IV.8.68

(2) Bei der Verwendung von , R an der Ecke

Wenn G87 oder Q zusammen mit , R befohlen wird, hat der eingefügte Ecken-Kreisbogen entweder oben und unten ein identisches R oder die Angabe des oberen und unteren Radius.

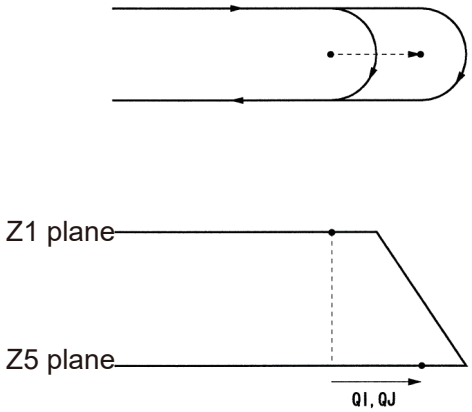



```
N1   N80
N2   M82
N3   M84
N4   G90
N5   G92 X0 Y0
N6   H1 = 0. 2 A0
N7   G42 Y-10. 0
N8   G02 X-5.   Y-5.   R5. 0, R0. 5 G87 A-2.
N9   G02 X-5.   Y5.   R5. 0, R0. 5 G87 A-1.
N10  G02 X5.   Y5.   R5. 0, R0. 5 G87 A-3.
N11  G02 X5.   Y-5.   R5. 0, R0. 5 G87 A-1.
N12  G02 X0 Y-10.   R5. 0 A-2.
N13  G40 X0 Y0
N14  M02
%
```

Fig. IV.8.69

(3) Angabe des Kreisbogenmittelpunkts der Konikebene

Der Mittelpunkt des Kreisbogens der Konikebene kann für den Kreisbogen mit oben und unten identischem R oder mit Angabe des oberen und unteren Radius über die Adressen QI und QJ angegeben werden.




```
N1   M80
N2   M82
N3   M84
N4   G90
N5   G92 X0 Y0
N6   A0
N7   G41 X5. 0 Y0
N8   G01 X5. 0 Y1. 0
N9   G01 X10. 0 Y1. 0
N10  G02 X10. 0 Y-1. 0 I0 J-1. 0 G87 A12. 0 QJ0
N11  G01 X5. 0 Y-1. 0
N12  G01 X5. 0 Y0
N13  G40 X0 Y0
N14  M02
%
```

Fig. IV.8.70

1. **Wenn der vorangehende Satz des Kreisbogens mit oben und unten identischem R ein linearer Satz ist, kann G87 in diesem linearen Satz befohlen werden.**

G01	X_Y_G87	⟺	G01	X_Y_
G02	X_Y_R_		G02	X_Y_R_G87

equivalent

2. **Der Befehl für oben und unten identisches R wirkt genauso wie bei einem I/J-Befehl mit Radiusangabe und Q-Befehl im Befehl für die Angabe des oberen und unteren Radius.**
3. **Wenn der Mittelpunkt der Konikebene (QI, QJ) nicht angegeben wird, wird er automatisch berechnet.**
4. **Die Angabe ist auch möglich, wenn der Kreisbogen mit oben und unten identischem R oder mit Angabe des oberen und unteren Radius keinen Kontakt mit den vorangehenden und nachfolgenden Sätzen hat.**

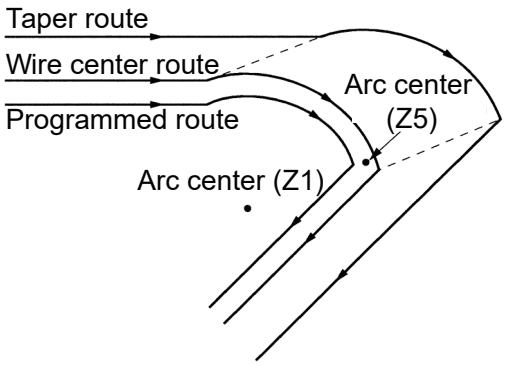


Fig. IV.8.71

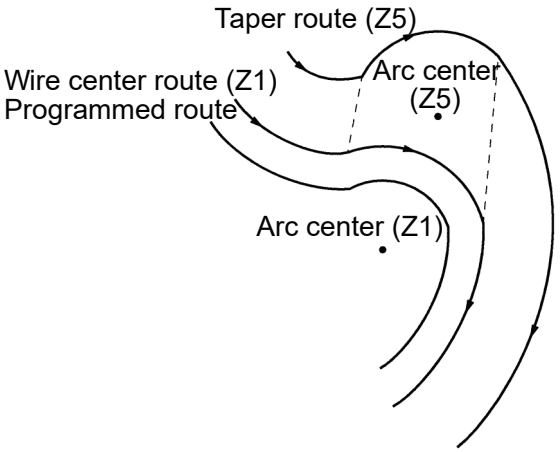


Fig. IV.8.72

5. **In folgendem Fall wird der Kreisbogen mit oben und unten identischem R oder mit Angabe des oberen und unteren Radius nicht eingefügt, und es entsteht eine Konikform:**
   (1) Wenn der Winkel θ, der durch die linearen Sätze vor und nach dem Kreisbogen gebildet wird, 0° ± 5° oder 180° ± 5° beträgt. (Siehe auch VORSICHT 6.)

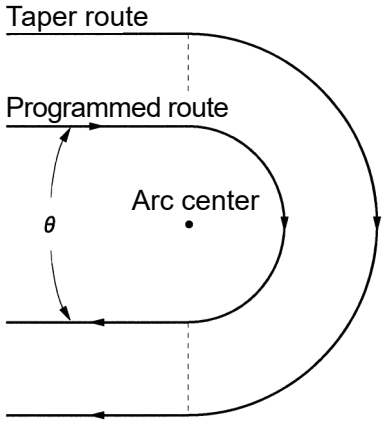


Fig. IV.8.73

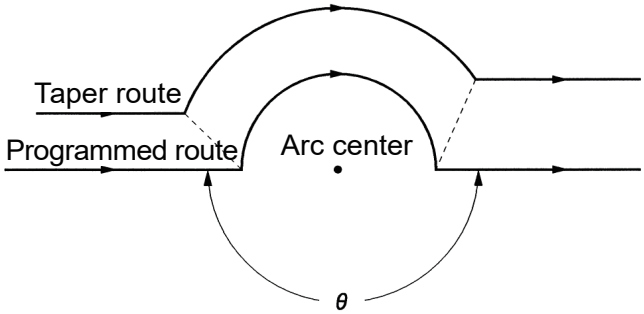


Fig. IV.8.74

6. Wenn der Radius am oberen und unteren Kreisbogen identisch ist und sich der Konikwinkel der linearen Sätze vor und nach dem Kreisbogen nicht ändert, wird bei θ innerhalb des Bereichs von 180° ± 5° in VORSICHT 5 (1) das oben und unten identische R automatisch eingefügt, wie in Fig. IV.8.75 gezeigt.

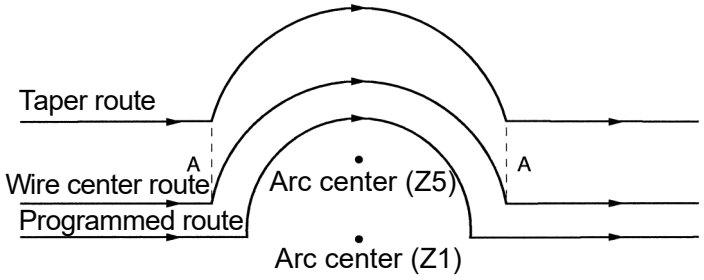


Fig. IV.8.75

7. Der Fehler „L.S.P. NOTHING“ tritt in den folgenden Fällen auf.

(1) Wenn der vorangehende oder nachfolgende Satz eines Kreisbogens mit oben und unten identischem R oder mit Angabe des oberen und unteren Radius kreisförmig ist und der Mittelpunkt des Kreisbogens der Konikebene nicht ermittelt werden kann.

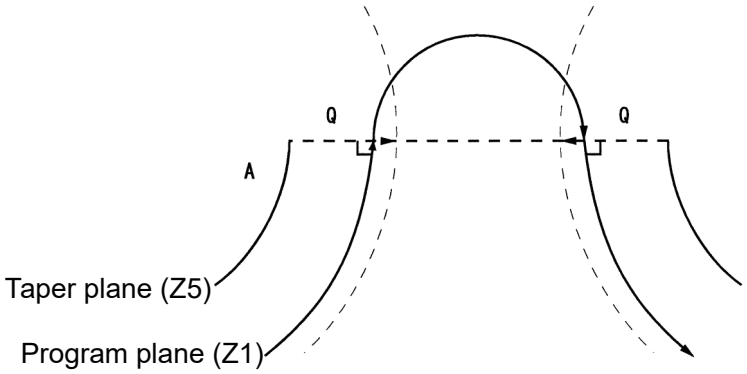


Fig. IV.8.76

(2) Wenn zwischen dem durch Angabe des Mittelpunkts des Kreisbogens der Konikebene erzeugten Kreisbogen und dem vorangehenden oder nachfolgenden Satz kein Schnittpunkt ermittelt werden kann.

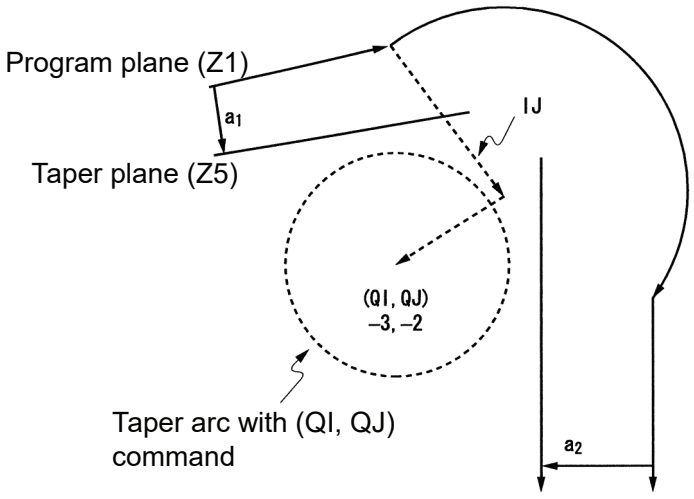


Fig. IV.8.77

8. Wenn der Satz vor oder nach dem Kreisbogen mit oben und unten identischem R keine Gerade ist, sind der Radius des Kreisbogens auf der Z1-Ebene und der Radius des Kreisbogens auf der Z5-Ebene identisch, aber der Öffnungswinkel der Kreisbögen und damit die Kreisbogenlängen stimmen nicht immer überein.

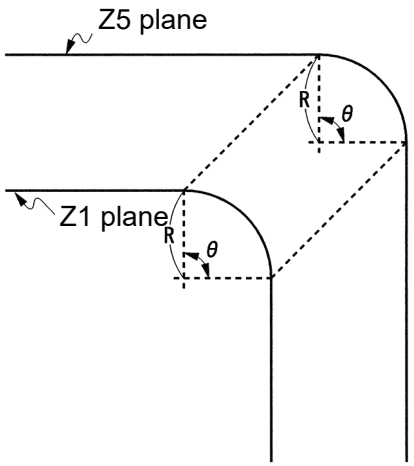


Fig. IV.8.78

Wenn die Sätze vor und nach dem Kreisbogen mit oben und unten identischem R beide Kreisbögen sind, sind die Radien und Kreisbogenlängen gleich.

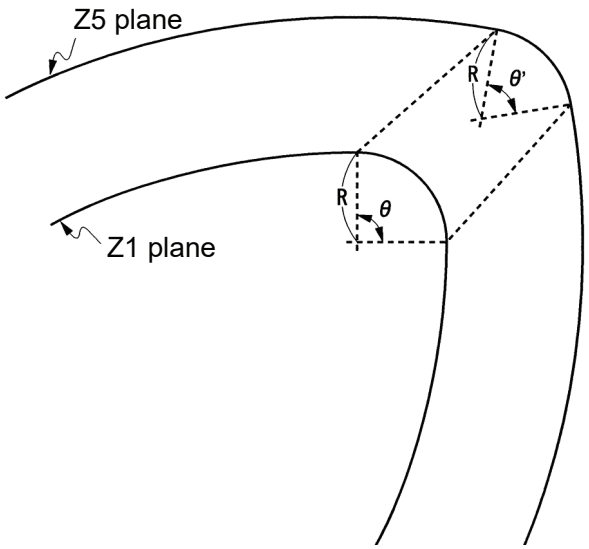


Fig. IV.8.79

Wenn ein Satz vor oder nach dem Kreisbogen mit oben und unten identischem R ein Kreisbogen ist, sind die Radien gleich, aber die Kreisbogenlängen stimmen nicht überein.

8.5 Schnittvermeidungsfunktion durch Drahtdurchmesserkorrektur (Interferenzprüffunktion)

Der Drahtdurchmesserkorrekturmodus verfügt über eine Funktion, die die Drahtmittenbahn automatisch bestimmt, um übermäßiges Schneiden durch den Draht zu vermeiden. Da es Fälle gibt, in denen übermäßiges Schneiden auch mit dieser Funktion unvermeidbar ist, beachten Sie die folgenden Erläuterungen.
Die Interferenzprüffunktion ist nur im Schnittpunktberechnungsmodus (G89) wirksam.

8.5.1 Wenn sich die programmierte Bahn und die durch Schnittpunktberechnung ermittelte Drahtmittenbahn in entgegengesetzte Richtungen bewegen

(1) Bearbeiten einer Nut, die kleiner ist als der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur

Beim Bearbeiten der Innenseite einer Nut, die kleiner ist als der Korrekturbetrag der Drahtdurchmesserkorrektur, werden die Richtung der programmierten Bahn und die Richtung der durch Schnittpunktberechnung ermittelten Drahtmittenbahn umgekehrt, und es kommt zu übermäßigem Schneiden.
In diesem Fall bewegt sich der Draht entlang einer Bahn, die übermäßiges Schneiden vermeidet. Diese Bahn verläuft über die Position (Punkt E), die durch Schnittpunktberechnung von N100 und N102 ermittelt wird, wie in Fig. IV.8.80 gezeigt.

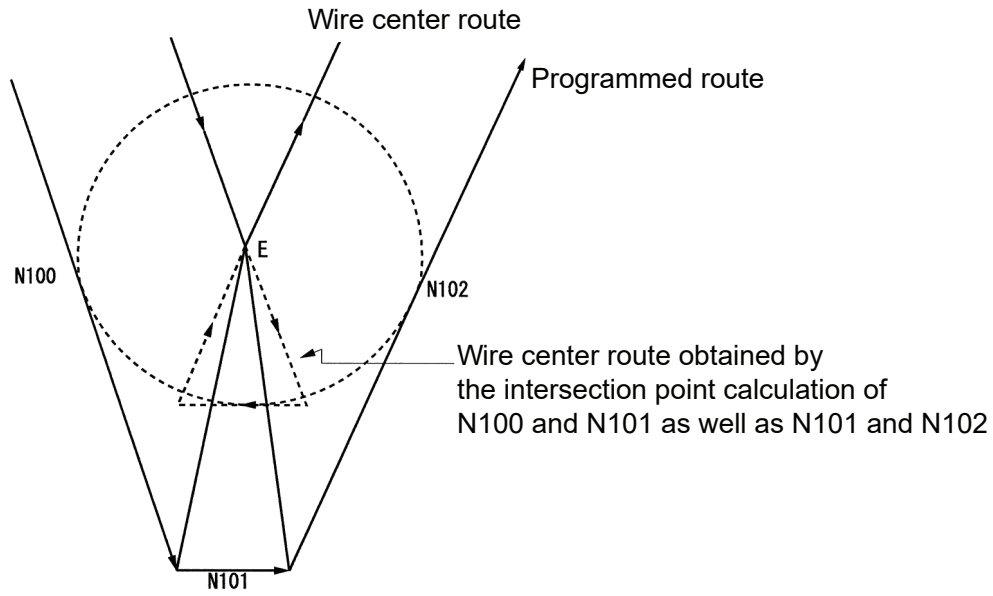


Fig. IV.8.80

Die im Satz N101 befohlene Bewegung der Korrekturebene wird ignoriert (überlesen), und der Draht verfährt von N100 über Punkt E zu N102.

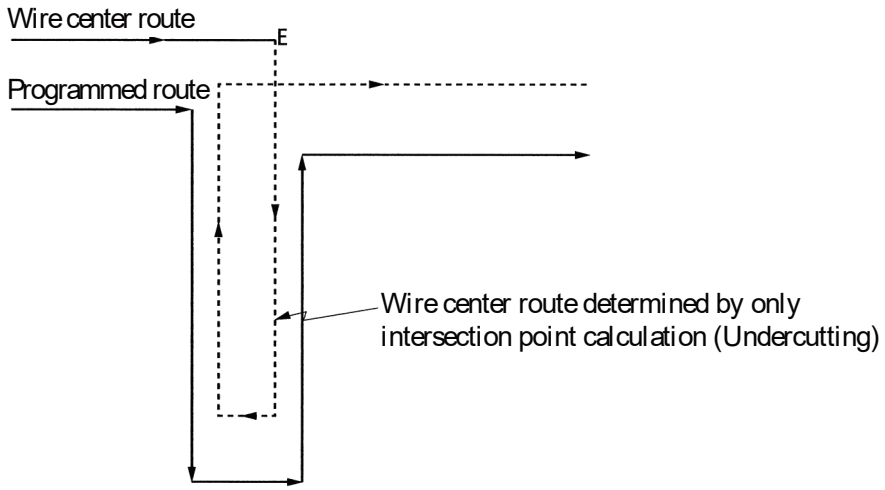


Fig. IV.8.81

Wie in Fig. IV.8.81 gezeigt, werden bei der Bearbeitung einer Nut, deren Größe kleiner ist als der Drahtdurchmesser, die Werkzeugbewegung an Punkt E gestoppt, und es tritt ein Programmfehler auf.
Für das in Fig. IV.8.81 gezeigte Beispiel siehe "8.5.3 Sonstige Alarme (Fehler) bei der Verarbeitung von Interferenzsätzen" in diesem Kapitel.

(2) Wenn ein eingefügter Satz zu weit schneidet

Bei einer Bewegung außerhalb eines spitzen Winkels werden an der Ecke drei lineare Sätze eingefügt. ("8.3 Eckenbearbeitungsmodus (G88, G89)") Wenn alle drei Bewegungen ausgeführt werden, kann es zu übermäßigem Schneiden kommen.
In diesem Fall wird die Drahtmittenbahn so bestimmt, dass übermäßiges Schneiden vermieden wird, indem die Bewegungen der eingefügten Sätze teilweise ausgelassen werden.

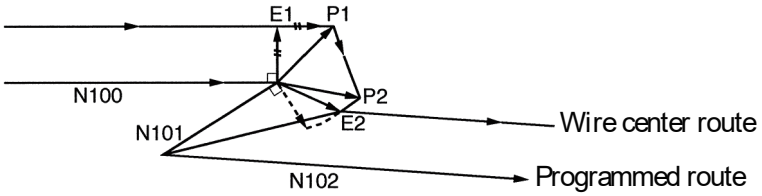


Fig. IV.8.82

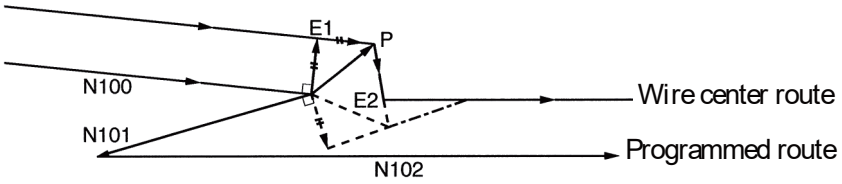


Fig. IV.8.83

8.5.2 Eingefügte Sätze interferieren miteinander

Wenn sich die Korrekturvektoren, die die eingefügten Sätze definieren, schneiden bzw. miteinander interferieren, führt die Ausführung der drei eingefügten Sätze zu übermäßigem Schneiden.
In diesem Fall wird die Drahtmittenbahn so bestimmt, dass übermäßiges Schneiden vermieden wird, indem der eingefügte Satz ganz oder teilweise entfernt wird.

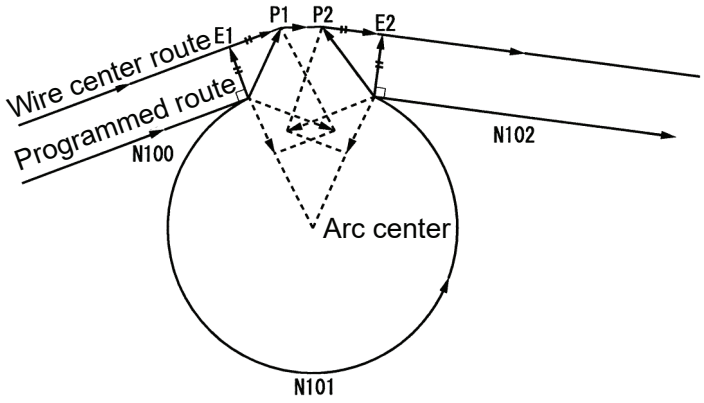


Fig. IV.8.84

In Fig. IV.8.84 haben N101 und N102 jeweils einen eingefügten Satz für $\overline{E_1P_1}$ bzw. $\overline{E_2P_2}$.
Die Bewegungen der Achsen, mit Ausnahme der Achse der Korrekturebene von N102, werden gleichzeitig mit der Linearbewegung (G01) $\overline{P_1E_2}$ ausgeführt.
(Zu diesem Zeitpunkt wird die Kreisbewegung zu einer linearen Bewegung, der Modalwert des Verfahr-G-Codes bleibt jedoch unverändert.)

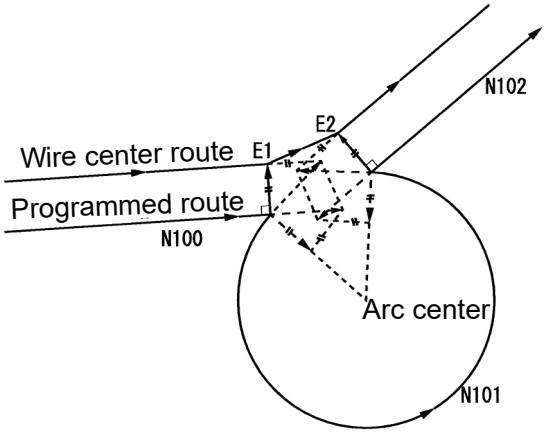


Fig. IV.8.85

In Fig. IV.8.85 ist die Bewegung des Kreisbogensatzes N101 eine lineare Bewegung $\overline{E_1E_2}$ auf der Korrekturebene.
(Der Modalwert des Verfahr-G-Codes bleibt unverändert.)

8.5.3 Sonstige Alarme (Fehler) bei der Verarbeitung von Interferenzsätzen

(1) Wenn alle Korrekturvektoren, die die eingefügten Sätze definieren, entfernt werden

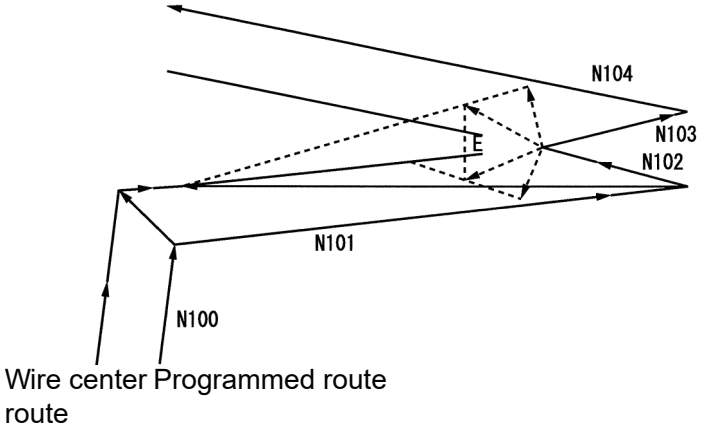


Fig. IV.8.86

Wenn alle Korrekturvektoren, die die eingefügten Sätze definieren, entfernt werden, wie in Fig. IV.8.86 gezeigt, kommt es zu übermäßigem Schneiden. Nach Ausführung des Satzes N101 stoppt der Draht an Punkt E mit einem Programmfehler.

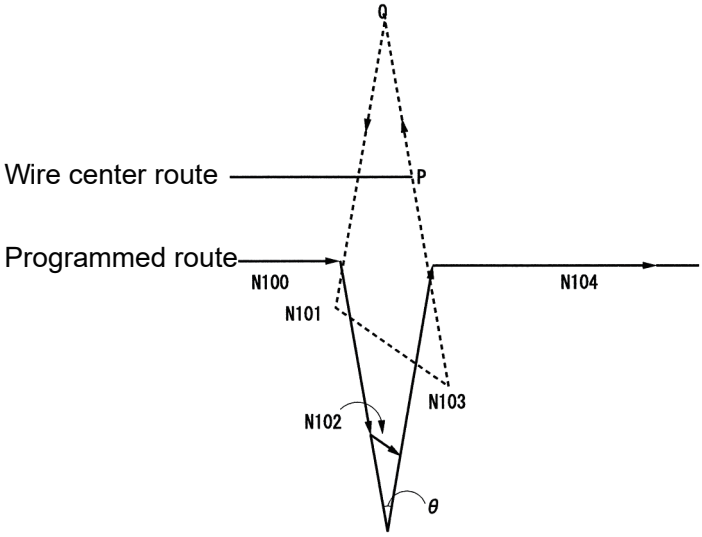


Fig. IV.8.87

Wenn bei einem sehr engen Winkel eine Interferenz auftritt, wie in Fig. IV.8.87 gezeigt, führt die Berechnung des Schnittpunkts der vorangehenden und nachfolgenden Sätze (N101 und N103) zu Schnittpunkt P, der weiter als Punkt Q in der Abbildung liegt. Dadurch entsteht eine gefährliche Situation. Wenn die Interferenz wie in Fig. IV.8.87 gezeigt auftritt und θ kleiner als 11.2° ist, tritt ein Alarm auf, und die Drahtbewegung stoppt an Punkt P, nachdem der Schnitt N100 beendet ist.

8.5.4 Bedingungen zum Aktivieren der Schnittvermeidungsverarbeitung (Interferenzprüfung)

(1) Das Vorauslesen der drei Sätze mit Verfahrbewegung G0, G1, G2, G3, G2.1 oder G3.1 ist möglich. G27, G28, G29, G30, G48, G60, G92, M20 oder M53 sind nicht vorhanden.
Die drei vorauszulesenden Sätze werden im folgenden Abschnitt als N100, N101 und N102 erläutert. (Fig. IV.8.88.)

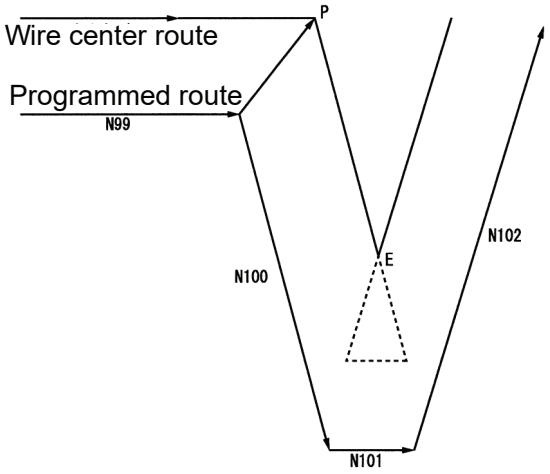


Fig. IV.8.88

(2) Die drei Sätze N100, N101 und N102 dürfen die folgenden Sätze nicht enthalten.

1) Befehl G41, G42 oder G40 (Befehl für Korrekturstart bzw. Korrekturende)
2) Befehl G88 (Befehl für Ecken-R-Modus)
3) Befehl G02(G03) I_J_ (Kreisbogenbefehl)
4) Befehl G87 (Befehl für identischen R-Wert oben und unten), Befehl Q (Kreisbogen mit R-Angabe für oben und unten)
5) Befehl UV (freie Form oben und unten)

1. Auch wenn die oben genannten Bedingungen erfüllt sind, kann nach der Interferenz im folgenden Zustand keine geeignete Verarbeitung ausgeführt werden, und es tritt ein Programmfehler auf.

2. Fälle, in denen bei Ausführung der Interferenzprüfung erneut eine Interferenz auftritt, sind in (1) und (2) dargestellt.

(1) Wenn der Satz N100 infolge der letzten Interferenzprüfung überlesen oder auf einen Verfahrbefehl reduziert wird, der nur aus dem eingefügten Teil besteht
In diesem Fall ist am verbleibenden eingefügten Teil entweder bereits übermäßiges Schneiden aufgetreten, oder übermäßiges Schneiden steht unmittelbar bevor.
< Beispiel 1 >

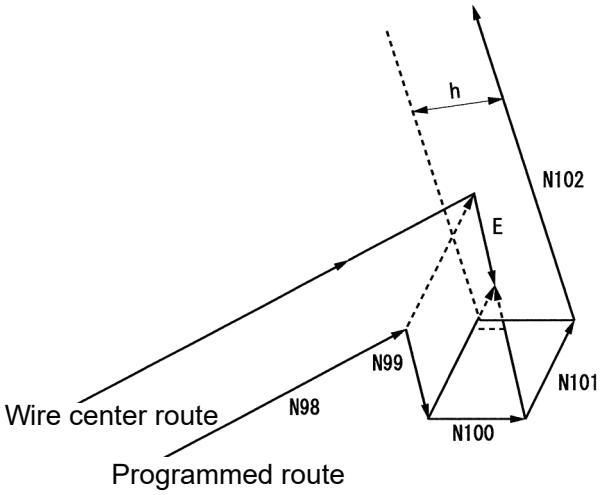


Fig. IV.8.89

Wenn N100 bereits überlesen wurde, hat sich der Draht bei der Bearbeitung von N99 zu Punkt E bewegt. Das bedeutet, dass bereits übermäßiges Schneiden aufgetreten ist.
Der Draht stoppt an Punkt E, und es tritt ein Programmfehler auf.

< Beispiel 2 >

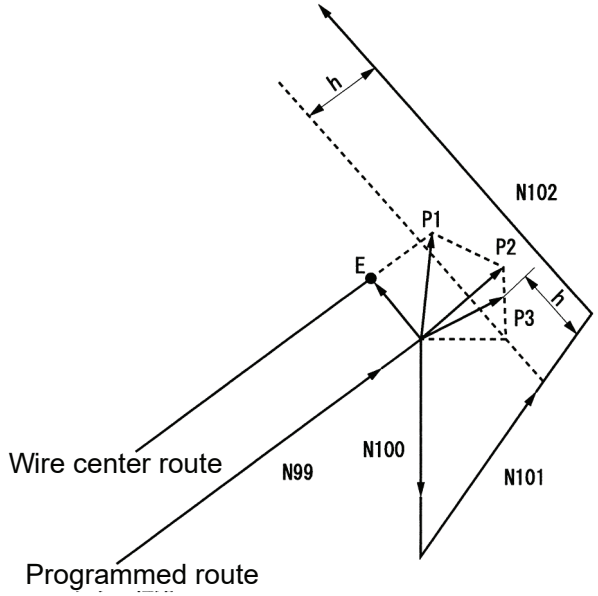


Fig. IV.8.90

In Fig. IV.8.90 werden die drei Sätze $\overline{E\ P_1}$, $\overline{P_1 P_2}$ und $\overline{P_2 P_3}$ infolge der Interferenzprüfung der drei Sätze N99, N100 und N101 eingefügt.
Wenn die Interferenzprüfung für N100, N101 und N102 ausgeführt wird, wird erneut eine Interferenz erkannt. In diesem Fall stoppt der Draht nach der Bearbeitung von N99 an Punkt E, und es tritt ein Programmfehler auf.
(In diesem Fall ist noch kein übermäßiges Schneiden aufgetreten.)

(2) Wenn der Verfahr-G-Code von N100 infolge der letzten Interferenzprüfung intern geändert wird
(Der Modalwert wird nicht geändert.)
< Beispiel >

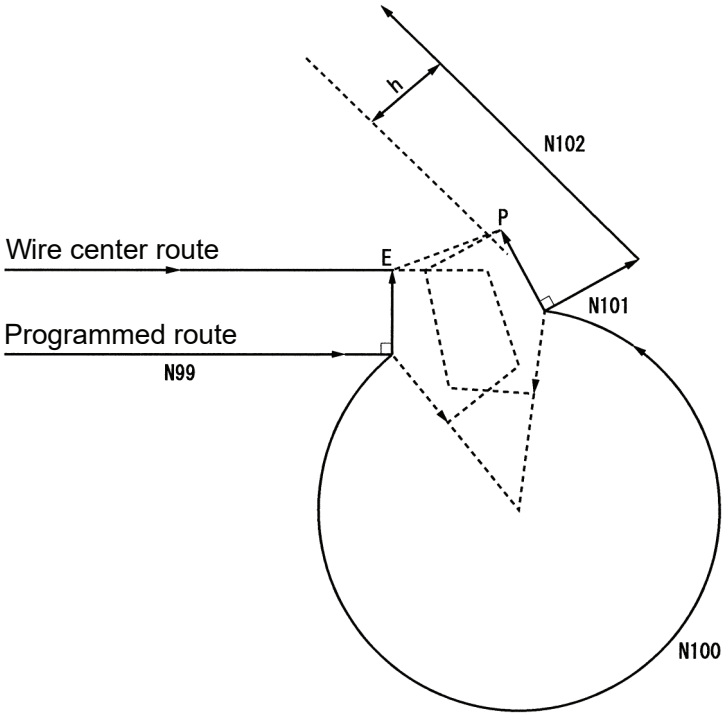


Fig. IV.8.91

In diesem Beispiel führt der Kreisbogensatz N100 infolge der Interferenzprüfung von N99, N100 und N101 die lineare Bewegung $\overline{EP}$ aus. Wenn die Interferenzprüfung für die drei Sätze N100, N101 und N102 ausgeführt wird, wird erkannt, dass an N101 eine Interferenz auftritt.
In diesem Fall tritt unmittelbar vor der Ausführung von N100 an Punkt E ein Programmfehler auf, und der Draht stoppt.

8.5.5 Einschränkungen der Interferenzprüfung durch Vorauslesen von drei Sätzen

Die Vermeidung von übermäßigem Schneiden durch Vorauslesen von drei Sätzen unterliegt Einschränkungen. Da übermäßiges Schneiden weiterhin auftreten kann, ist Vorsicht geboten. Beachten Sie die folgenden zwei Einschränkungen:

(1) Die Interferenzverarbeitung kann nicht ausgeführt werden, wenn vier oder mehr Sätze interferieren.

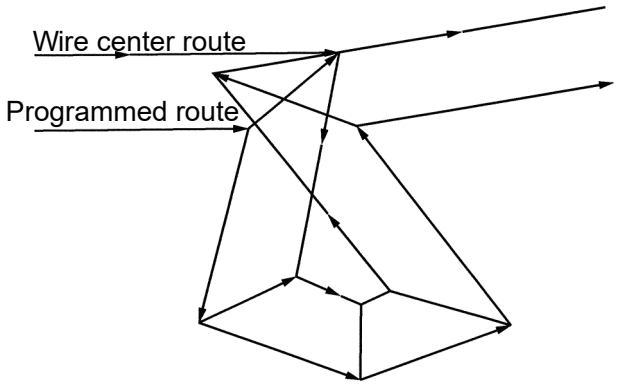


Fig. IV.8.92

In Fig. IV.8.92 bewegt sich die Drahtmitte auf der dicken Linie und verursacht übermäßiges Schneiden, ohne dass eine Interferenz erkannt wird.

(2) Wenn an beiden Enden eingefügte Sätze vorhanden sind, fährt der Draht immer durch die Punkte auf dem vorderen und dem hinteren Normalenvektor.
(Fig. IV.8.92.)

8.5.6 Beispiel für die Interferenzprüffunktion

Die Interferenzprüffunktion ist wirksam, wenn „Inter.Chk“ auf dem Bildschirm aktiviert ist, der über „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Auto2“ (Anfangseinstellungen > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Auto2) angezeigt wird.
Diese Funktion ist nur im Schnittpunktberechnungsmodus (G89) wirksam.
(Beispiel für einen Befehl mit einem Versatz, der größer ist als der Kreisbogenradius)

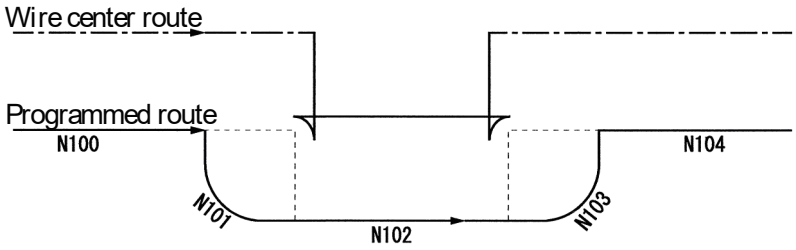


Fig. IV.8.93 Schalter „Inter.Chk“ OFF

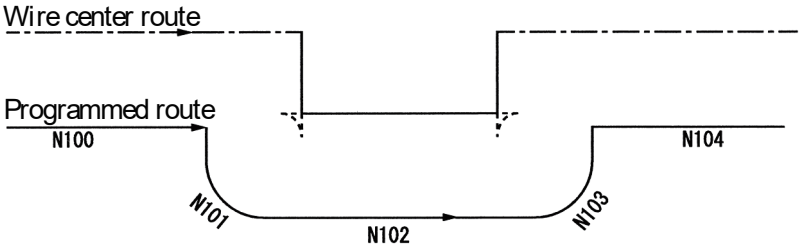


Fig. IV.8.94 Schalter „Inter.Chk“ ON

8.5.7 Schalter „CMP ERROR CHECK“ (Interferenzstopp)

Für die Interferenzprüffunktion können über den Schalter „Comp Err. Check“ in der Schalterliste zwei Betriebsbedingungen ausgewählt werden. Dieser Schalter ist nur wirksam, wenn der Schalter „Inter.Chk“ auf ON steht.

(1) Wenn „Comp Err. Check“ nicht ausgewählt wurde, wird durch die Durchmesserkorrektur-Prüffunktion automatisch eine Korrekturbahn ausgewählt, bei der kein übermäßiges Schneiden auftritt.

(2) Wenn „Comp Err. Check“ ausgewählt wurde, tritt bei Erkennung einer Interferenz ein Programmfehler (Interferenzalarm) auf.
Im Folgenden wird die Funktionsweise der beiden oben genannten Fälle anhand eines typischen Interferenzbeispiels gezeigt.

```
N100 G91 G41 G01 X30.  Y50.  H1 F1000
N101 X30.
N102 X30.  Y-60.
N103 X10.
N104 X30.  Y60.
N105 X60.  Y-20.      Compensation amount H1 = 20.
  ⋮
```

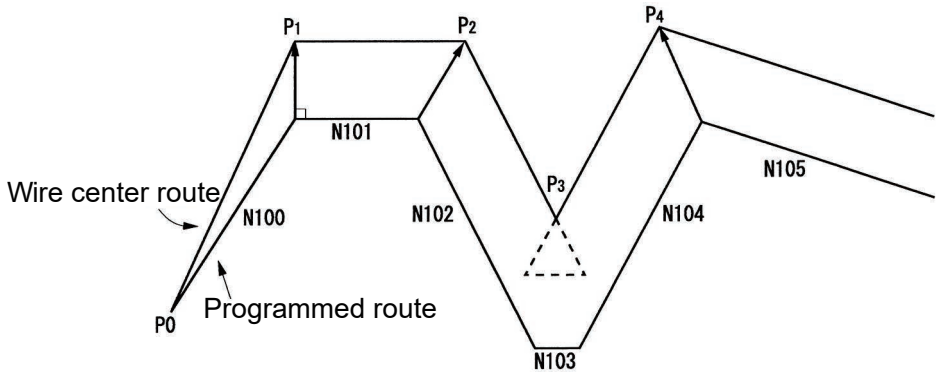


Fig. IV.8.95

- Wenn der Schalter „Comp Err. Check“ auf OFF steht
  Der Draht verfährt infolge der Interferenzprüfung in der Reihenfolge $P_0 \rightarrow P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4 \ldots$
- Wenn der Schalter „Comp Err. Check“ auf ON steht
  Der Draht verfährt infolge der Interferenzprüfung in der Reihenfolge $P_0 \rightarrow P_1 \rightarrow P_2$ und stoppt mit einem Programmfehler.

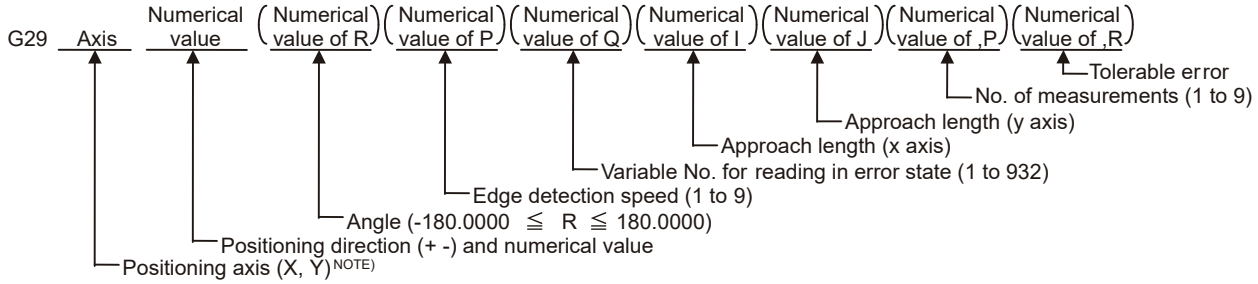
9. BEARBEITUNGSUNTERSTÜTZUNGSFUNKTION

9.1 Kantenpositionierung (G29)

9.1.1 Funktion und Zweck

Die Kontaktpositionierung von Draht und Werkstück wird ausgeführt.

9.1.2 Format



Nur positive und negative Vorzeichen sind gültig.

(1) „P-Befehl“

Die Kantenerkennung wird mit den folgenden Geschwindigkeiten entsprechend dem für P festgelegten Wert ausgeführt.

Table IV.9.1 Kantenerkennungsgeschwindigkeit

P-Befehl	Geschwindigkeit (mm/min)
1	3
2	6
3	9
4	12
5	15
6	30
7	100
8	300
9	570
Nicht angegeben	60

(2) „Q-Befehl“

Dieser Befehl verhindert, dass der automatische Betrieb gestoppt wird, wenn während der Positionierung ein Fehler wie „IN CONTACT“, „STILL CONTACT“ oder „WIRE BROKEN“ auftritt. Wenn mit dem Q-Befehl eine Variablennummer angegeben wird, fährt das Programm auch bei Auftreten eines Positionierfehlers mit dem nächsten Satz fort. Die folgenden Werte werden an die angegebene Variablennummer ausgegeben, um anzuzeigen, ob die Positionierung normal ausgeführt wurde.

0 .....Positionierung normal abgeschlossen
1 .....Positionierung fehlgeschlagen, da Draht und Werkstück von Anfang an in Kontakt sind.
2 .....Positionierung nach Start der Positionierung nicht möglich.
3 .....Nach Wiederholung der Positionierung wurden Daten außerhalb des zulässigen Bereichs gefunden.

(3) „I-Befehl“, „J-Befehl“

Geben Sie die Strecke an, die in Bereichen, die für die Kantenpositionierung nicht erforderlich sind, mit Eilganggeschwindigkeit (570 mm/min) verfahren werden soll. I ist nur gültig, wenn die Positionierachse X ist, und J ist nur gültig, wenn die Positionierachse Y ist.

(4) „, P-Befehl“, „, R-Befehl“

Diese Funktion dient dazu, automatisch zu bestimmen, ob die Abweichung der Positionierungsabschlussposition nach Wiederholung der Kantenpositionierung für die angegebene Anzahl von Malen innerhalb des normalen Bereichs liegt. (Der normale Bereich ist das Dreifache des angegebenen zulässigen Fehlers.)

9.1.3 Ergänzung

(1) Der Befehl ist nur auf eine Achse anwendbar. Wenn Befehle gleichzeitig auf zwei oder mehr Achsen angewendet werden, gilt die Priorität in der Reihenfolge X und Y.

(2) Nach Abschluss der Kantenpositionierung berührt der Draht die Kante des Werkstücks.

(3) Wenn die einzelnen Adressen ausgelassen werden, gilt Folgendes.

1) Wenn die P-Angabe ausgelassen wird, beträgt die Kantenerkennungsgeschwindigkeit 60 mm/min.

2) Wenn die Q-Angabe ausgelassen wird und während der Positionierung ein Fehler auftritt, wird ein Alarm ausgelöst und der automatische Betrieb gestoppt.

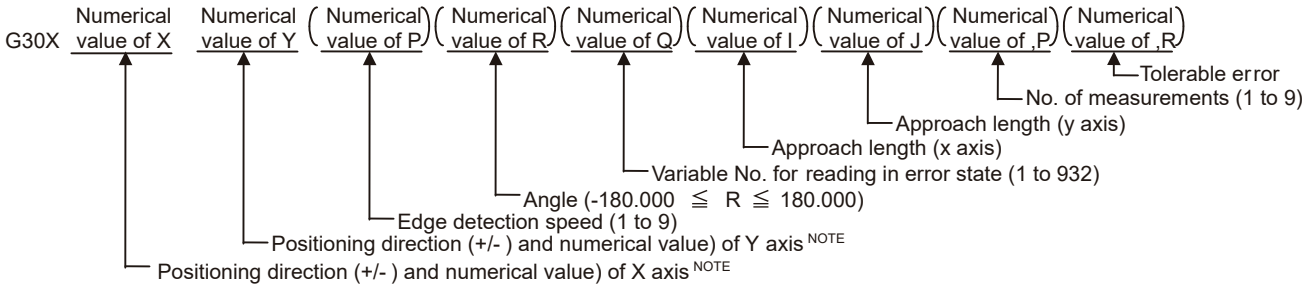
Für die Kerben WT, WS und PT, die zur Positionierung verwendet werden sollen, wird der auf dem Bildschirm „Pickup“ (Aufnahme) eingestellte Wert verwendet. Einzelheiten siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

9.2 Bohrungsmittenpositionierung (G30)

9.2.1 Funktion und Zweck

Die Mittenposition der Werkstückbohrung wird ermittelt.

9.2.2 Format



- **Nur positive und negative Vorzeichen sind gültig.**
- **Der Befehl ist nur auf eine Achse anwendbar. Wenn Befehle gleichzeitig auf zwei oder mehr Achsen angewendet werden, tritt der Alarm „M625 WIRE BROKEN“ auf.**

(1) „I-Befehl“, „J-Befehl“

Geben Sie die Strecke an, die in Bereichen, die für die Bohrungsmittenpositionierung nicht erforderlich sind, mit Eilganggeschwindigkeit (570 mm/min) verfahren werden soll. I ist nur gültig, wenn die Positionierachse X ist, und J ist nur gültig, wenn die Positionierachse Y ist.

(2) „Sonstige“

Siehe "9.1 Kantenpositionierung (G29)" in diesem Kapitel.

9.2.3 Ergänzung

(1) Für den Achsbefehl ist nur die X- oder Y-Achse gültig. Die Z-Achse und die B-Achse sind ungültig, auch wenn sie befohlen werden.

(2) Wenn die einzelnen Adressen ausgelassen werden, gilt Folgendes.

1) Wenn die P-Angabe ausgelassen wird, beträgt die Kantenerkennungsgeschwindigkeit 60 mm/min.

2) Wenn die Q-Angabe ausgelassen wird und während der Positionierung ein Fehler auftritt, wird ein Alarm ausgelöst und der automatische Betrieb gestoppt.

Für die Kerben WT, WS und PT, die zur Positionierung verwendet werden sollen, wird der auf dem Bildschirm „Pickup“ (Aufnahme) eingestellte Wert verwendet. Einzelheiten siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

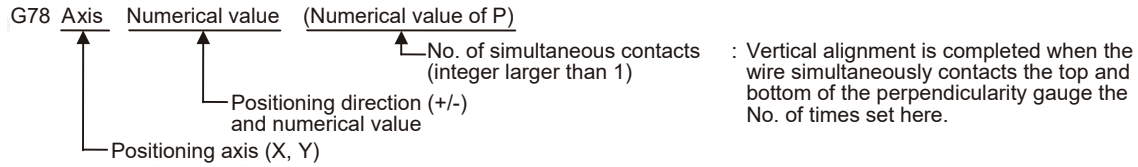
9.3 Automatische Vertikalausrichtung (G78)

9.3.1 Funktion und Zweck

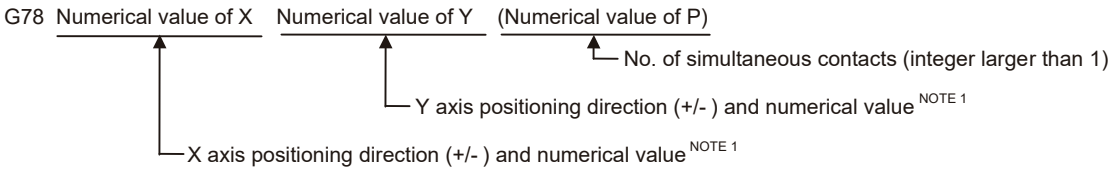
Die Rechtwinkligkeit des Drahts zum Tisch wird mit der Konikbearbeitungseinheit und der Drahtausrichtvorrichtung automatisch gemessen, und die Nullpunkte der UV-Achsen werden gesetzt.

9.3.2 Format

(1) Zum gleichzeitigen Ausführen der Vertikalausrichtung und der Nullpunktrückkehr



Zum vertikalen Ausrichten der UV-Achsen mit einer L-Drahtausrichtvorrichtung



- **Wenn Sie eine L-Drahtausrichtvorrichtung verwenden, verfahren Sie den Draht vor Ausführung des Befehls G78 immer mit Eilgang oder einem anderen Verfahren in den in der folgenden Abbildung gezeigten Bereich.**
  (Position A)

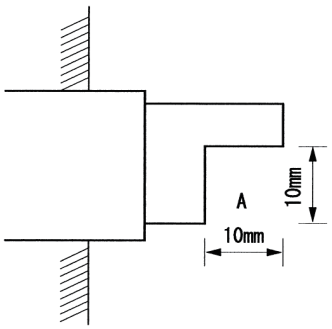


Fig. IV.9.1

(2) Nur Nullpunkt setzen

Die UV-Nullpunkte werden mit einem der folgenden Befehle gesetzt. G78 setzt die UV-Nullpunkte nach der automatischen Vertikalausrichtung. Das Setzen nur der UV-Nullpunkte ist jedoch mit einem der folgenden Befehle möglich.

- G78U0 V0 Q1 Beim gleichzeitigen Setzen der Nullpunkte der UV-Achsen
- G78U0 Q1 Beim Setzen nur des Nullpunkts der U-Achse
- G78 V0 Q1 Beim Setzen nur des Nullpunkts der V-Achse

9.3.3 Ergänzung

(1) Stellen Sie die Drahtspannung vorab auf den festgelegten Wert ein (Beispiel: Kerben PT14 und WT8 bei OB-20P). Die Drahtvorschubgeschwindigkeit wird automatisch bestimmt.

(2) Wenn die P-Angabe ausgelassen wird, beträgt die Anzahl gleichzeitiger Kontakte zwei.

(3) Wenn Sie die UV-Achsen mit einer L-Drahtausrichtvorrichtung gleichzeitig vertikal ausrichten, führen Sie die Positionierung zuerst in X-Achsenrichtung und anschließend in Y-Achsenrichtung aus.

(4) Nach Abschluss der automatischen Vertikalausrichtung werden die UV-Nullpunkte automatisch gesetzt.

9.4 Istwert auslesen (G14)

9.4.1 Funktion und Zweck

Die Funktion zum Auslesen des Istwerts dient dazu, bei Ausgabe eines Istwert-Auslesebefehls (G14) die aktuelle Position usw. in die angegebene Variable einzulesen.

9.4.2 Format

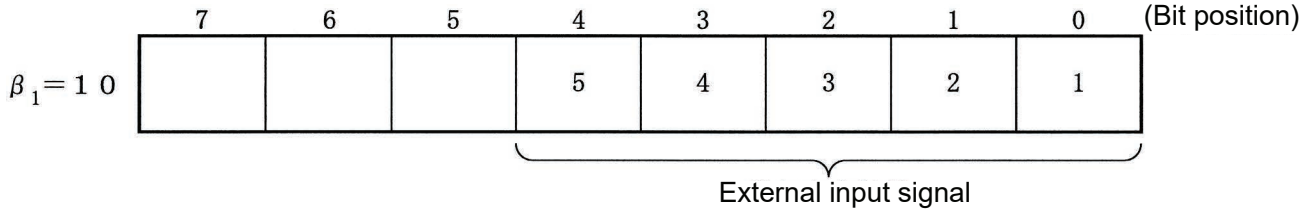
(1) Beim Auslesen der aktuellen Position (P0)
G14Xα_1 Yα_2 Uα_3 Vα_4 P0
G14Zα_5 P0
X, Y, U, V, Z .....Achsangabe
α_1, α_2, α_3, α_4, α_5 .....Variablennummer (1 bis 932)
Wenn P ausgelassen wird, wird der „Istwert“ ausgelesen.

(2) Beim Auslesen der Maschinenkoordinaten (P1, P3)
G14Xα_1 Yα_2 Uα_3 Vα_4 P1 oder P3
G14Zα_5 P1 oder P3
X, Y, U, V, Z .....Achsangabe
α_1, α_2, α_3, α_4, α_5 .....Variablennummer (1 bis 932)

(3) Beim Auslesen des Positionszählers (P4)
G14Xα_1 Yα_2 Uα_3 Vα_4 P4
G14Zα_5 P4
X, Y, U, V, Z .....Achsangabe
α_1, α_2, α_3, α_4, α_5 .....Variablennummer (1 bis 932)

(4) Beim Auslesen der seit dem Start verstrichenen Zeit (Minuten) (P5)
G14Xα_1 Yα_2 Uα_3 Vα_4 P5
G14Zα_5 P5
X, Y, U, V, Z .....Achsangabe
α_1, α_2, α_3, α_4, α_5 .....Variablennummer (1 bis 932)

(5) Beim Auslesen des externen Eingangsportsignals (P7)
(Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.)
G14Xα_1 Yβ_1 P7
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)
β_1.....Portnummer (fest auf 10)



(6) Beim Auslesen der Bearbeitungsgeschwindigkeit (P8)
G14Xα_1 P8
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)

(7) Beim Auslesen der eingestellten Bearbeitungsspannung (P9)
G14Xα_1 P9
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)
Die Einheit der ausgelesenen eingestellten Bearbeitungsspannung beträgt 0.1 V.

(8) Beim Auslesen der erfassten Bearbeitungsspannung (P10)
G14Xα_1 P10
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)
Die Einheit der ausgelesenen erfassten Bearbeitungsspannung beträgt 0.1 V.

(9) Beim Auslesen des Systemstatus
G14Xα_1 Y20P7
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)
Mit dem oben genannten Befehl kann der Systemstatus in die mit Adresse X angegebene Variable eingelesen werden.

Bit	Beschreibung
1	Trockenlauf läuft
2	inch-Modus
3	Variablentyp 2 ON
5	Absolutwertbefehlsmodus
6	× 0.1-Modus

G14Xα_1 Y21P7
α_1.....Variablennummer (1 bis 932)
Mit dem oben genannten Befehl kann der Systemstatus in die mit Adresse X angegebene Variable eingelesen werden.

Bit	Beschreibung
3	X-Spiegelbildverarbeitung
4	Y-Spiegelbildverarbeitung
5	Achstauschverarbeitung
6	Figurvergrößerungsverarbeitung

9.4.3 Ausführliche Erläuterung

G14 liest die durch den Wert von P angegebenen Daten in die Variablen (α_1, α_2, α_3, $\alpha_4$und α_5) ein, die für die Achsen X, Y, U, V und Z gesetzt sind.
Die seit dem Start verstrichene Zeit (Minuten) wird bei Zeiteingabe P5 in die mit α_1 angegebene Variable eingelesen.
Die eingelesene Variable (Daten) wird ab dem nächsten Satz wirksam.
(Anwendungsbeispiele)
Beim Einlesen der aktuellen Positionskoordinaten der Achsen X, Y, U und V in die Variablen H50, H51, H52 und H53
G14 X50 Y51 U52 V53 P0
Beim Einlesen der seit dem Start verstrichenen Zeit in die Variable H55
G14 X55 P5

9.5 Lesen und Schreiben von Zeitdaten (G43.1, G44.1)

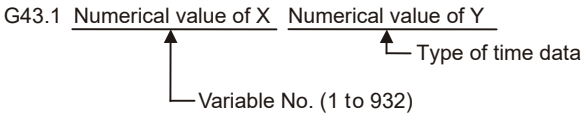
9.5.1 Funktion und Zweck

Die Funktion zum Schreiben von Zeitdaten dient dazu, den Wert der angegebenen Variable an die angegebenen Zeitdaten zu übertragen und die Zeitdaten voreinzustellen.

Andererseits dient die Funktion zum Lesen von Zeitdaten dazu, bei Ausgabe eines Zeitdaten-Lesebefehls (G44.1) verschiedene Zeitdaten in die angegebene Variable einzulesen.

9.5.2 Format

(1) Zeitdaten schreiben



(2) Zeitdaten lesen

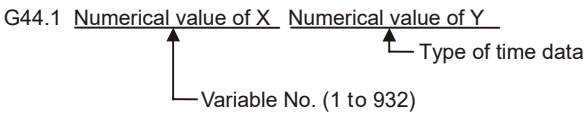


Table IV.9.2 Zuordnung der Zeitdatentypen

Y	Zeitdaten		Einheit
4	Bearbeitungsspannung-EIN-Zeit (Bearbeitung-EIN-Zeit)		m
7	Startzeit 1		m
8	Bearbeitung-AUS-Zeit		m
10	Restdrahtzeit		m
15	Drehen des Stromgebers	Wartungszeit	h
16		Nutzungsdauer	h
17	Filterwechsel	Wartungszeit	h
18		Nutzungsdauer	h
19	Austausch des Ionenaustauscherharzes	Wartungszeit	h
20		Nutzungsdauer	h
21	Reinigung des Sensors für den spezifischen Widerstand	Wartungszeit	h
22		Nutzungsdauer	h
25	Schmierung	Wartungszeit	h
26		Nutzungsdauer	h

Einheit
m: Minute
h: Stunde

- **Liegt die Variablennummer nicht im Bereich von 1 bis 932, wird der Vorgang mit der Fehlermeldung „P241 NO VARI NUMBER“ abgebrochen.**
- **Liegt der Wert von Y nicht innerhalb des in der Tabelle zur Zuordnung von Zeitdatentypen angegebenen Bereichs, wird der Vorgang mit dem Alarm „P35 CMD-VALUE OVER“ abgebrochen.**
- **Wenn kein X- oder Y-Befehl vorliegt, wird der Vorgang mit der Fehlermeldung „P33 FORMAT ERROR“ abgebrochen.**
- **Wenn während des Befehls G43.1 (Zeitdaten schreiben) die maximale Zeit auf der Anzeige überschritten wird, wird der Vorgang mit dem Alarm „P35 CMD-VALUE OVER“ abgebrochen.**

Einheit	Maximale Zeit
Stunde	9999 Stunden
Minute	9999 Stunden 59 Minuten (599999 Minuten)

- **Der mit dem Befehl G44.1 (Zeitdaten lesen) ausgelesene Wert wird ab dem nächsten Satz wirksam.**

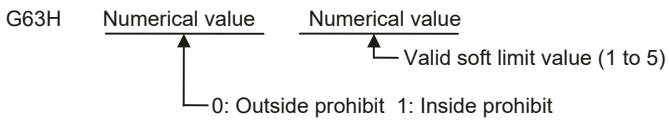
9.6 Soft-Limit (G63, G64)

9.6.1 Funktion und Zweck

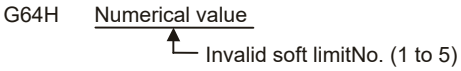
Diese Funktion legt einen Bereich fest, in dem die Achse nicht verfahren werden darf. Wenn die Achse versucht, in diesen Verfahrverbotsbereich einzufahren, wird die Bewegung gestoppt.

9.6.2 Befehlsformat

(1) Soft-Limit aktiviert



(2) Soft-Limit deaktiviert



- **Stellen Sie den angezeigten Soft-Limit-Bereich über „Operation“ > „Work setup“ > „Soft limit“ (Betrieb > Werkstückeinrichtung > Soft-Limit) ein.**

9.6.3 Erläuterung

<Beispiel 1> Beim Einstellen des Bereichs von Vorrichtung 1 auf Soft-Limit-Nummer 1 und von Vorrichtung 2 auf Soft-Limit-Nummer 2 wie in Fig. IV.9.2 sowie beim Einstellen beider Bereiche auf Innenverbot

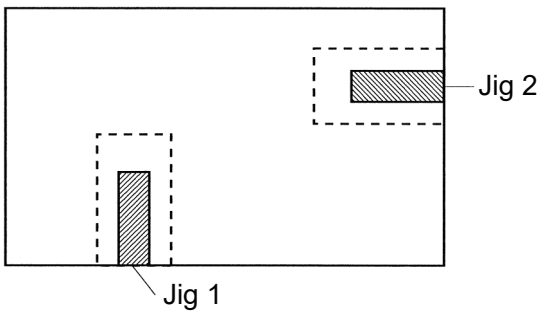


Fig. IV.9.2

G63 H11
G63/H12

10. PROGRAMMHILFSFUNKTION

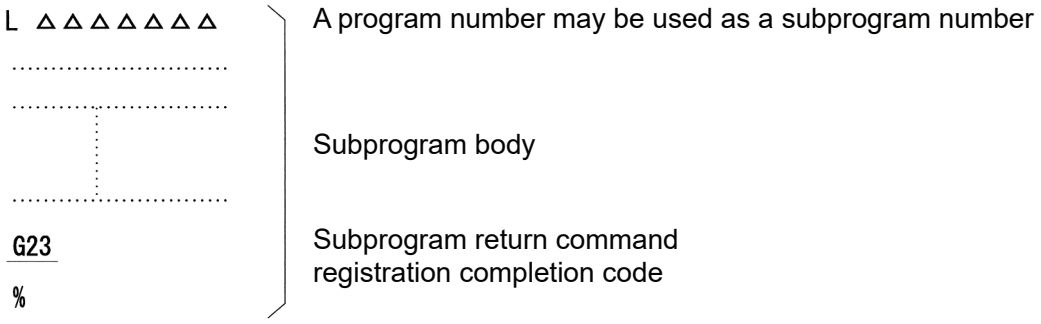
10.1 Unterprogrammsteuerung (G22, G23)

10.1.1 Funktion und Zweck

Ein Unterprogramm ist ein NC-Programm, in dem wiederholt verwendete Muster und feste Abläufe vorab im Speicher gespeichert werden. Bei Bedarf wird es vom Hauptprogramm oder einem anderen Unterprogramm aufgerufen.

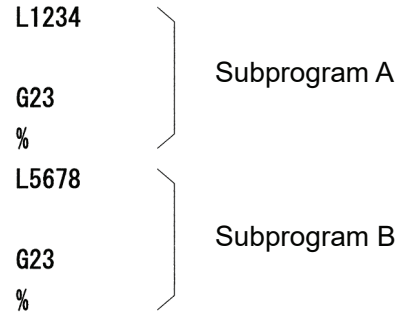
10.1.2 Unterprogramm

Das Unterprogramm hat dasselbe Format wie das Bearbeitungsprogramm für den normalen Speicherbetrieb, mit dem Unterschied, dass die Label-Nr. als eigenständiger Satz am Anfang eingefügt wird.



Registrieren Sie das oben genannte Programm.
Für Unterprogrammnummern können die Nummern 1 bis 99999999 verwendet werden. Ein Programmaufruf aus einem Unterprogramm kann bis zu 30 Ebenen verschachtelt werden. Wird diese Verschachtelungstiefe überschritten, tritt der Programmfehler „P230 NESTING OVER“ auf.

(Registration example)



(1) Überblick über Aufruf und Rückkehr von Unterprogrammen

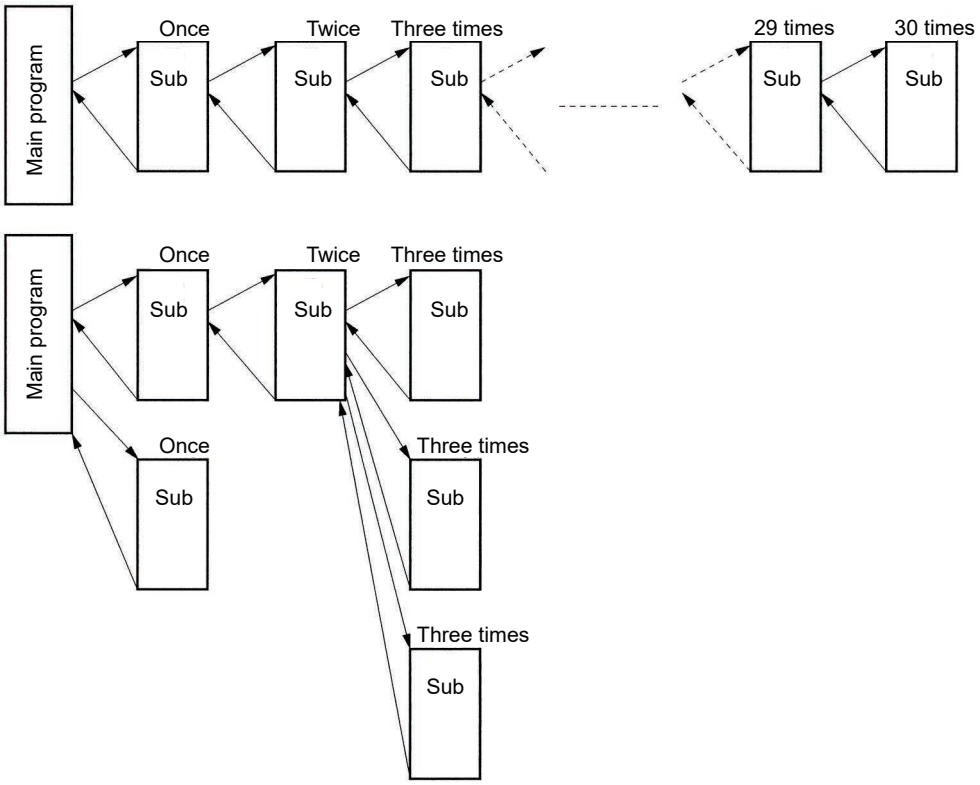


Fig. IV.10.1

1) Der Aufruf eines anderen Unterprogramms aus einem Unterprogramm erhöht die Verschachtelungstiefe um eins.
2) Durch die Rückkehr zum ursprünglichen Unterprogramm verringert sich die Verschachtelungstiefe um eins.
3) Der einzige Unterschied zwischen Hauptprogramm und Unterprogramm besteht darin, dass das Hauptprogramm mit M02 endet, während das Unterprogramm mit G23 endet.

10.1.3 Ausführung von Unterprogrammen

G22: Unterprogrammaufrufbefehl

G23: Unterprogrammrückkehrbefehl

Format

G22 L ℓ_1 H h_1 P p_1

	Subprogram number	Sequence number	The number of repetitions

L: Nummer des aufzurufenden Unterprogramms, angegeben mit l_1 als Zahlenwert mit maximal 8 Ziffern.

H: Satznummer innerhalb eines aufzurufenden Unterprogramms, angegeben mit h_1 als Zahlenwert mit maximal 5 Ziffern.

P: Wiederholhäufigkeit von 1 bis 30000, angegeben mit p_1 als Zahlenwert mit maximal 5 Ziffern. Wenn P ausgelassen wird oder P0 angegeben wird, wird dies als P1 verarbeitet, und das Unterprogramm wird nur einmal ausgeführt.
Beispiel: G22L1P1 entspricht G22L1.

< Beispiel > Wenn das Unterprogramm dreimal aufgerufen wird (Verschachtelung über drei Ebenen)

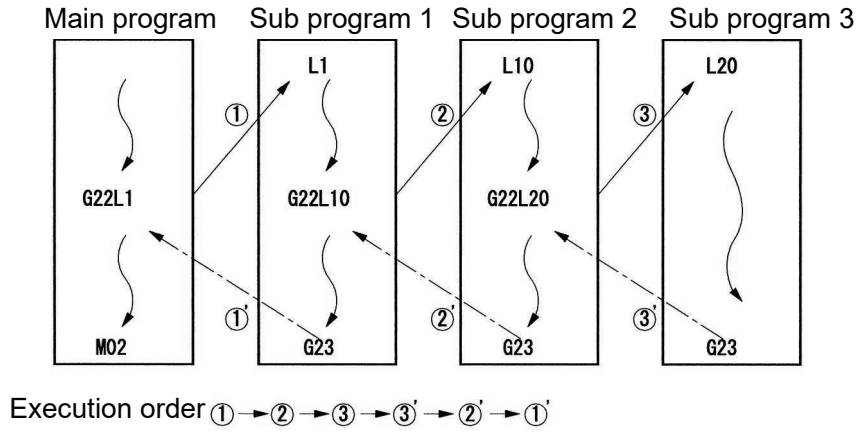
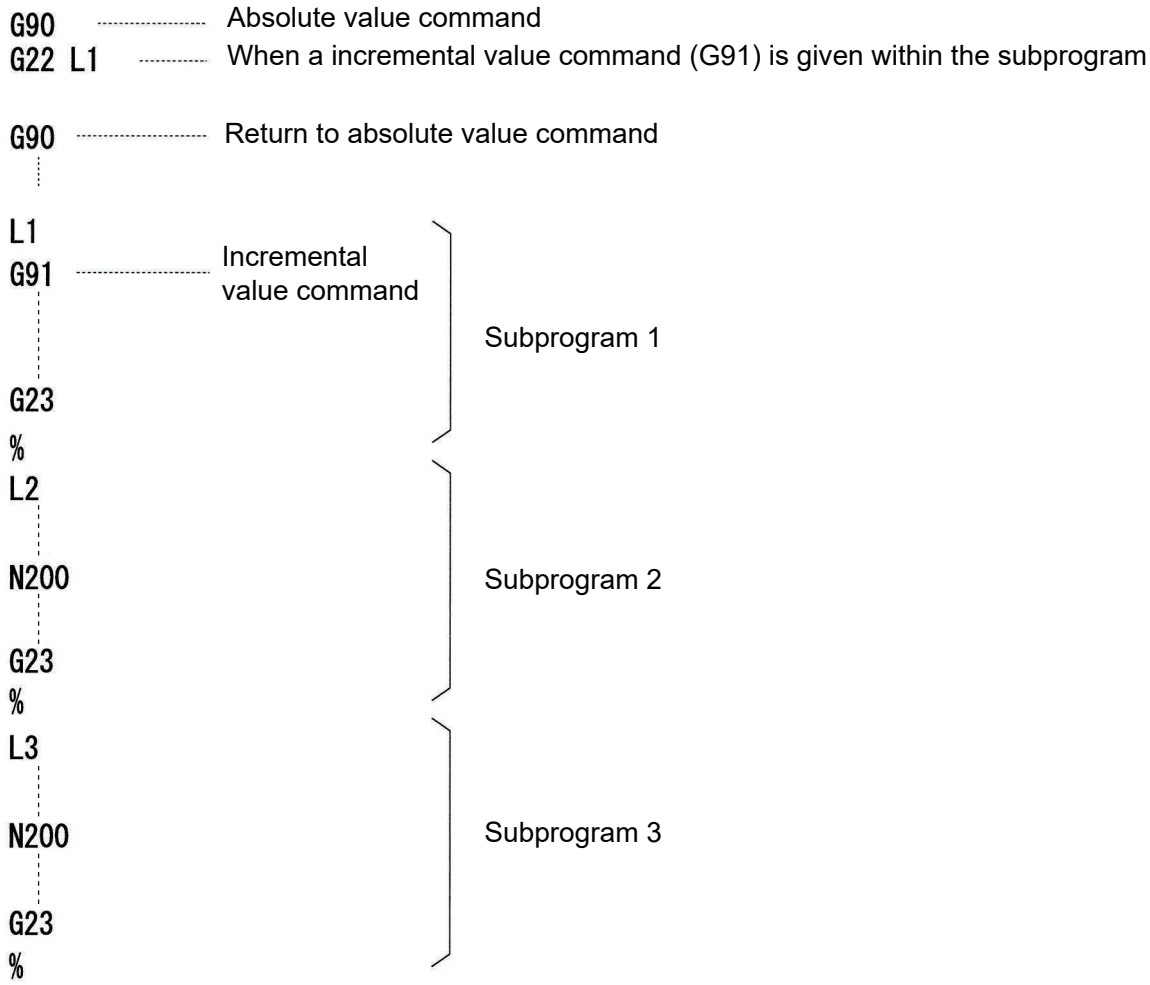


Fig. IV.10.2

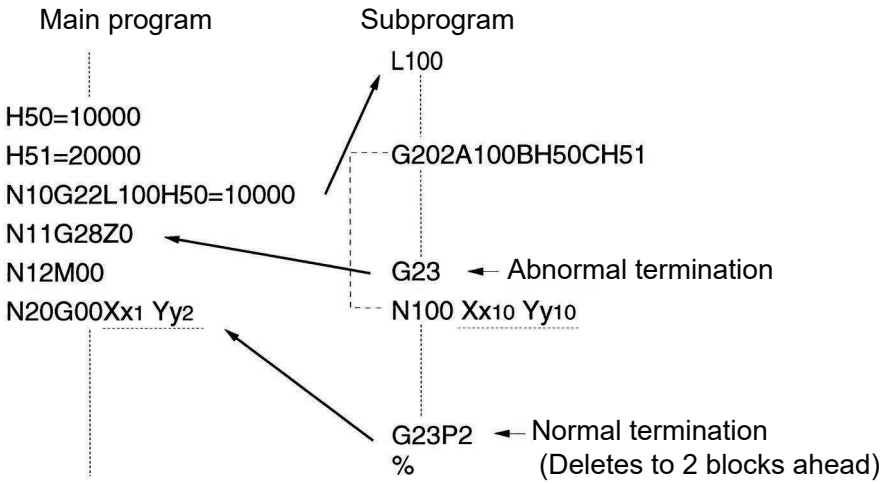
Bei Verschachtelung müssen die Befehle G22 und G23 immer in einer Eins-zu-eins-Beziehung einander entsprechen.

< Beispiel 1 >


G90
Absolute value command
G22 L1
When a incremental value command (G91) is given within the subprogram
G90
Return to absolute value command
L1
G91
Incremental value command
G23
%
Subprogram 1
L2
N200
G23
%
Subprogram 2
L3
N200
G23
%
Subprogram 3

10.1.4 Programmübersprungfunktion (G23)

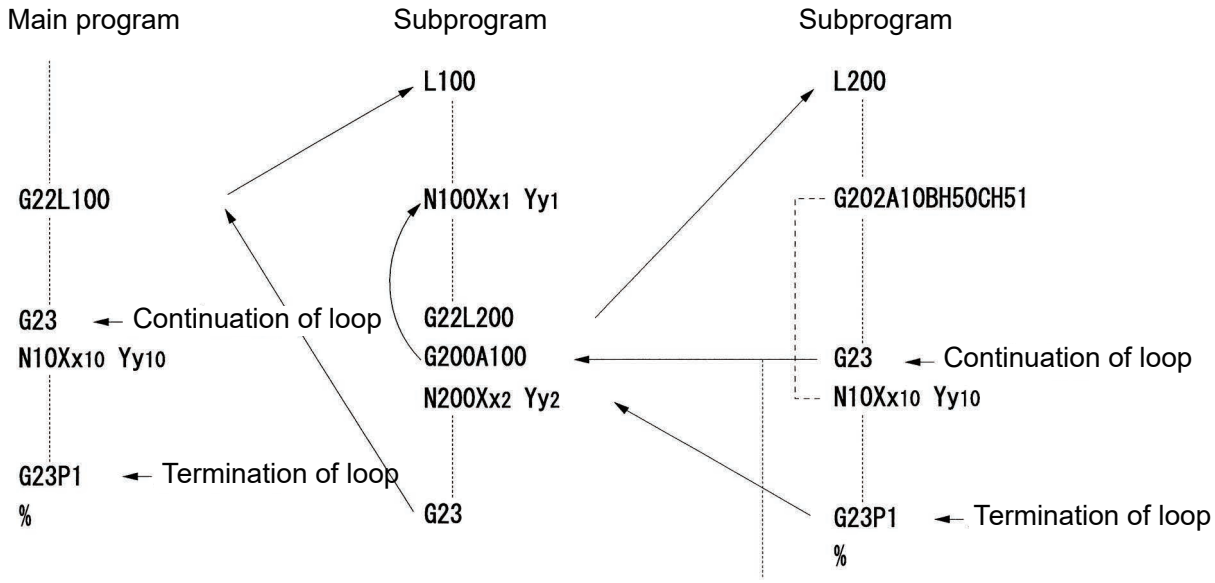
Wenn bei der Rückkehr aus einem Unterprogramm zum Hauptprogramm im selben Satz wie der Befehl G23 die Anzahl der im Hauptprogramm zu überspringenden Sätze angegeben wird, kann die Ausführungsreihenfolge des Hauptprogramms gesteuert werden.
Das Format sieht wie folgt aus.
G23Pp_1
p_1 ist die Anzahl der im Hauptprogramm zu überspringenden Sätze. Die letzten 4 Ziffern von p_1 sind gültig.
<Beispiel 1> Steuerung bei normaler und abnormaler Beendigung



Im obigen Beispiel werden bei abnormaler Beendigung N11 und N12 ausgeführt, und das Programm stoppt. Bei Reaktivierung startet das Programm die Ausführung ab N20.
Bei normaler Beendigung werden die zwei Sätze N11 und N12 übersprungen, und N20 wird ohne Programmstopp ausgeführt.

- **Übersprungene Sätze werden wie üblich im Puffer angezeigt, aber nicht ausgeführt. Daher stoppt das Programm im Einzelsatzmodus an jedem Satz.**
- **Ein Satz, der nur EOB (;) enthält, oder eine Leerzeile wird ebenfalls als ein Satz gezählt.**
- **Die Programmübersprungfunktion ist im Hauptprogramm deaktiviert.**
- **Übersprungene Sätze können nicht gesucht werden.**
- **Der Zahlenwert von P kann eine Variable sein, sein Vorzeichen wird jedoch ignoriert.**

<Beispiel 2> Bei Verwendung einer Schleife



Das obige Beispiel zeigt, dass in Unterprogramm L100 ein Schleifenprogramm vorhanden ist und dass Unterprogramm L200 beurteilt, ob die Schleife beendet wird.

10.2 Figurdrehung (G22, G23)

10.2.1 Funktion und Zweck

Eine durch ein Unterprogramm angegebene Figur kann zur Bearbeitung mithilfe der Unterprogrammsteuerung und der Koordinatenwörter I, J und P gedreht werden.

10.2.2 Befehlsformat

G22L_H_I_J_P_
G22: G-Code für Unterprogrammaufruf
L: Programmnummer des aufzurufenden Unterprogramms
H: Satznummer des aufzurufenden Unterprogramms
I, J: Koordinatenrelativwerte des Figurdrehzentrums (Relativwerte vom Startpunkt)
P: Wiederholhäufigkeit des Unterprogramms

10.2.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Ein Unterprogramm wird ausgeführt und mit dem Unterprogrammbefehl G23 zurückgeführt.

(2) Die erste Ausführung eines über einen Unterprogrammaufruf aufgerufenen Unterprogramms erfolgt mit einem Drehwinkel von 0° und folgt der befohlenen Bahn.

(3) Kombination von Absolut- und Relativbefehlen
Das Drehunterprogramm kann sowohl Absolut- als auch Relativbefehle verwenden.

(4) Unterprogrammsteuerung
Auch während der Figurdrehung ist eine Verschachtelung von Unterprogrammen möglich. Die Beendigung einer Figurdrehung erfolgt jedoch strikt auf derselben Verschachtelungsebene wie der G23-Unterprogrammaufruf für die Figurdrehung.

(5) Verfahrbefehl G22 oder G23 im selben Satz (während des Figurdrehaufrufs)
Wenn im selben Satz wie der Befehl G22 ein Verfahrbefehl vorhanden ist, beginnt die Figurdrehung nach Abschluss der Bewegung. Daher wird das Figurdrehzentrum durch den Versatz von den Koordinaten nach der Bewegung bestimmt.
Der Befehl G23, der das Ende einer Figurdrehung angibt, muss in einem separaten Satz stehen. Die Befehle G23 auf anderen Ebenen können Verfahrbefehle im selben Satz enthalten.

(6) Verwenden Sie bei der Verwendung von G22 (Figurdrehung) nicht gleichzeitig ein Unterprogramm und G92 (Nullpunktvoreinstellung).

10.2.4 Programmbeispiel

Beispiel für den Zuschnitt einer Zahnradform: Eine Zahnbearbeitung wird in einem Unterprogramm programmiert, und die Anzahl der Zähne wird beim Aufruf festgelegt.

```
G92X0Y0
G90G00X50000
G22L7P36I-50000
G00X0Y0
M02
```

Main program
Positioning of start point and figure rotation call of gear machining

```
L7
G03X54999Y251J50000F100
X54812Y4544I-54999J-251
X49810Y4358I-644J-49996
X49240Y8682I-49810J-4358
G23
%
```

Subprogram (L7)
Data on basic gear configuration
(G03 is the modal.)

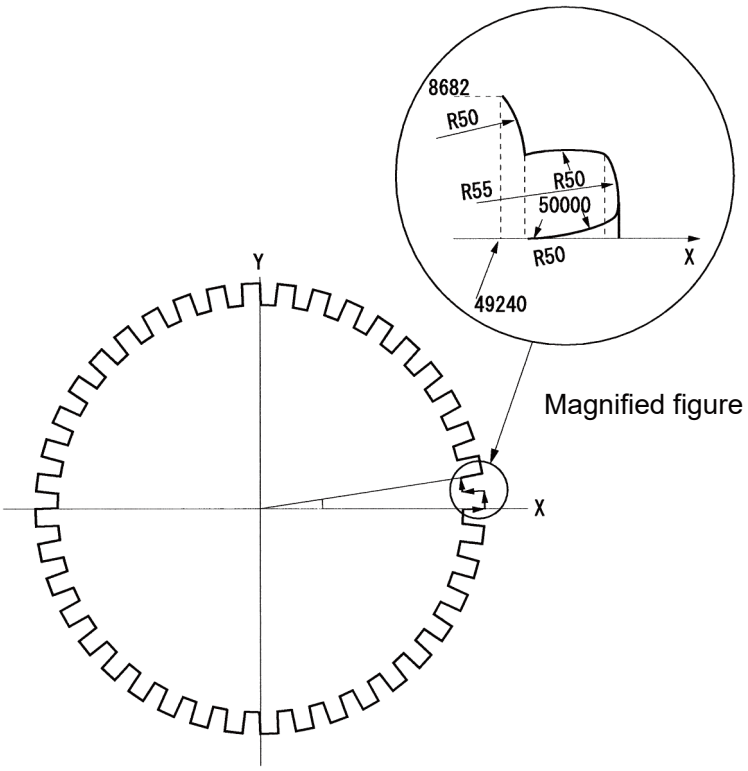


Fig. IV.10.3

10.3 Mikrostegfunktion (G46)

10.3.1 Funktion und Zweck

Der Verfahrweg für Programmbefehle (G00 bis G03) wird um den mit H40 angegebenen Betrag vergrößert oder verkleinert.

10.3.2 Format

G46 GΔ Xα1 Yα2 Iα3 Jα4

GΔ.....	G00, G01, G02, G03
α1, α2	Koordinatenwerte des Endpunkts
α3, α4	Koordinatenwerte des Kreisbogenmittelpunkts

10.3.3 Ausführliche Erläuterung

G46 ist ein nicht modaler Befehl, der nur wirksam ist, wenn er im selben Satz wie G00 bis G03 angegeben wird. Beachten Sie daher, dass sich die Bewegung im nächsten Satz je nachdem unterscheidet, ob ein Absolutwertbefehl oder ein Relativwertbefehl verwendet wird.

Mit dem Einstellwert von H40 können Sie den Positionsverfahrweg vergrößern oder verkleinern. Der Verfahrweg wird kürzer, wenn H40 positiv ist, und länger, wenn H40 negativ ist.

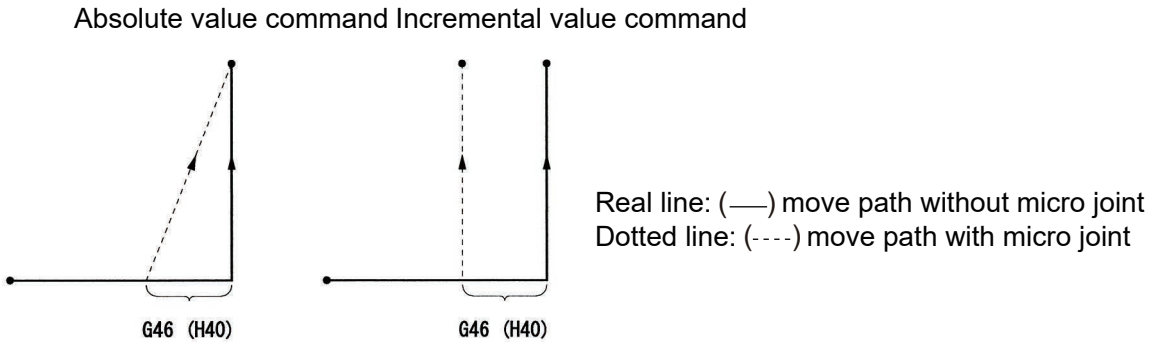


Fig. IV.10.4

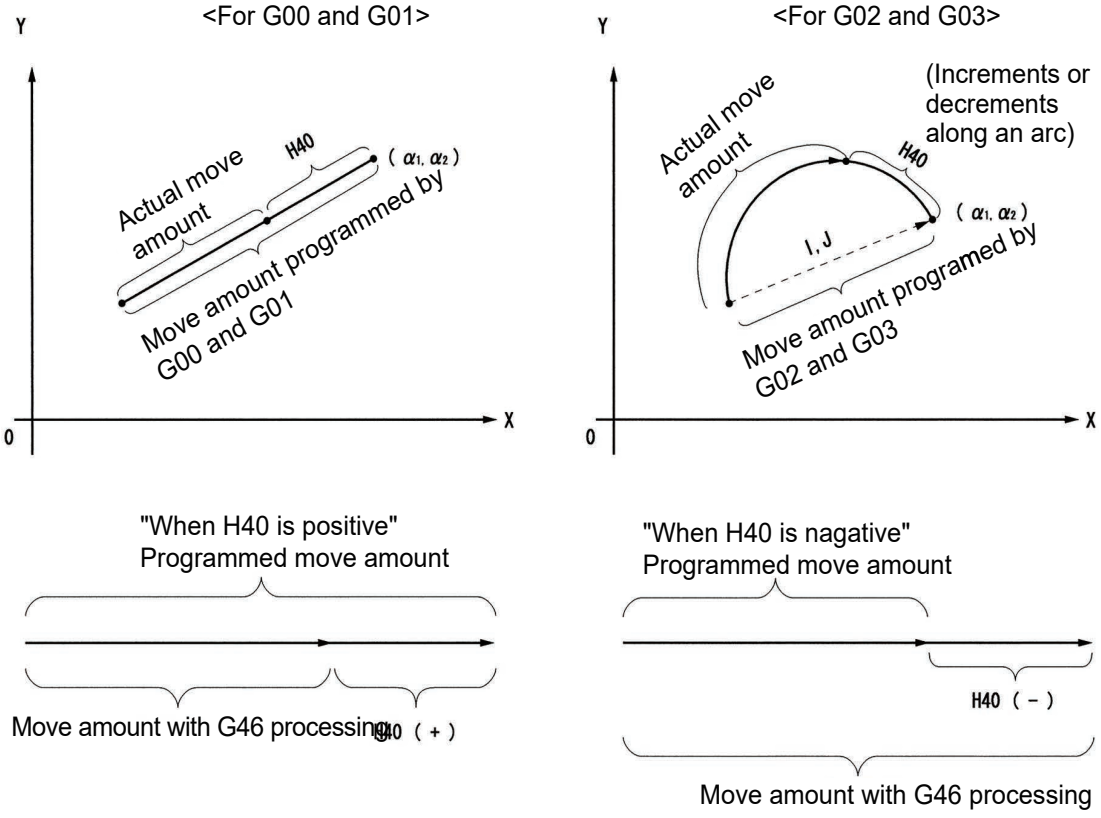


Fig. IV.10.5

Wenn H40 (positiv) größer ist als der programmierte Verfahrweg (G00 bis G03), erfolgt keine Bewegung vom Startpunkt aus.

10.4 Spiegelbildfunktion (G62, G51.1)

10.4.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion kehrt die Richtung der Befehlswerte der einzelnen Achsen gegenüber der programmierten Befehlsrichtung um. Die Funktion wird im Programmkoordinatensystem verarbeitet.

10.4.2 Befehlsformat

(1)

G62 X0/1 Y0/1 ……

- "0": Mirror image OFF
- "1": Mirror image ON

(2)

G51.1 X_Y_ Spiegelbildfunktion EIN (Das Spiegelungszentrum wird durch den Befehlswert der jeweiligen Achse angegeben.)

G50.1 X_Y_ Spiegelbildfunktion AUS (Die Befehlswerte der einzelnen Achsen werden ignoriert.)

(3)

G93……X axis mirror image ON, Y axis mirror image OFF
G94……X axis mirror image OFF, Y axis mirror image ON
G95……X axis mirror image ON, Y axis mirror image ON
G96……X axis mirror image OFF, Y axis mirror image OFF

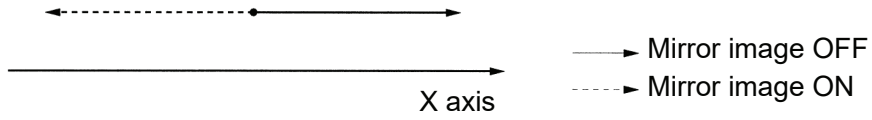
Reference 1

These are for conventional compatibility.

Refrain from using them.

10.4.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Bei X-Achsenspiegelung



(2) Bei Y-Achsenspiegelung

< Anwendungsbeispiel 1 >

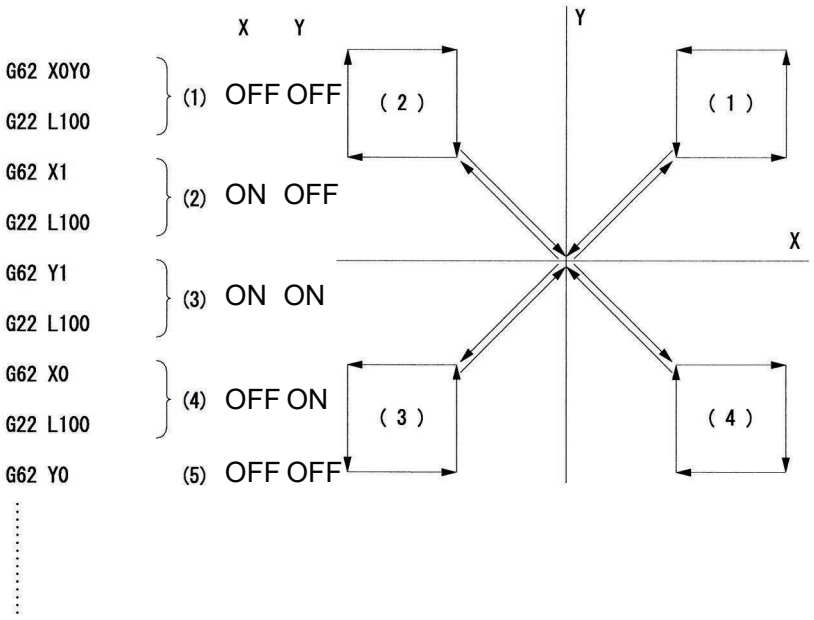
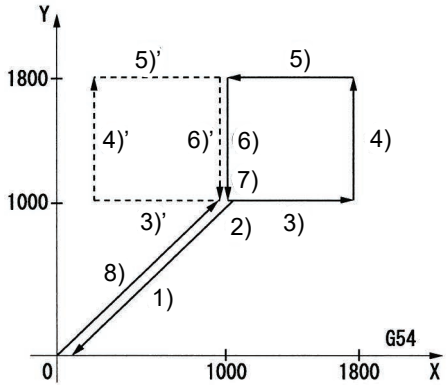


Fig. IV.10.6

< Anwendungsbeispiel 2 >

Bei Verwendung des Spiegelbildbefehls an einem anderen Punkt als dem Programmnullpunkt



(Absolute value mode)

```
G90G01X1000Y1000 ..... 1)
G62X1 ..... 2)
    X1800 ..... 3)
    Y1800 ..... 4)
    X1000 ..... 5)
    Y1000 ..... 6)
G62X0 ..... 7)
    X0Y0 ..... 8)
```

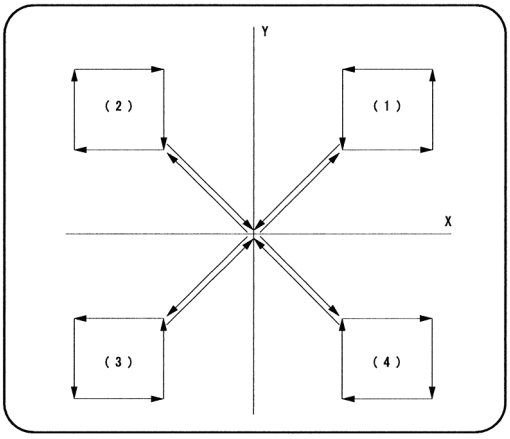
(Incremental value mode)

```
G91G01X1000Y1000 ..... 1)
  G62X1 ..... 2)
        X800 ..... 3)
        Y800 ..... 4)
        X−800 ..... 5)
        Y−800 ..... 6)
  G62X0 ..... 7)
        X-1000Y−1000 ..... 8)
```

Fig. IV.10.7

Wenn eine Spiegelbildfunktion auf halber Strecke angegeben wird, also nicht an der Ausgangsposition des Programms, wird die Spiegelbildfunktion auf den Relativwert angewendet, unabhängig davon, ob der Absolutwertmodus (G90) oder der Relativwertmodus (G91) aktiv ist. Durch Befehl 2) ändert sich daher die Bahn von 3) zu 3)' und von 5) zu 5)'. Durch Befehl 7) wird die Spiegelbildfunktion aufgehoben.

< Anwendungsbeispiel 3 >




```
                                X     Y
G22      L100                (1) OFF   OFF
G51.1    X0
G22      L100          }     (2) ON    OFF
G51.1    Y0
G22      L100          }     (3) ON    ON
G50.1    X0
G22      L100          }     (4) OFF   ON
G50.1    X0Y0                    OFF   OFF
```

Fig. IV.10.8

10.5 X-/Y-Achsentausch (G97)

10.5.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion tauscht die Befehlswerte der X- und Y-Achse.

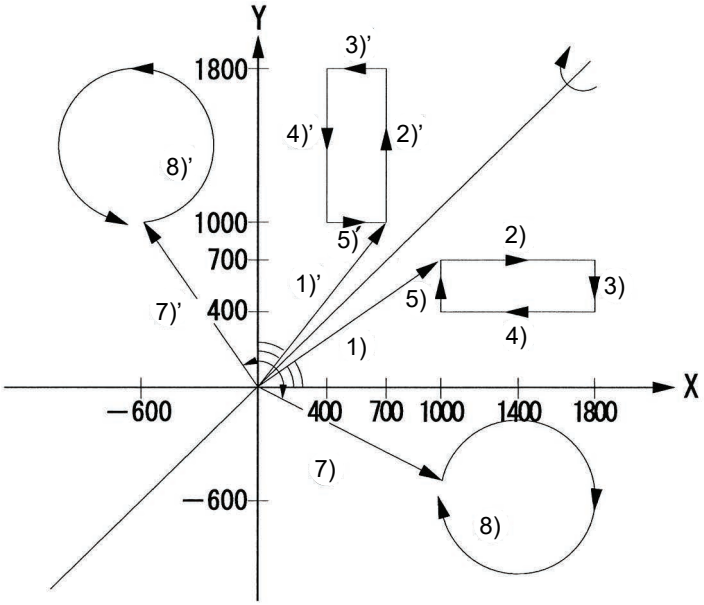
10.5.2 Befehlsformat

G97 X0/1 („1“: X-/Y-Achsentausch EIN, „0“: X-/Y-Achsentausch AUS)

10.5.3 Ausführliche Erläuterung

Der Befehl G97 ist nicht modal, doch der Ein-/Aus-Zustand des Achsentauschs bleibt jedoch wirksam, bis ein weiterer G97-Befehl erteilt wird.

< Anwendungsbeispiel 1 >



• Example of rectangular figure

```
G97X1                ..... 0)
G90G01X1000Y700      ..... 1)
      X1800          ..... 2)
      Y400           ..... 3)
      X1000          ..... 4)
      Y700           ..... 5)
G97X0                ..... 6)
```

• Example of circle figure

```
G97X1                ..... 0)
G90G01X1000Y−600     ..... 7)
   G02I400           ..... 8)
G97X0                ..... 9)
```

Fig. IV.10.9

Wenn der Achsentausch auf eine rechteckige Figur angewendet wird, verlaufen die Bahnen wie folgt:
1) → 1)', 2) → 2)', 3) → 3)', 4) → 4)' und 5) → 5)'. Bei Anwendung auf einen Kreis verlaufen die Bahnen wie in der obigen Abbildung wie folgt: 7) → 7)' und 8) → 8)'.
Beachten Sie, dass 6) und 9) Beispiele für Befehle zum Ein-/Ausschalten des Achsentauschs sind.

10.6 Anpassen der Inhalte der Drahtdurchmesserkorrektur (Offset)

10.6.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion legt die Offsets (H1 bis H900) für die Drahtdurchmesserkorrektur über das NC-Programm fest. Offsetbeträge können als Konstanten oder Variablen definiert und bei Bedarf geändert werden.

10.6.2 Erläuterung

Die Vorgehensweise bei der Definition ist völlig identisch mit der bei der Variablendefinition.

10.6.3 Anwendungsbeispiel

(1) Wenn ein Offset als Konstante definiert wird
H1 = 5

(2) Wenn der Offset mithilfe einer Variablen definiert wird (unter der Annahme, dass H51 = 1)
HH51 = 5.....Dies wird als H1 = 5 interpretiert.

10.7 Operationen mit Variablen

10.7.1 Zusammenfassung

Operationen mit Variablen können je nach konkreter Anwendung in einem der beiden folgenden Modi durchgeführt werden.

(1) Herkömmlicher Kompatibilitätsmodus
Dies ist ein vollständiger Kompatibilitätsmodus, mit dem ein Bearbeitungsprogramm von herkömmlichen Maschinen unverändert ausgeführt werden kann.
Alle Variablenoperationen werden als Ganzzahloperationen ausgeführt.

(2) Variablentyp 2

1) Alle Variablenoperationen werden als Gleitkommaoperationen (64 Bit) ausgeführt, sodass ein großer Zahlenwertbereich verarbeitet werden kann.
2) Identisch mit Dezimalpunkttyp I der Serie MELDAS M300.
3) Funktionsoperationen können mit reservierten Wörtern direkt in einem Bearbeitungsprogramm beschrieben werden.
4) Da Daten direkt im Adresswort angegeben werden (unmittelbare Adresse), kann ein Bearbeitungsprogramm von einer herkömmlichen Maschine, das keine Variablen oder Operationen verwendet, unverändert übernommen werden.
5) Bearbeitungsprogramme von herkömmlichen Maschinen, die Variablen oder Operationen enthalten, können nicht verwendet werden.

Wenn Sie „Variable type2“ verwenden, setzen Sie [Var. Type2] im Überlappungsfenster „Variable“ auf ON. Wenn [Var. Type2] auf OFF gesetzt ist, wird der „herkömmliche Kompatibilitätsmodus“ eingestellt.

10.7.2 Struktur des Variablenoperationsmodus

Die beiden folgenden Modi können durch Anpassen von Parametern frei ausgewählt werden.

Variablenoperationsfunktion mit Adresszuweisung	Herkömmlicher Kompatibilitätsmodus (Kompatibilität mit H-Serie)	Direktadresse	X2000 X10.0 K45.0 K300000 A1.5 A43000	2000 [µm] 10.0 [mm] 45.0 [°] 30.0 [°] 1.5 [°] 4°30'00" [Grad, Minuten, Sekunden] (Schalter „T-ANGLE IN DEG“ OFF) 43 (°) (Schalter „T-ANGLE IN DEG“ ON)	Nur bei Direktadresse identisch mit dem herkömmlichen Kompatibilitätsmodus.
		Variablendefinition	H50 = 30 H51 = 4.0 H52 = 30 * 2 H53 = 4/8.0 H54 = 3.0 - 4	30 4.000 60 0 2.996	Daten ohne Dezimalpunkt werden mit derselben Einheit wie Achsdaten verarbeitet. Daten mit Dezimalpunkt werden in Einheiten von 1 mm, 1 Grad oder 1-fach interpretiert.
		Variablenadress-zuweisung	XH50 YH51 KH52 SH54 AH50 AH51	30 [µm] 4.0 [mm] 0.0060 [°] 2.996 [fach] 0°00' 00" [Grad, Minuten, Sekunden] 4.0 [°]	Die Adresszuweisung erfolgt, nachdem geprüft wurde, ob die Variable einen Dezimalpunkt enthält.
	Variablentyp 2 (kompatibel mit Serie MELDAS M300)	Direktadresse	X2000 X200 X10.0 K45.0 K300000 A1.5 A43000	2000 [µm] 200 [µm] 10.0 [mm] 45.0 [°] 30.0 [°] 1.5 [°] 4°30'00"[deg., min., sec.] (T-ANGLE IN DEG switch OFF) 43[°] (T-ANGLE IN DEG switch ON)	Nur bei Direktadresse identisch mit dem herkömmlichen Kompatibilitätsmodus.
		Variablendefinition	H50 = 30 H51 = 4.0 H52 = 30 * 2 H53 = 4/8.0 H54 = 3.0 - 4	30.0 4.0 60.0 0.5 -1.0	Definition durch Operationen mit einheitenlosen Gleitkommadaten
		Variablenadress-zuweisung	XH50 YH51 KH52 SH53 AH54 PH52	30.0 [mm] 4.0 [mm] 60.0 [°] 0.5 [fach] -1.0 [°] 60 [fach]	Daten mit Dezimalpunkt werden in Einheiten von 1 mm, 1 Grad oder 1-fach interpretiert.
		Funktionsoperation	H60 = 100 * SIN [30] H61 = ASIN[0.5] H62 = SQRT[10000] X3 - 2 A45/3.0	50.0 30.0 100.0 1.0 [mm] 15.0 [°]	Die Operation wird ausgeführt, wobei die Funktion als einheitenlose Gleitkommadaten betrachtet wird. Die Zuweisung eines Operationsergebnisses erfolgt wie die Zuweisung einer Variablenadresse.

Same

(1) Überblick über die einzelnen Modi für Variablenoperationen

1) Herkömmlicher Kompatibilitätsmodus

(a) Ein herkömmliches Bearbeitungsprogramm kann unverändert verwendet werden.

(b) Es können Operations-G-Codes (G101 bis G111) verwendet werden. Beachten Sie, dass ein Fehler auftritt, wenn ein reserviertes Wort für eine Funktionsoperation direkt in das Bearbeitungsprogramm eingegeben wird.

(c) Operationen mit ganzzahligen Variablen werden nach genau denselben Spezifikationen wie in der vorherigen Version ausgeführt.

2) Variablentyp 2

(a) Ein herkömmliches Bearbeitungsprogramm, in dem Daten direkt in den Adresswörtern angegeben sind, kann unverändert verwendet werden.

(b) Makrooperationen, einschließlich Funktionsoperationen, lassen sich vollständig beschreiben.

(c) Da Variablendaten und Operationsdaten Gleitkommawerte sind, muss nicht befürchtet werden, dass bei Operationen Ziffern ausgelassen werden.
Beachten Sie, dass bei Gleitkommaoperationen wegen der charakteristischen Genauigkeitsverringerung Vorsicht geboten ist. (10.7.5 (5).)

10.7.3 Variablenfunktion

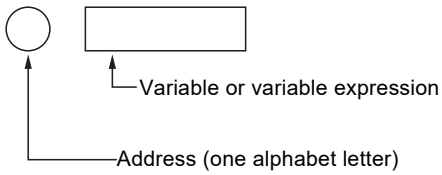
(1) Darstellungsverfahren für Variablen

Hn n = 1 bis 932

(2) Variablen setzen

H___ = ___
H___D___

(3) Bezugnahme auf Variablen



(Beispiel) Wenn H50 als 1000 und H51 als 2000 definiert ist

XH50	→ X1000
X - H50	→ X - 1000
XH50 + H51	→ X3000

(4) Variablentyp

Typ	Nr.	Funktion
Allgemeine Variablen	1 bis 900	Können in Haupt-, Unter- und Makroprogrammen verwendet werden. **Beachten Sie, dass die folgenden Variablen vom Hersteller reserviert sind und nur für festgelegte Zwecke verwendet werden dürfen:** • H80 bis H86 • H90 bis H92 • H94 bis H99 • H195, H197 • H242 bis H247 • H850 bis H900
Lokale Variablen	901 bis 932	Können lokal in Makroprogrammen verwendet werden.
Systemvariablen	1000 bis	Nur zur Verwendung durch das System.

Alle allgemeinen Variablen bleiben auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

(5) Typ der Variablendaten

Allgemeine Variablen und lokale Variablen werden je nach Modus für Variablenoperationen entweder zum Ganzzahltyp oder zum Gleitkommatyp.

1) Ganzzahltyp

Datentyp im herkömmlichen Kompatibilitätsmodus (Schalter „VAL. FOR TYPE 2.“ aus)

< Merkmale >

Daten mit Dezimalpunkt werden als Einheit 1 mm (1 inch) verarbeitet.

Die niedrigste Stelle bei Daten ohne Dezimalpunkt wird als kleinste Befehlseinheit verarbeitet.

Beispiel

H50 = 1.234 H50 → 1.234 mm (1.234 inch)

H51 = 1234 { H51 → 1234 µm (0.1234 inch) …… Normal mode
H51 → 123.4 µm (0.01234 inch) × 0.1 mode

2) Gleitkommatyp

Datentyp im Modus Variablentyp 2 (Schalter „VAL. FOR TYPE 2.“ ein)

< Merkmale >

Einheitenlose Gleitkommadaten

Die niedrigste Stelle bei Daten ohne Dezimalpunkt wird so interpretiert, als wäre ein Dezimalpunkt vorhanden.

Bei der Adresszuweisung werden die Daten als Einheit 1 mm (1 inch) interpretiert.

Beispiel

H50 = 1.234 H50 → 1.234

H51 = 1234 H51 → 1234.0

XH50 X → 1.234 mm

YH51 Y → 1234.0 mm

(6) Maximal- und Minimalwerte von Variablen

1) Ganzzahltyp (im herkömmlichen Kompatibilitätsmodus)

Normalmodus . . . . . .-99999999 bis +99999999

× 0.1-Modus . . . . . .-999999999 bis +999999999

2) Gleitkommatyp (im Modus Variablentyp 2)

Der Bereich des Absolutwerts der Variable, der ausgedrückt werden kann, ist wie folgt:

4.94×10^{-342} bis 1.80×10^{308}

(7) Lokale Variablen (H901 bis H932)

Diese Variable kann beim Zugriff auf ein einzelnes Makro-Unterprogramm nicht nur als <Argument> definiert, sondern auch lokal im Hauptprogramm und in Unterprogrammen verwendet werden. Ihr Wert bleibt makroübergreifend erhalten.

(Bis zu vierfach)

G65L1_1Pp_1 <Argument>

1_1 = Programmnummer

p_1 = Wiederholhäufigkeit

<Argument> muss als Aa_1, Bb_1, Cc_1, …… Zz_1 gesetzt werden.

Die Entsprechung zwischen der mit <Argument> angegebenen Adresse und der lokalen Variablennummer, die im Makro-Hauptprogramm des Benutzers verwendet wird, ist in den folgenden Tabellen dargestellt.

Zugriffsbefehl		Argumentadresse	Lokale Ganzzahlnummer
G65 G66	G66.1		
○	○	A	901
○	○	B	902
○	○	C	903
○	○	D	907
○	○	E	908
○	○	F	909
×	×*	G	910
○	○	H	911
○	○	I	904
○	○	J	905
○	○	K	906
×	×*	L	912
○	○	M	913
×	×*	N	914
×	×	O	915
×	×*	P	916

Zugriffsbefehl		Argumentadresse	Lokale Ganzzahlnummer
G65 G66	G66.1		
○	○	Q	917
○	○	R	918
○	○	S	919
○	○	T	920
○	○	U	921
○	○	V	922
○	○	W	923
○	○	X	924
○	○	Y	925
○	○	Z	926
		-	927
		-	928
		-	929
		-	930
		-	931
		-	932

Das Symbol „×“ in der obigen Tabelle zeigt an, dass die Argumentadressen nicht verwendet werden können. Im Modus G66.1 können jedoch die mit ×* gekennzeichneten Argumentadressen hinzugefügt und verwendet werden.

Das Symbol „-“ zeigt an, dass keine entsprechenden Adressen vorhanden sind.

Lokale Variablen können auf jeder Ebene eines Makroaufrufs unabhängig voneinander verwendet werden (vierfach). Lokale Variablen stehen außerdem im Hauptprogramm (Makroebene 0) unabhängig zur Verfügung. Beachten Sie, dass Argumente auf lokale Variablen auf Makroebene 0 nicht angewendet werden können.

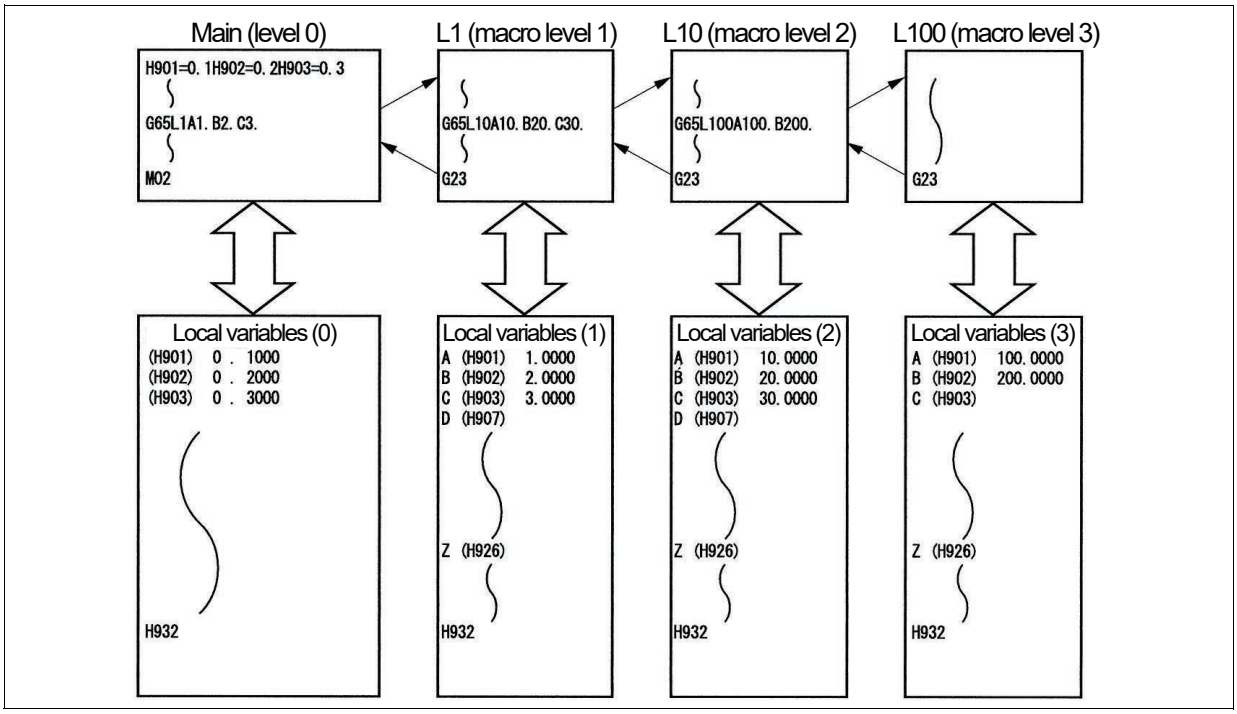


Fig. IV.10.10

(8) Variablenmakro

1) Versatz des Werkstückkoordinatensystems

Das Auslesen von Versatzdaten des Werkstückkoordinatensystems und die Zuweisung von Werten können mit den Variablennummern 5221 bis 5326 ausgeführt werden.

(Hinweis) Die Anzahl der steuerbaren Achsen unterscheidet sich je nach Optionsspezifikation.

Axis number / Coordinate name	1st axis	2nd axis	3rd axis		6th axis	Remarks
G54	H5221	H5222	H5223		H5226	
G55	H5241	H5242	H5243		H5246	
G56	H5261	H5262	H5263		H5266	
G57	H5281	H5282	H5283		H5286	
G58	H5301	H5302	H5303		H5306	
G59	H5321	H5322	H5323		H5326	

G54.1P00 bis G54.1P99 sind keine Variablennummern zugewiesen.

- NC-Alarm (H3000)

  Die NC kann mit Variablennummer 3000 in einen Alarmzustand versetzt werden.

  Befehlsformat

```
H3000 = 1
```

• Meldungsanzeige und Stopp
Mit der Variablenummer 3006 wird der Vorgang beendet, nachdem der letzte Satz ausgeführt wurde.

```
H3006 = 1
```

(9) Benutzervariablen

Für die allgemeinen Variablen können beliebige Namen (Variablennamen) festgelegt und als Liste auf dem Bildschirm „USER VARIABLE“ angezeigt werden.

Command format

```
(*H value = variable name);
```

Max. 20 characters

Variable No. (1 to 900)

```
(*H value = variable name/H value = variable name);
```

Indicates a delimiter

- The variable is defined with (*);.
- The variable definition can be described over several blocks.

```
(*H105 = KAIAIWORKNO.);
(*H106 = WOEKSUU/H107 = CORNERNO.);
(*H110/H111/H112);
N100;
G92 XYZ;
(*H120 = KEIJYOUNO.);          ← Ignored
G90 G01 X10.;
```

Variable definition section

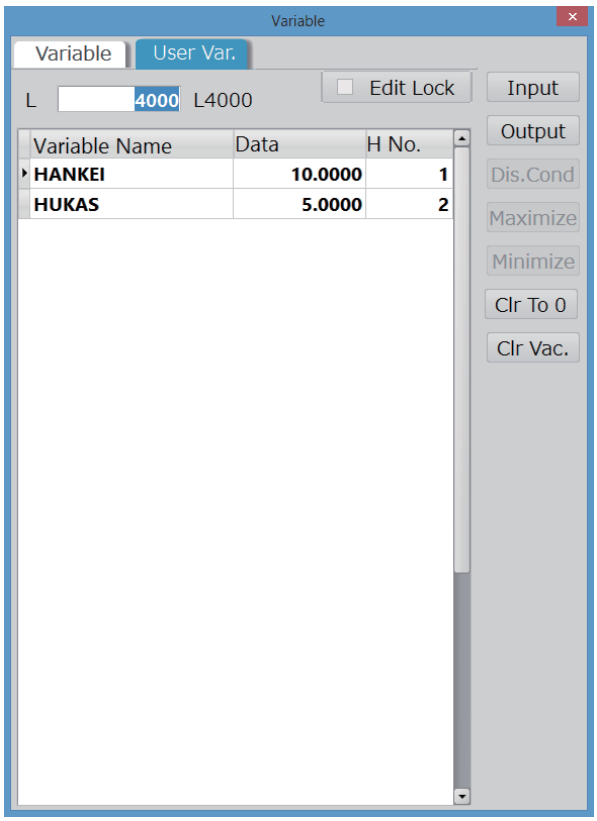


Fig. IV.10.11

- **Die Variablendefinition muss fortlaufend ab dem Programmanfang gesetzt werden. Einstellungen in der Mitte des Programms werden ignoriert.**
- **Die Variablendefinition gilt nur für die Einstellungen im Hauptprogramm. Einstellungen im Unterprogramm werden ignoriert.**
- **Es werden bis zu 20 Zeichen des Variablennamens angezeigt. Wenn der Name länger als 20 Zeichen ist, sind nur die ersten 20 Zeichen gültig.**
- **Wird dieselbe Variable mehrfach definiert, gilt die später gesetzte Variablendefinition.**

10.7.4 Variablenoperationsfunktion im herkömmlichen Kompatibilitätsmodus

(1) Arithmetischer Ausdruck

Arithmetische Ausdrücke bestehen aus Konstanten und Variablen, die durch arithmetische Operatoren verbunden sind. Dadurch sind Addition (+), Subtraktion (-), Multiplikation (+) und Division (/) möglich.

- Wenn „*“ als „&“ eingegeben wird, wird es automatisch als „*“ interpretiert.
- Verwenden Sie grundsätzlich keine zwei Operatoren hintereinander. Werden mehr als zwei Operatoren eingegeben, wird nur der letzte wirksam.
  Sind die letzten beiden Operatoren jedoch „++“, werden sie als „+“ interpretiert, und sind die letzten beiden „--“, werden sie als „-“ interpretiert.
- Wenn Sie einen EIA-Code eingeben, verwenden Sie „D“ anstelle von „=“.

(2) Operationspriorität

- Multiplikation und Division haben Vorrang vor Addition und Subtraktion.
- Bei gleicher Operationspriorität wird die Operation von links nach rechts ausgeführt.

(3) Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung arithmetischer Ausdrücken

- Bei Multiplikation und Division werden Ganzzahlen zu Multiplikatoren und Divisoren.

(Beispiel 1) Für die Multiplikation 1000 × 2.5
geben Sie 1000 × 25 / 10 ein.

(Beispiel 2) Wenn die Variablen als Festkommadaten definiert sind, werden sie wie folgt berechnet.

	Normalmodus	**× 0.1-Modus**
Metrisches System	1000-fach	10000-fach
Zollsystem	10000-fach	100000-fach

(Metrischer Modus)Wenn H50 = 1 und H51 = 2.5 gilt:H51 = 2.5
H50 * H51 1.0 * 2.5 1000 * 2500 2500000

- Beachten Sie, dass der numerische Wert eines Operationsergebnisses größer als -999999999 und kleiner als +999999999 sein muss. Liegt der Wert außerhalb dieses Bereichs, tritt ein Fehler auf (P35 CMD-VALUE OVER).
- Bei arithmetischen Operationen werden Werte unterhalb der kleinsten Einheit abgeschnitten. Achten Sie daher auf die Reihenfolge der Operationen.
  (Beispiel) 5/2 * 2 ergibt 4
  und 5 * 2/2 ergibt 5.

(4) Anwendungsbeispiele

1) G1X7000 + 1000 - 2000
   Entspricht G1X6000

2) G1Y- 5000 + 1000 * 3
   Entspricht G1Y - 2000

3) G1X - H50 + 2000 + H51
   Wenn H50 = 3000 und H51 = 2000 gilt, ist X = 1000.

4) G1YH60 + 3000/H61 - 500
   Wenn H60 = 5000 und H61 = -2 gilt, ist Y = 3000.

5) G1X2000 * 2 * 3
   Entspricht G1X12000

6) G1Y - 4000/H70 * H71
   Wenn H70 = -2 und H71 = -3 gilt, ist Y = -6000.
   Weitere Beispiele:

7) G1X H80 + 2000Y − 3000 + H81 * H82

8) A45000 + H83

9) G H84 X1000 + 2000Y1000

10) G22H H85 P5
    Obwohl auf ein H unmittelbar ein weiteres H folgt, bezeichnet das erste H eine Satznummer, während das zweite H eine Variable darstellt.
    Sonderbeispiele:

11) G1XH H50
    Wenn H50 = 200 und H200 = 1000 gilt,
    wird daraus G1X1000.

12) Wird D durch „=“ ersetzt und eine doppelte Definition angewendet (ungünstiger Fall), ergibt sich Folgendes.
    H50 = 100
    XHH50D100 Legt dieselbe Bedeutung wie XH100 = 100 fest.
    Dies wird als X mit dem Wert 0 und H100 = 100 interpretiert.
    Wie oben gezeigt, lässt es sich auf vielfältige Weise verwenden.

*** The ␣ like in H50, indicates variables.**

10.7.5 Variablentyp 2

Alle Variablen werden als Gleitkommadaten verarbeitet.

(1) Variablenoperationsfunktion

Mit Variablen lassen sich verschiedene mathematische Operationen durchführen.
Hi = (Ausdruck)
Der (Ausdruck) besteht aus Kombinationen von Konstanten, Variablen, Funktionen und Operatoren.
Konstanten können als Ersatz für Hj und Hk verwendet werden, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

1) Definition und Ersetzung von Variablen	Hi = Hj	Definition und Ersetzung
2) Additionsoperation	Hi = Hj + Hk Hi = Hj - Hk Hi = Hj ORHk Hi = Hj XORHk	Addition Subtraktion Logisches OR (pro Bit in jeweils 32 Bit) Exklusives logisches OR (pro Bit in jeweils 32 Bit)
3) Multiplikationsoperation	Hi = Hj * Hk Hi = Hj/Hk Hi = Hj MODHk Hi = Hj ANDHk Hi = Hj**Hk	Multiplikation Division Rest Logisches AND (pro Bit in jeweils 32 Bit) Potenz (Exponent)
4) Funktion	Hi = SIN[Hk] Hi = COS[Hk] Hi = TAN[Hk] Hi = ATAN[Hj] Hi = ACOS[Hj] Hi = ASIN[Hj] Hi = SQRT[Hk] Hi = ABS[Hk] Hi = BIN[Hk] Hi = BCD[Hk] Hi = ROUND[Hk] Hi = FIX[Hk] Hi = FUP[Hk] Hi = LN[Hk] Hi = EXP[Hk]	Sinus Kosinus Sinus von tanθ verwendet sinθ/cosθ. Arkussinus (entweder ATAN oder ATN) Arkuskosinus Arkussinus Quadratwurzel (entweder SQRT oder SQR) Absolutwert Konvertierung von BCD in BINARY Konvertierung von BINARY in BCD Rundung (entweder ROUND oder RND) Nachkommastellen weglassen Nachkommastellen aufrunden Natürlicher Logarithmus e (Exponentialfunktion zur Basis 2.718...)

- Werte ohne Nachkommastellen werden als Zahlen mit Dezimalpunkt nach der letzten Stelle verarbeitet.
- AND, OR und XOR werden ausgeführt, nachdem ihre Nachkommastellen abgerundet wurden.
- Die Ergebnisse von BIN (hexadezimale Konvertierung von Dezimalzahlen) und BCD (dezimale Konvertierung von Hexadezimalzahlen) müssen als Zahlen dargestellt werden, die nur die numerischen Zeichen „0“ bis „9“ verwenden, auch wenn die resultierende Zahl hexadezimal ist.
- BIN und BCD werden für die Ein- und Ausgabe externer Daten verwendet.
- Potenzen von Zahlen werden nur auf Ganzzahlen numerischer Werte angewendet. Wenn Daten mit Nachkommastellen verwendet werden, müssen die Nachkommastellen abgerundet werden.

(2) Operationsreihenfolge

Die Operationsreihenfolge 1) bis 3) lautet: Funktion, Multiplikationsoperation und Additionsoperation.

H101 = H111 + H112 * SIN [H113]

1) Function
2) Multiplication operation
3) Addition operation

(3) Festlegen der Operationsreihenfolge

Abschnitte, die in der Operationsreihenfolge Priorität haben, können in Klammern eingeschlossen werden. Es ist möglich, einen Abschnitt einschließlich der Klammern einzuschließen, die die Funktion enthalten. Es können bis zu fünf Klammerpaare verwendet werden.

H101 = SQRT [[[H111-H112] * SIN [H113] + H114] * H15]

1st set
2nd set
3rd set

(4) Beispiel für Operationsbefehl

Wenn im Modus „Variable type 2“ ein Wert ohne Dezimalpunkt berechnet oder als Variable verwendet wird, wird er als Wert mit Dezimalpunkt verarbeitet.

1. Angabe von Hauptprogramm und Argumenten	G65 L100 A10 B20. H101 = 100.000 H102 = 200.000	H901 10.000 H902 20.000 H101 100.000 H102 200.000
2. Definition und Ersetzung =	H1 = 1000 H2 = 1000. H3 = H101 H4 = H102 H5 = -10	H1 1000.000 H2 1000.000 H3 100.000 H4 200.000 (aus allgemeinen Variablen) H5 -10.000 (aus allgemeinen Variablen)
3. Addition und Subtraktion + -	H11 = H1 + 1000 . . . . . (1000. + 1000.) H12 = H2 - 50. . . . . (1000. - 50.) H13 = H101 + H1 . . . . . (100. + 1000.) H14 = H5 - 3. . . . . (-10. - 3.)	H11 2000.000 H12 950.000 H13 1100.000 H14 -13.000
4. Logisches OR	H3 = 100 . . . . . (100.) H4 = H3OR14 . . . . . (100.OR14.)	H3=01100100(2Binary) 14=00001110(2Binary) H4=01101110=110 → 110.000 (2Binary) (10Binary)
5. Exklusives logisches XOR	H3 = 100 . . . . . (100.) H4 = H3XOR14 . . . . . (100.XOR14.)	H3=01100100(2Binary) 14=00001110(2Binary) H4=01101010=106 → 106.0

6. Multiplikation und Division */	H21 = 100 * 100 . . . . . .(100. * 100.) H22 = 100. * 100 . . . . . .(100. * 100.) H23 = 100 * 100. . . . . .(100. * 100.) H24 = 100. * 100. . . . . .(100. * 100.) H25 = 100/100. . . . . .(100./100.) H26 = 100./100 . . . . . .(100./100.) H27 = 100/100. . . . . .(100./100.) H28 = 100./100.. . . . . .(100./100.) H29 = H5 * H101 . . . . . .(-10. * 100.) H30 = H5/H102 . . . . . .(-10./200.)	H21 10000.000 H22 10000.000 H23 10000.000 H24 10000.000 H25 1.000 H26 1.000 H27 1.000 H28 1.000 H29 -1000.000 H30 -0.050
7. Rest MOD	H19 = 48 H20 = 9 H31 = H9MODH20	$\frac{H19}{H20} = \frac{48}{9}$ = 5 remainder 3 H31 is 3.000
8. Logisches AND	H9 = 100 . . . . . .(100.) H10 = H9AND15 . . . . . .(100.AND15.)	H9=01100100(2Binary) 15=00001111(2Binary) H10=00000100=4 → 4000 (2Binary) (10Binary)
9. Sinus SIN	H501 = SIN[60] H502 = SIN[60.] H503 = 1000 * SIN[60] H504 = 1000 * SIN[60.] H505 = 1000. * SIN[60] H506 = 1000. * SIN[60.] (Hinweis)SIN[60] wird als SIN[60.] interpretiert.	H501 0.866 H502 0.860 H503 866.025 H504 866.025 H505 866.025 H506 866.025
10. Kosinus COS	H541 = COS[45] H542 = COS[45.] H543 = 1000 * COS[45] H544 = 1000 * COS[45.] H545 = 1000. * COS[45] H546 = 1000. * COS[45.] (Hinweis)COS[45] wird als COS[45.] interpretiert.	H541 0.707 H542 0.707 H543 707.107 H544 707.107 H545 707.107 H546 707.107
11. Sinus TAN	H551 = TAN[60] H552 = TAN[60.] H553 = 1000 * TAN[60] H554 = 1000 * TAN[60.] H555 = 1000. * TAN[60] H556 = 1000. * TAN[60.] (Hinweis)TAN[60] wird als TAN[60.] interpretiert.	H551 1.732 H552 1.732 H553 1732.051 H554 1732.051 H555 1732.051 H556 1732.051
12. Arkussinus ATN oder ATAN	H561 = ATAN[173205/100000] H562 = ATAN[173205/100.] H563 = ATAN[173.205/100000] H564 = ATAN[173.205/100.] H565 = ATAN[1.732]	H561 60.000 H562 89.967 H563 60.000 H564 60.000 H565 59.999
13. Arkussinus ASIN	H521 = ASIN[100/141.421] H522 = ASIN[100./141.421] H523 = ASIN[1000./1414.213] H524 = ASIN[10./14.142] H525 = ASIN[0.707]	H521 = 45.000 H522 = 45.000 H523 = 45.000 H524 = 45.001 H525 = 44.991
14. Arkuskosinus ACOS	H521 = ACOS[100./141.421] H522 = ACOS[100./141.421] H523 = ACOS[1000./1414.213] H524 = ACOS[10./14.142] H525 = ACOS[0.707]	H521 = 45.000 H522 = 45.000 H523 = 45.000 H524 = 44.999 H525 = 45.009

15. Quadratwurzel SQR oder SQRT	H571 = SQRT[1000] H572 = SQRT[1000.] H573 = SQRT[10. * 10. + 20. * 20.] H574 = SQRT[H14 * H14 + H15 * H15] (Hinweis) Führen Sie Operationen in Klammern aus, um die Genauigkeit zu verbessern.	H571 31.623 H572 31.623 H573 22.361 H574 190.444
16. Absolutwert ABS	H576 = -1000 H577 = ABS[H576] H3 = 70.H4 = -50 H580 = ABS[H4 - H3]	H576 -1000.000 H577 1000.000 H580 120.000
17. BIN, BCD	H1 = 100 H11 = BIN[H1] H12 = BCD[H1]	H11 64.000 H12 256.000
18. Runden RND oder ROUND	H21 = ROUND[14/3] H22 = ROUND[14./3] H23 = ROUND[14/3.] H24 = ROUND[14./3.] H25 = ROUND[-14/3] H26 = ROUND[-14./3] H27 = ROUND[-14/3.] H28 = ROUND[-14./3.]	H21 5.000 H22 5.000 H23 5.000 H24 5.000 H25 -5.000 H26 -5.000 H27 -5.000 H28 -5.000
19. Nachkommastelle n weglassen FIX	H21 = FIX[14/3] H22 = FIX[14./3] H23 = FIX[14/3.] H24 = FIX[14./3.] H25 = FIX[-14/3] H26 = FIX[-14./3] H27 = FIX[-14/3.] H28 = FIX[-14./3.]	H21 4.000 H22 4.000 H23 4.000 H24 4.000 H25 -4.000 H26 -4.000 H27 -4.000 H28 -4.000
20. Nachkommastelle n aufrunden FUP	H21 = FUP[14/3] H22 = FUP[14./3] H23 = FUP[14/3.] H24 = FUP[14./3.] H25 = FUP[-14/3] H26 = FUP[-14.3] H27 = FUP[-14/3.] H28 = FUP[-14./3.]	H21 5.000 H22 5.000 H23 5.000 H24 5.000 H25 -5.000 H26 -5.000 H27 -5.000 H28 -5.000
21. Natürlicher Logarithmus LN	H101 = LN[5] H102 = LN[0.5] H103 = LN[-5]	H101 1.609 H102 -0.693 Fehler
22. Exponent EXP	H104 = EXP[2] H105 = EXP[1] H106 = EXP[-2]	H104 7.389 H105 2.718 H106 0.135
23. Potenz einer Zahl **	H107 = 2**3 H108 = 100**2	H107 8.000 H108 10000.000

(5) Operationsgenauigkeit

1) Datentyp (entspricht IEEE-Gleitkommaformat mit 64 Bit und doppelter Genauigkeit) und Rundungsfehler

Vorzeichen ..... 1 Bit
Exponententeil ..... 11 Bit
Mantissenteil ..... 52 Bit
Wenn ein wahrer Wert in Gleitkommadaten konvertiert wird, tritt daher im Allgemeinen ein Rundungsfehler von 2^{-53} auf. Dies liegt daran, dass die Genauigkeit der Dezimalkonvertierung ca. 15 Stellen beträgt.

2) Vorsichtsmaßnahmen zum Stellenverlust

(a) Addition/Subtraktion

Bei der Operation mit der Differenz von Zahlenwerten, die annähernd gleich sind, ist wegen des Stellenverlusts Vorsicht geboten.
(Beispiel) H10 = 123456789.012345
H11 = 123456789.01234
Wenn die folgende Berechnung ausgeführt wird, ist der tatsächliche Wert folgender:
H10 - H11 = 0.000005
Tatsächlicher Wert:
0.00000500679

Der absolute Fehler beträgt somit 0.00000000679
und der relative Fehler 0.00136.
Der Fehler ist im Vergleich zum oben genannten Rundungsfehler ein extrem großer Wert.

(b) Vorsichtsmaßnahmen zu verzweigenden Bedingungsausdrücken in Steuerbefehlen

Die verzweigenden Bedingungsausdrücke (EQ, NE, GT, LT, GE, LE) des später beschriebenen Steuerbefehls sind theoretisch identisch mit Addition/Subtraktion. Daher ist wegen Rundungsfehlern und Stellenverlust Vorsicht geboten.
(Beispiel) Folgendes wird nicht korrekt beurteilt.
H12 = 0.1
H12 = H12 + 0.1
H12 = H12 + 0.1
IF[H12 EQ 0.3]
Dies liegt daran, dass 0.1 selbst binär nicht exakt dargestellt werden kann.
Daher muss die Beschreibung unter Berücksichtigung des Fehlers wie unten gezeigt erfolgen.
IF[ABS[H12 - 0.3]LT0.00000001]

(6) Beispiel für die Ausführung eines Operationsbefehls <gleichseitige 16-Eck-Form>

Schalten Sie „VAL. FOR TYPE 2.“ auf dem Bildschirm SWITCH auf ON (Ein), und führen Sie anschließend das folgende Programm aus.

```
L2000
H50 = 0
H52 = 16
```

Changing the number of angles here will achieve other equilateral forms.

```
H51 = 0
G92X0Y0F100. 0
G90G01X100. 0
WHILE[H50LEH52]DO1
G01X100. 0 * COS[H51]Y100. 0 * SIN[H51]
H50 = H50 + 1
H51 = H50*360.0/H52
END1
G01X0
M02
```

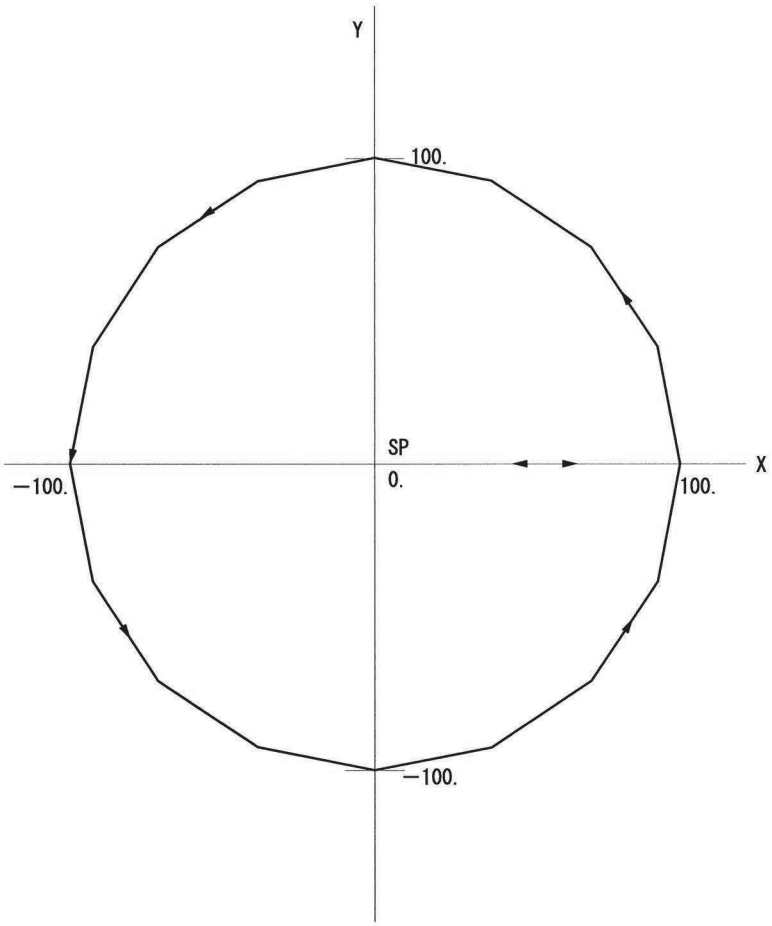


Fig. IV.10.12

10.8 Benutzermakrofunktionen (G101 bis G111, G200 bis G202, G203, G65, G66, G66.1)

10.8.1 Funktion und Zweck

In Bearbeitungsprogrammen müssen bestimmte Befehle möglicherweise wiederholt verwendet werden. Es ist sehr umständlich, identische Befehle bei Bedarf jedes Mal neu zu schreiben. Um die Nutzung der Benutzermakrofunktionen zu ermöglichen, stellt die Mitsubishi-Steuereinheit die folgenden Funktionen zur Auswahl durch den Kunden bereit.

(1) Operationsbefehle (G101 bis G110)

(2) 3-Punkt-Mittelpunktsberechnung (G111)

(3) Verzweigungsbefehle (G200 bis G202)

(4) Bitabfrage (G203)

(5) Einfacher Makroaufruf (G65)

(6) Modaler Makroaufruf A (G66)

(7) Modaler Makroaufruf B (G66.1)

10.8.2 Operationsbefehle (G101 bis G110)

(1) Funktion und Zweck

Mithilfe der Operations-G-Codes (G101 bis G110) können verschiedene Operationen mit Variablen ausgeführt werden.

(2) Befehlsformat

<Operations-G-Code> A <Argument 1> B <Argument 2> (C <Argument 3>)

(3) Ausführliche Erläuterung

1) A, B und C stehen für Adresswörter, mit denen die Argumente voneinander unterschieden werden.

2) Argument 1 muss immer angegeben werden und eine Variable sein.
Wird nichts angegeben oder etwas anderes als Variablen angegeben, tritt ein Programmfehler auf.

3) Argument 2 und Argument 3 können entweder Variablen oder Konstanten sein. Konstanten können mit Vorzeichen versehen werden. Wenn diese Argumente nicht erforderlich sind, können sie ausgelassen werden. Werden sie ausgelassen, werden sie als Null verarbeitet.

Operationstabelle

Operations-G-Code	Operationsinhalt	Argumenttyp						
		Argument 1		Argument 2		Argument 3		
		Aa	Nicht angegeben	Bb	Nicht angegeben	Cc	Nicht angegeben	
								0
G101	a = b	Hi	Fehler	Hi, k	0	-		0
G102	a = b + c	Hi	Fehler	Hi, k	0	Hi, k	Fehler	0
G103	a = b - c	Hi	Fehler	Hi, k	0	Hi, k	Fehler	0
G104	A = b * c	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G105	a = b/c	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G106	$x = \sqrt{b^2 + c^2}$	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G107	a = b * sinC	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G108	a = b * cos c	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G109	$a = \tan^{-1} b/c$	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden
G110	$a = \sqrt{b^2 - c^2}$	Hi	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	* Auf die erste Dezimalstelle abrunden

4) Allowance value { Variable Hi (i = 1 to 932) / Variable k

5) Operationsbefehle müssen einen unabhängigen Satz belegen.

6) Die Adressen A, B und C können beliebig angeordnet werden.

7) Die Winkeleinheit für die Operationen sin (G107), cos (G108) und tan?¹ (G109) beträgt 0.001°.

8) Der Wert von tan?¹ (G109) entspricht dem Polarwinkel des Punkts, der durch die kartesischen Koordinaten (c, b) dargestellt wird. Der Winkel a liegt im Bereich -90° ≤ a ≤ 90°.

9) Wenn C bei Division (G105) und tan?¹ (G109) gleich 0 ist, tritt ein Programmfehler auf (P283: (Division durch Null).

10) Wenn bei G110 $B^2 - C^2 < 0$ gilt, tritt ein Programmfehler P282 auf.

11) Anstelle der Additions-, Subtraktions-, Multiplikations- und Divisionsoperationen (G101, G102, G103, G104 und G105) können arithmetische Variablenausdrücke verwendet werden.

12) Mehrfachvariablen (doppelte Variablen, z. B. HH50, und andere) können verwendet werden.

13) Die Adressen A, B und C werden als Gleitkommadaten verarbeitet, außer im herkömmlichen Variablen-Kompatibilitätsmodus.

Nachkommastellen werden nur im herkömmlichen Kompatibilitätsmodus abgerundet.

(4) Programmbeispiel

< Beispiel 1 >

G101AH50B - 1000(H50 = -1000)

G102AH51BH51C1(H51 = H51 + 1)

G103AH51B7CH54(H51 = 7 - H50)

G104AH52BH53CH54(H52 = H53 * H54)

G15AH55BH53CH10(H55 = H53/H10)

G106AH54BH50CH53(H54 = $\sqrt{H50^2 + H53^2}$)

G107AH58B1000CH53(H58 = 1000 * sin(H53))

G108AH50BH54C3000(H50 = H54 * cos(30.000))

G109AH55BH56CH57(H55 = $\tan^{-1}$(H56/H57))

G110AH54BH50CH53(H54 = $\sqrt{H50^2 - H53^2}$)

10.8.3 3-Punkt-Mittelpunktsberechnung (G111)

(1) Funktion und Zweck

Die Mittelpunktposition eines Kreises, der durch drei Punkte verläuft, wird aus den Koordinatenwerten der drei Punkte ermittelt.

(2) Befehlsformat

G111 AX1 BY1 CX2 DY2 EX3 XX YY (RR)

X1: X-Koordinate von Punkt 1

Y1: Y-Koordinate von Punkt 1

X2: X-Koordinate von Punkt 2

Y2: Y-Koordinate von Punkt 2

X3: X-Koordinate von Punkt 3

Y3: Y-Koordinate von Punkt 3

X: Name der Speichervariablen für die X-Koordinate des 3-Punkt-Mittelpunkts (H ΔΔΔ)

Y: Name der Speichervariablen für die Y-Koordinate des 3-Punkt-Mittelpunkts (H ΔΔΔ)

R: Name der Radiusvariablen eines Kreises, der durch drei Punkte verläuft (H ΔΔΔ)

(3) Ausführliche Erläuterung

- X, Y, R, A, B, C, D, E und F sind Adresswörter, mit denen die Argumente voneinander unterschieden werden.
- Die Adresswörter A, B, C, D, E und F immer angeben. Nur R kann ausgelassen werden.
  Wenn sie nicht angegeben werden, tritt der Programmfehler „P242 EQL.SYM.MSSG.“ auf.
- Die Argumente der Adresswörter X, Y und R müssen mit Variablen angegeben werden.
  Wird ein anderer Wert als eine Variable angegeben, tritt der Programmfehler „P282 CAL IMPOSS“ auf.
- Wenn der Kreismittelpunkt nicht berechnet werden kann, weil die Koordinatendaten der drei Punkte in einer Reihe liegen usw., tritt der Programmfehler „P282 CAL IMPOSS“ auf.
- Befehlen Sie den Satz G111 als unabhängigen Satz.
- Die Adressen X, Y, R, A, B, C, D, E und F können in beliebiger Reihenfolge angeordnet werden.

(4) Programmbeispiel

Zum Ermitteln der Mittelpunktkoordinaten XY (H101, H102) und des Radius R (H103) der Koordinatenwerte (H11, H12), (H21, H22) und (H31, H32) für die drei Punkte, die mit der Kantenpositionierungsfunktion berechnet wurden:

G111 AH11 BH12 CH21 DH22 EH31 FH32 XH101

YH102 RH103

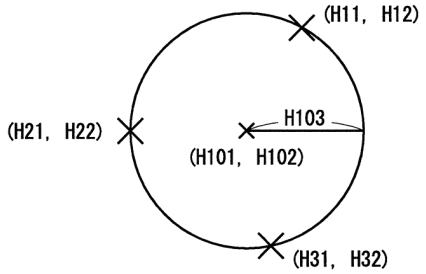


Fig. IV.10.13

10.8.4 Verzweigungsbefehle (G200 bis G203)

(1) Funktion und Zweck

Die Verzweigungs-G-Codes (G200 bis G203) ermöglichen die Steuerung eines Verarbeitungsablaufs mit derselben Programmnummer.

(2) Befehlsformat

<Verzweigungs-G-Code> A <Argument 1> (B <Argument 2>) (C <Argument 3>)

(3) Ausführliche Erläuterung

A, B und C stehen für Adresswörter, mit denen die Argumente voneinander unterschieden werden.
Argument 1 muss immer angegeben werden. Es kann entweder eine Variable oder eine Konstante sein, und es können bis zu fünf Ziffern angegeben werden. Wird Argument 1 nicht angegeben, führt dies zu einem Programmfehler.
Argument 2 und Argument 3 können entweder Variablen oder Konstanten sein. Konstanten können mit Vorzeichen versehen werden.

Tabelle der Verzweigungsbefehle

Verzweigungs-G-Code	Name	Argumenttyp						Verarbeitungsinhalt
		Argument 1		Argument 2		Argument 3		
		Aa	Nicht angegeben	Bb	Nicht angegeben	Cc	Nicht angegeben	
G200	Bedingungslose Verzweigung	Hi, k	Fehler					Verzweigt bedingungslos zum Satz mit Satznummer Na.
G201	Verzweigung bei Nullbedingung	Hi, k	Fehler	Hi, k	0	Hi, k	0	Wenn b = c, Verzweigung zum Satz mit Satznummer Na. Wenn b ≈ c, Fortsetzung mit dem nächsten Satz.
G202	Verzweigung bei negativer Bedingung	Hi, k	Fehler	Hi, k	0	Hi, k	0	Wenn b < c, Verzweigung zum Satz mit Satznummer Na. Wenn b > c, Fortsetzung mit dem nächsten Satz.
G203	Bitabfrage	k	Fehler	Hi, k	Fehler	Hi, k	Fehler	Fortsetzung mit Satznummer Na, wenn Bit c der Variablennummer b nicht gesetzt ist.

Variable Hi (i = 1 bis 932)

Zulässiger Wert

Variable k

(4) Programmbeispiel

G200A100 (Verzweigung zu N100)
G201A200BH50CH51 (Wenn H50 = H51, Verzweigung zu N200)
G202AH50BH51C50000 (Wenn H51 < 50000, Verzweigung zu der N-Nummer, die dem Inhalt von H50 entspricht)

- **Satznummern müssen innerhalb desselben Unterprogramms derselben Programmnummer liegen. Wenn sich eine Satznummer nicht wie angegeben im selben Programm befindet, tritt an der Verzweigungsstelle ein Programmfehler auf.**
- **Ein Verzweigungsbefehl muss in einem unabhängigen Satz angegeben werden.**
- **Die Adressen A, B und C können beliebig angeordnet werden.**

1) Ergänzende Erläuterung

Funktion zum Überspringen eines Unterprogramms
Wenn bei der Rückkehr aus einem Unterprogramm zum Hauptprogramm im selben Satz wie der Befehl G23 die Anzahl der im Hauptprogramm zu überspringenden Sätze angegeben wird, kann die Ausführungsreihenfolge des Hauptprogramms gesteuert werden.
Das Format lautet:

G23Pp_1

p_1 ist die Anzahl der im Hauptprogramm zu überspringenden Sätze. Die letzten 4 Ziffern von p_1 sind gültig.

(Beispiel 1) Steuerung bei normaler und abnormaler Beendigung

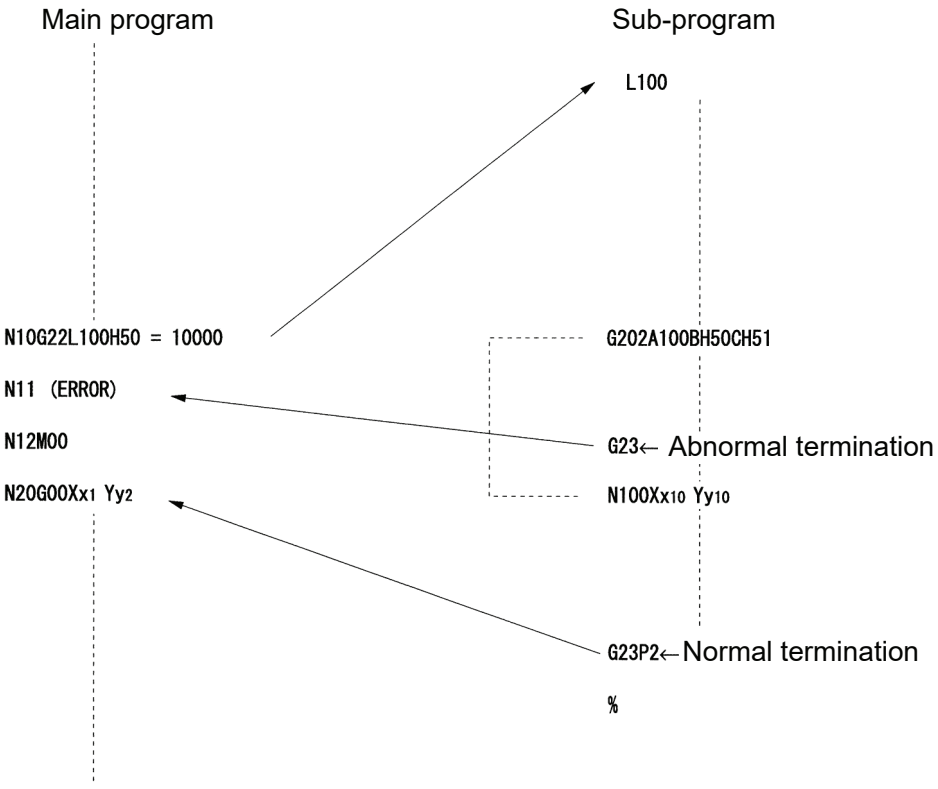


Fig. IV.10.14

In diesem Beispiel werden bei einer abnormalen Beendigung N11 und N12 ausgeführt, und das Programm stoppt.
Bei Reaktivierung startet das Programm die Ausführung ab N20.
Bei normaler Beendigung werden die zwei Sätze N11 und N12 übersprungen, und N20 wird ohne Programmstopp ausgeführt.

(Beispiel 2) Wenn eine Schleife angewendet wird

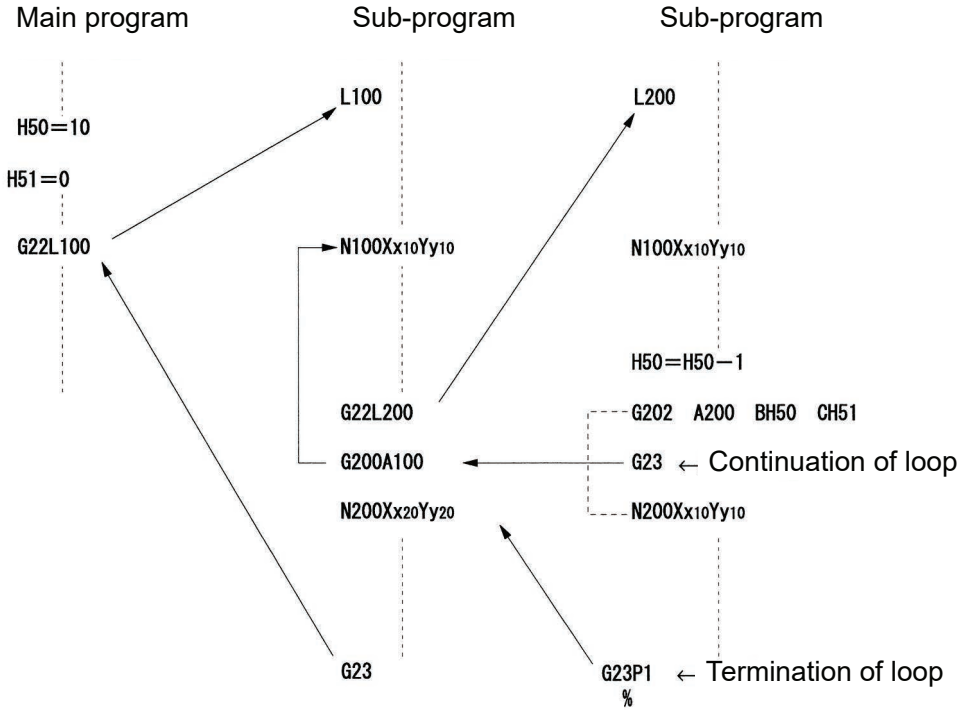


Fig. IV.10.15

Das obige Beispiel zeigt, dass in Unterprogramm L100 ein Schleifenprogramm vorhanden ist und dass Unterprogramm L200 beurteilt, ob die Schleife beendet wird.

- **Ein Satz, der nur EOB (;) enthält, oder eine Leerzeile wird ebenfalls als ein Satz gezählt.**
- **Die Programmübersprungfunktion ist im Hauptprogramm deaktiviert.**
- **Übersprungene Sätze können nicht gesucht werden.**
- **Der Zahlenwert von P kann eine Variable sein, sein Vorzeichen wird jedoch ignoriert.**

10.8.5 Bitabfrage (G203)

(1) Funktion und Zweck

Verwenden Sie den G-Code für die Bitabfrage (G203), um zu prüfen, ob das Bit an der durch die Variable angegebenen Position gesetzt ist.

(2) Befehlsformat

G203 A <Satznummer des Sprungziels> B <Variable> C <Bitposition für die Abfrage>

(3) Ausführliche Erläuterung

Wenn das mit C angegebene Bit der mit B angegebenen Variable (H1 bis H900) ON (Ein) ist, fährt die Verarbeitung unverändert mit dem nächsten Satz fort. Wenn das Bit nicht ON (Ein) ist, verzweigt die Verarbeitung zu der mit A angegebenen Satznummer.

- Programmbeispiel

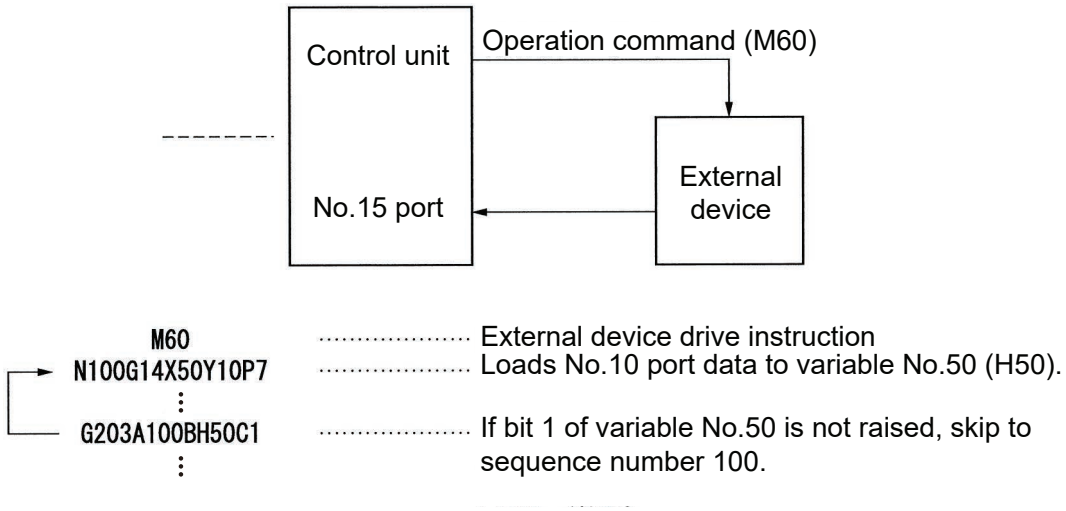


Fig. IV.10.16

Im obigen Beispiel wird das Abschlusssignal eines externen Geräts in Bit 1 von Port Nr. 15 eingegeben. Solange der Vorgang noch nicht abgeschlossen ist, wird Satz N100 wiederholt ausgeführt. Sobald der Vorgang abgeschlossen ist, wird das darunterstehende Programm ausgeführt.

10.8.6 Einfacher Makroaufruf (G65)

(1) Funktion und Zweck

Der Befehl G65 ruft ein bestimmtes Benutzermakro-Unterprogramm innerhalb des G65-Satzes mit einer festgelegten Anzahl von Wiederholungen auf.

(2) Befehlsformat

$G65L_1Pp_1$ <Argument>

l_1: Programmnummer

$s._1$: Anzahl der Wiederholungen (max. 300000)

(3) Ausführliche Erläuterung

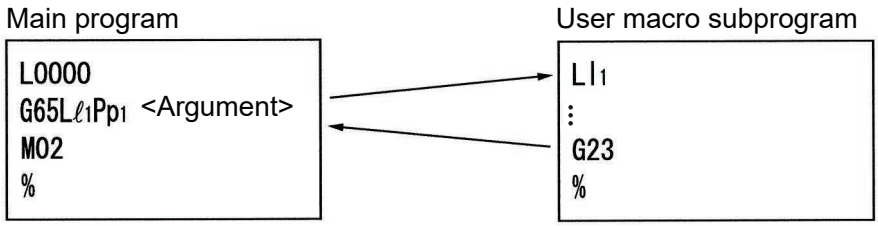


Fig. IV.10.17

Ein bestimmtes Programm wird mit der angegebene Anzahl von Wiederholungen aufgerufen.
Das Ende des Unterprogramms wird bei G23 erreicht.
Die maximale Verschachtelungstiefe für Mehrfach-Makroprogrammaufrufe beträgt vier.
Wenn ein <Argument> an ein Benutzermakro-Unterprogramm als lokale Variable übertragen werden muss, geben Sie den Istwert am Ende der Adresse an. (Es kann auch eine Variable verwendet werden.)
Dabei können im Argument unabhängig von der Adresse Symbole und Dezimalpunkte verwendet werden.

1) Argumentangabe I

Format: A_B_C_ ..... X_Y_Z_

Ausführliche Erläuterung

(a) Argumente können mit allen Adressen außer G, L, N, O und P angegeben werden.

(b) Mit Ausnahme von I, J und K müssen die Adressen nicht in alphabetischer Reihenfolge angegeben werden.

(c) I, J und K müssen in alphabetischer Reihenfolge angegeben werden.
I_J_K_ ist möglich.
J_I_K_ ist nicht möglich.

(d) Adressen, die nicht angegeben werden müssen, können ausgelassen werden.

(e) Die Entsprechung zwischen den für Argumentangabe I verwendbaren Adressen und den Variablennummern im Benutzermakrokörper ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle zur Entsprechung von Adressen und Variablennummern		Zugriffsbefehle und verwendbare Adressen	
Argumentangabeadresse	**Variablen im Makro**	**G65, G66**	**G66.1**
A	901	○	○
B	902	○	○
C	903	○	○
D	907	○	○
E	908	○	○
F	909	○	○
G	910	×	×*
H	911	○	○
I	904	○	○
J	905	○	○
K	906	○	○
L	912	×	×*
M	913	○	○
N	914	×	×*
O	915	×	×
P	916	×	×*
Q	917	○	○
R	918	○	○
S	919	○	○
T	920	○	○
U	921	○	○
V	922	○	○
W	923	○	○
X	924	○	○
Y	925	○	○
Z	926	○	○

○: verwendbar, ×: nicht verwendbar, *: verwendbar bei G66.1 modal

2) Argumentangabe II

Format: A_B_C_I_J_K_I_J_K_.....
Ausführliche Erläuterung

(a) Zusätzlich zu den Adressen A, B und C können bis zu 10 Argumentgruppen angegeben werden, die aus I, J und K bestehen. Beachten Sie, dass K10 (H933) in der 10. Argumentgruppe ignoriert wird.

(b) Wenn dieselben Adressen mehrfach vorkommen, geben Sie in der geeigneten Reihenfolge an.

(c) Adressen, die nicht angegeben werden müssen, können ausgelassen werden.

(d) Die Entsprechung zwischen den für Argumentangabe II verwendbaren Adressen und den Variablennummern im Hauptkörper des Benutzermakros ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Adressen der Argumentangabe II	Variablen im Makro	Adressen der Argumentangabe II	Variablen im Makro
A	901	J5	917
B	902	K5	918
C	903	I6	919
I1	904	J6	920
J1	905	K6	921
K1	906	I7	922
I2	907	J7	923
J2	908	K7	924
K2	909	I8	925
I3	910	J8	926
J3	911	K8	927
K3	912	I9	928
I4	913	J9	929
J4	914	K9	930
K4	915	I10	931
I5	916	J10	932

Die Suffixe 1 bis 10 für I, J und K geben die Reihenfolge der angegebenen Gruppen an und sind für den tatsächlichen Befehl nicht erforderlich.

3) Kombinierte Verwendung von Argumentangabe I und II

Wenn sowohl Typ I als auch Typ II für die Argumentangabe verwendet werden und die Adressen derselben Variable entsprechen, wird die später angegebene Adresse gültig.

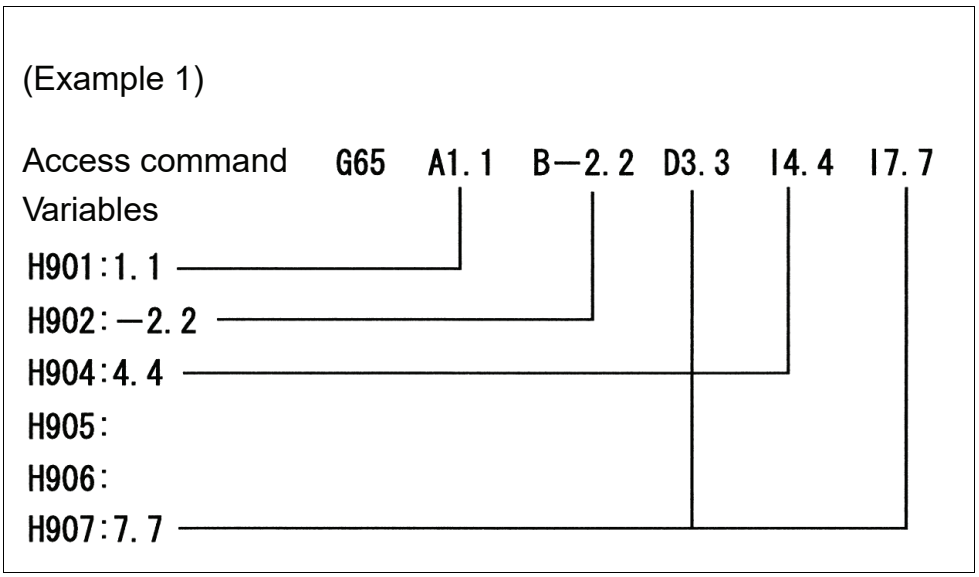


Fig. IV.10.18

Im obigen Beispiel werden zwei Argumente, D3.3 und I7.7, für Variable Nr. 7 befohlen. Dabei wird I7.7 wirksam.

Unterschiede zwischen den Befehlen G22 und G65

(a) Argumente können mit G65 angegeben werden, jedoch nicht mit G22.

(b) Satznummern können mit G22 angegeben werden, jedoch nicht mit G65, G66 oder G66.1.

(c) Bei einem G22-Aufruf ändert sich die Ebene der lokalen Variablen nicht. Bei G65 dagegen ändert sie sich entsprechend der Verschachtelungstiefe. Bei Ausführung eines Befehls G22 haben die lokalen Variablen vor und nach der Ausführung des Befehls dieselbe Bedeutung. Bei Ausführung eines Befehls G65 erhalten sie dagegen eine andere Bedeutung.

(d) Die Aufrufverschachtelungstiefe für G22 in Kombination mit G65, G66 und G66.1 beträgt 30 Ebenen. G65 in Kombination mit G66 und G66.1 ist dagegen auf maximal 4 Ebenen begrenzt.

(Beispiel) Erläuterung zu 3)

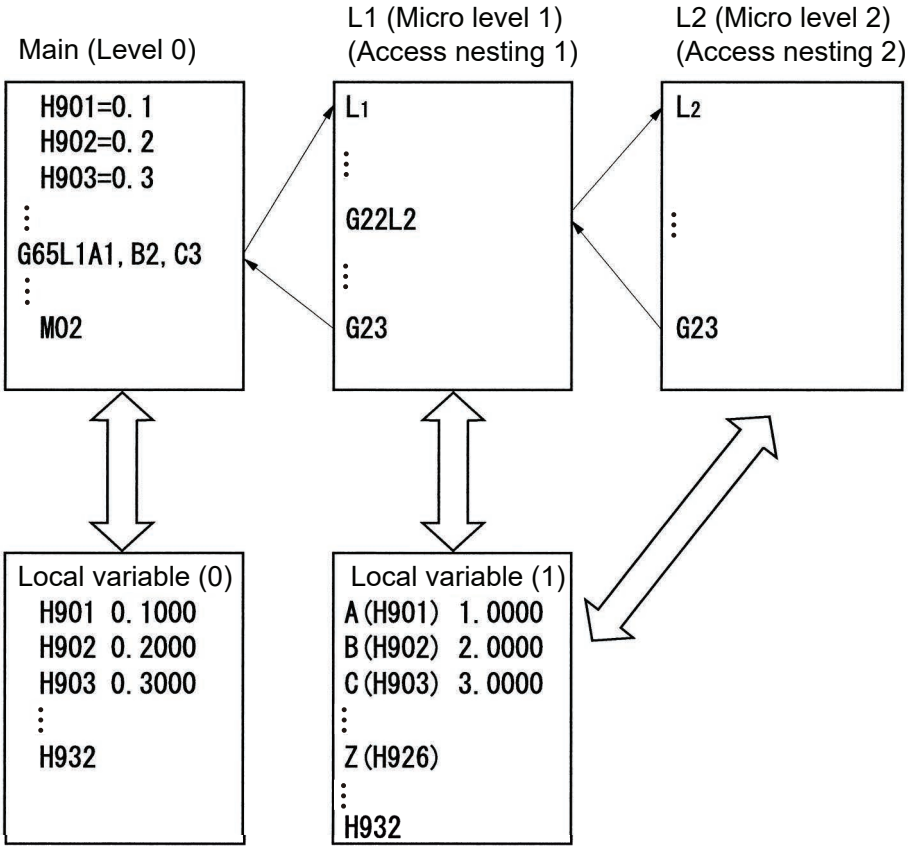


Fig. IV.10.19

10.8.7 Modaler Makroaufruf A (G66)

(1) Funktion und Zweck

Wird zwischen G66 und G67 ein Satz mit einem Verfahrbefehl angegeben, wird das angegebene Benutzermakro-Unterprogramm ausgeführt, nachdem dieser Verfahrbefehl ausgeführt wurde.

(2) Befehlsformat

$G66LI_1Pp_1$ <Argument>

I_1: Programmnummer

$P_{S.1}$: Anzahl der Wiederholungen

(3) Ausführliche Erläuterung

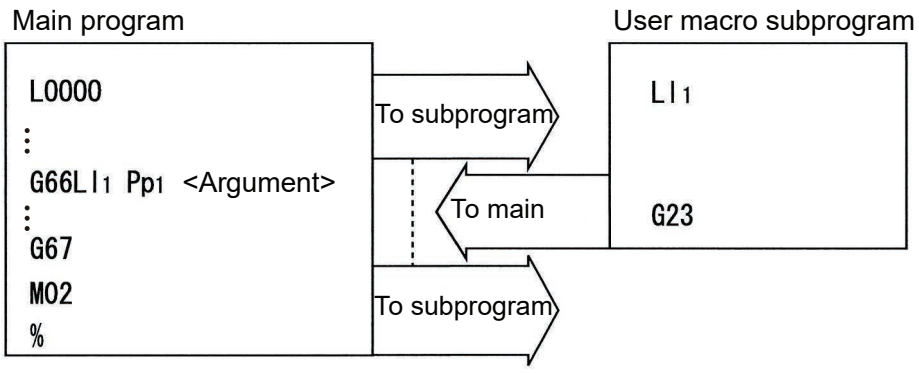


Fig. IV.10.20

1) Nach Ausführung eines Verfahrbefehls zwischen G66 und G67 wird das angegebene Benutzermakro-Unterprogramm ausgeführt. Die Anzahl der Ausführungen entspricht bei jedem Aufruf der Anzahl von P_1 (Anzahl der Wiederholungen).
2) <Argument> wird genauso verarbeitet wie beim einfachen Zugriff.
3) Wird der Befehl G66 eingegeben, wird nach Ausführung des Verfahrbefehls jedes Satzes, der einen Verfahrbefehl enthält, das angegebene Benutzermakro-Unterprogramm aufgerufen, bis der Befehl G67 (Aufheben) eingegeben wird.
4) Die Befehle G66 und G67 müssen innerhalb desselben Programms paarweise auftreten.
5) Wird der Befehl G67 ohne den Befehl G66 eingegeben, tritt ein Programmfehler auf.
6) Mehrfachverwendung von Makrozugriffsbefehlen
   Makro-Unterprogramme können durch einfache Zugriffsbefehle und modale Zugriffsbefehle bis zu vierfach aufgerufen werden.
   Argumente zum Zeitpunkt der Ausführung eines Makrozugriffsbefehls sind nur innerhalb der Ebene des aufgerufenen Makros wirksam. Makro
   Da die maximale Aufruftiefe vier beträgt, kann jeder Makroaufruf seine Argumente als lokale Variablen innerhalb des Programms verwenden.

- **Wird ein Makroaufruf mit G65, G66, G66.1 oder einem G-Code bzw. ein Makroaufruf mit Hilfsbefehl ausgeführt, wird die Verschachtelung als einfach interpretiert und die Ebene der lokalen Variablen wird um eine Ebene erhöht.**
- **Beim modalen Aufruf A wird bei jeder Ausführung eines Verfahrbefehls ein angegebenes Benutzermakro-Unterprogramm aufgerufen. Werden jedoch mehrere Befehle G66 ausgegeben, wird bei jeder Ausführung einer Achsbewegung auch für Verfahrbefehle innerhalb des Makros selbst ein Benutzermakro-Unterprogramm aufgerufen.**
  Die Benutzermakro-Unterprogramme werden der Reihe nach aufgerufen, beginnend mit dem zuletzt angegebenen.

(Example 1)

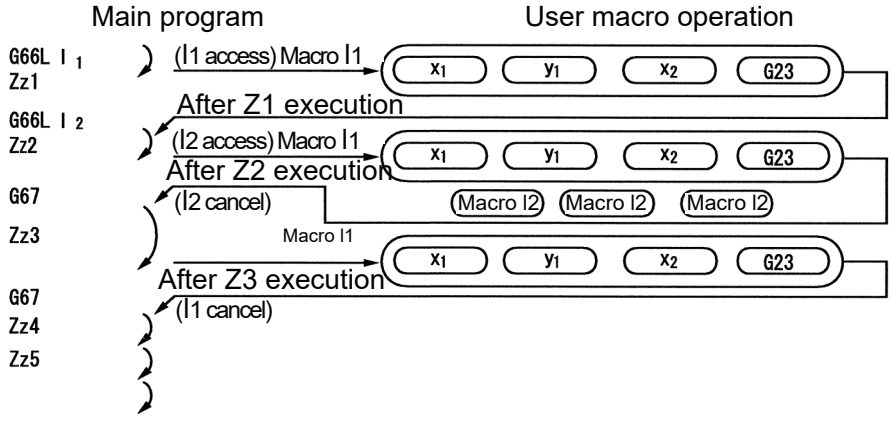


Fig. IV.10.21

10.8.8 Modaler Makroaufruf B (G66.1)

(1) Funktion und Zweck

Für jeden Befehlssatz zwischen G66.1 und G67 wird das angegebene Benutzermakro-Unterprogramm bedingungslos aufgerufen.

(2) Befehlsformat

G66.1$L_1$$Pp_1$ <Argument>

I_1: Programm

$_{S.\,1}$: Anzahl der Wiederholungen

(3) Ausführliche Erläuterung

Für jeden Satz, der zwischen G66.1 und G67 ausgegeben wird, wird das angegebene Benutzermakro-Unterprogramm bedingungslos aufgerufen. Die Anzahl der Ausführungen entspricht bei jedem Aufruf der Anzahl von P_1 (Anzahl der Wiederholungen). Im Modus G66.1 werden in jedem Befehlssatz alle Codes außer L-, M- und G-Codes als Argumente behandelt, jedoch nicht ausgeführt. Bei G-Codes wird jedoch nur der zuletzt angegebene Code als Argument behandelt. Bei N-Codes wird der Code als Argument behandelt, der nach einem anderen L- oder N-Code angegeben ist.

Im Modus G66.1 wird jeder signifikante Satz so behandelt, als wäre zu Beginn des Satzes der Befehl G65L ausgegeben worden.

(Beispiel 1)

Im Modus G66.1L1000 entspricht N100G01G90X100.Y200.F400R1000 dem Befehl N100G65L1000G01G90X100.Y200.F400R1000.

Auch in einem G66.1-Befehlssatz im Modus G66.1 wird der Makroaufruf ausgeführt. Die Entsprechung zwischen Argumentadressen und Variablennummern ist dieselbe wie bei G65 (einfacher Aufruf).

Die Befehlswerte von G, L, P und N, die im Modus G66.1 als neue Variablen verwendet werden können, unterliegen denselben Einschränkungen wie normale NC-Befehlswerte. L, Satznummer N und modale G-Codes werden als modale Informationen aktualisiert.

10.9 Steuerbefehl

10.9.1 Funktion und Zweck

Der Programmablauf kann mit IF-GOTO-, IF-THEN- und WHILE-DO-Anweisungen gesteuert werden. Dies gilt jedoch nicht im herkömmlichen Variablen-Kompatibilitätsmodus.

10.9.2 Ausführliche Erläuterung

(1) Verzweigung (IF-GOTO-)

Das Format lautet IF [Bedingungsausdruck] GOTOn. Dabei steht n für die Satznummer im Programm. Wenn die Bedingung erfüllt ist, verzweigt das Programm zu n. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird der nächste Satz ausgeführt. Der Teil IF [Bedingungsausdruck] kann ausgelassen werden. In diesem Fall erfolgt die Verzweigung zu n bedingungslos.

[Bedingungsausdrücke] bestehen aus Folgendem:

iEQj	= Wenn i und j gleich sind
iNEj	≈ Wenn i und j ungleich sind
iGTj	> Wenn i größer als j ist
iLTj	< Wenn i kleiner als j ist
iGEj	≥ Wenn i größer oder gleich j ist
iLEj	≤ Wenn i kleiner oder gleich j ist

When making a comparison to see whether data is equal (=), there will be cases when floating point data cannot be compared in the same manner as an integer. When possible, make a judgment by whether the difference is smaller than a certain value.

< Example > When H1 is to be executed in increments from 0.2 to 0.02 and the machining program is to be changed when 0.1 is reached

```
H1 = 0.200
      to
H1 = H1-0. 02

IF[ABS[H1-0. 1]LT0. 001]GOTO10
G22L1000
G23

N10
G22L2000
G23
```

When the difference of H1 and 0.1 is less than 0.001, it is determined as equal.

n in GOTOn muss immer innerhalb desselben Programms vorhanden sein. Wenn n nicht vorhanden ist, wird ein Alarm ausgegeben. Anstelle von i, j oder n können auch Ausdrücke oder Variablen verwendet werden.

In dem Satz, der der Satznummer n entspricht und nach GOTOn ausgeführt wird, muss die Satznummer Nn am Anfang des Satzes stehen. Andernfalls tritt ein Alarm auf.

Wenn jedoch am Satzanfang „/“ vor Nn steht, ist die Verzweigung zur Satznummer möglich.

Bei der Suche nach der Ziel-Satznummer wird ab dem Satz nach der IF-Anweisung bis zum Programmende (%-Code) gesucht. Wird die Satznummer nicht gefunden, wird die Suche vom Programmanfang bis zu dem Satz fortgesetzt, der der IF-Anweisung vorausgeht. Daher dauert die Suche nach einer Verzweigung entgegen der Programmablaufrichtung länger als die Suche in Vorwärtsrichtung.
Wenn keine Satznummer vorhanden ist, entsteht eine Endlosschleife.

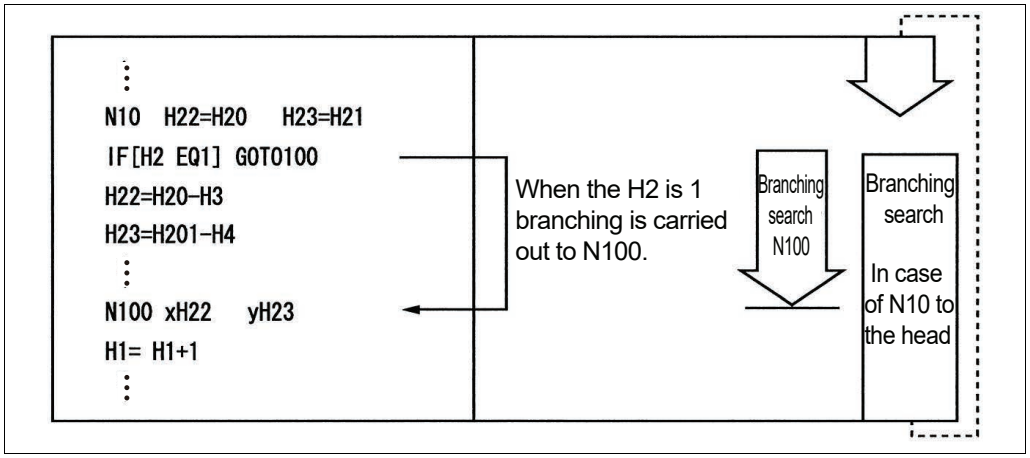


Fig. IV.10.22

(2) Verzweigung (IF-THEN-)

Das Format IF [Bedingungsausdruck] THEN [Variablenausdruck] führt den auf THEN folgenden Variablenausdruck aus, wenn die Bedingung erfüllt ist.
Der Bedingungsausdruck entspricht dem für IF-GOTO- verwendeten Bedingungsausdruck.
Wird der Bedingungsausdruck ausgelassen, wird der Variablenoperationsausdruck bedingungslos ausgeführt.
Die folgenden Variablenoperationsausdrücke können verwendet werden.

Hi = Hj	Hi = SIN[Hk]
Hi = Hj + Hk	Hi = COS[Hk]
Hi = Hj - Hk	Hi = TAN[Hk]
Hi = HjORHk	Hi = ATAN[Hk]
Hi = HjXORHk	Hi = ACOS[Hk]
Hi = Hj * Hk	Hi = ASIN[Hk]
Hi = Hj/Hk	Hi = SQRT[Hk]
Hi = HjMODHk	Hi = ABS[Hk]
Hi = HjANDHk	Hi = BIN[Hk]
Hi = Hj**Hk	Hi = BCD[Hk]
	Hi = ROUND[Hk]
	Hi = FIX[Hk]
	Hi = FUP[Hk]
	Hi = LN[Hk]
	Hi = EXP[Hk]

Hi ist eine Variable, und Hj und Hk sind eine Variable oder Konstante.

(3) Wiederholung

Format: WHILE [Bedingungsausdruck] DOm (m = 1, 2, 3...127)
⋮
ENDm

Solange der Bedingungsausdruck erfüllt ist, werden die Sätze vom nächsten Satz bis zum Satz ENDm wiederholt ausgeführt. Wenn der Bedingungsausdruck nicht erfüllt ist, wird die Ausführung mit dem Satz nach ENDm fortgesetzt. Beachten Sie, dass DOm vor WHILE stehen kann.
Verwenden Sie WHILE [Bedingungsausdruck] DOm und ENDm als Paar. Wenn WHILE [Bedingungsausdruck] ausgelassen wird, wird DOm - ENDm unendlich wiederholt. Die Identifikationsnummer der Wiederholung beträgt 1 bis 127.
(DO1, DO2, DO3, ... (DO127) Beachten Sie, dass die Verschachtelung bis zu 27 Ebenen betragen kann.
< Beispiel >

```
 ⋮
F100.
H50 = 10.
WHILE[H50 GT 0]DO1
G01 X1
H50 = H50 - 1
END1
G01 Y1.
 ⋮
```

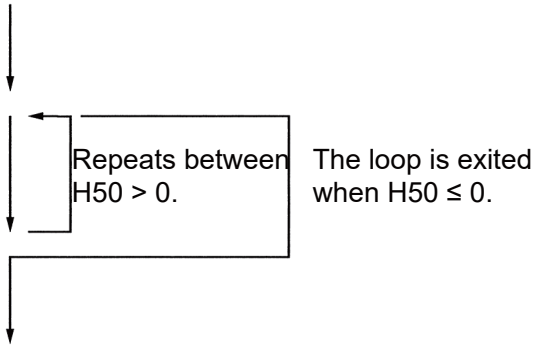
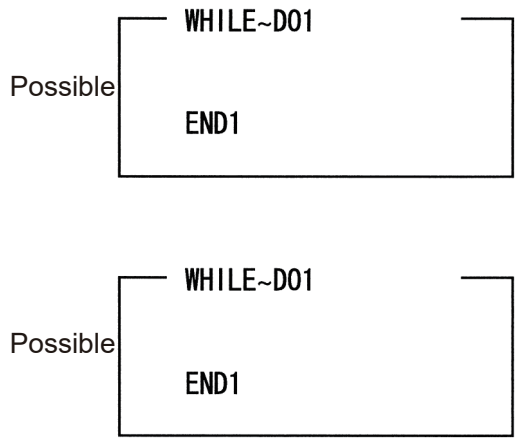
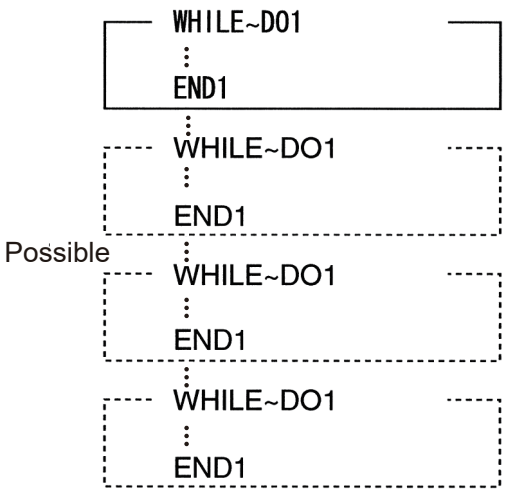


Fig. IV.10.23

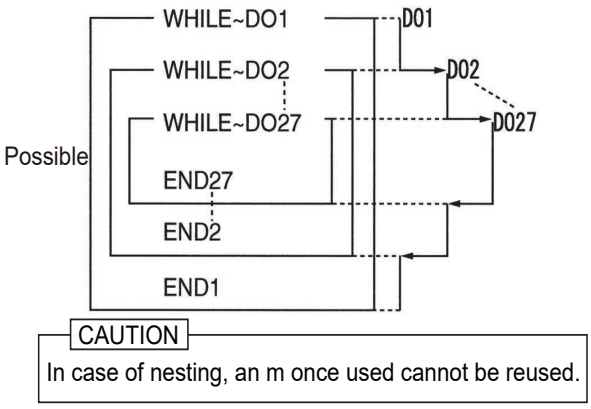
1) Dieselbe Identifikationsnummer kann wiederholt verwendet werden.



2) Die Identifikationsnummer für WHILE bis DOm kann frei zugewiesen werden.

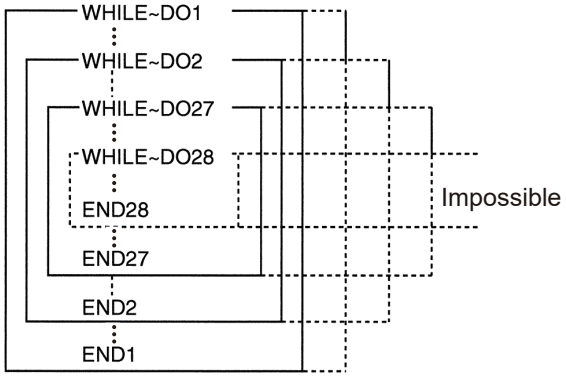


3) Die Verschachtelung für WHILE bis DOm kann bis zu 27 Ebenen betragen. m kann frei entsprechend der Verschachtelungstiefe von 1 bis 127 gewählt werden.

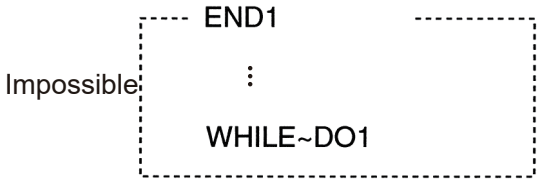


CAUTION
In case of nesting, an m once used cannot be reused.

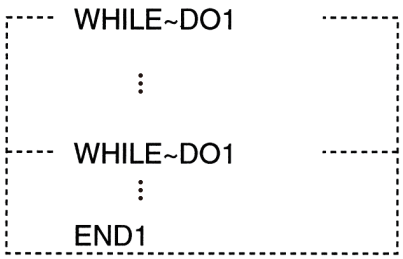
4) Die Verschachtelung für WHILE bis DOm darf 27 Ebenen nicht überschreiten.



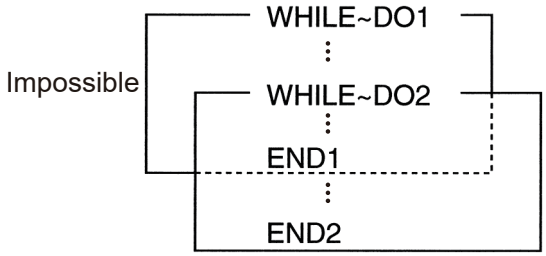
5) WHILE bis DOm muss zuerst angegeben werden, anschließend ENDm.



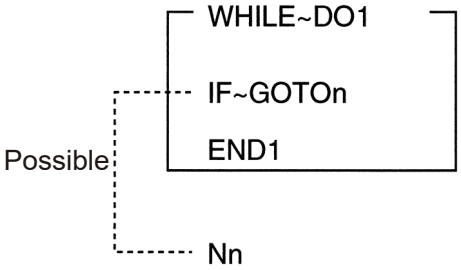
6) WHILE bis DOm und ENDm müssen innerhalb desselben Programms im Verhältnis 1:1 einander entsprechen.



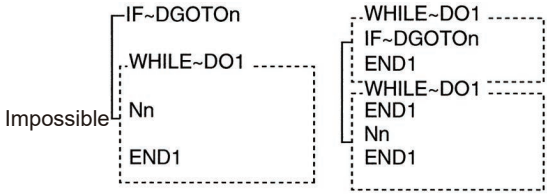
7) Zwei WHILE-DOm-Schleifen können nicht verschachtelt oder ineinander verschränkt werden.



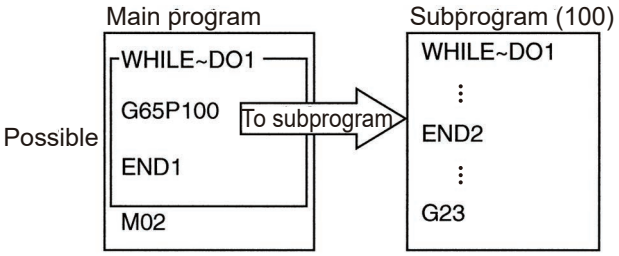
8) Eine Verzweigung aus dem Bereich WHILE bis DOm hinaus ist möglich.



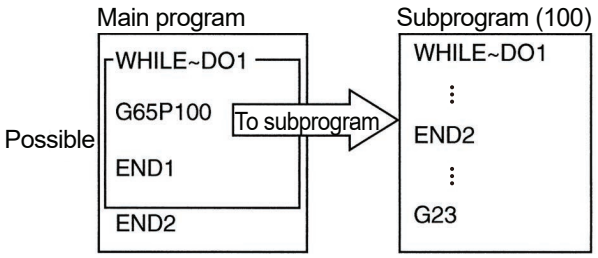
9) Eine Verzweigung in den Bereich WHILE bis DOm hinein ist nicht möglich.



10) Unterprogrammaufrufe mit G22, G65, G66 usw. können innerhalb von WHILE bis DOm ausgeführt werden.



11) Innerhalb von WHILE bis DOm können Makros mit G65 oder G66 aufgerufen und neue Satznummern ab 1 angegeben werden. Die Verschachtelung kann einschließlich Hauptprogramm und Unterprogrammen bis zu 27 Ebenen betragen.



12) Wenn WHILE und END innerhalb eines Unterprogramms (einschließlich Makro-Unterprogrammen) nicht paarweise vorhanden sind, tritt bei G23 ein Programmfehler auf.

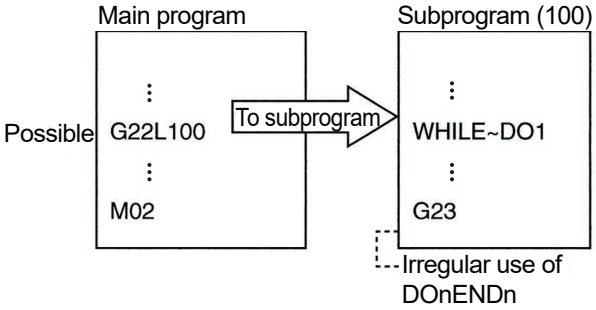


Fig. IV.10.24

Bei einer Verzweigung aus dem Bereich WHILE bis DOm heraus wird die WHILE-Verschachtelung auf die Verschachtelung des Verzweigungsziels reduziert, sodass kein Konflikt in der WHILE-Verschachtelung auftritt.

10.10 Eckenfasen

10.10.1 Funktion und Zweck

Wird am Ende des vorangehenden Satzes eines Befehlssatzes, der eine Ecke bildet, C_ hinzugefügt, wird automatisch eine Fase mit einem beliebigen, gewünschten Winkel ausgeführt.

10.10.2 Befehlsformat

N100G01X_Y_,C_

N200G01X_Y_ — Chamfering is carried out by setting at the intersection point of N100 and N200.

Distance between the virtual corner and the start point and end point of the chamfering

Für Kreisbogenbefehle gilt dasselbe
G02(G03)X_Y_I_J_,C_
oder
G02(G03)X_Y_R_,C_

10.10.3 Ausführliche Erläuterung

Beim Fasen werden Positionen verbunden, die vor und nach der virtuellen Ecke um die mit C_ angegebenen Längen reduziert wurden, wobei keine Fase angewendet wird.
Wenn ein Kreisbogen vorhanden ist, werden an der Ecke Tangenten angewendet, und die Fasenwinkel werden entsprechend bestimmt.

- Der Startpunkt des Satzes nach Abschluss eines Eckenfasensatzes bildet den Schnittpunkt der virtuellen Ecke.
- Der Werkzeugversatz wird für die Form nach Abschluss des Eckenfasens berechnet.
- Wenn ein Skalierungsbefehl ausgeführt wird, wird auch der Eckenfasenbetrag skaliert.

10.10.4 Programmbeispiel

- G91G01X100.,C10.
- X100.Y100.

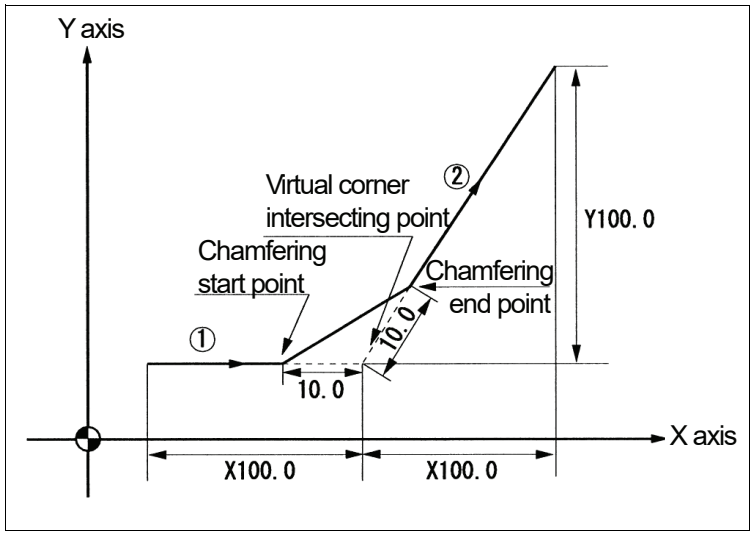


Fig. IV.10.25

- G90G03X60.Y50.I0J40.,C20.
- G01X100.Y20.

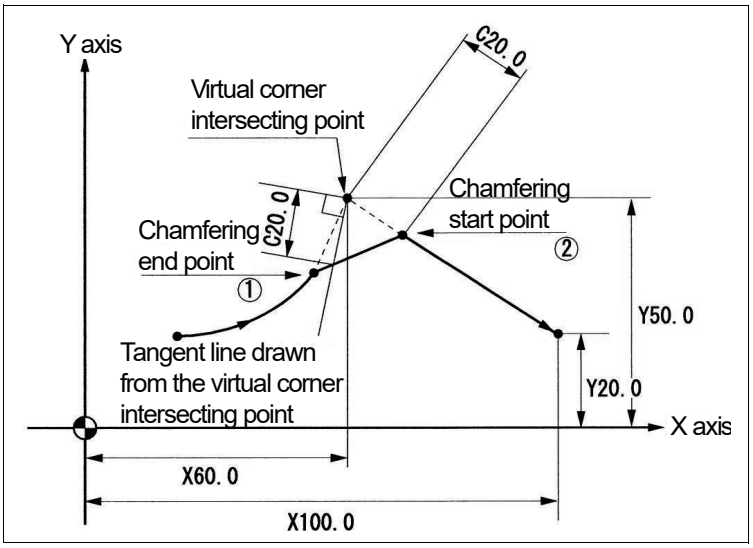


Fig. IV.10.26

(1) Einschränkungen

1) Wenn in einem bestimmten Satz sowohl ein Eckenfasenbefehl (C_) als auch ein Ecken-R-Befehl (R_) verwendet wird, hat der zuletzt angegebene Befehl Vorrang.

2) Wenn der Satz, der auf einen Satz folgt, in dem ein Eckenfasenbefehl ausgeführt wurde, weder eine Gerade noch einen Kreisbogenbefehl enthält, tritt ein Programmfehler auf.

3) Wenn in einem Satz, in dem ein Eckenfasenbefehl ausgeführt wurde, ein Positionsbefehl kleiner ist als der Fasenbetrag, tritt ein Programmfehler auf.

4) Wenn der Positionsbefehl im nächsten Satz nach dem Satz, in dem ein Eckenfasenbefehl ausgeführt wurde, kleiner ist als der Fasenbetrag, tritt ein Programmfehler auf.

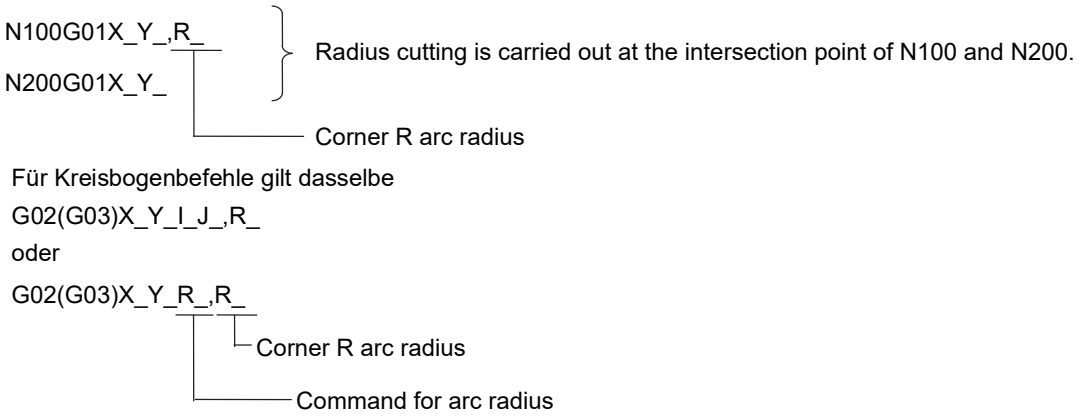
5) Wenn in dem Satz, in dem das Fasen angegeben wird, oder im folgenden Satz ein UV-Befehl verwendet wird, tritt ein Programmfehler auf.

10.11 Ecken-R

10.11.1 Funktion und Zweck

Wenn in einem Befehlssatz, der eine Ecke bildet, am Ende des vorangehenden Satzes R_ hinzugefügt wird, wird automatisch eine Eckenrundung ausgeführt.

10.11.2 Befehlsformat



Für Kreisbogenbefehle gilt dasselbe
G02(G03)X_Y_I_J_,R_
oder
G02(G03)X_Y_R_,R_

10.11.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Ausgehend von der virtuellen Ecke ohne Eckenrundung wird die virtuelle Ecke mit einem Kreisbogen mit dem durch R_ angegebenen Radius gerundet.

(2) Der Startpunkt des Satzes nach einem Ecken-R ist der Schnittpunkt der virtuellen Ecke.

(3) Wenn in „, R_“ das Komma fehlt, wird der Befehl als R-Befehl interpretiert.

(4) Der Werkzeugversatz wird anhand der Form nach Anwendung des Ecken-R berechnet.

(5) Wenn eine Skalierung befohlen wird, wird sie auch auf den Ecken-R-Wert angewendet.

(6) Wenn in einem Satz sowohl ein C_- als auch ein R_-Befehl verwendet wird, wird der zuletzt angegebene Befehl wirksam.

(7) Wenn der Satz nach einem Befehl mit Ecken-R weder eine Gerade noch einen Kreisbogenbefehl enthält, tritt ein Programmfehler auf.

(8) Wenn der Verfahrweg eines mit Ecken-R befohlenen Satzes kleiner ist als der R-Wert, tritt ein Programmfehler auf.

(9) Wenn der Verfahrweg des Satzes nach einem mit Ecken-R befohlenen Satz kleiner ist als der R-Wert, tritt ebenfalls ein Programmfehler auf.

(10) Wenn in dem mit Ecken-R befohlenen Satz oder im folgenden Satz ein UV-Befehl vorhanden ist, tritt ein Programmfehler auf.

10.11.4 Programmbeispiel

- G91G01X100., R10.
- X100.Y100.

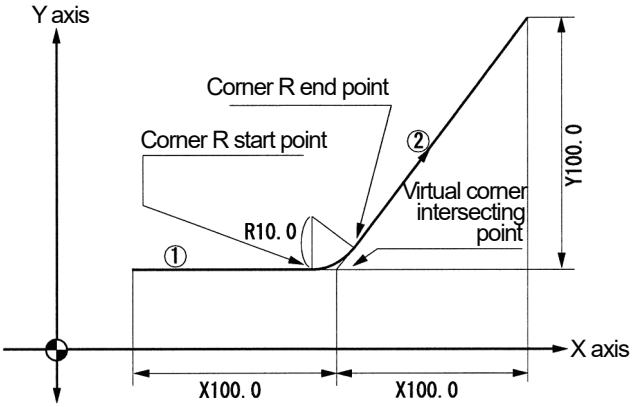


Fig. IV.10.27

- G90G03X100.Y100.I-10.J60., R 20.
- G01X180.Y80

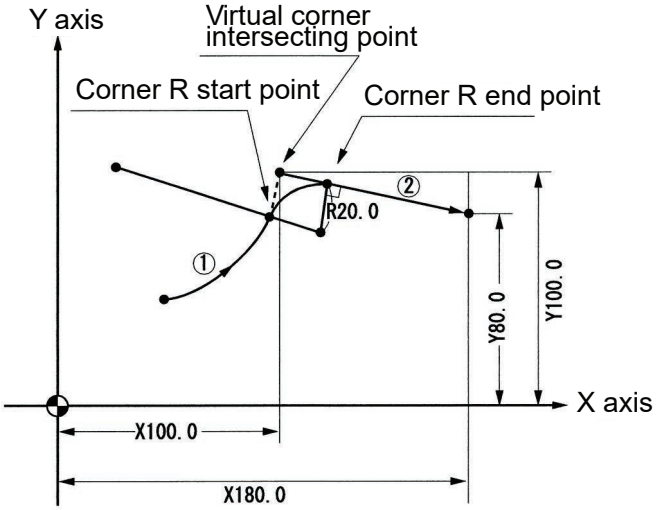


Fig. IV.10.28

10.12 Linearwinkelbefehl

10.12.1 Funktion und Zweck

Wenn für eine einzelne Achse entweder ein Linearwinkel oder eine Endpunktkoordinate angegeben ist, werden die Endpunktkoordinaten automatisch berechnet.

10.12.2 Befehlsformat

Es wird angenommen, dass sich die Achse am aktuellen Punkt A (x0y0) befindet.

G01, Aa1Xx1 (Yy1)	Gibt den Winkel und die X- oder Y-Koordinate von Punkt B an.
G01, A-a2Xx2 (Yy2)	Gibt den Winkel und die X- oder Y-Koordinate von Punkt C an.
	Dasselbe gilt, wenn A-a2 als A_{a3}angegeben wird.

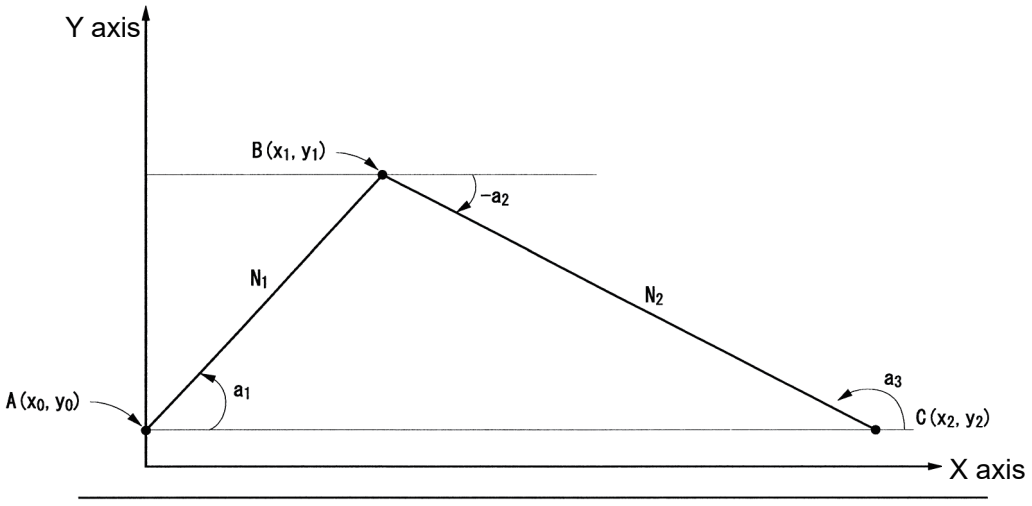


Fig. IV.10.29

10.12.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Winkel werden von der +-Richtung der 1. Achse (horizontale Achse) der ausgewählten Ebene aus gemessen. Gegen den Uhrzeigersinn (CCW) ist positiv, im Uhrzeigersinn (CW) ist negativ.

(2) Für den Endpunkt wird eine der Achsen der ausgewählten Ebene angegeben.

(3) Ignorieren Sie den Winkel, wenn der Winkel und die Koordinaten für beide Achsen bereits angegeben sind.

(4) Wird nur der Winkel angegeben, wird davon ausgegangen, dass ein Geometriebefehl wirksam ist.

(5) Für den zweiten Satz kann der Winkel entweder am Start- oder am Endpunkt verwendet werden.

10.13 Geometriebefehl

10.13.1 Funktion und Zweck

Wenn der Schnittpunkt zweier aufeinanderfolgender linearer Interpolationsbefehle schwer zu bestimmen ist, kann die NC den Endpunkt der ersten Linie automatisch berechnen und den Verfahrbefehl entsprechend steuern. Dazu werden der Neigungswinkel der ersten Linie N_1 sowie der Neigungswinkel und die absoluten Endpunktkoordinaten der zweiten Linie N_2 angegeben.

10.13.2 Befehlsformat

G01, Aa1Ff1	Gibt den Winkel und die Vorschubgeschwindigkeit an.
XxeYye, Aa2Ff2	Gibt die absoluten Koordinaten (xe, ye) des Endpunkts des nächsten Satzes sowie den Winkel und die Vorschubgeschwindigkeit an. Dasselbe gilt, wenn der Winkel als Aa2' angegeben wird.

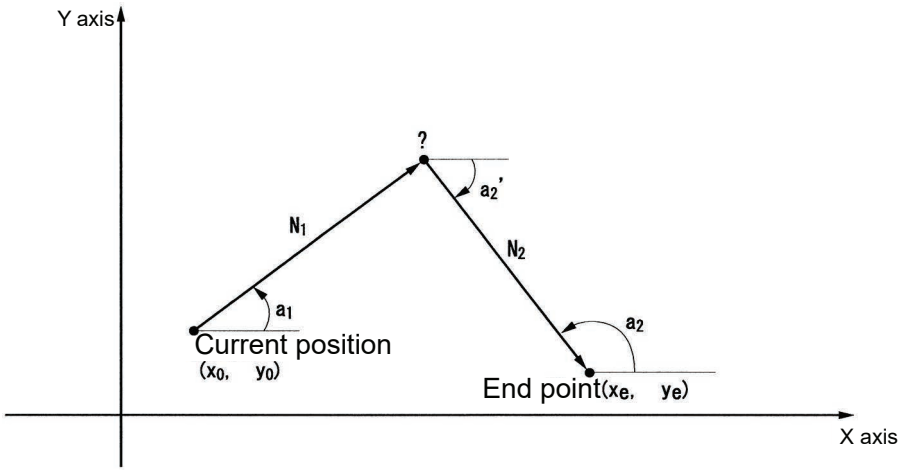


Fig. IV.10.30

10.13.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Geometriebefehle außerhalb der XY-Ebene führen zu einem Programmfehler.

(2) Die Neigung gibt den Winkel relativ zur +X-Achse an. Gegen den Uhrzeigersinn (CCW) ist positiv, im Uhrzeigersinn (CW) ist negativ.

(3) Der Bereich der Neigung a beträgt -360.0000 ≤ a ≤ +360.0000.

(4) Die Neigung des zweiten Satzes kann am Startpunkt oder am Endpunkt angegeben werden. Ob die angegebene Neigung auf den Startpunkt oder den Endpunkt bezogen ist, wird in der NC automatisch bestimmt.

(5) Geben Sie die Endkoordinaten des zweiten Satzes als Absolutkoordinaten an. Wenn ein Inkrementalwert angegeben wird, tritt ein Programmfehler auf.

(6) Die Geschwindigkeit kann für jeden einzelnen Satz angegeben werden.

(7) Ein Programmfehler tritt auf, wenn der Schnittwinkel zweier Geraden kleiner als 5° ist.

(8) Am Endpunkt des ersten Satzes kann ein Einzelsatzstopp ausgeführt werden.

(9) Ein Programmfehler tritt auf, wenn der erste oder zweite Satz keine Gerade ist.

10.14 EM-Bahnsteuerung

10.14.1 Funktion und Zweck

Normalerweise bleibt am Abschnitt, an dem das Material am Ende des 1. Schnitts abgetrennt wird, ein Vorsprung stehen. (Gestrichelter Bereich in Fig. IV.10.31) Wenn ein zweiter Schnitt an der gesamten Form mit diesem Vorsprung ausgeführt wird, entsteht an Punkt P in der Abbildung eine Nut, weil der Draht in einem Arbeitsgang zweimal über dieselbe Stelle läuft.

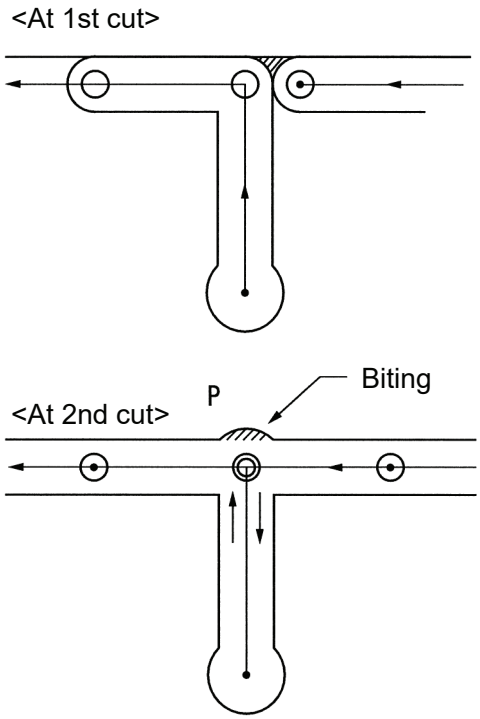


Fig. IV.10.31

Diese Funktion ändert beim 2. Schnitt automatisch die Bearbeitungsbahn am Start- und Endabschnitt des Offsets, um diese Art von Einschnitt zu verhindern.

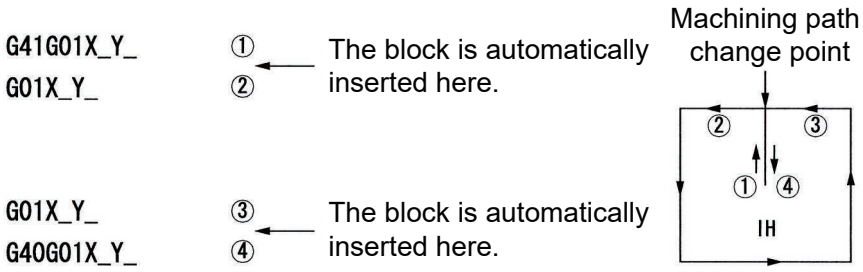


Fig. IV.10.32

10.14.2 Befehlsformat

(1) Wenn der Bahnänderungsbetrag automatisch eingestellt wird

Wählen Sie das Hilfsmenü „Machining settings“ > „P-Ctrl“ (Bearbeitungseinstellungen > P-Steuerung) aus, und setzen Sie auf der Registerkarte [EM] den Schalter [EM-T] und den Schalter [WH Auto Set] auf ON.

(2) Wenn der Bahnänderungsbetrag manuell eingestellt wird

Wählen Sie das Hilfsmenü „Machining setting“ > „P-Ctrl“ (Bearbeitungseinstellung > P-Steuerung) aus, und setzen Sie auf der Registerkarte [EM] den Schalter [EM-T] auf ON und den Schalter [WH Auto Set] auf OFF.

1) Wenn ein linearer Satz eingefügt wird

H860 …… Bahnänderungsbetrag Breite
H861 …… Bahnänderungsbetrag Länge
H862 …… Kreisbogenradius (= 0)

2) Wenn ein Kreisbogensatz (Halbkreis) eingefügt wird

H860 …… Bahnänderungsbetrag Breite (= 0)
H861 …… Bahnänderungsbetrag Länge (= 0)
H862 …… Kreisbogenradius

- **Wenn H860, H861 oder H862 auf Null gesetzt ist, arbeitet diese Funktion nicht, selbst wenn „EM-T“ aktiviert ist.**
  Beim Einfügen eines linearen Satzes ..... wenn H860 oder H861 Null ist
  Beim Einfügen eines Kreisbogensatzes ..... wenn H862 Null ist
- **Wenn der Bahnänderungsbetrag oder der eingefügte Kreisbogendurchmesser (H862 × 2) den Verfahrweg des ursprünglichen Satzes überschreitet, tritt der Programmfehler „P1074 APP COMPEN“ auf.**

10.14.3 Ausführliche Erläuterung

(1) Wenn der Bahnänderungsbetrag automatisch eingestellt wird

H860 und H861 für die in Fig. IV.10.33 gezeigte Bearbeitungsbahn mit Anfahrfehlerkorrektur werden automatisch eingestellt.

Automatische Einstellungen von H860 und H861:
H860 ... Offset - Drahtradius + H863
H861 ... Anfahrweg

(2) Wenn der Bahnänderungsbetrag manuell eingestellt wird

1) Wenn ein linearer Satz eingefügt wird

Der Abschnitt für die Anfahrfehlerkorrektur entspricht den Positionen der Befehle für Offsetstart und Offsetende im Programm. Die Befehle für Offsetstart und Offsetende (1, 4) müssen jedoch im selben Satz wie der Verfahrbefehl stehen. Für die Verfahrsätze (2, 3) kann G02 (G03) verwendet werden.

< Original machining path > < Original machining path >

[Linear]

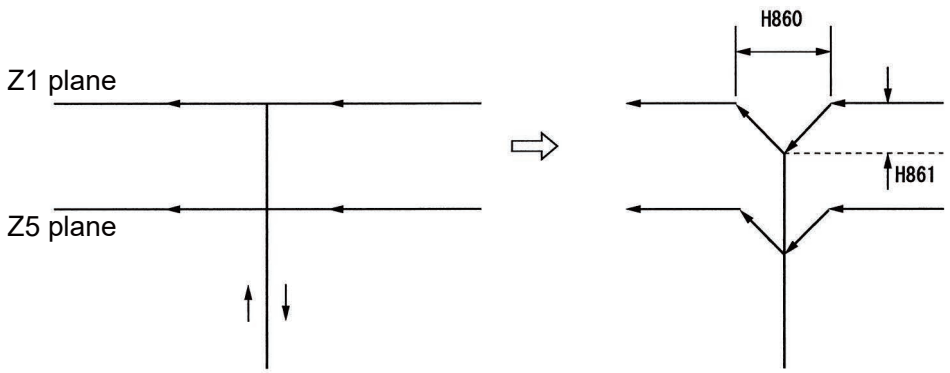


Fig. IV.10.33

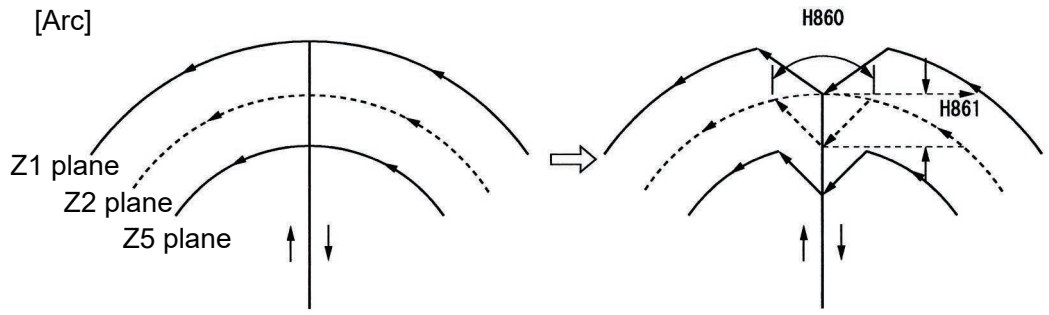


Fig. IV.10.34

Die Bearbeitungsbahn bei Ausführung der Anfahrfehlerkorrektur kann mit der Programmprüfung überprüft werden.
Wählen Sie dazu „Program“ > „Graphic Check“ > „P-Ctrl“ (Programm > Grafikprüfung > P-Steuerung) aus, setzen Sie [EM-T] auf ON, und prüfen Sie anschließend das Programm.
Wenn Sie die Variablen über den Bildschirm einstellen, wählen Sie „PROGRAM CHECK DATA“ (Programmprüfdaten) mit „Automatic 2nd cut“ (Automatischer 2. Schnitt) aus, öffnen Sie das Überlappungsfenster „VARIABLE“ (Variable), und setzen Sie anschließend die Variablen für die Programmprüfung.

Ausführungsposition von M01 während der Ausführung der Anfahrfehlerkorrektur

```
G01X_Y_        1)
M01
G40G01X_Y_     2)
```

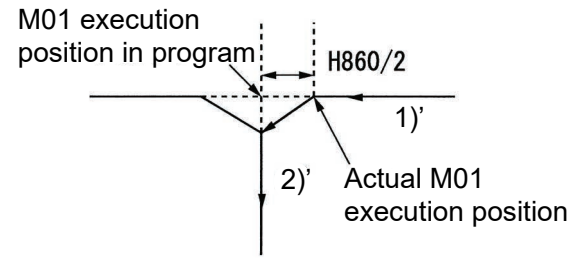


Fig. IV.10.35

Bei Ausführung der Referenzpunkt-Anpassungsfunktion wird „Block with next M01“ 1) in 1)’ umgewandelt. In diesem Fall liegt die Ausführungsposition von M01 am Endpunkt von 1)’.

2) Wenn ein Kreisbogensatz (Halbkreis) eingefügt wird

Wie beim Einfügen eines linearen Satzes entspricht der Abschnitt für die Anfahrfehlerkorrektur den Positionen der Befehle für Offsetstart und Offsetende im Programm. Beim Einfügen wird entlang der Z1-Ebenenbahn des Offsetstarts bzw. Offsetendes (1, 4) ein Halbkreis mit dem Durchmesser H862 × 2 eingefügt. Der Einfügepunkt liegt unmittelbar vor dem eingefügten Kreisbogendurchmesser. Der Versatz in Einfügerichtung wird durch die Befehle für Offsetstart bzw. Offsetende (G41, G42) und das Vorzeichen des Offsetbetrags bestimmt. Bei der Konikbearbeitung hat der eingefügte Kreisbogen oben und unten denselben Radius. Programmieren Sie die Befehle für Offsetstart bzw. Offsetende (1, 4) jedoch so, dass sie senkrecht zu den Verfahrsätzen 2 und 3 stehen.

[Linear]

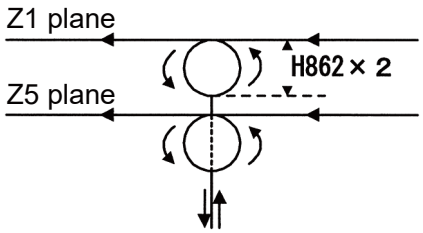


Fig. IV.10.36

[Arc]

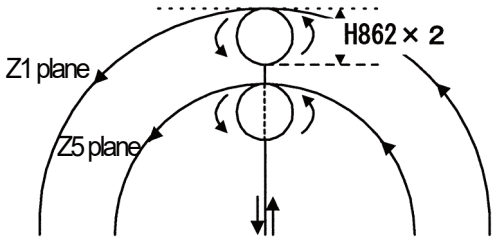


Fig. IV.10.37

- **Beim Anfahren einer kreisbogenförmigen Form kann es zu einer Interferenz mit der Form kommen, wenn der Radius des eingefügten Kreisbogens größer ist als der Radius des Kreisbogens der Form.**

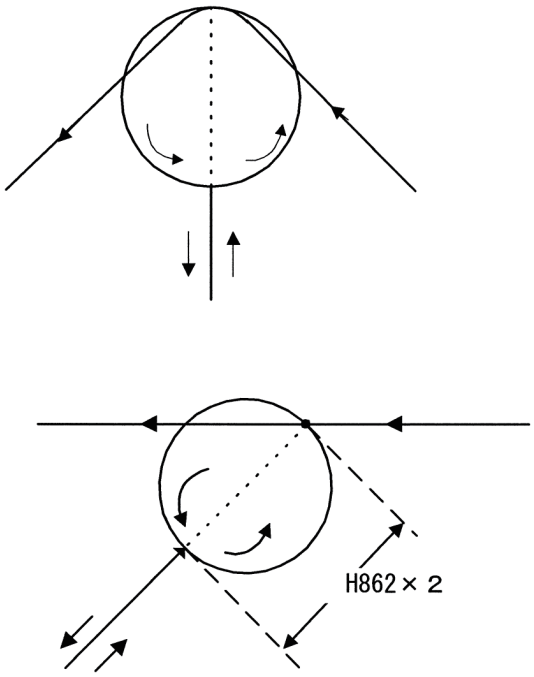


Fig. IV.10.38

- **Beim Anfahren einer Form unter einem Winkel kann ebenfalls eine Interferenz auftreten. Verwenden Sie diese Funktion daher nur beim rechtwinkligen Anfahren.**

11. MEHRFACHKOORDINATENSYSTEMFUNKTION (G53 bis G59, G54.1P00 bis P99, G43)

11.1 Maschinenkoordinatensystem und Werkstückkoordinate

Das Maschinenkoordinatensystem ist ein maschinenspezifisches Koordinatensystem. Seine Referenzposition ist die maschinenspezifische Position, d. h. die Position der Nullpunktrückkehr mit Referenznocken, die dem Maschinennullpunkt entspricht.

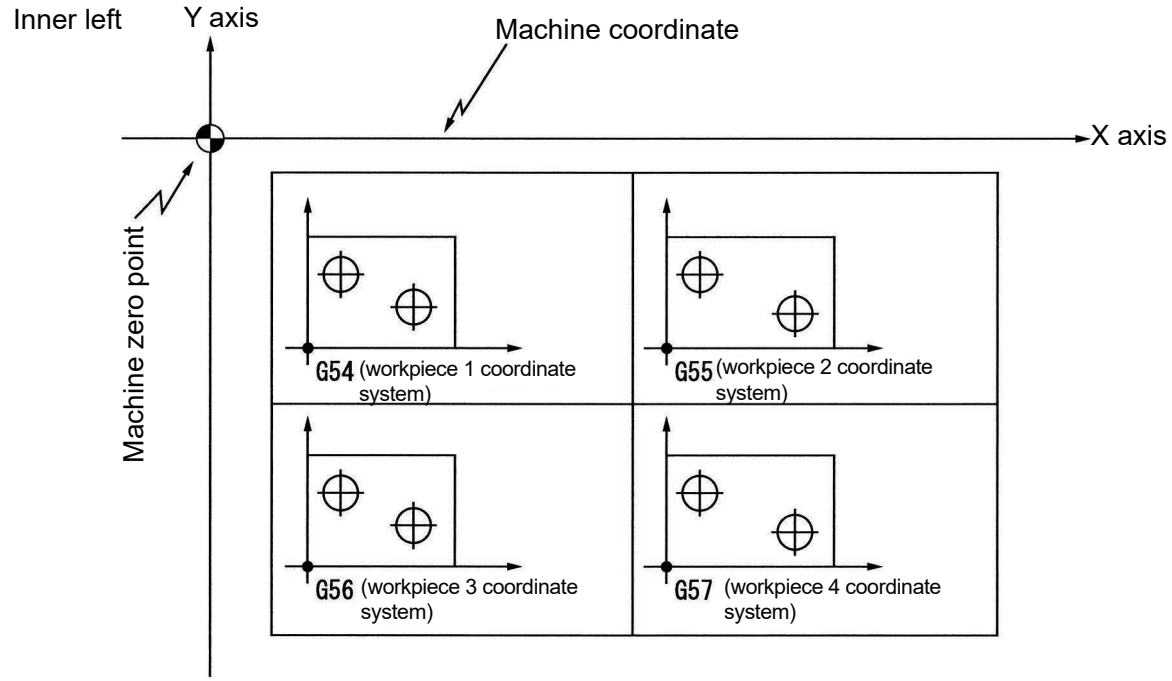


Fig. IV.11.1 Vorderseite des Bearbeitungstischs

Die sechs Koordinatensysteme G54 bis G59 und die 100 Koordinatensysteme G54.1P00 bis G54.1P99, also insgesamt 106 Koordinatensysteme, können als Werkstückkoordinatensysteme verwendet werden. Die Einstellmethode G54.1P×× im NC-Programm entspricht der Anzeige W××.

Das Werkstückkoordinatensystem kann außerdem mit den folgenden zwei Methoden verwendet werden:

- Nullpunkt auf Grundlage des Maschinennullpunkts setzen (mehrere Werkstückkoordinaten)

und

- Nullpunkt mit Maschinennullpunkt und G92-Vektor setzen (Werkstückkoordinate)

Um mehrere Werkstückkoordinaten zu verwenden, schalten Sie den Schalter „Mult.Wrk“ auf ON, der über „Initial setting“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Auto3“ (Anfangseinstellung > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Auto3) angezeigt wird.

11.1.1 Mehrere Werkstückkoordinaten

(1) Zusammenfassung

Der Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems ist der Versatzbetrag des jeweiligen Werkstücks gegenüber dem Maschinennullpunkt.

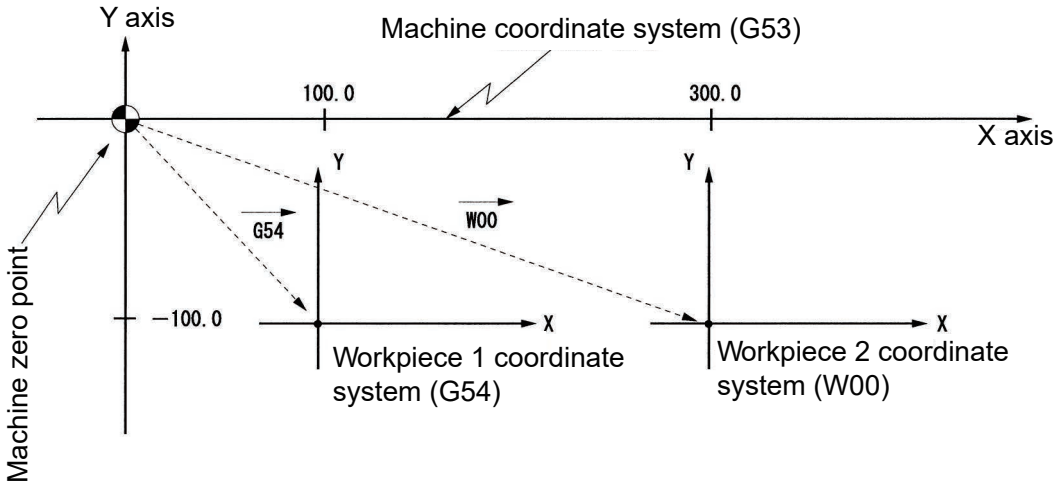


Fig. IV.11.2

11.1.2 Werkstückkoordinaten

(1) Zusammenfassung

Der Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems ist die Position, die sich ergibt, wenn der G92-Vektor zum Versatzbetrag des jeweiligen Werkstücks gegenüber dem Maschinennullpunkt addiert wird.
Dieser G92-Vektor wird gesetzt, wenn der Schalter [Rst.Clr Prg-P] auf ON (Ein) steht. Dieser Schalter wird über „Initial setting“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Auto3“ (Anfangseinstellung > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Auto3) im Hauptmenü angezeigt. Der Istwert kann mit der Taste RESET oder dem Befehl M02 auf Null gesetzt werden. Dieser G92-Vektor wird auch gesetzt, wenn der Istwert mit G92 auf einen frei ausgewählten Wert voreingestellt wird. Die mit G92 befohlene Position wird zum Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems, und die Differenz zum Werkstückversatz wird zum G92-Vektor. Wenn der Werkstückversatz zum Beispiel auf (100.0, -100.0) gesetzt ist und die Maschinenkoordinatenposition (150.0, -200.0) erreicht wird, wird der G92-Vektor beim Drücken der Taste RESET auf (50.0, -100.0) gesetzt. Dabei wird die aktuelle Position auf 0 voreingestellt. (Fig. IV.11.3)
Um den G92-Vektor zu löschen, klicken Sie auf den Schalter „G92Clear“ (G92 löschen), der über „Operation“ > „Work setup“ > „Work offset“ (Betrieb > Werkstückeinrichtung > Werkstückversatz) angezeigt wird.

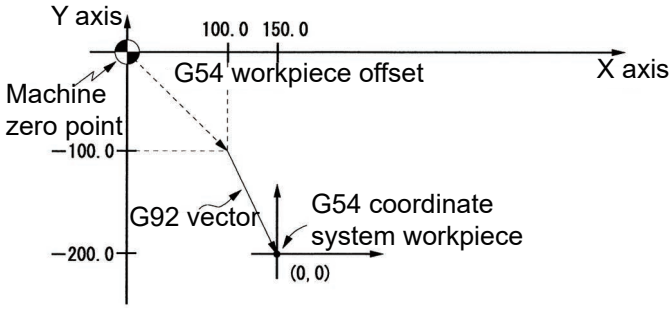


Fig. IV.11.3

11.2 Einstellen mehrerer Koordinatensysteme per NC-Programm

11.2.1 Funktion

(1) Mit dem Befehl G53 wird das Verfahren im Maschinenkoordinatensystem ausgeführt, wobei der Maschinennullpunkt als Referenzpunkt dient.
Der Befehl G53 ist nur in dem Satz wirksam, in dem er angegeben wird.

(2) Mit den Befehlen G54 bis G59 bzw. G54.1 kann das Koordinatensystem des Werkstücks im Programm umgeschaltet werden.

(3) Mit dem Befehl G43 kann der Werkstückversatz verschiedener Werkstückkoordinatensysteme im Programm eingestellt werden.

11.2.2 Befehlsformat

(1) Auswahl des Maschinenkoordinatensystems (G53)
G53 G00 X0 Y0Verfahren zum Nullpunkt des Maschinenkoordinatensystems

(2) Auswahl der Werkstückkoordinate

1) Auswahl des Werkstückkoordinatensystems (G54 bis G59)
G90 G54 G00 X0 Y0. . . . . Verfahren zum Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems
→ G54 bis G59

2) Auswahl des Werkstückkoordinatensystems (G54.1) (W00 bis W99)
G90 G54.1 P00 G00 X0 Y0 . . . . . Verfahren zum Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems
→ P00 bis P99

(3) Einstellen des Werkstückversatzes über das NC-Programm (G43)

1) Werkstückversatz für das Koordinatensystem G54 bis G59
G43 G54 X . . . . . Y. . . . . .
→ G54 bis G59

2) Werkstückversatz für das Koordinatensystem W00 bis W99
G43 G54.1 P00 X . . . . . Y. . . . . .
→ P00 bis P99

- Die X- und Y-Werte sind die Abstände vom Maschinennullpunkt zum Nullpunkt des jeweiligen Koordinatensystems.

11.2.3 Einstellverfahren

Der Werkstückversatz für jedes Werkstückkoordinatensystem kann über den Bildschirm eingestellt werden, der über „Operation“ > „Work setup“ > „Work offset“ (Betrieb > Werkstückeinrichtung > Werkstückversatz) im Hauptmenü angezeigt wird. Er kann auch über NC-Programmbefehle eingestellt werden.

(1) Bei der Einstellung über den Bildschirm
Werkstückkoordinatensystem G54 X = 100.0 Y = -100.0
Werkstückkoordinatensystem W00 X = 300.0 Y = -100.0

(2) Bei der Einstellung über Programmbefehle
G43 G54 X100. Y-100.
G43 G54.1 P00 X300. Y-100.

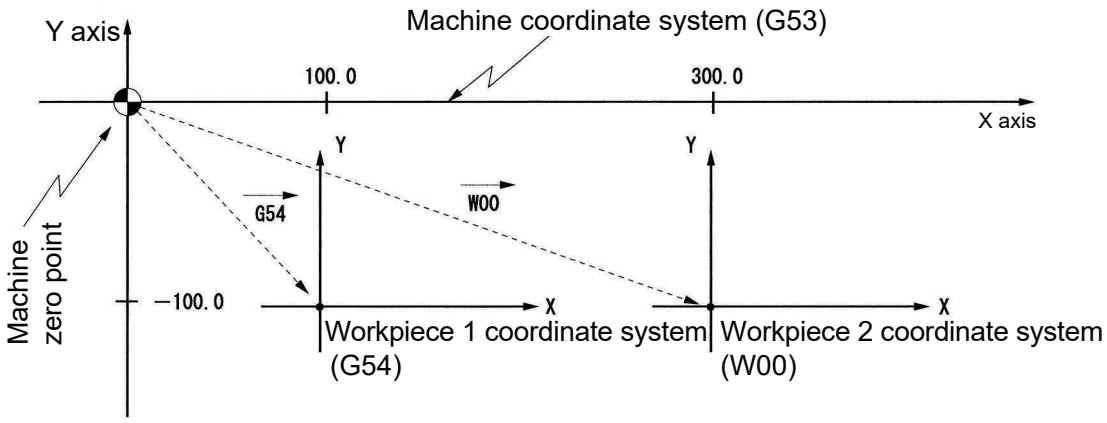


Fig. IV.11.4

- **Heben Sie beim Einstellen von Werkstückkoordinaten die Achsdrehfunktion auf.**
- **Heben Sie beim Einstellen mit Programmbefehlen die Funktionen zur Änderung der Figur auf: Vergrößerung, Drahtdurchmesserkorrektur, Spiegelbildfunktion, Achsentausch, Koordinatendrehung und Figurdrehung.**

11.2.4 Programmbeispiel

(1) Beispiel 1:

Nach der Positionierung zweier Werkstücke wird die Startbohrungsposition jedes Werkstücks als Nullpunkt des jeweiligen Werkstückkoordinatensystems verwendet. Anschließend wird die Formbearbeitung für jedes Werkstück durchgeführt.

In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass ein Formbearbeitungsprogramm mit automatischer Programmausgabe verwendet wird.

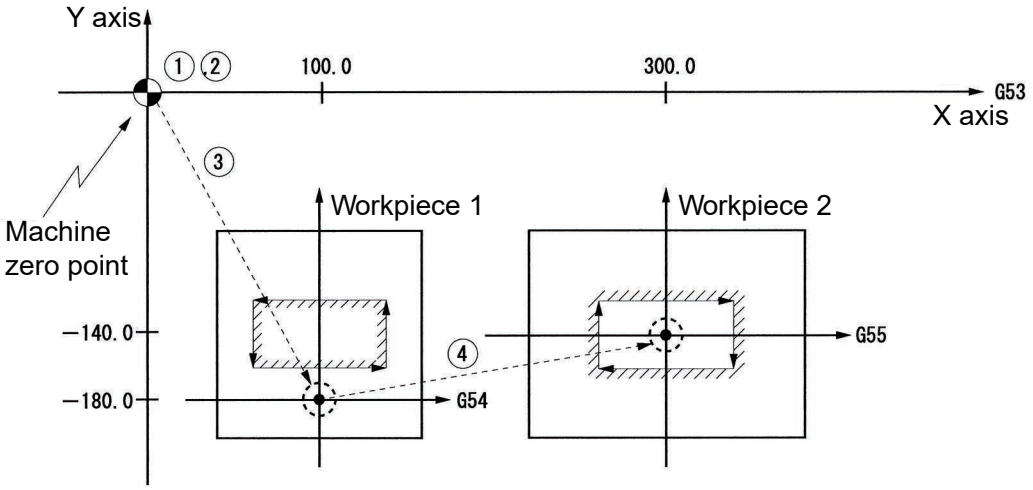


Fig. IV.11.5

1) Einstellen der Werkstückversatzdaten

Werkstück 1	X = 100.0	Y = -180.0	.....	G54
2	X = 300.0	Y = -140.0	.....	G55

2) Bearbeitungsprogramm

(a) G28X0Y0 …Automatische Nullpunktrückkehr (Führen Sie diesen Befehl nur einmal nach dem Einschalten der Spannungsversorgung aus.)

(b) G90 G54 G00X0Y0 …Verfahren zur Startbohrung von Werkstück 1 (Koordinatennullpunkt G54)

```
M00
M80 M82 M84
G92 X0 Y0
G90 G42 X0 Y20. 0 F100
G01 X40. 0 Y20. 0
X40. 0 Y60. 0
X-40. 0 Y60. 0
X-40. 0 Y20. 0
X0 Y20. 0
G40 X0 Y0
M00
```

Shape machining program for workpiece 1 by automatic program

(c) G90 G55 G00X0Y0 …Verfahren zur Startbohrung von Werkstück 2 (Koordinatennullpunkt G55)

```
M00
M80
M82
M84
G92 X0 Y0
G90 G42 X0 Y20. 0 F100
G01 X40. 0 Y20. 0
X40. 0 Y20. 0
X-40. 0 Y20. 0
X-40. 0 Y20. 0
X0 Y20. 0
G40 X0 Y0
```

Shape machining program for workpiece 2 by automatic program

Eine Bewegung zwischen Werkstückkoordinatensystemen muss in G90 (Absolutwertbefehlsmodus) ausgeführt werden.

(2) Beispiel 2:

Fortlaufende Bearbeitung der Matrizenöffnung an unterschiedlichen Positionen der einzelnen Werkstücke mit einem Formbearbeitungsprogramm als Unterprogramm. Jedes Werkstück ist korrekt positioniert, und die Maschinenkoordinatenpositionen der einzelnen Werkstücke sind bekannt. Im Folgenden wird gezeigt, wie Maschinenkoordinatenwerte für die Referenzpunkte im Programm als Werkstückversatz für jedes Werkstückkoordinatensystem eingestellt werden.

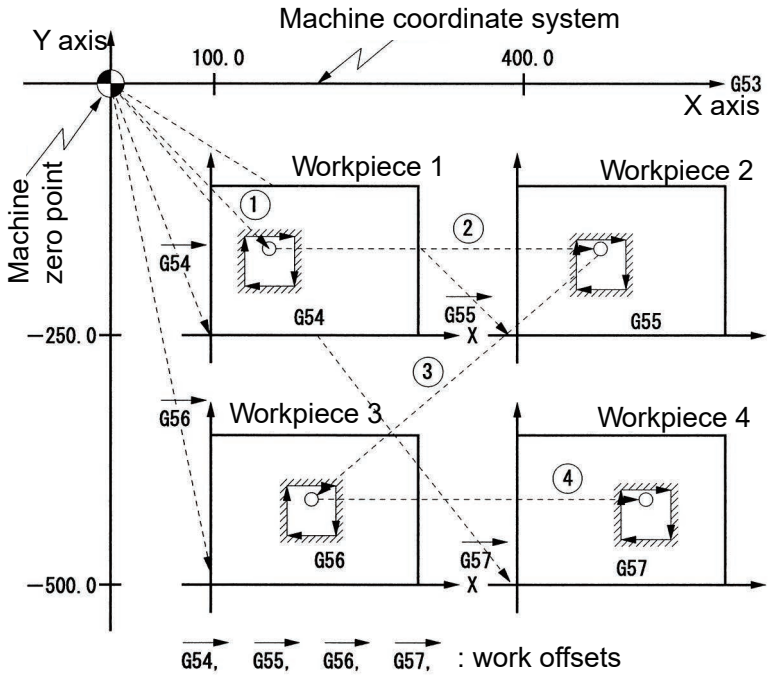
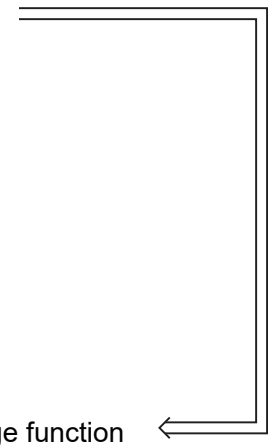


Fig. IV.11.6

1) Bearbeitungsprogramm (Unterprogramm)

```
L100
G91                 ..... Relative value command
(S1. 5K45. 0)       ..... Figure change function
G41 Y10. 0 F100
G01 X25. 0
Y-50. 0
X-50. 0             } Shape machining
Y50. 0
X25. 0
G40 Y-10. 0
(S1. 0K0)           ..... Cancellation of figure change function
M00
G23
```



2) Positionierungsprogramm (Hauptprogramm)

```
G43 G54 X100. 0 Y-250. 0
G43 G55 X400. 0 Y-250. 0   } Setting workpiece offset
G43 G56 X100. 0 Y-500. 0
G43 G57 X400. 0 Y-500. 0
G28 X0 Y0           ..... Automatic zero point return
(a) G90 G54  G00 X50. 0  Y90. 0
    M00                    } Machining with G54 coordinate system
    G22 L100
    G90 G55  G00 X75. 0  Y90. 0
    M00                    } Machining with G55 coordinate system
    G22 L100
    G90 G56  G00 X100. 0 Y90. 0
    M00                    } Machining with G56 coordinate system
    G22 L100
    G90 G57  G00 X124. 0 Y90. 0
    M00                    } Machining with G57 coordinate system
    G22 L100
    M02
```

- **Beim Umschalten von Koordinatensystemen mit G54 bis G59 oder G54.1 werden Drahtdurchmesserkorrektur- oder Konikwinkelbefehle nicht aufgehoben. Heben Sie diese daher zuerst auf.**
- **Verwenden Sie für Bewegungen zwischen Werkstückkoordinatensystemen den Absolutwertmodus (G90). Heben Sie vor der Bewegung die Funktionen zur Änderung der Figur auf: Vergrößerung, Drahtdurchmesserkorrektur, Spiegelbildfunktion, Achsentausch, Koordinaten-/Figurdrehung und Achsdrehung. Bei W01 bis W99 wird auch eine Bewegung zum selben Koordinatensystem als Bewegung zwischen Systemen behandelt.**
- **Beim Zurücksetzen wird G54 ausgewählt. G54 bis G59 und G54.1 sind modal; G53 und G43 sind nicht modal. Verwenden Sie G53 nur, wenn die Drahtdurchmesserkorrektur OFF ist (G40); während G41/G42 ist die Bewegung möglicherweise fehlerhaft.**

11.3 Lokales Koordinatensystem einstellen (G52)

11.3.1 Zusammenfassung

G52 verschiebt ein Werkstückkoordinatensystem, um ein lokales Koordinatensystem zu erstellen. Das lokale System wird um den angegebenen G52-Wert versetzt und kann für jedes Werkstückkoordinatensystem separat eingestellt werden.
(G54L bis G59L)

11.3.2 Befehlsformat

G52 Xx_1 Yy_1

Versatzbetrag vom Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems zum Nullpunkt des lokalen Koordinatensystems

11.3.3 Ausführliche Erläuterung

Das lokale Koordinatensystem wird verwendet, wenn mehrere Werkstücke fortlaufend mit einem Werkstückkoordinatensystem bearbeitet werden und ein bestimmtes Werkstück mit versetzter Position bearbeitet werden soll.
Wenn G52 im Werkstückkoordinatensystem G54 angegeben wird, ändert sich durch anschließendes Festlegen von G52X50Y-100 die G54-Koordinate um den mit G52 angegebenen Betrag. Die Werkstückkoordinatensysteme G55 bis G59 bleiben davon unberührt. (Fig. IV.11.7)

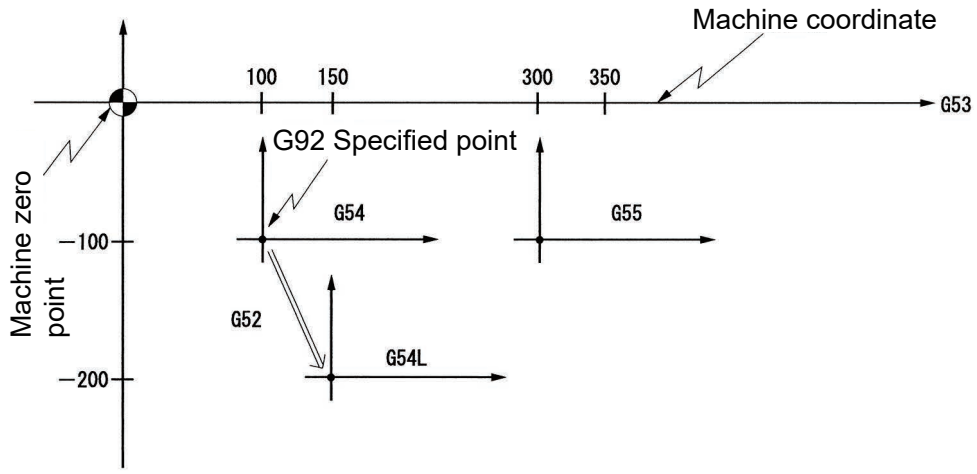
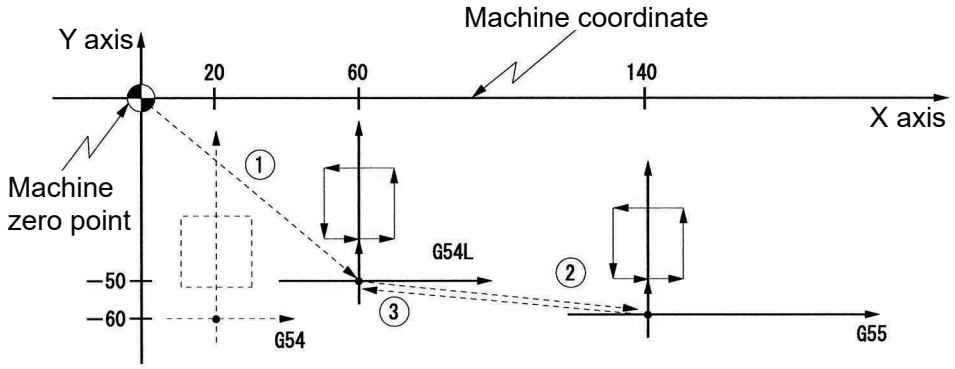


Fig. IV.11.7

G54 . . . . . Altes Koordinatensystem für Werkstück 1
G54L . . . . . Neues Koordinatensystem für Werkstück 1
G55 . . . . . Koordinatensystem für Werkstück 2

11.3.4 Programmbeispiel



G43 G54 X20 Y-60
G43 G55 X140 Y-60
} Setting of each workpiece offset (This can be input from the screen.)

Fig. IV.11.8

```
G28   X0   Y0                …  Automatic zero point return (Execute once after turning
                                 the power on.)
G90   G54                     …  G54Workpiece coordinate system selection
G52   X40   Y10               …  G54LLocal coordinate system selection
1)G00   X0   Y0               …  G54LMove to local coordinate zero point
  M00
  G22L100                     …  G54LShape machining with local coordinate system

G90   G55                     …  G55Workpiece coordinate system selection
2)G00   X0   Y0               …  G55Move to workpiece coordinate zero point
  M00
  G22L100                     …  G55Shape machining with workpiece coordinate system
3)G90   G54   G00   X0   Y0   …  G54LMove to local coordinate zero point
  M02
  L100
  G91 G42 F100
  G01 X10
  Y20
  X-20                        } Shape machining program
  Y-20                        } (subprogram)
  X10
  G40Y-10
  M00
  G23
```

- **Eine Bewegung zwischen Koordinatensystemen muss im Absolutwertbefehlsmodus (G90) ausgeführt werden.**
- **Um das lokale Koordinatensystem G54L aufzuheben, geben Sie G90G54G52X0Y0 an.**
- **G52 ist ein nicht modaler Befehl.**
- **Weitere allgemeine Vorsichtsmaßnahmen finden Sie in den Programmbeispielen zur Funktion zum Einstellen mehrerer Koordinatensysteme.**
- **Die lokale Koordinatensystemfunktion kann mit M02, M30 oder [RESET] aufgehoben werden.**

12. VORSCHUBFUNKTION (F-CODE)

12.1 Eilganggeschwindigkeit (G00)

Die Eilganggeschwindigkeit ist voreingestellt und muss nicht programmiert werden.

X-, Y-Achse .....1300 mm/min
U-, V-Achse .....120 mm/min
Z-Achse.....300 mm/min

12.2 Bearbeitungsvorschub

Geben Sie den Vorschub mit der Adresse F gefolgt von einer Zahl mit bis zu 8 Ziffern (Normalmodus) oder 9 Ziffern (× 0.1-Modus) an. Die Vorschubeinheit ist 1 µm/min (metrischer Modus) oder 0.0001 inch/min (inch-Modus).
Der Vorschub gibt die Geschwindigkeit an, mit der sich die Elektrode bzw. der Tisch bewegt, und ist wirksam, wenn Verfahrbefehle G01, G02 und G03 ausgeführt werden.
Der Vorschub gibt immer die Geschwindigkeit in derselben Richtung wie die Bewegung der Elektrode an, d. h. die Tangentialgeschwindigkeit.
Er gibt außerdem die Geschwindigkeit auf Z2-Höhe während der Konikbearbeitung an.

12.3 Befehlseinheit und Befehlsgeschwindigkeitsbereich

Normalmodus

	Befehlseinheit	Befehlsbereich
Metrisches System	0.001 mm/min	1 bis 99999999
Zollsystem	0.0001 inch/min	1 bis 99999999

× 0.1-Modus

	Befehlseinheit	Befehlsbereich
Metrisches System	0.0001 mm/min	1 bis 999999999
Zollsystem	0.00001 inch/min	1 bis 99999999

Wenn ein Befehl mit mehr als den oben genannten Ziffern angegeben wird, tritt ein Programmfehler auf.

12.4 Hinweise zum F-Befehl

(1) Mithilfe der manuellen Geschwindigkeitsunterbrechungsfunktion kann der F-Wert während der Bearbeitung jederzeit über das Bedienfeld geändert werden.

(2) Wenn die adaptive Vorschubsteuerung aktiviert ist, wird der F-Code ignoriert.

(3) Wenn der Schalter „DRYRUN“ auf ON steht, wird der F-Befehl aus dem NC-Programm ignoriert, und der über den Bedienbildschirm eingegebene F-Wert wird aktiviert.

(4) In Sätzen, in denen die Verweilzeit G04 angegeben ist, wird der F-Befehl als Befehl für die Verweilwartezeit verarbeitet.
Er wird nicht als Vorschubbefehl verarbeitet.

(5) Wenn der Schalter „Keep Data @ Reset“ auf OFF steht, wird der Bearbeitungsvorschub FA durch den Befehl M02 oder M30 oder durch Drücken der Taste [RESET] auf 0 zurückgesetzt.

13. SONSTIGE FUNKTIONEN M

Die in 13.1 dargestellten Funktionen können im NC-Programm mit M-Befehlen ausgeführt werden.

13.1 Erläuterung der sonstigen Funktionen

13.1.1 Programmstopp (M00)

Wenn diese sonstige Funktion gelesen wird, wird das Einlesen des nächsten Satzes gestoppt. Außerdem werden die Bearbeitung und die Dielektrikumzufuhr angehalten.

Zum Neustart drücken Sie die Schalter in der Reihenfolge , , und [START].

13.1.2 Optionaler Stopp (M01)

Wenn der Schalter für den optionalen Stopp (M01Stop) auf ON steht und der Befehl M01 gelesen wird, funktioniert dieser genauso wie der zuvor beschriebene Befehl M00. Steht der Schalter für optionalen Stopp dagegen auf OFF, wird der Befehl M01 ignoriert und überlesen.

< Beispiel >

⋮

N10 G00 X1000
N11 M01
N12 G01 X2000 Z3000 F600

⋮

Optional switch
If ON, stops at N11.
If OFF, ignores N11 and continues to execute N12.

13.1.3 Programmende (M02 oder M30)

Dieser Befehl wird in der Regel im letzten Satz verwendet, in dem die Bearbeitung abgeschlossen wird. Bei Ausgabe dieses Befehls wird die Steuereinheit zurückgesetzt.
Beachten Sie, dass die Programmausführung im Modus G01 startet, wenn der erste Verfahrbefehl nach dem Neustart nur mit einem Koordinatenbegriff angegeben wird.
Für den zuerst angegebenen Verfahrbefehl wird empfohlen, immer eine G-Funktion anzugeben.

Wenn die Taste [RESET] gedrückt wird, wird die unabhängige Ausgabe von M00, M01, M02 und M30 zurückgesetzt.

13.1.4 Externe Signalausgabe (M60 bis M69) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

M60 bis M69 steuern die Ausgabe externer Signale (1 bis 5).
Informationen zum Anschluss der externen Signal-E/A-Ports finden Sie separat in der zugehörigen Dokumentation.

13.1.5 Dielektrikumaufbereitung EIN/AUS (M74, M75) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

Diese Befehle steuern den Ein-/Aus-Status der Dielektrikumaufbereitung.

13.1.6 Dielektrikumzirkulation EIN/AUS (M76, M77)

Diese Befehle steuern den Ein-/Aus-Status der Dielektrikumzirkulation.

13.1.7 Schnellbefüllung (M78) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

Bei Ausgabe des Befehls M78 wird der Arbeitsbehälter mit Dielektrikum befüllt. Der Befüllvorgang stoppt automatisch, sobald die festgelegte Menge erreicht ist.
Schließen Sie unbedingt die Vordertür des Arbeitsbehälters, bevor Sie den Befehl M78 ausgeben.

13.1.8 Dielektrikum EIN/AUS (M80, M81)

Diese Befehle dienen zur Steuerung der Dielektrikumpumpe.
Der Befehl M80 (Dielektrikum EIN) wird normalerweise zu Beginn eines NC-Bearbeitungsprogramms ausgegeben, und der Befehl M81 (Dielektrikum AUS) wird normalerweise vor Programmende ausgegeben.

13.1.9 Steuerung der automatischen Drahteinfädelung (M20, M21, M22, M23) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

M20 bis M23 steuern den Betrieb der automatischen Drahteinfädelung: Draht einfädeln, Draht schneiden, Testeinfädelung und Rückkehr zur festen Position.

13.1.10 Drahtvorschubsteuerung (M82, M83)

Diese Befehle steuern den Start (M82) und den Stopp (M83) des Drahtvorschubs.

13.1.11 Bearbeitungsstrom EIN/AUS (M84, M85)

Diese Befehle dienen zum Ein- und Ausschalten des Bearbeitungsstroms.

13.1.12 Dielektrikumfluss niedrig/hoch (M88, M89)

Diese Befehle dienen dazu, den Dielektrikumfluss mit NC-Befehlen zu erhöhen (M89) oder zu verringern (M88). Wenn die Funktion zur Steuerung des Dielektrikumflusses vorhanden ist, wird mit M88 die Stufe LQ4 und mit M89 die Stufe LQ16 eingestellt.

< Beispiel >

M89 . . . . . Dielektrikumfluss hoch

13.1.13 Adaptive Vorschubregelung EIN/AUS (M90, M91)

Diese Befehle dienen zum Ein- und Ausschalten der adaptiven Vorschubregelung.

13.1.14 Komplettstopp (M93)

Schaltet die Vorbereitung der Steuereinheit aus.

13.1.15 Dielektrikumstand einstellen (M58, M59) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

Diese Befehle steuern das Öffnen und Schließen der Tür und stellen den Dielektrikumstand ein.

M58 hält den Füllstand des Dielektrikums unterhalb des Tischs.

M59 hält den Füllstand des Dielektrikums auf dem eingestellten Niveau oberhalb des Tischs.

13.1.16 Automatische Reststückentsorgung (M52) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

M52 entfernt das abgetrennte Werkstück mit einem Roboter.

13.1.17 Automatischer Werkstückwechsel (M53) (Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)

M53 nimmt das zu bearbeitende Werkstück aus dem Magazin auf und legt es auf den Tisch.

•Für AWC-Einheit mit wahlfreiem Zugriff (3R)

M53 P-Wert

Palettennummer

13.1.18 Auswahl des PM-Modus (M101, M102, M103, M105)

(1) Erstellen eines NC-Programms zur Verwendung dieser Funktion

Verwendete NC-Codes

M101	PM-Schaltkreis AUS
M102	PM-Modus Düse offen
M103	PM-Modus Düse aufgesetzt
M105	Dünnblechmodus

- **Verwenden Sie beim Erstellen eines neuen Programms E-Packs 1 bis 499.**
- **Wenn kein P-Befehl vorhanden ist, wird er als P0 verarbeitet.**
- **Wird für den P-Befehl ein anderer Wert als 0 oder 1 angegeben, tritt der Fehler „P35 CMD-VALUE OVER“ auf.**

(2) Erstellen eines NC-Programms – Mehrfacheinrichtung für Stanzform –

Mit dem PM-Steuerungsbefehl ON/OFF im Programm ist ein Nachschnitt (2. Schnitt) mit PM-Steuerung für den 1. Schnitt möglich.

1) Programmbeispiel

(a) Bearbeitungsreihenfolge

Slot shape (1st, 2nd)

↓

Square shape (1st, 2nd)

↓

(Slot shape) … Start point

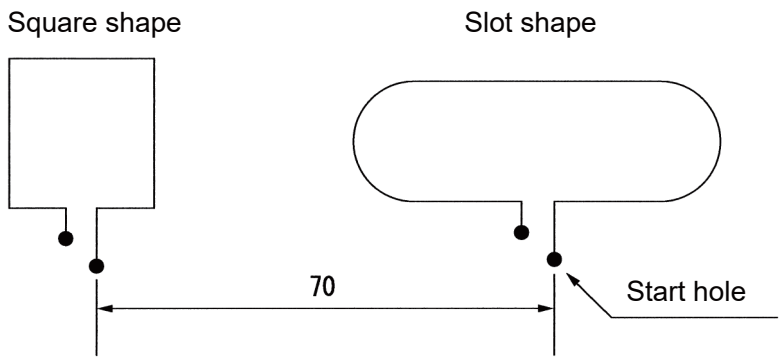


Fig. IV.13.1

(b) Unterprogramm für Bearbeitungsform

Langlochform L5000 (Vorwärtsrichtung), L5001 (Rückwärtsrichtung)
Rechteckform L6000 (Vorwärtsrichtung), L6001 (Rückwärtsrichtung)

(c) Beispiel für das Erstellen des Hauptprogramms

Beispiel 1 – Wenn die PM-Steuerung mit der Einstellung der E-Pack-Bearbeitungsklasse (C) ein- und ausgeschaltet wird –

```
L4000/(MAINPROGRAM)
(NAGAANAKEIJOU)
M20
E10 ..... 1. Schnitt E-Pack (Bearbeitungsklasse (C): 1)
H1 ..... Offsetwert 1. Schnitt
F2.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA 1. Schnitt
G22L5000 ..... Unterprogramm Langlochform (Vorwärtsrichtung)
E20 ..... Nachschnitt E-Pack (Bearbeitungsklasse (C): 42)
H2 ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
G22L5001 ..... Unterprogramm Langlochform (Rückwärtsrichtung)
M21
G91
G00 X-70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
(KAKUKEIJOU)
M20
E10 ..... 1. Schnitt E-Pack (Bearbeitungsklasse (C): 1)
H1 ..... Offsetwert 1. Schnitt
F2.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA 1. Schnitt
G22L6000 ..... Unterprogramm Rechteckform (Vorwärtsrichtung)
E20 ..... Nachschnitt E-Pack (Bearbeitungsklasse (C): 42)
H2 ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
G22L6001 ..... Unterprogramm Rechteckform (Rückwärtsrichtung)
M21
G91
G00 X70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
M02
```

- **Wenn Sie andere Bearbeitungsbedingungen als die von Mitsubishi Electric bereitgestellten verwenden, erstellen Sie diese immer in E1 bis 499, und geben Sie die Bearbeitungsklasse unter Bearbeitungsklasse (C) ein.**
- **Die PM-Steuerung muss eingeschaltet werden, bevor Sie das Programm starten.**

(3) Bearbeitung mit automatischem Nachschnitt (nur Grafikbildschirm)

Siehe den Abschnitt zum automatischen Nachschnitt. Da die PM-Schaltung beim ersten Schnitt automatisch aktiviert wird, ist keine spezielle Programmierung zum Ein- oder Ausschalten der PM-Steuerung erforderlich.

13.1.19 Anpassen der Bearbeitungsgeschwindigkeit (M106)

(1) Funktion und Zweck

Dieser Befehl passt die Bearbeitungsgeschwindigkeit anhand der angegebenen Anpassungsstufe (-5 bis +4) an.

(2) Format

M106 Q-Wert

Anpassungsstufe der Bearbeitungsgeschwindigkeit (-5 ≤ Q ≤ +4)

(3) Programmbeispiel

<Beispiel 1> M106 Q3.....Die Anpassungsstufe der Bearbeitungsgeschwindigkeit wird auf +3 gesetzt.

- **Die Anpassungsstufe der Bearbeitungsgeschwindigkeit wird durch den Befehl M106 geändert. Die Bearbeitungsgeschwindigkeit wird jedoch nur während der Bearbeitung mit der 1. Bearbeitungsbedingung (Bearbeitungsklasse (C): 1) oder während der Bearbeitung mit PM angepasst.**
- **Wenn Q < -5 angegeben wird, wird die Bearbeitungsgeschwindigkeit auf -5 angepasst. Wenn Q > 4 angegeben wird, wird die Bearbeitungsgeschwindigkeit auf +4 angepasst.**
  Beachten Sie, dass der Fehler „P35 CMD-VALUE OVER“ auftritt, wenn bei Verwendung der 1-µm-Spezifikation ein Wert außerhalb des Bereichs -99999999 ≤ Q ≤ 99999999 oder bei Verwendung der 0.1-µm-Spezifikation ein Wert außerhalb des Bereichs -999999999 ≤ Q ≤ 999999999 angegeben wird.

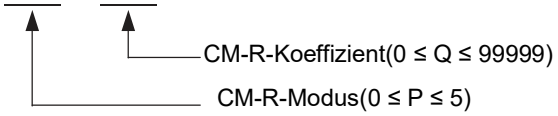
13.1.20 CM-R (M110)

(1) Funktion und Zweck

(Je nach Modell und Maschine ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)
Dieser Befehl dient zum Ein- und Ausschalten des Schalters „CM-R“ oder zum Auswählen des Modus.

(2) Format

M110 P-Wert Q-Wert



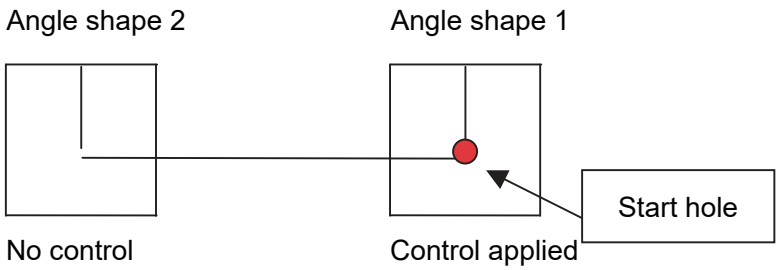
„P-Befehl“
P0… Schalter „CM-R“ OFF (Der Modus ändert sich nicht; nur der Schalter wird auf OFF gestellt.)
P1… Schalter „CM-R“ ON (Der Modus ändert sich nicht; nur der Schalter wird auf ON gestellt.)
P2… Schalter „CM-R“ ON + Priorität auf Geschwindigkeit (Bahnsteuerungsmodus)
P3… Schalter „CM-R“ ON + Priorität auf Genauigkeit (Bedingungssteuerung „weak“ (schwach))
P4… Schalter „CM-R“ auf ON + Priorität auf Genauigkeit (Bedingungssteuerung „medium“ (mittel))
P5… Schalter „CM-R“ auf ON + Priorität auf Genauigkeit (Bedingungssteuerung „strong“ (stark))
„Q-Befehl“
Dies ist der Korrekturkoeffizient, wenn bei CM-R der Genauigkeit Priorität eingeräumt wird. Wenn Q0 angegeben wird oder der Q-Befehl ausgelassen wird, wird keine Korrektur durchgeführt. Dies wird normalerweise nicht verwendet. Die Korrektur des CM-R-Koeffizienten kann aufgehoben werden, indem der Schalter „CM-R“ auf OFF gestellt, M02 oder M30 befohlen oder [RESET] gedrückt wird.

(3) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Formabhängiges Ändern der CM-R-Steuerung

```
<Hauptprogramm>
L4000/(MAINPROGRAM)
(KAKUKEIJOU-1)
M20
M110P2 ..... CM-R ON, auf Priorität der Geschwindigkeit gesetzt
H1 ..... Offsetwert 1. Schnitt
F2.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA 1. Schnitt
G22L5000 ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X-70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
(KAKUKEIJOU-2)
M20
M110P0 ..... CM-R OFF
H1 ..... Offsetwert 1. Schnitt
F2.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA 1. Schnitt
G22L5000 ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
M02
```

<Formbearbeitungsprogramm>
RechteckformL5000
<Bearbeitungsreihenfolge>



- **Bei P2 bis P5 wird der Schalter „CM-R“ auf ON gestellt, und der angegebene CM-R-Modus wird geändert. Beachten Sie, dass die CM-R-Steuerung (Bahn oder Bedingung) auch bei ausgewähltem Modus nur ausgeführt wird, wenn die sonstigen Bedingungen erfüllt sind.**
- **Starten Sie das Programm, nachdem Sie den Eingabewert für die Werkstückdicke korrekt eingestellt haben.**
- **P0 und P1 schalten den Schalter „CM-R“ nur EIN und AUS. Der CM-R-Modus ändert sich nicht gegenüber dem ausgewählten Zustand.**
- **Wenn der P-Befehl nicht angegeben wird oder der angegebene Wert nicht im festgelegten Bereich liegt, tritt ein Programmfehler auf. „P1099 CM MODE SELECTION ERROR“**
- **Wenn die CM-R-Option nicht vorhanden ist, werden P3 bis P5 als P2 verarbeitet.**
- **Wenn Q < 0 angegeben wird, wird der CM-R-Koeffizient auf 0 gesetzt. Wenn Q > 99999 angegeben wird, wird der CM-R-Koeffizient auf 99999 gesetzt. Beachten Sie, dass der Fehler „P35 CMD-VALUE OVER“ auftritt, wenn bei Verwendung der 1-µm-Spezifikation ein Wert außerhalb des Bereichs -99999999 ≤ Q ≤ 99999999 oder bei Verwendung der 0.1-µm-Spezifikation ein Wert außerhalb des Bereichs -999999999 ≤ Q ≤ 999999999 angegeben wird.**

13.1.21 CM-S (M111)

(1) Funktion und Zweck

Dieser Befehl dient zum Ein- und Ausschalten des Schalters „CM-S“.

(2) Format

M111 P-Wert

Schalter „CM-S“ (0 ≤ P ≤ 1)

P0 Schalter „CM-S“ OFF

P1 Schalter „CM-S“ ON

(3) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Formabhängiges Ändern der CM-S-Steuerung

<Hauptprogramm>

```
L4000/(MAINPROGRAM)
(1. Schnitt)
……
(Nachschnitt)
(KAKUKEIJOU-1)
M20
M111P1          ..... CM-S ON
H2              ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0            ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
E1032           ..... Nachschnitt E-Pack
G22L5000        ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X-70000     ..... Verfahren zur Startbohrung
(KAKUKEIJOU-2)
M20
M111P0          ..... CM-S OFF
H2              ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0            ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
E1032           ..... Nachschnitt E-Pack
G22L5000        ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X70000      ..... Verfahren zur Startbohrung
M02
```

<Formbearbeitungsprogramm>

RechteckformL5000

Wenn der P-Befehl nicht angegeben wird oder der angegebene Wert nicht im festgelegten Bereich liegt, tritt ein Programmfehler auf.
„P1099 CM MODE SELECTION ERROR“

13.1.22 EM-T (M112)

(1) Funktion und Zweck

(Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)
Dieser Befehl dient zum Ein- und Ausschalten des Schalters „EM-T“ und des Schalters „WH Auto Set“.

(2) Format

M112 P-Wert (A-Wert) (B-Wert)
P0…Schalter „EM-T“ OFF, Schalter „WH Auto Set“ OFF
P1…Schalter „EM-T“ ON, Schalter „WH Auto Set“ OFF
P2…Schalter „EM-T“ ON, Schalter „WH Auto Set“ ON
A …Bahnänderungsbetrag X (H860)
B …Bahnänderungsbetrag Y (H861)

(3) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Formabhängiges Ändern von „EM-T“ und „WH AUTO SET“

```
(1. Schnitt)
(Nachschnitt)
M20
M112P2 ..... EM-T ON, WH Auto Set ON
H2 ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
E1032 ..... Nachschnitt E-Pack
G22L5000 ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X-70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
M20
M112P1A1.0B0.5 ..... EM-T ON, WH Auto Set OFF
H2 ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
E1032 ..... Nachschnitt E-Pack
G22L5000 ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X-70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
M20
M112P0 ..... EM-T OFF, WH Auto Set OFF
H2 ..... Offsetwert Nachschnitt
F5.0 ..... Bearbeitungsgeschwindigkeit FA Nachschnitt
E1032 ..... Nachschnitt E-Pack
G22L5000 ..... Unterprogramm Rechteckform
M21
G91
G00 X70000 ..... Verfahren zur Startbohrung
M02
```

<Formbearbeitungsprogramm>
Rechteckform L5000

- **Wenn der P-Befehl nicht angegeben wird oder der angegebene Wert nicht im festgelegten Bereich liegt, tritt ein Programmfehler auf.**
  „P1100 EM SELECT ERR“
- **M112P_; schaltet nur den Schalter ON/OFF. Wenn ein A- oder B-Befehl vorhanden ist, wird der Bahnänderungsbetrag eingestellt.**
- **Der mit A oder B angegebene Wert wird für H860 oder H861 eingestellt. Die EM-Bahnsteuerungsfunktion arbeitet auf dieselbe Weise wie bei Einstellung von H860 und H861.**
  Einzelheiten zur EM-Bahnsteuerungsfunktion finden Sie unter "10.14 EM-Bahnsteuerung".
- **Normalerweise können bis zu vier M-Code-Befehle ausgegeben werden. M-Codes mit Argumenten müssen jedoch in einem eigenen Satz angegeben werden.**
- **Der Status des Schalters „EM-T“ bleibt auch nach dem Zurücksetzen erhalten. Die Einstellung wird nur geändert, wenn sie über den Bildschirm geändert oder im Programm angegeben wird.**

13.1.23 EM-C (M113)

(1) Funktion und Zweck

(Je nach Modell und Maschine ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)
Dieser Befehl dient zum Ein- und Ausschalten des Schalters „EM-C“.

(2) Format

M113 P-Wert (Q-Wert)
P0…Schalter „EM-C“ OFF
P1…Schalter „EM-C“ ON
Q …EM-Anpassungswert -4 bis +4 (EM-Anpassungsleiste) (optional)

(3) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > M113P1 schaltet den Schalter „EM-C“ auf ON.

- **Wenn der P-Befehl nicht angegeben wird oder der angegebene Wert nicht im festgelegten Bereich liegt, tritt ein Programmfehler auf.**
  „P1100 EM SELECT ERR“
- **Normalerweise können bis zu vier M-Code-Befehle ausgegeben werden. M-Codes mit Argumenten müssen jedoch in einem eigenen Satz angegeben werden.**
- **Wenn der Q-Befehlswert ±4 überschreitet, wird der Maximalwert auf +4 und der Minimalwert auf -4 begrenzt.**
- **M113P_; schaltet nur den Schalter ON/OFF. Wenn ein Q-Befehl vorhanden ist, wird auch der EM-Anpassungswert eingestellt.**
- **Wenn dieser Code gleichzeitig mit einem G-Code angegeben wird, tritt ein Programmfehler auf. „P40 G,M UNMATCH“**
- **Der Status des Schalters „EM-C“ bleibt auch nach dem Zurücksetzen erhalten. Die Einstellung wird nur geändert, wenn sie über den Bildschirm geändert oder im Programm angegeben wird.**

13.1.24 Automatisches Einschalten der Bearbeitung EIN/AUS (M06)

Wenn der Schalter [Auto Mcn-On] auf ON gestellt wird, werden Bearbeitung ON/OFF und optimaler Vorschub ON/OFF umgeschaltet.

< Beispiel >

G1X_Y_M06.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden in diesem Satz nicht automatisch aktiviert.

G1X_Y_.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden in diesem Satz automatisch aktiviert.

Hinweis: Ein einzeln angegebener M06 ist nur in dem Satz wirksam, in dem er angegeben wird.

M06P1.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden ab diesem Satz nicht automatisch aktiviert.

G1X_Y_.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden nicht aktiviert.

M06P0.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden ab diesem Satz automatisch aktiviert.

G1X_Y_.....Bearbeitung und adaptive Vorschubregelung werden aktiviert.

13.1.25 Ablassen (M57)

Dieser Befehl dient zum Ablassen des Dielektrikums.

13.1.26 Arbeitsbehältertür absenken (M121)

Dieser Befehl dient zum Absenken der Arbeitsbehältertür.

⚠VORSICHT

Wenn dieser M-Code im Automatikbetrieb ausgeführt wird, achten Sie besonders auf die Sicherheit, da die Arbeitsbehältertür automatisch abgesenkt wird.

13.1.27 Arbeitsbehältertür anheben (M122)

Dieser Befehl dient zum Anheben der Arbeitsbehältertür.

⚠VORSICHT

Wenn dieser M-Code im Automatikbetrieb ausgeführt wird, achten Sie besonders auf die Sicherheit, da die Arbeitsbehältertür automatisch angehoben wird.

13.1.28 G40 Speedup EIN (M133)

Der Schalter [G40 Speedup] wird auf ON gestellt.

13.1.29 G40 Speedup AUS (M134)

Der Schalter [G40 Speedup] wird auf OFF gestellt.

13.1.30 Überlaufmodus EIN/AUS

(1) Funktion und Zweck

(Je nach Modell und Ausstattung ist diese Funktion möglicherweise nicht implementiert.)
Diese Befehle dienen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung des Überlaufmodus.
M123 deaktiviert den Überlaufmodus.
M124 aktiviert den Überlaufmodus und bewegt die Arbeitsbehältertür entsprechend der Höhe der Z-Achse.

⚠VORSICHT

- **Wenn M124 im Automatikbetrieb ausgeführt wird, achten Sie besonders auf die Sicherheit, da die Arbeitsbehältertür automatisch angehoben oder abgesenkt wird.**
- **Wenn die Arbeitsbehältertür seit dem Einschalten der Spannungsversorgung noch nicht bis zur unteren Endposition bewegt wurde, wird sie zunächst einmal bis zur unteren Endposition bewegt. Anschließend wird die Arbeitsbehältertür entsprechend der Höhe der Z-Achse bewegt.**
- **Achten Sie bei der Bearbeitung im Überlaufmodus auf spritzendes Dielektrikum.**

(2) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Wenn die Tür während der Schruppbearbeitung bis zur oberen Endposition angehoben wird, um ein Spritzen der Flüssigkeit zu verhindern, und ab dem Nachschnitt im Überlaufmodus bearbeitet wird

(1. Schnitt)
M122 ..... Arbeitsbehälter nach oben
M78 ..... Schnellbefüllung
…… ..... Formbearbeitung
(Nachschnitt)
M124 ..... Überlaufmodus EIN
M78 ..... Schnellbefüllung
…… ..... Formbearbeitung

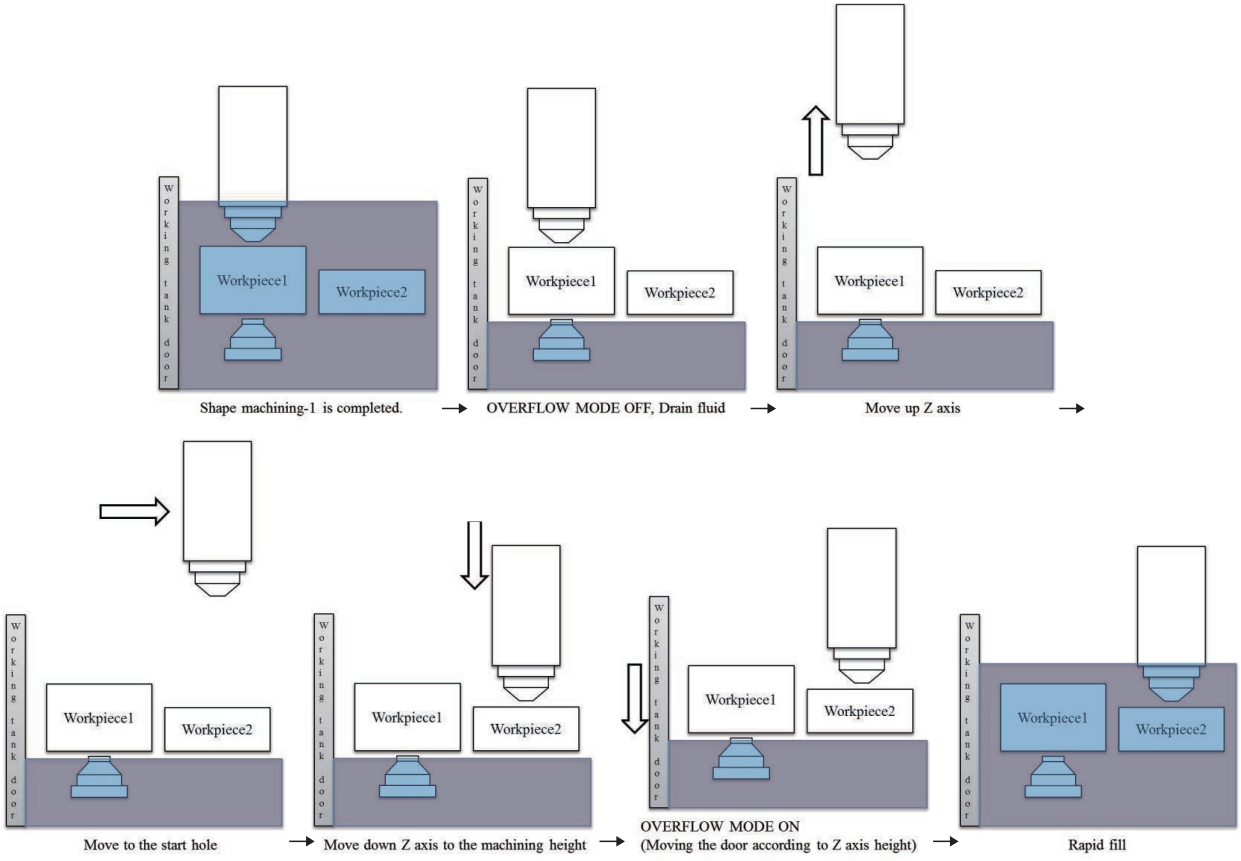


Fig. IV.13.2 Schritte zum Bewegen der Achsen zwischen Werkstücken

14. UMSCHALTEN DER BEARBEITUNGSBEDINGUNGEN E

Mithilfe dieser Funktion können Bearbeitungsbedingungen mit einem E-Code-Befehl von der Steuereinheit umgeschaltet werden. Die Bedingungen werden in Paketen verwaltet, die Parameter enthalten. Wenn mehrere E-Befehle in einem Satz vorhanden sind, gilt der zuletzt angegebene. Insgesamt stehen 499 Benutzerpakete, 6.500 Herstellerpakete und 4.000 ME-Pack-Pakete mit zusätzlichen Einstellungen für Offset, Vorschub und Prozesssteuerung zur Verfügung.

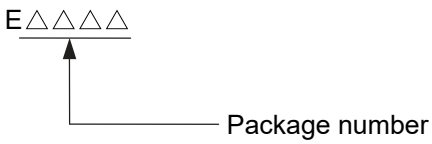
14.1 Befehlsformat

EΔΔΔΔ

14.2 Paketwechsel

(1) Bearbeitungsbedingungspaket

Pakete E0001 bis E0499 für Benutzer
Pakete E0500 bis E6999 für Hersteller



(2) In ME-Pack verwendete Bearbeitungsbedingungspakete

ME-pack No.	E-pack No.
9000	900000 to 900019
9001	900100 to 900119
・ ・ ・ ・	
9099	909900 to 909919
9100	910000 to 910019
9199	919900 to 919919

There are 20 E-packs for one ME-pack.

*** Weitere Informationen zu ME-Pack finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".**

15. KOORDINATENDREHFUNKTION; K (G05)

15.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion dient dazu, durch Drehung der Koordinaten in einer Ebene eine Figur zu erhalten.

15.2 Befehlsformat

15.2.1 Befehlsformat 1

(1) Programmkoordinatendrehung EIN

(Geben Sie den Drehwinkel an. Die angegebene Position wird zum Drehmittelpunkt.)

K_

(2) Programmkoordinatendrehung AUFHEBEN

K0

(3) Befehlsbereich

-3600000 ≤ K ≤ 3600000 (Gegenuhrzeigersinn +)

oder

-3600000 ≤ K ≤ 3600000 (kleinste Befehlseinheit 0.0001°)

15.2.2 Befehlsformat 2

(1) Programmkoordinatendrehung EIN

G05X$\underline{\alpha}$Y$\underline{\beta}$R$\underline{\gamma}$ α, β : Koordinaten des Drehmittelpunkts

γ : Drehwinkel (Gegenuhrzeigersinn +)
(kleinste Befehlseinheit 0.0001°)

(2) Programmkoordinatendrehung AUFHEBEN

G06

Wenn der Schalter „Keep Data @ Reset“ auf OFF steht, wird die Koordinatendrehfunktion durch den Befehl M02 oder M30 oder durch Drücken von [RESET] aufgehoben.

15.2.3 Programmbeispiel

```
K450000 ..... 1)  +45° rotation
G90G01 X800 ..... 2)
X1400 ..... 3)
Y400 ..... 4)
X800 ..... 5)
Y0 ..... 6)
X0 ..... 7)
```

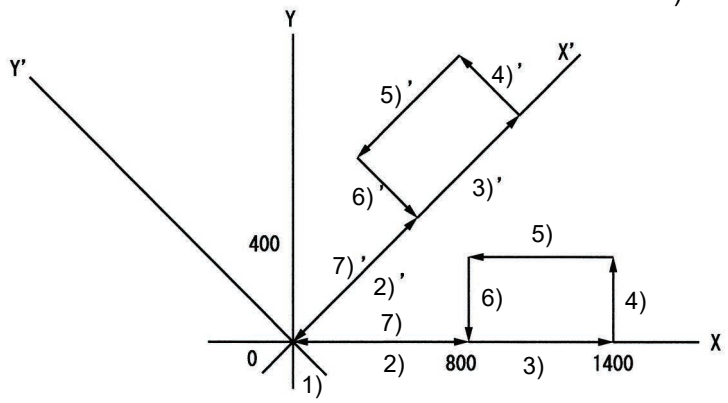


Fig. IV.15.1

Wenn der Befehl 1) nicht angegeben wird, wird die Bahn in der Reihenfolge 2) → 3) → 4) → 5) → 6) → 7) abgefahren.
Wenn der Befehl 1) angegeben wird, wird die Bahn in der Reihenfolge 2)' → 3)' → 4)' → 5)' → 6)' → 7)' abgefahren.

15.2.4 Ergänzende Erläuterung

(1) Wenn der Koordinatenwert des Drehmittelpunkts nicht angegeben wird, z. B. wenn er im Befehl G05 ausgelassen wird oder nur der Drehwinkel angegeben wird, wird die aktuelle Position, an der der Befehl G05 ausgeführt wurde, zum Drehmittelpunkt.

(2) Die Koordinatenwerte des Drehmittelpunkts (X, Y) werden immer im Absolutwertbefehlsmodus angegeben. Der Drehwinkel (R) wird je nach Befehl G90 oder G91 im Absolutwertbefehlsmodus oder im Inkrementalwertbefehlsmodus angegeben.

(3) Koordinatendrehbefehle während der Koordinatendrehung werden als Änderungen der Mittelpunktkoordinaten und des Drehwinkels verarbeitet.

(4) Die Programmkoordinatendrehung ist eine Funktion im Werkstückkoordinatensystem. Nach Angabe des Befehls werden alle Koordinatensysteme gedreht, bis die Funktion aufgehoben wird.

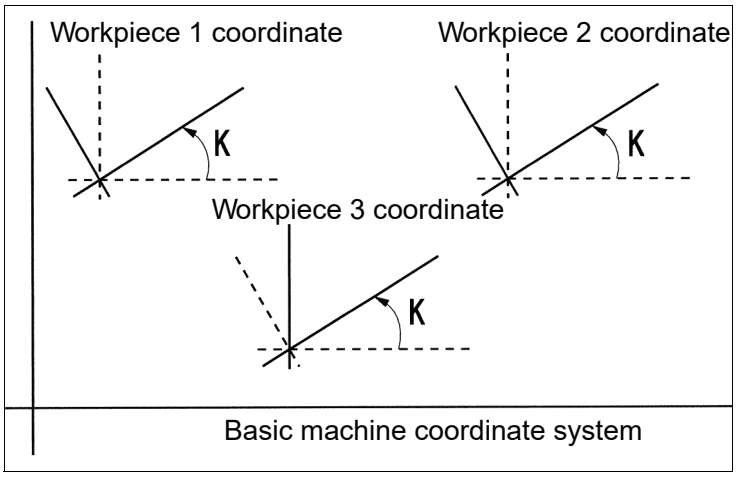


Fig. IV.15.2

(In der obigen Abbildung entspricht K dem Parameter R im Befehl G05.)

16. KONTURSKALIERFUNKTION; S (G51)

16.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion skaliert die numerischen Werte von Verfahrbefehlen.

16.2 Befehlsformat

(1) Konturskalierung EIN

S__ (Wenn nur der Skalierungsfaktor angegeben wird, wird die aktuelle Position, an der der S-Befehl ausgeführt wurde, zum Skalierungsmittelpunkt.)

oder

G51X_Y_P_ (Der Skalierungsfaktor wird mit P angegeben, wenn entweder der Skalierungsmittelpunkt oder der Skalierungsfaktor angegeben wird.)

(2) Konturskalierung AUFHEBEN

G50 oder S1.0 (Skalierungsfaktor 1.0)

16.3 Ausführliche Erläuterung

16.3.1 Skalierungsfaktor

(1) S-Befehl

1) Wenn der Schalter „Scale S=1 nm“ auf OFF steht

Kleinste Befehlseinheit 0.001-fach

Bereich des S-Befehls ..... 1 ≤ S ≤ 99999999 oder 0.001 ≤ S ≤ 99999.999

- Die Befehle „S0“ und „S“ werden als S1.0 (Skalierungsfaktor 1.0) berechnet.
- Werte nach der vierten Dezimalstelle des S-Befehls werden ignoriert (abgerundet).
- Wenn der Wert des S-Befehls den oberen Grenzwert überschreitet, tritt ein Programmfehler auf.

2) Wenn der Schalter „Scale S=1 nm“ auf ON steht

Kleinste Befehlseinheit 0.000001-fach

Bereich des S-Befehls ..... 1 ≤ S ≤ 99999999 oder 0.000001 ≤ S ≤ 99.999999

- Die Befehle „S0“ und „S“ werden als S1.0 (Skalierungsfaktor 1.0) berechnet.
- Werte nach der siebten Dezimalstelle des S-Befehls werden ignoriert (abgerundet). Die maximale Anzahl der Stellen vor und nach dem Dezimalpunkt beträgt insgesamt acht Stellen. Daher werden die Stellen nach der achten Stelle ignoriert (abgerundet).
- Wenn der Wert des S-Befehls den oberen Grenzwert überschreitet, tritt ein Programmfehler auf.

(2) Befehl G51P_

Kleinste Befehlseinheit 0.000001-fach
Bereich des P-Befehls ..... 1 ≤ P ≤ 99999999
oder 0.000001 ≤ P ≤ 99.999999

- Die Befehle „P0“ und „P“ werden als P1.0 (Skalierungsfaktor 1.0) berechnet.
- Werte nach der siebten Dezimalstelle des P-Befehls werden ignoriert (abgerundet).
- Wenn der Wert des P-Befehls den oberen Grenzwert überschreitet, tritt ein Programmfehler auf.

(3) Skalierungsfaktor

Der Skalierungsfaktor kann auch über den Bildschirm eingestellt werden.

16.3.2 Skalierungsmittelpunkt

(1) Geben Sie G51 an, um den Skalierungsmittelpunkt festzulegen.

(2) Geben Sie den Skalierungsmittelpunkt entsprechend dem Absolut-/Inkrementalmodus (G90/G91) an jeder Achsadresse an.

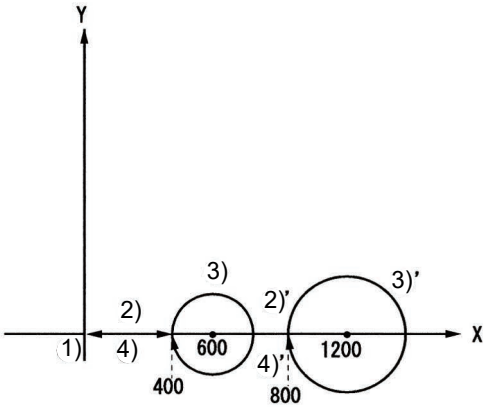
(3) Die mit dem Befehl G51 angegebene Achse wird zur skalierungswirksamen Achse. Weitere mit dem Befehl G51 angegebene skalierungswirksame Achsen werden zu den zuvor eingestellten skalierungswirksamen Achsen hinzugefügt. Der Befehl zum Aufheben der Skalierung hebt alle vorhandenen skalierungswirksamen Achsen auf. Die Achsen X, Y, U und V können durch den S-Befehl zu skalierungswirksamen Achsen werden.

(4) Der Programmfehler „SCALE ARC“ tritt auf, wenn versucht wird, einen Kreisbogenbefehl auszuführen, während nur eine der beiden kreisbogenbildenden Achsen eine skalierungswirksame Achse ist.

Wenn der Schalter „Keep Data @ Reset“ auf OFF steht, wird die Konturskalierung durch den Befehl M02 oder M30 oder durch Drücken von [RESET] aufgehoben. Der Skalierungsfaktor wird auf 1.0 gesetzt.

16.4 Programmbeispiel

< Beispiel 1 >




```
S2000 ..... 1)
G91G01 X400 ..... 2)
G02 I 200 ..... 3)
G01 X0 ..... 4)
```

Fig. IV.16.1

Wenn der Befehl 1) nicht angegeben wird, wird die Bahn in der Reihenfolge 2) → 3) → 4) abgefahren. Wenn der Befehl 1) angegeben wird, wird die Bahn in der Reihenfolge 2)' → 3)' → 4)' abgefahren.

17. KONIKWINKEL-BEFEHLSFUNKTION; A

17.1 Funktion und Zweck

Diese Funktion gibt den Konikwinkel aus dem Programm an, wenn eine Konikbearbeitung ausgeführt wird.

17.2 Format

(1) Wenn der Schalter „T-ANGLE IN DEG“ auf OFF steht

- Befehl ohne Dezimalpunkt

A␣□□␣□□␣□□␣ Degree, minute, and second unit command

Degrees, minutes, seconds

- Befehl mit Dezimalpunkt

A␣□□␣.␣□□□□␣ Degree unit command (with decimal point and 4 digits after decimal point)

Up to 4 digits

< Beispiel 1 >

A 123456 ..... 12 Grad 34 Minuten 56 Sekunden

A 23456 ..... 2 Grad 34 Minuten 56 Sekunden

A 8.765 ..... 8.765° (8 Grad 76 Minuten 50 Sekunden)

(2) Wenn der Schalter „T-ANGLE IN DEG“ auf ON steht

- Befehl ohne Dezimalpunkt

A □□□□□ Degree unit command (without decimal point and 0.001degree unit)

- Befehl mit Dezimalpunkt

A□□ .␣□□□␣ Degree unit command (with decimal point and 3 digits after decimal point)

Up to 3 digits

< Beispiel 2 >

A 12345 ..... 12.345°

A 2345 ..... 2.345°

A 8.765 ..... 8.765°

- **Der mit „A“ angebbare Winkelbereich beträgt -60°0'00" ≤ A ≤ +60°0'00".**
- **A ist ab dem Satz wirksam, in dem der Befehl angegeben wird.**
- **Der angegebene Konikwinkel A wird durch die Reset-Taste, Programmende (M02) oder Aufheben des Offsets (G40) auf Null gesetzt.**
- **Das Winkelvorzeichen ist definiert als + für eine Neigung nach rechts in Verfahrrichtung und - für eine Neigung nach links**

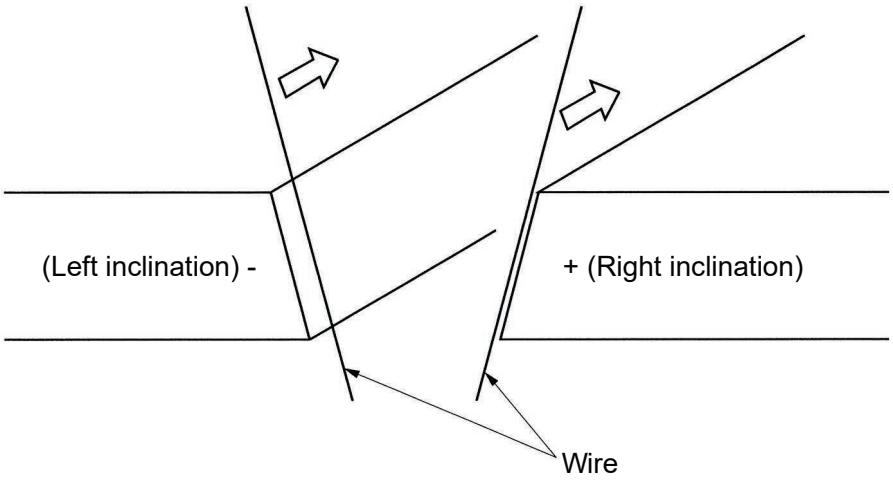


Fig. IV.17.1

- **Da der Winkelbefehl nach dem Offsetbefehl (G41, G42) wirksam ist, ist eine Konikbearbeitung mit dem angegebenen Konikwinkel nicht möglich, wenn kein Befehl G41 oder G42 vorhanden ist.**
- **Ein Winkelbefehl kleiner als -60° oder größer als +60° verursacht beim Einlesen aus dem Programm einen Programmfehler.**

18. FUNKTION ZUM EINSTELLEN DER ACHSDREHUNG

18.1 Funktion und Zweck

Der Achsdrehungsbefehl kann aus dem Programm ausgegeben werden, indem der Achsdrehwinkel mithilfe einer Variablen angegeben wird. Einzelheiten zum Achsdrehwinkel finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

18.2 Ausführliche Erläuterung

Um den Achsdrehwinkel mit Variablen anzugeben, setzen Sie die folgenden Variablen.
Diese Variablen können über den Bildschirm „Variable“ oder mit dem NC-Programm gesetzt werden.
H80: Dient als Schalter, mit dem festgelegt wird, ob der Achsdrehungsbefehl mit Variablen aktiviert ist.
Wenn H80 = 1 gilt, verwendet die Achsdrehung „AR“ unter „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Rot/Scale“ (Anfangseinstellungen > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Drehung/Skalierung) den Wert von H81.

H81: Gibt den Achsdrehwinkel ein. Der Einstellbereich beträgt
-180.0000° bis 180.0000°.

18.3 Anwendungsbeispiel

- Bei Einstellung des Achsdrehwinkels auf 45°

H80 = 1 … Axis rotation command switch ON
H81 = 45 … Rotation angle 45°

- Beim Zurücksetzen des auf 45° eingestellten Achsdrehwinkels auf null

H80 = 1 …… Axis rotation command switch ON
H81 = 0 …… Rotation angle 0°

Alternativ geben Sie nach Bestätigung von H80 = 0 unter Achsdrehung „AR“ von „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „Machining setting“ > „Rot/Scale“ (Anfangseinstellungen > Maschinenparameter > Bearbeitungseinstellung > Drehung/Skalierung) null ein.

19. AUSFÜHRUNGSREIHENFOLGE BEI GLEICHZEITIGEN BEFEHLEN FÜR GRAFISCHE SKALIERUNG UND KOORDINATENDREHUNG

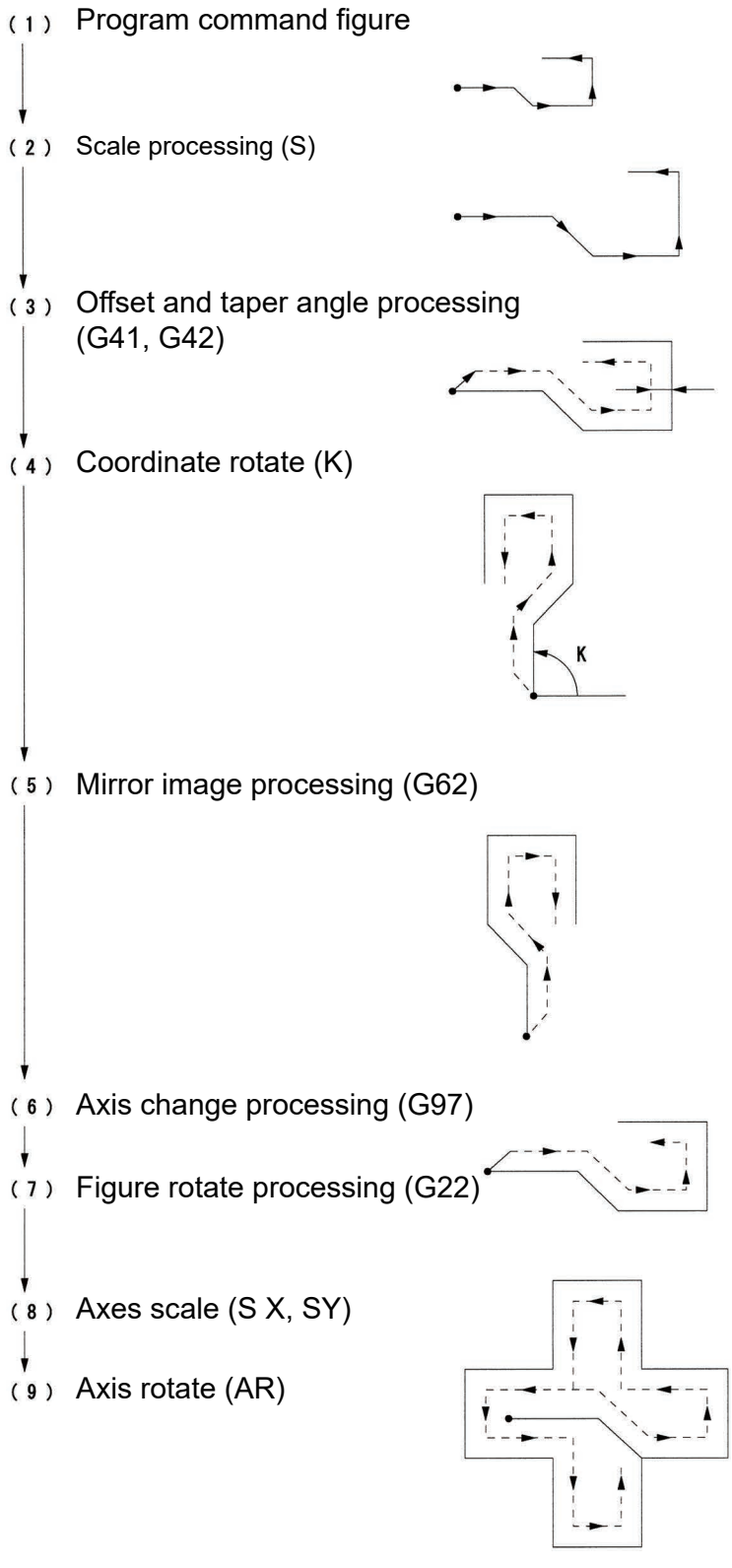


Fig. IV.19.1

20. PROGRAMMIERUNG OBERER UND UNTERER FREIFORMKONTUREN

Zusätzlich zur XY-Achsangabe wird die obere und untere Freiformkontur über einen UV-Achsenbefehl angegeben. Dazu werden U- und V-Befehle im linearen Interpolationsmodus (G00 oder G01) in der Z5-Ebene verwendet.

20.1 Verfahrbahn im Modus zur Berechnung von Schnittpunkten (G89)

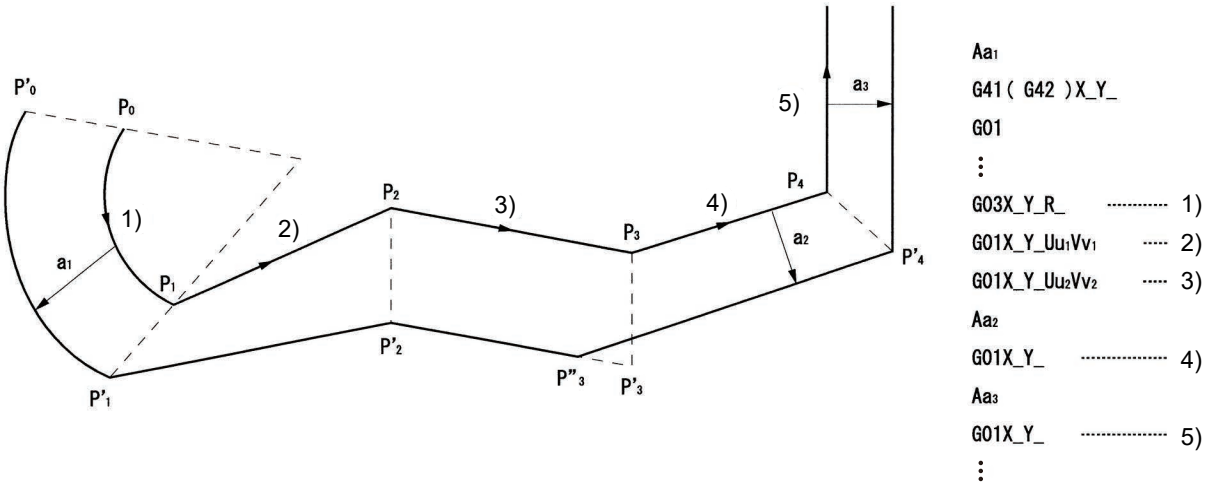


Fig. IV.20.1

(1) Die Bewegung mit Konikoffset für Satz 2), der einen UV-Befehl enthält, startet am Endpunkt P'_1 des vorherigen Satzes 1). P'_1 ist der Schnittpunkt der Bahn, bei der der Konikoffset a_1 zu 1) addiert wird, und der Bahn, bei der der Konikoffset a_1 zu 2) addiert wird.

(2) Der UV-Verfahrbefehl ist ein linearer Befehl. Daher müssen auch die XY-Befehle lineare Befehle sein. Der UV-Verfahrbefehl wird unabhängig davon wie folgt verarbeitet, ob der XY-Verfahrbefehl als Absolutwert oder als Inkrementalwert angegeben ist:

- Wenn der Schalter „Abs.U/V“ auf OFF steht
  Die UV-Achsen werden um den Inkrementalwert verschoben.

$$\overrightarrow{P_2P_2'} = (u_1v_1)\overrightarrow{P_3P_3'} - \overrightarrow{P_2P_2'} = (u_2,v_2)$$

- Wenn der Schalter „Abs.U/V“ auf ON steht
  Die UV-Achsen werden um den Absolutwert verschoben.

$$\overrightarrow{P_2P_2'} = (u_1v_1)\overrightarrow{P_3P_3'} = (u_2,v_2)$$

(3) Beim Übergang von einem linearen Verfahrbefehl, der einen UV-Verfahrbefehl enthält, zum normalen Konikwinkelmodus 4) muss 4) eine lineare Bewegung sein. Mit anderen Worten: 4) muss sich entweder im G00- oder im G01-Modus befinden.

(4) Der Endpunkt P''_3 des Verfahrbefehlssatzes für 3) ist der Schnittpunkt der UV-Verfahrbahn von 3) und der Bahn, bei der der Konikoffset a_2 zu 4) addiert wird.

(5) Der Endpunkt P'_4 des Verfahrbefehlssatzes für 4) ist der Schnittpunkt der Bahn, bei der der Konikoffset a_2 zu 4) addiert wird, und der Bahn, bei der der Konikoffset a_3 zu 5) addiert wird.

(6) Wenn das NC-Programm auf der rechten Seite von Fig. IV.20.1 ausgeführt wird, verläuft die Bahn auf der Z5-Ebene mit Konikoffset wie folgt:
$P'_0 \rightarrow P'_1 \rightarrow P'_2 \rightarrow P''_3 \rightarrow P'_4$.

(7) Die in Fig. IV.20.1 dargestellte Bahn mit Konikoffset enthält nicht den Werkzeugversatzbetrag. Wird der Werkzeugversatz zur UV-Verfahrbahn addiert, ergibt sich die Bahn mit Konikoffset, die um den Werkzeugversatzbetrag verschoben ist.

20.2 Verfahrbahn im Ecken-R-Modus (G88)

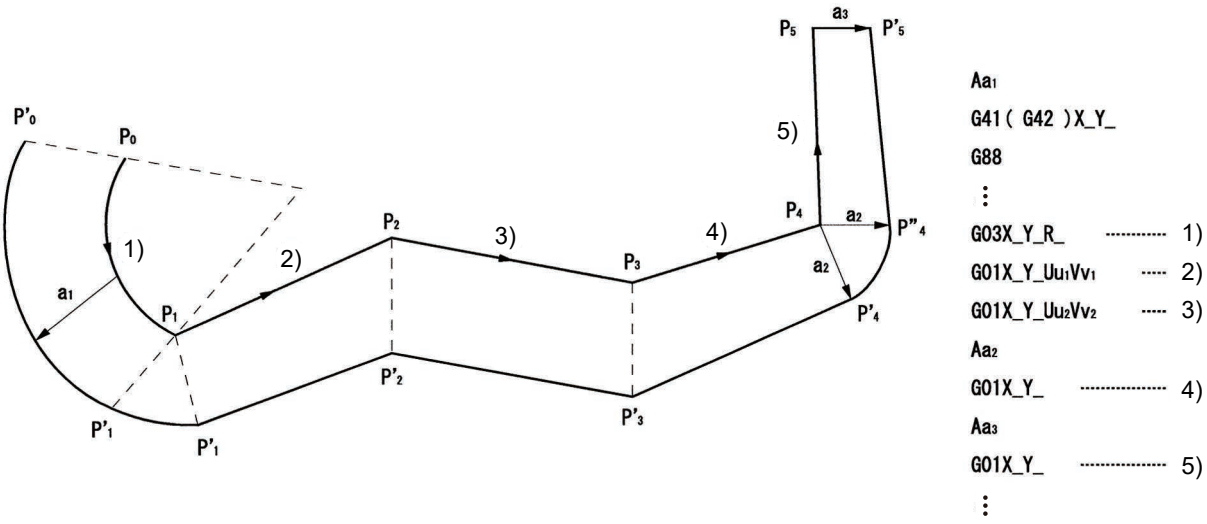


Fig. IV.20.2

(1) Die Bewegung mit Konikoffset für Satz 2), der einen UV-Befehl enthält, startet am Endpunkt P"1 des vorherigen Satzes 1).

(2) Der UV-Verfahrbefehl ist ein linearer Befehl. Daher müssen auch die XY-Befehle lineare Befehle sein. Der UV-Verfahrbefehl wird unabhängig davon wie folgt verarbeitet, ob der XY-Verfahrbefehl als Absolutwert oder als Inkrementalwert angegeben ist:

- Wenn der Schalter „Abs.U/V“ auf OFF steht
  Die UV-Achsen werden um den Inkrementalwert verschoben.

  $\overrightarrow{P_2P_2'} = (u_1,v_1)\overrightarrow{P_3P'_3} - \overrightarrow{P_2P_2'} = (u_2,v_2)$

- Wenn der Schalter „Abs.U/V“ auf ON steht
  Die UV-Achsen werden um den Absolutwert verschoben.

  $\overrightarrow{P_2P_2'} = (u_1,v_1)\overrightarrow{P_3P'_3} = (u_2,v_2)$

(3) Beim Übergang von einem linearen Verfahrbefehl, der einen UV-Verfahrbefehl enthält, zum normalen Konikwinkelmodus 4) muss 4) eine lineare Bewegung sein. Mit anderen Worten: 4) muss sich entweder im G00- oder im G01-Modus befinden.

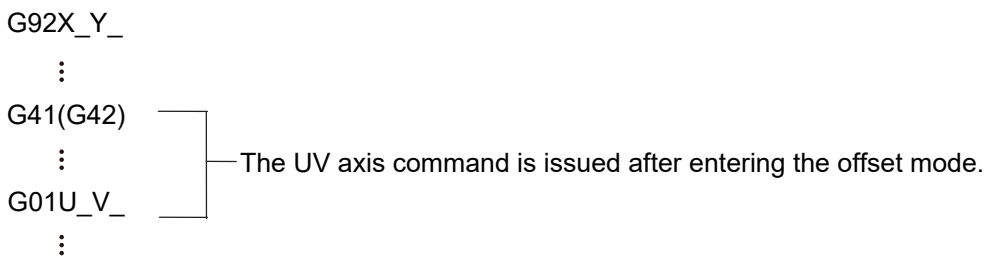
(4) Wenn das NC-Programm auf der rechten Seite von Fig. IV.20.2 ausgeführt wird, verläuft die Bahn auf der Z5-Ebene mit Konikoffset wie folgt:
$P'_0 \rightarrow P'_1 \rightarrow P''_1 \rightarrow P'_2 \rightarrow P'_3 \rightarrow P'_4 \rightarrow P''_4 \rightarrow P'_5$.

(5) Die in Fig. IV.20.2 dargestellte Bahn mit Konikoffset enthält nicht den Werkzeugversatzbetrag. Wird der Werkzeugversatz zur UV-Verfahrbahn addiert, ergibt sich die Bahn mit Konikoffset, die um den Werkzeugversatzbetrag verschoben ist.

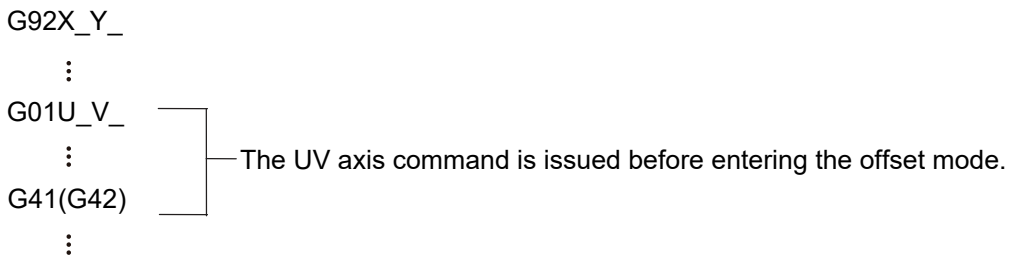
20.3 Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von oberen und unteren Freiformkonturen

Geben Sie die obere/untere Freiformkontur im Offsetmodus an. Wenn ein UV-Achsenbefehl ausgegeben wird, während sich die Steuerung nicht im Offsetmodus befindet, werden die UV-Achsen unabhängig von den Z-Spezifikationen verfahren.

<Beispiel für eine korrekte Befehlsfolge>



<Beispiel für eine falsche Befehlsfolge>



20.4 Obere und untere Freiformkontur: XY-Befehlsverfahren für die Z5-Ebene

Mit diesem Befehlsverfahren wird das Programm für die Z5-Ebene genauso wie für die Z1-Ebene mit XY-Achsenbefehlen erstellt. Es wird im linearen Interpolationsmodus (G00 oder G01) oder im Kreisinterpolationsmodus (G02, G03, G2.1, G3.1) ausgeführt.
Wenn Kreisbogenabschnitte als Kreisbogenbefehle verarbeitet werden, wird die adaptive Regelung auf den Eckenkreisbogen angewendet.

(1) Befehlsformat

1) Lineare Interpolation (G00, G01)

G01 X_Y_:G01 X_Y_

Z1 plane command　Z5 plane command

G01 ..... Verfahr-G-Code (G00, G01)
X__ Y__ ..... Koordinatenwerte für die Z1- oder Z5-Ebene angeben.
: (Doppelpunkt) .. Trennzeichen für Z1-Ebenenbefehl und Z5-Ebenenbefehl.

2) Kreisinterpolation (G02, G03, G2.1, G3.1)

G02 X_Y_I_J_(R_):G02 X_Y_I_J_(R_)

Z1 plane command　Z5 plane command

G02 ..... Verfahr-G-Code (G02, G03, G2.1, G3.1)
X__ Y__ ..... Koordinatenwerte für die Z1- oder Z5-Ebene angeben. (Wie bei linearer Interpolation)
I__ J__ ..... Mittelpunktkoordinaten für die Z1- oder Z5-Ebene. Dies ist der relative Wert vom Startpunkt der jeweiligen Ebene zum Mittelpunkt.
R__ ..... Kreisbogenradius der Z1- oder Z5-Ebene angeben. (Vorrang vor IJ)
: (Doppelpunkt) .. Trennzeichen für Z1-Ebenenbefehl und Z5-Ebenenbefehl.

- **Geben Sie den Verfahr-G-Code sowohl für die Z1-Ebene als auch für die Z5-Ebene an.**
  In einem Programm, das sowohl Geraden als auch Kreisbögen enthält, tritt ein Programmfehler auf, wenn nur einer davon angegeben wird.
  Die Kombinationen der Z1-Ebene und der Z5-Ebene sind unten dargestellt.

Executable combinations	G00:G00 G01:G01 G02:G02 G03:G03 G2.1:G2.1 G3.1:G3.1
Erroneous combinations	G00:G01 (G02, G03, G2.1, G3.1) G00 (G01):G02 (G03, G2.1, G3.1) G02:G03 G02:G2.1 G03:G3.1

- **Es kann zu einem Programmfehler kommen, wenn der Befehl sowohl für die Z1-Ebene als auch für die Z5-Ebene erteilt wird.**
  Beispiel 1) G41G01X15.Y0.H1:G41G01X10.Y0
  Beispiel 2) G89G01X15.Y0.H1:G89G01X10.Y0
  Weitere G-Codes finden Sie unter "5.1 G-Code-Liste" in diesem Handbuch.
- **Wird dieser Befehl in einer anderen Funktion als der Drahtdurchmesserkorrektur (G41, G42) ausgegeben, tritt ein Programmfehler auf.**

Executable state	Error state
G41 G01:G01 ・・・・・ G40	G01:G01 G41 G01:G01 ・・・・・ G40

(2) Ausführliche Erläuterung

Eine obere und untere Freiformkontur wird mit dem XY-Befehlsverfahren für die Z5-Ebene angegeben.
Dieser Befehl kann zwischen dem Satz der Drahtdurchmesserkorrektur (G41, G42) und dem Aufhebungsbefehl (G40) ausgegeben werden.
Der Programmnullpunkt des Koordinatensystems auf der Z5-Ebene ist derselbe wie auf der Z1-Ebene.
Das Positionsbefehlsverfahren für die Z5-Ebene kann wie bei der Programmebene (Z1-Ebene) mit G90/G91 angegeben werden. Informationen zum Ausgeben des Befehls für obere und untere Freiformkonturen während der Drahtdurchmesserkorrektur (G41, G42) finden Sie in den Erläuterungen zu G89 und G88.

(3) Programmbeispiel

1) Schrägkegelform

Für G90-Befehl	Für G91-Befehl
N0001M20	N0001M20
N0002M80	N0002M80
N0003M82	N0003M82
N0004M84	N0004M84
N0005G90	N0005G91
N0006G92X0.Y0.	N0006G92X0.Y0.
N0007G41G01X15.Y0.H1:G01X10.Y0.	N0007G41G01X15.Y0.H1:G01X10.Y0.
N0008G02X35.Y0.I10.J0:G02X50.Y0.I20.J0	N0008G02X20.Y0.I10.J0:G02X40.Y0.I20.J0
N0009G02X15.Y0.I-10.J0:G02X10.Y0.I-20.J0	N0009G02X-20.Y0.I-10.J0:G02X-40.Y0.I-20.J0
N0010M21	N0010M21
N0011M00	N0011M00
N0012G40G01X0.Y0.:G01X0.Y0.	N0012G40G01X-15.Y0.:G01X-10.Y0.
N0013M02	N0013M02
%	%

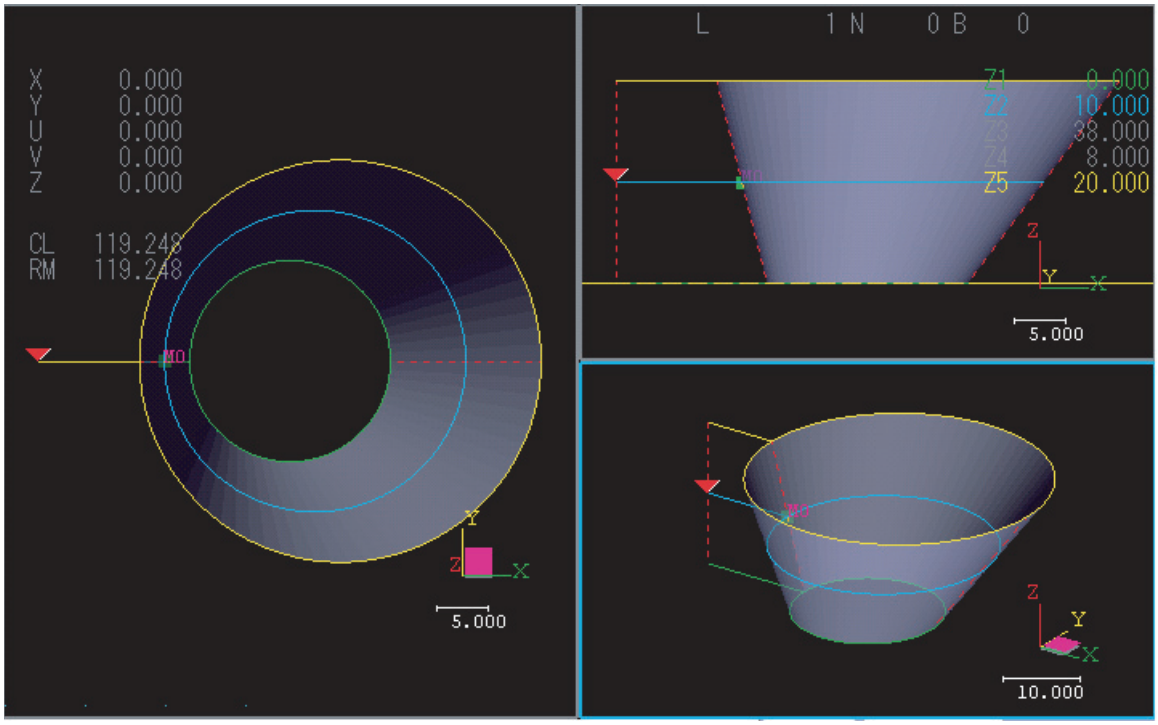


Fig. IV.20.3

2) Durchgehende Kreisbögen

Für G90-Befehl
N0001M20
N0002M80
N0003M82
N0004M84
N0005G90
N0006G92X0.Y0.
N0007G41G01X-10.Y0.H1:G01X-10.Y0.
N0008G01X-10.Y-10. :G01X-10.Y-10
N0009G01X10 Y-10. :G01X15.Y-10.
N0010G01X10. Y-4. 899:G01X15. Y-4 899
N0011G02X10. 8Y-3. 919I1. :G02X15. 8Y-3. 919I1
N0012G03X10. 8Y3. 919I-0. 8J3. 919:G03X15. 8Y3. 919I-0. 8J3.919
N0013G02X10. Y4. 899I0. 2J0. 98:G02X15. Y4. 899I0. 2J0. 98
N0014G01X10. Y10. :G01X15. Y10
N0015G01X-10. Y10. :G01X-10. Y10.
N0016G01X-10. Y0. :G01X-10. Y0.
N0017M21
N0018M00
N0019G40G01X0. Y0. :G01X0. Y0.
N0020M02
%

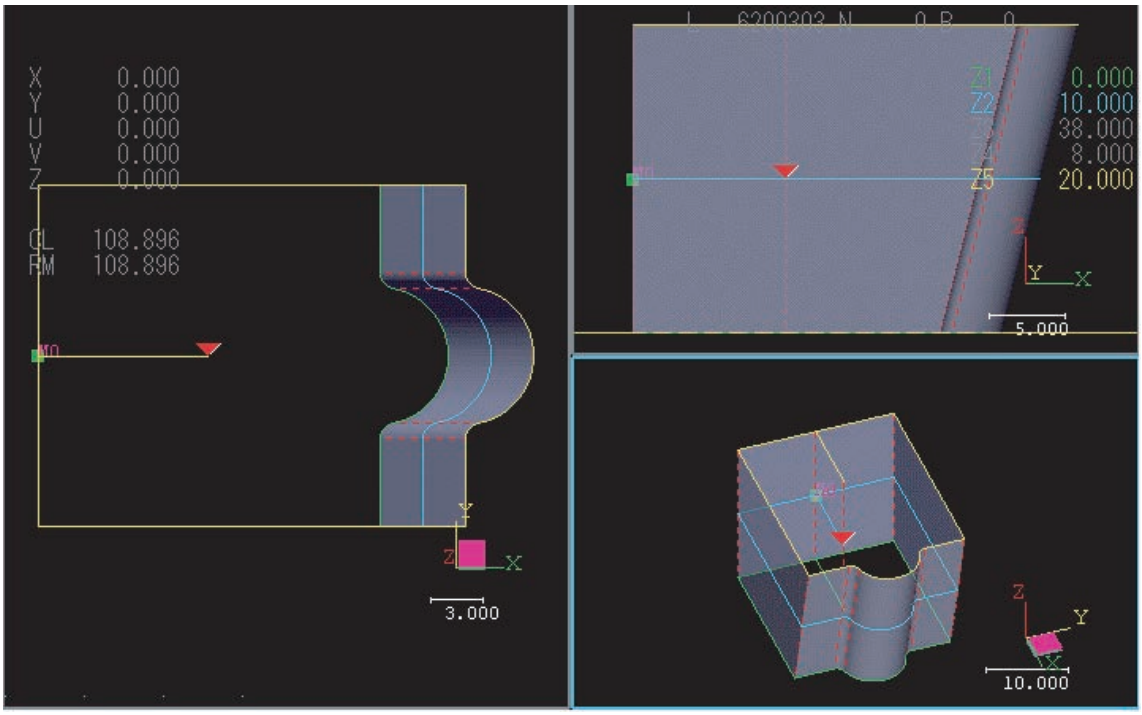


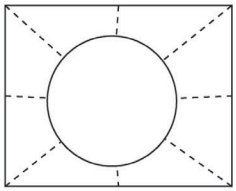
Fig. IV.20.4

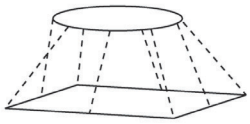
< Gemeinsam für Z5-Ebenen-UV-Befehl und Z5-Ebenen-XY-Befehl >

1. **Die Kollisionsprüfung ist im Programm für obere und untere Freiformkonturen nicht wirksam.**
   Führen Sie vor Beginn der Bearbeitung eine Grafikprüfung durch und stellen Sie sicher, dass keine Überschneidungen vorhanden sind.
2. **Ecken-R („.R“) und Eckenfasen („.C“) im Programm für obere und untere Freiformkonturen verursachen einen Programmfehler.**
3. **Während des Befehls für obere und untere Freiformkonturen wird im Schnittpunktberechnungsmodus (G89) gearbeitet.**
   Einzelheiten zum Betrieb im Eckenbearbeitungsmodus (G89/G88) am Anfang und Ende des Befehls für obere und untere Freiformkonturen finden Sie in den Beschreibungen zu G89 und G88.

< Nur für Z5-Ebenen-XY-Befehl >

1. **Die folgenden Befehlstypen führen zu einem Programmfehler.**
   - **Befehl für obere und untere Freiformkonturen in einem anderen Modus als dem Offsetmodus (Z5-Ebenen-XY-Befehl)**
   - **Unterschiedliche Verfahrbefehle für Z1-Ebene und Z5-Ebene.**
     Befehl mit linearer Interpolation (Feinsegmentierung). (Die Daten werden durch 2DCAM als Feinsegmente ausgegeben.)





```
G01 X_ Y_ :G02(G03) X_ Y_ I_ J_ (Error)
              ↓
G01 X_ Y_ :G01 X_ Y_
G01 X_ Y_ :G01 X_ Y_
G01 X_ Y_ :G01 X_ Y_
```

   - **Linearwinkelbefehl, Geometriebefehl („.A“)**
   - **Mikrosteg (G46)**

2. **Der Verfahrbefehl für die Z5-Ebene wird durch den Schalter „Abs.U/V“ nicht beeinflusst.**
   Die Bewegung wird mit G90/G91 im Programm ausgeführt.
3. **Erstellen Sie die Bearbeitung für einen Kreis immer mit zwei Kreisbogenbefehlssätzen.**
4. **Diese Z5-Ebenen-XY-Befehlsform kann mit 2DCAM ausgegeben werden (Hauptsystem BRD-B70W500-A1 oder höher). Einzelheiten zum Umschalten des Ausgabeformats finden Sie im Handbuch „2D CAM“ (Kapitel 1, 2DCAM Supplement 4 Machine Setting).**

V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE

BRN-83587-005-*-002

1. VORSICHTSMASSNAHMEN
2. ALARMLISTE
3. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSPUNKTE
4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN
5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG
6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUMBEHÄLTERS
7. WARTUNG UND PRÜFUNG DER DIELEKTRIKUMSTEMPERATUR
8. FEHLERSUCHE

INHALT

1. VORSICHTSMASSNAHMEN V-1

1.1 Hinweise zur Wartung und Inspektion V-1

(1) Wartungs- und Inspektionsverfahren V-1

(2) Einschränkungen für Wartungs- und Inspektionspersonal V-1

(3) Umfang der Wartung und Inspektion V-1

(4) Verschleißteile V-1

(5) Abfallbehandlung V-1

(6) Hinweise zur Reinigung V-2

(7) Sonstiges V-2

1.2 Maßnahmen bei Störungen und Unregelmäßigkeiten V-2

(1) Verbot der Nutzung bei Störungen und Unregelmäßigkeiten V-2

(2) Maßnahmen bei Störungen V-2

1.3 Verbot von Veränderungen V-2

2. ALARMLISTE V-3

2.1 Betriebsalarme V-3

2.2 SPS-bezogene Alarme V-5

2.3 Betriebsalarme V-14

2.4 Stopp-Alarme V-17

2.5 Servo-Alarme V-29

2.6 MCP-Alarme V-47

2.7 Sonstige Servoalarme V-49

2.8 Programmalarme V-49

2.9 System-Alarme V-58

2.10 System-Warnungen V-59

2.11 Meldung V-60

3. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSPUNKTE V-64

4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN V-66

4.1 Tägliche Inspektion und Inspektion vor Inbetriebnahme V-66

4.1.1 Überprüfung der Drahtbahn V-66

4.1.2 Prüfung der Dämmplatte V-66

(1) Inspektion der unteren Keramikplatte V-66

4.1.3 Inspektion der Düsen V-67

4.1.4 Prüfung des Dielektrikums V-68

(1) Schalter Dielektrikum EIN/AUS V-68

(2) Änderung der LQ-Einstellstufe V-68

4.1.5 Prüfung des spezifischen Widerstands des Dielektrikums V-69

(1) Hinweis auf einen Widerstandsfehler V-69

(2) Start-Sperre V-69

4.1.6 Reinigung des Arbeitsbehälters V-70

4.1.7 Überprüfung der Bearbeitungsposition V-70

4.1.8 Überprüfung des Drahtsammelabschnitts V-71

4.1.9 Ölen V-72

4.1.10 Überprüfung des Filterreglers und des Ölfilters V-73

4.1.11 Reinigung des Luftfilters V-74

4.2 Monatliche Inspektion V-75

4.2.1 Prüfung der Drahtausrichtvorrichtung (Option) . . . V-75
4.2.2 Prüfung des unteren Düsenabstands . . . V-75
4.2.3 Reinigung des Füllstandssensors . . . V-76
4.2.4 Reinigung der Dichtung des Arbeitsbehälters . . . V-76
4.2.5 Schmierung der Z- und UV-Achsen . . . V-78
(1) Z-Achse . . . V-78
(2) Kugelumlaufspindel und Führung der UV-Achsen . . . V-79
4.3 Halbjährliche Inspektion . . . V-82
4.3.1 Reinigung des Schwimmerschalters im Behälter . . . V-82
(1) Reinigung des Schwimmerschalters, um ein Untertauchen der AT-Einheit zu verhindern . . . V-82
(2) Reinigung des Schwimmerschalters im Behälter . . . V-82
4.4 Sonstiges . . . V-83
4.4.1 Bildschirm . . . V-83
4.4.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) . . . V-83
4.4.3 Austausch der Pufferbatterie . . . V-83
4.4.4 C-Fast (Flash-Speicherkarte) . . . V-83
4.4.5 Austausch der Pufferbatterie des Servoverstärkers . . . V-83

5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG . . . V-84

5.1 Wartungs- und Inspektionspunkte . . . V-84
5.1.1 Wartungs- und Inspektionsplan . . . V-84
5.1.2 Bildschirm „AT-Wartung“ . . . V-86
5.2 Wartungs- und Inspektionsverfahren . . . V-86
5.2.1 Drahteinfädelung . . . V-86
(1) Drahtabstreifer aus Filz . . . V-86
(2) Hauptspannrolle . . . V-87
(3) Glührolle . . . V-90
(4) Zusatzführung A* . . . V-91
5.2.2 Automatischer Drahtvorschub . . . V-92
(1) Zusatzführung B . . . V-92
(2) Krümmungserkennungsplatte . . . V-93
(3) Führungsrohr . . . V-94
(4) Schneidstromgeber und Schneidstromgeber-Andrückvorrichtung . . . V-95
(5) Drahtandruckrolle . . . V-96
(6) Rückholarm . . . V-97
5.2.3 Drahtsammelbehälter-Abschnitt . . . V-98
(1) Drahtsammelkasten . . . V-98
(2) Drahtführung . . . V-99
5.2.4 Stromzuführung . . . V-100
(1) Obere Stromzuführung . . . V-100
(2) Untere Stromzuführung . . . V-103
5.2.5 Obere Drahtführung . . . V-106
(1) Wartung der Führung U, D . . . V-106
(2) Spüldüse . . . V-108
(3) Obere Diamantführung . . . V-110
(4) Führung C . . . V-111
(5) Oberer Drahtführungsblock . . . V-112
5.2.6 Untere Drahtführung . . . V-114
(1) Unterer Diamantführung . . . V-114
(2) Führung C . . . V-115
(3) Führung U, D . . . V-116
(4) Unterer Drahtführungsblock . . . V-117
5.2.7 Unterrolle . . . V-119
(1) Unterrolle . . . V-122

(2) Nest V-123
(3) Unterrollenblock V-124
(4) Untere Stromzuführung V-125
5.2.8 AT-Reinigungsmodus V-126
5.2.9 Drahtsammelbereich V-128
(1) Drahtsammelvorrichtung V-128
5.3 Fehlerbehebung V-132
5.3.1 Einlegen V-132
(1) Wenn das Einlegen nicht möglich ist V-132
5.3.2 Schneiden V-132
(1) Wenn kein Schneiden möglich ist V-132
5.3.3 Sammeln von Drahtresten V-132
(1) Wenn Drahtspulenelektroden nicht aufgewickelt werden können V-132
5.3.4 Drahtsammelvorrichtung V-132
(1) Drahtelektroden werden verwunden V-132

6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS V-133

6.1 Wartungs- und Inspektionspunkte für den Dielektrikum-Behälter V-133
6.1.1 Überprüfung der Dielektrikumsmenge V-133
6.1.2 Prüfung des Dielektrikum-Filters V-134
6.1.3 Inspektion der Förderpumpe V-134
6.1.4 Reinigung des Widerstandssensors V-135
6.1.5 Austausch des Wasserfilters (Ionenaustauscherharz) V-135
(1) Für RPT-18: Standardspezifikation V-135
(2) Für den Typ H-10 (cremefarbener Behälter) V-136
6.1.6 Reinigung des Schmutzflüssigkeitsbehälters (Dielektrikum-Behälter für dielektrische Flüssigkeit) V-138
6.1.7 Reinigung des Schwimmerschalters V-140
(1) Reinigung des Schwimmerschalters im Dielektrikum-Behälter V-140

7. WARTUNG UND PRÜFUNG DER DIELEKTRIKUMSTEMPERATUR V-141

7.1 Reinigung des Luftfilters V-142
7.2 Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen V-143
7.2.1 Fehlercodes V-143
7.2.2 Vorgehensweise bei der Anzeige von Fehlercodes V-143
(1) Wenn eine der Anzeigen E1 bis E8 erscheint V-143
(2) Wenn C3, C6, C7 oder C8 angezeigt wird V-143

8. FEHLERSUCHE V-146

1. VORSICHTSMASSNAHMEN

1.1 Hinweise zur Wartung und Inspektion

Wartungs- und Inspektionsarbeiten gemäß der Bedienungsanleitung durchführen, um die Sicherheit und Funktionsfähigkeit der Maschine zu gewährleisten.

- Das Gerät ausschalten.
- Den Hauptschalter verriegeln.
- Falls die Stromversorgung eingeschaltet sein muss: Überprüfen, dass keine Bearbeitungsspannung anliegt, der Automatikbetrieb ausgeschaltet ist und keine weiteren Gefahren bestehen.
- Ein Schild mit der Aufschrift „Inspektion im Gange“ aufstellen.

(1) Wartungs- und Inspektionsverfahren

An den vorgeschriebenen Stellen regelmäßig Wartungs- und Inspektionsarbeiten gemäß der Bedienungsanleitung durchführen.

Vor Beginn der Wartungs- und Inspektionsarbeiten die folgenden Punkte gründlich durchlesen.

(2) Einschränkungen für Wartungs- und Inspektionspersonal

Die Wartung und Inspektion dürfen nur Fachkräfte durchführen, die mit den korrekten Wartungs- und Inspektionsmethoden vertraut sind.

(3) Umfang der Wartung und Inspektion

Der Umfang der Wartungs- und Inspektionsarbeiten beschränkt sich auf die in der Bedienungsanleitung beschriebenen oder vom Mitsubishi Electric-Servicetechniker festgelegten Maßnahmen. In der Abdeckung und im Schaltschrank befinden sich Hochspannungsbereiche und Präzisionsmechanik; eine unbeabsichtigte Berührung dieser Teile kann zu Stromschlägen, Fehlfunktionen oder Leistungseinbußen führen.

(4) Verschleißteile

Für den Austausch von Verschleißteilen usw. Originalteile von Mitsubishi verwenden. Mitsubishi übernimmt keine Haftung für Störungen, Defekte, Unfälle usw., die durch die Verwendung von Nicht-Originalteilen verursacht werden.

(5) Abfallbehandlung

Das Dielektrikum, der Dielektrikum-Filter, das Ionenaustauscherharz sowie die Elektrodendrahtreste usw. sind Industrieabfälle.

Bei der Entsorgung dieser Stoffe die Gesetze und Vorschriften des jeweiligen Landes und der jeweiligen Region beachten.

(Zu Industrieabfällen siehe "I. SICHERHEIT UND MASCHINENÜBERSICHT".)

(6) Hinweise zur Reinigung

Darauf achten, dass bei der Reinigung mit Dielektrikum kein Dielektrikum in die inneren Teile des Systems gelangt.

Bei der Verwendung von Reinigungslösung darauf achten, dass diese für diesen Zweck geeignet ist. Darauf achten, dass keine organischen Lösungsmittel auf die Harzteile gelangen. Die Harzteile könnten Risse bekommen usw., wenn organische Lösungsmittel darauf gelangen.

Bei der Verwendung des Schmiermittels darauf achten, dass kein ester- oder etherhaltiges Schmiermittel auf die Harzteile gelangt. Die Harzteile könnten Risse bekommen usw.

(7) Sonstiges

Auch wenn der NF-Schalter (sicherungsloser Leistungsschalter) ausgeschaltet ist, können bestimmte Teile noch unter Spannung stehen. Beim Austausch der Sicherung usw. daher zunächst Kontakt mit einem Servicetechniker von Mitsubishi Electric aufnehmen.

1.2 Maßnahmen bei Störungen und Unregelmäßigkeiten

(1) Verbot der Nutzung bei Störungen und Unregelmäßigkeiten

Den Betrieb sofort einstellen, wenn eine Störung festgestellt wird. Die Maschine bei Bedarf ausschalten. Die Maschine immer ausschalten, wenn Rauch oder ungewöhnliche Gerüche auftreten. Die Maschine nicht weiterverwenden, da dies zu irreparablen Schäden, Überhitzung oder zu einem Brand führen kann.

(2) Maßnahmen bei Störungen

Unverzüglich Ihren Servicetechniker von Mitsubishi Electric über die Einzelheiten zu Störungen und Unregelmäßigkeiten informieren und die Anweisungen befolgen.

1.3 Verbot von Veränderungen

- Der Benutzer darf dieses System unter keinen Umständen verändern.
- Außer den in diesem Handbuch beschriebenen Verschleiß- und Ersatzteilen dürfen keine Teile der Maschine demontiert oder entfernt werden.

2. ALARMLISTE

2.1 Betriebsalarme

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
G1000	**Checking (Überprüfen)** Das NC-Programm wird zur Überprüfung eingelesen.		
G1001	**Check End (Prüfen Ende)** Das NC-Programm wurde vollständig eingelesen.		
G1002	**Check Aborted (Überprüfung abgebrochen)** Die Prüfung wurde während des Lesevorgangs durch Tastenbefehle abgebrochen.	• Das Programm gegebenenfalls noch einmal einlesen.	
G1003	**Program Error (Programmfehler)** Der Lesevorgang wurde wegen eines NC-Programmfehlers abgebrochen.	• Das NC-Programm korrigieren und erneut einlesen.	
G1004	**Too Large Program (Programm zu groß)** Das NC-Programm überschreitet die maximal überprüfbare Länge (ca. 50.000 Blöcke).	• Das NC-Programm kürzen und erneut einlesen.	
G1005	**Alarm (Alarm)** Das Neuzeichnen wurde wegen eines NC-Programmfehlers beendet.	• Es erscheint eine Fehlermeldung. Dieselben Maßnahmen wie bei der Bearbeitung ergreifen.	
G1006	**Re-Drawing (Neuzeichnen)** Der Pfad wird gemäß der Ausführungsreihenfolge neu gezeichnet.		
G1007	**Re-Draw End (Neuzeichnung Ende)** Die Neuzeichnung wurde am Programmende oder durch einen Alarm beendet.		
G1008	**M0, M1 Stop (M0, M1 Stopp)** Die Neuzeichnung wurde bei M0 oder M1 unterbrochen.		
G1009	**Single Stop (Einzel-Stopp)** Die Neuzeichnung wurde durch einen einzelnen Blockstopp unterbrochen.		
G1010	**Re-Draw Aborted (Neuzeichnung abgebrochen)** Die Neuzeichnung wurde mit der ESC-Taste abgebrochen.	• Durch Drücken der Taste kann der Pfad vom Startpunkt aus neu gezeichnet werden.	
G1011	**Stroke End (Verfahrweg Ende)** Der Verfahrbereich wurde während der Überprüfung überschritten.		

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
G1012	**Viewport Changing (Änderung des Ansichtsbereichs)** Der Ansichtsbereich lässt sich mit den Pfeiltasten ändern.	• Dieser Modus kann durch Drücken der ESC-Taste beendet werden.	
G1013	**TOO LARGE SIZE (Zu großer Maßstab)** (Ungültige Operation)	• Der Maßstab der Abbildung ist zu groß, um eine ordnungsgemäße Überprüfung zu ermöglichen. Den Maßstab überprüfen.	
G1014	**TOO LARGE SIZE (Zu großer Maßstab)** (ZeroDiv)	• Der Maßstab der Abbildung ist zu groß, um eine ordnungsgemäße Überprüfung zu ermöglichen. Den Maßstab überprüfen.	
G1015	**TOO LARGE SIZE (Zu großer Maßstab)** (Überlauf)	• Der Maßstab der Abbildung ist zu groß, um eine ordnungsgemäße Überprüfung zu ermöglichen. Den Maßstab überprüfen.	
G1016	**TOO LARGE SIZE (Zu großer Maßstab)** (Unterlauf)	• Der Maßstab der Abbildung ist zu groß, um eine ordnungsgemäße Überprüfung zu ermöglichen. Den Maßstab überprüfen.	
G1017	**TOO LARGE SIZE (Zu großer Maßstab)** (Ausnahme)	• Der Maßstab der Abbildung ist zu groß, um eine ordnungsgemäße Überprüfung zu ermöglichen. Den Maßstab überprüfen.	
G1018	**No PM Epak (Kein PM Epak)** Die Bearbeitungsbedingungen wurden ohne Verwendung des PM E-Packs ermittelt.	• Als Bearbeitungsbedingung „FLD data I/O“ eingeben und anschließend nach den Bearbeitungsbedingungen suchen.	
G1019	**No[S]Data (Keine [S]-Daten)** Die geschätzte Geschwindigkeit [S] für die Anzeige der Bearbeitungsbedingungen wurde nicht registriert.	• Die geschätzte Geschwindigkeit [S] in der Anzeige der Bearbeitungsbedingungen eingeben.	
G1020	**No F cmnd (Kein F-Befehl)** Die geschätzte Zeit kann nicht berechnet werden, da der Befehl „F“ fehlt.	• Einen F-Befehl eingeben.	
G1021	**No E-pack (Kein E-Pack)** Das angeforderte E-Pack wurde nicht gefunden, daher kann die voraussichtliche Zeit nicht berechnet werden.	• Das angeforderte E-Pack eingeben.	
G1022	**E command (Befehl „E“)** Wenn „PM SKIM CUT“ in Verbindung mit dem automatischen zweiten Schnitt verwendet wird und im Konturprogramm ein E-Befehl (Bearbeitungsbedingungsbefehl) vorhanden ist, wird dies nach Durchführung der Prüfung auf der Seite „CHECK/ESTIMATE“ auf dem Bildschirm „Machining Estimate“ (Bearbeitungsschätzung) angezeigt.	• Bei Verwendung von „PM SKIM CUT“ mit automatischem zweiten Schnitt muss im Konturprogramm kein E-Befehl eingegeben werden. Lösche den Befehl „E“ aus dem Konturprogramm.	

2.2 SPS-bezogene Alarme

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U700	**WRONG PWR SUP (SV-Fehler)** Es wurde eine fehlerhafte Stromversorgung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U702	**LR OUT OF CNTL (LR außer Kontrolle)** Es wurde ein spezifischer Widerstandsfehler festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Wenn die Bearbeitung auf jeden Fall durchgeführt werden soll, zunächst [CLEAN WATER SENSOR] (Sensor für saubere Flüssigkeit) auf einen beliebigen Wert außer 0 einstellen. Dies kann jedoch zu einem schlechten Bearbeitungsergebnis führen. Daher erfolgt die Durchführung auf eigene Verantwortung des Kunden.	
U704	**FLUID OFF (Flüssigkeit AUS)** Die Bearbeitung wurde ohne Zufuhr von Dielektrikum begonnen.	• Vor Beginn der Bearbeitung stets Dielektrikum einfüllen.	
U705	**WIRE FEED OFF (Drahtvorschub AUS)** Die Bearbeitung wurde begonnen, ohne den Draht einzuführen.	• Vor dem Start der Bearbeitung den Draht einfädeln und Dielektrikum einfüllen.	
U706	**AT NOT HOME (AT nicht in Home-Position)** Die AWF befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• AT vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
U707	**NO MANUAL MODE (Nicht in Manuell)** Es wurde versucht, einen Befehl für die Betriebsart Manuell auszuführen, obwohl sich das System nicht in der Betriebsart Manuell befand.	• In den Betriebsmodus Manuell wechseln und den Vorgang erneut durchführen.	
U708	**NO WIRE (Kein Draht)** Bei der Ausführung von M21 wurde das Fehlen von Draht festgestellt.	• Die Drahtspule wieder einsetzen und den Vorgang starten. Zudem Überprüfen, ob die Grenzposition normal ist.	
U709	**MACHING INTERLOCK (Verriegelung wegen Bearbeitung)** Es wurde versucht, die Positionierung durchzuführen, während die Bearbeitung aktiv war.	• Vor der Positionierung die Bearbeitung ausschalten.	
U711	**AUX TB CONTACT (Zusatztisch Kontakt)** Es wurde ein Kontakt mit dem Zusatztisch festgestellt.	• Das Hindernis, das die Kontaktstörung verursacht hat, aus dem Arbeitsbehälter entfernen.	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
U712	**COVER OPEN (Abdeckung offen)** Es wurde versucht, die Bearbeitung bei geöffneter Schutzabdeckung durchzuführen.	• Vor Beginn der Bearbeitung die Schutzabdeckung schließen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U715	**WIRE CUT ERROR (Abschneidefehler)** Der Draht kann nicht in der spezifizierten Zeit abgetrennt werden. (AT)	• Siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" > "5.3 Fehlerbehebung". Entsprechende Maßnahmen ergreifen. • Den Drahtdurchmesser und das Material überprüfen. Sollten diese korrekt sein und die Fehlermeldung erneut auftreten, Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
U716	**AT ABNORMAL (AT Störung)** Beim AT-Betrieb ist ein Fehler aufgetreten.	• Gerät überprüfen, siehe "V. WARTUNGS-UND ALARMLISTE" in der Bedienungsanleitung.	
U718	**WRONG CUT ARM (Falscher Schnitt am Arm)** Die Drahtklemme kehrt auch nach Ablauf der eingestellten Zeit nicht in ihre Ausgangsposition zurück.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U719	**NOT IN POS. (Nicht in Position)** Der AT-Schneidarm befindet sich nicht in der Ausgangsposition.	• Den Schneidarm in die Ausgangsposition zurückbringen.	
U722	**WIRE INST ERR (Fehler bei Drahteinführung)** Der Draht konnte nicht eingeführt werden.	• Die Führungen reinigen. Die erforderlichen Maßnahmen zur Fehlersuche ergreifen, wie im Abschnitt „Wartung und Inspektion“ (des automatischen Drahtvorschubgeräts) in der Bedienungsanleitung beschrieben.	
U723	**UV NOT ORIGIN (UV nicht an Ursprung)** Die UV-Achse steht nicht auf dem Nullpunkt.	• UV-Achse auf den Nullpunkt zurücksetzen. (Der UV-Nullpunkt wurde noch nicht festgelegt oder die U- und V-Achse wurden noch nicht verschoben.)	
U726	**AT AIR DOWN (AT kein Luftdruck)** Es wurde ein Luftdruckabfall festgestellt.	• Den Luftdruck überprüfen.	
U728	**WATER COLL. ERR (Fehler Wassersammler)** Es wurde eine Funktionsstörung des Wassersammelbehälters festgestellt.	• Den Bereich um die Auffanghaube auf Objekte überprüfen, die das Öffnen oder Schließen behindern könnten, und diese gegebenenfalls entfernen. • Überprüfen, ob der Luftdruck 400 kPa oder mehr beträgt	
U730	**T/C IN FLUID (Konus in Flüssigkeit)** Der Wasserstand im Arbeitsbehälter hat die Konusvorrichtung erreicht.	• Den Höchststand des Dielektrikums prüfen und so einstellen, dass die Konusvorrichtung nicht eingetaucht ist.	
U736	**ASR NOT HOME (ASR nicht in Home-Position)** Der ASR ist während der Achsenbewegung nach Beginn des Betriebs von der Ausgangsposition abgewichen.	• ASR vor der Wiederaufnahme des Betriebs in die Home-Position bringen.	
U737	**ASR MANU MODE (ASR in Manuell)** Der ASR wurde in die Betriebsart Manuell versetzt, als der Befehl für M52 erteilt wurde.	• ASR auf Automatikbetrieb einstellen.	
U738	**ASR ABNORMAL (ASR-Störung)** Das Abfallstück ließ sich nicht entfernen, als der Griff es berührte.	• Das Reststück manuell entfernen und den Vorgang anschließend erneut starten.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U740	**TCH SNSR NOT H (Ber.sensor nicht in Home-Position)** Der Berührungssensor ist während der Achsbewegung nach dem Start des Betriebs von der Home-Position abgewichen.	• Den Berührungssensor in der Betriebsart Manuell auf die Home-Position einstellen und den Vorgang anschließend erneut starten.	
U741	**TCH SNSR MODE (Ber.Sensor-Modus)** Die Bearbeitung wurde im Berührungssensor-Modus gestartet.	• Berührungssensor-Modus deaktivieren.	
U742	**WRONG TCH SNSR (Ber.Sensor Störung)** Der Berührungssensor reagierte auch nach Ablauf der angegebenen Zeit nicht.	• Die Luftzufuhr prüfen und anschließend Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
U743	**TCH SNSR CONT. (Ber.Sensor Kontakt)** Die Achse hat den Messtaster bei der Bewegung im Berührungssensor-Modus berührt.	• Den Messtaster mithilfe der entsprechenden JOG-Taste in die entgegengesetzte Richtung bewegen.	
U746	**AWC NOT HOME (AWC nicht in Home-Position)** Die AWC befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• AWC vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
U747	**AWC MANU MODE (AWC Manuell)** Die AWC befand sich nicht im Automatikbetrieb, als der AWC-Betrieb angesteuert wurde.	• AWC auf Automatikbetrieb einstellen.	
U748	**AWC ABNORMAL (AWC Störung)** Die AWC-Steuereinheit hat einen Fehler festgestellt.	• Den Fehler der AWC-Steuereinheit gemäß der AWC-Bedienungsanleitung beheben.	
U750	**ZP-RTN NOT FIN (ZP-Rückst. nicht abgeschlossen)** Der Überlauf wurde ausgelöst, bevor die Rückstellung der Z-Achse auf den Nullpunkt abgeschlossen war.	• Vor Auslösung des Überlaufs die Nullpunktrückstellung der Z-Achse abschließen.	
U756	**APC NOT HOME (APC nicht in Home-Position)** Die APC befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• APC vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
U757	**APC MANU MODE (APC Manuell)** Der APC befand sich nicht im Automatikbetrieb, als der Befehl an den APC erteilt wurde.	• APC auf Automatikbetrieb einstellen.	
U758	**APC ABNORMAL (APC Störung)** Es wurde ein Fehler bei der APC-Ausführung festgestellt, oder der APC wurde während des Betriebs angehalten.	• Den Fehler der Steuereinheit löschen, siehe APC-Bedienungsanleitung.	
U760	**LOW FLUID (Flüssigkeitsstand niedrig)** Der Flüssigkeitsstand ist niedrig.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Arbeitsbehälter prüfen. Falls die Flüssigkeit nicht ausreicht, den Behälter auffüllen. • Für die Bearbeitung über Wasser den Schalter [Fluid off at low level] deaktivieren.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U766	**LOW AIR PRESS (Luftdruck niedrig)** Der Luftdruck sank während des angegebenen Zeitraums kontinuierlich.	• Den Luftdruck überprüfen. • Die Stromversorgung des Kompressors überprüfen.	READY auf OFF einstellen.
U779	**WORK TANK DOOR OPEN (Tür Arbeitsbehälter offen)** Im Modus „Untergrenze der Arbeitsbehältertür“ wurde „FLUID“ oder „RAPID FILL“ aktiviert.	• Vor Aktivierung der Funktionen „FLUID“ oder „RAPID FILL“ den Untergrenzenmodus der Arbeitsbehältertür deaktivieren.	
U794	**CLEAN SIDE LOW (Saubere Seite niedrig)** Der Flüssigkeitsstand im Behälter für saubere Flüssigkeit ist gesunken.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Dielektrikumsbehälter überprüfen und gegebenenfalls nachfüllen. • Die Durchflussmenge der Filteranlage ist unzureichend. Das Manometer des Filters prüfen und den Filterschlauch auf Knicke sowie den Pumpeneinlass auf Verstopfungen kontrollieren. Außerdem überprüfen, ob das Filterablassventil fest angezogen ist.	
U795	**DIRTY SIDE LOW (Schmutzige Seite niedrig)** Der Flüssigkeitsstand im Behälter für Schmutzflüssigkeit ist gesunken.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Dielektrikumsbehälter überprüfen und gegebenenfalls nachfüllen.	
U796	**OVER RUN (Überfahren)** Die Achse bewegte sich über das Ende des Hardware-Verfahrwegs hinaus.	• Der Schalter zur Erkennung des Verfahrwegendes ist möglicherweise defekt. Bitte Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
U814	**WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT)** Der Draht verheddert sich in der Drahtzerkleinerungseinheit. Oder der Motor ist blockiert.	• Den verhedderten Draht entfernen. • Die Schneideinheit auf Verschleiß prüfen und gegebenenfalls austauschen. • Überprüfen, ob der Stecker der Drahtzerkleinerungseinheit [WCM] angeschlossen ist.	
U822	**DOOR POS.ERR (Tür-Position Fehler)** Der Klemmenschalter wurde betätigt, bevor die Tür des Arbeitsbehälters bis zum oberen Anschlag angehoben wurde.	• Die Tür des Arbeitstanks ganz nach unten absenken und den Klemmschalter erneut betätigen.	
U823	**DOOR CLAMP ERR (Fehler Türklemme)** Die Tür wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit verriegelt. Die Klemme wurde aus irgendeinem Grund plötzlich freigegeben.	• Überprüfen, ob der Endschalter der Türklemme defekt ist. • In diesem Fall die Tür des Arbeitsbehälters ganz nach unten absenken und dann erneut den Klemmschalter betätigen.	
U824	**WaterRemaining (Wasser zu hoch)** Es wurde versucht, die Tür zu entriegeln, während sich noch Dielektrikum im Arbeitsbehälter befand.	• Möglicherweise befindet sich Dielektrikum über dem Tisch. Die Flüssigkeit ablassen und dann die Klemme an der Tür lösen.	
U825	**DoorUnclampERR (Fehler Tür-Freigabe)** Die Tür wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit entriegelt.	• Überprüfen, ob der Endschalter der Türklemme defekt ist.	
U827	**SET PARAMETER (Parameter Setzen)** READY ON (Betriebsbereit) wurde versucht, bevor die Werte für die Neigungsfehler- und Backlashkompensation eingegeben wurden.	• Die Werte für die Neigungsfehler- und Backlashkompensation eingeben, die Stromversorgung aus- und einschalten und danach READY ON aktivieren.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U828	**REMOTE I/O NOT JOIN (Remote-E/A nicht verbunden)** Bei der Remote-E/A ist ein Fehler aufgetreten. • Das Kabel ist verschoben. • Remote-E/A-Fehler	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
U830	**CUT WIRE REMAINING (Drahtschnitt steckt fest)** Drahtreste konnten nicht in den Drahtsammelbehälter transportiert werden und sind in der Drahtsammelführung verblieben.	• Drahtreste aus der Drahtsammelführung entfernen. • "8. FEHLERSUCHE" beachten und entsprechende Maßnahmen ergreifen.	
U831	**OIL PUMP ERR (Fehler Ölpumpe)** Der NF hat sich ausgeschaltet, weil die Schmierpumpe überlastet war.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Die NF-Schalter der Schmierpumpe einschalten.)	
U832	**Dielectric fluid reservoir controller abnormal (Störung in Steuerung des Dielektrikum-Behälters)** Ein Fehler der Behältersteuerung wurde festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U833	**Feed pump halt (Förderpumpe Stopp)** Im Motor der Förderpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Förderpumpe im Schaltkasten des Behälters zurücksetzen.)	
U834	**Filter pump halt (Filterpumpe Stopp)** Im Motor der Filterpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Filterpumpe im Schaltkasten des Behälters zurücksetzen.)	
U835	**Fill pump halt (Stopp der Füllpumpe)** Im Motor der Füllpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Füllpumpe im Schaltkasten des Tanks zurücksetzen.)	
U836	**Ionizer pump halt (Stopp der Ionisatorpumpe)** Im Motor der Ionisatorpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Ionisatorpumpe im Schaltkasten des Behälters zurücksetzen.)	
U837	**Z axis coolant pump halt (Stopp der Kühlmittelpumpe der Z-Achse)** Im Motor der Kühlpumpe der Z-Achse wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Kühlpumpe der Z-Achse im Schaltkasten des Behälters zurücksetzen.)	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
U838	**Circulate pump halt (Stopp der Umwälzpumpe)** Im Motor der Umwälzpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais für den Motor der Umwälzpumpe im Schaltkasten des Behälters zurücksetzen.)	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
U839	**Fan cooler halt (Stopp des Lüfters)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Lüftermotor festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Das Thermorelais des Lüftermotors im Schaltkasten des Arbeitsbehälters zurücksetzen.)	Je nach Modell und Ausstattungsvariante ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U840	**Unit cooler abnormal (Störung an der Kühleinheit)** In der Kühleinheit wurde ein Fehler festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Die Kühleinheit oben am Dielektrikumbehälter zurücksetzen.)	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
U841	**Solenoid abnormal 1 (Magnetventil Störung 1)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 1) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Die Sicherung (F1) in der Tanksteuerung austauschen.)	
U842	**Solenoid abnormal 2 (Magnetventil Störung 1)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 2) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Die Sicherung (F2) in der Tanksteuerung austauschen.)	
U843	**Solenoid abnormal 3 (Magnetventil Störung 1)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 3) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. (Die Sicherung (F3) in der Tanksteuerung austauschen.)	
U844	**Sub unit abnormal (Störung in der Untereinheit)** In der Untereinheit wurde ein Fehler im Stromversorgungsmodul festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U849	**DC unit abnormal 1 (Störung in DC-Einheit 1)** Es wurde ein ungewöhnlicher Temperaturanstieg bei den elektronischen Bauteilen in der DC-Einheit festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U850	**DC unit abnormal 2 (Störung in DC-Einheit 2)** Es wurde ein ungewöhnlicher Temperaturanstieg bei den elektronischen Bauteilen in der DC-Einheit festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U851	**AVR abnormal (AVR-Störung)** Im AVR des Stromversorgungsmoduls wurde ein Fehler festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U852	**Generator coolant fan halt (Stopp des Generatorlüfters)** Im Stromversorgungsmodul wurde ein Überstrom (Fehler) im Lüfter festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U853	**Generator overheat (Überhitzung des Generators)** Es wurde ein ungewöhnlicher Temperaturanstieg im Stromversorgungsmodul festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U854	**OUT OF WIRE D (WIRE PROCESSING DEV.) (Drahtdurchmesser zu klein (Drahtzerkleinerungseinheit))** Bei eingebauter Drahtzerkleinerungseinheit wurde ein Drahtdurchmesser von ?0,15 mm oder weniger gewählt.	• Die Drahtzerkleinerungseinheit entfernen, wenn Draht mit einem Durchmesser von ?0,15 mm oder weniger verwendet wird. ?(Die Drahtzerkleinerungseinheit ist nur mit Drahtdurchmessern von mindestens 0,2 mm kompatibel.) • Den zu verwendenden Drahtdurchmesser angeben, wenn eine Drahtelektrode mit einem Durchmesser von ?0,2 mm oder mehr verwendet wird.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U855	**WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT) MOTOR STP (Motorstopp)** Der Schalter für den Schneidmotor steht auf AUS. Oder der Schutzschalter für den Schneidmotor ist ausgeschaltet.	• Den Schalter für den Schneidmotor einschalten. • Den Schutzschalter für den Schneidmotor einschalten.	
U861	**MAIN unit F3 abnormal (Haupteinheit F3 Störung)** In der Haupteinheit der Stromversorgung wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U862	**MAIN unit DC abnormal (Störung im Gleichstromkreis der Haupteinheit)** Die Steuerstromversorgung für die Haupteinheit der Stromversorgung wird erkannt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U863	**MAIN unit1 overheat (Überhitzung Haupteinheit 1)** Es wird ein ungewöhnlicher Temperaturanstieg der elektronischen Bauteile in Haupteinheit 1 festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U864	**MAIN unit2 overheat (Überhitzung Haupteinheit 2)** Es wird ein ungewöhnlicher Temperaturanstieg der elektronischen Bauteile in Haupteinheit 2 festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U865	**AVR input abnormal (Störung am AVR-Eingang)** In der Stromversorgung wurde ein Fehler bei der AVR-Eingangsspannung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U866	**AVR[power supply A] abnormal (AVR [Stromversorgung A] – Störung)** In der Stromversorgung wurde ein Fehler bei der Stromversorgung A des AVR festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U867	**AVR[power supply B] abnormal (AVR [Stromversorgung B] – Störung)** In der Stromversorgung wurde ein Fehler bei der Stromversorgung B des AVR festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U868	**AVR[power supply C] abnormal (AVR [Stromversorgung C] – Störung)** In der Stromversorgung wurde ein Fehler bei der Stromversorgung C des AVR festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Die Bearbeitung nicht einschalten. Die anderen Teile könnten beschädigt werden.	
U869	**PAM Protector off (PAM-Schutz deaktiviert)** Der PAM-Leistungsschalter ist ausgeschaltet, oder im PAM-Stromkreis wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Leistungsschalter einschalten. • Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen, wenn sich der Leistungsschalter nicht einschalten lässt.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U870	**Clean Fluid TMP.Low (TMP. saubere Flüssigkeit niedrig)** Die Temperatur der sauberen Flüssigkeit kann wegen zu wenig sauberer Flüssigkeit nicht geregelt werden.	• Wenn innerhalb kurzer Zeit viele Bohrungen bearbeitet werden (mit Bearbeitungszyklen von zehn Minuten oder weniger), kann eine Warnung oder ein Alarm ausgelöst werden. Bei der Twin-U/C-Maschine mit wird die Temperatur der Bearbeitungsflüssigkeit streng geregelt, um die Bearbeitungsgenauigkeit zu gewährleisten. Bitte überprüfen, dass sich ausreichend saubere Flüssigkeit im Dielektrikum-Behälter befindet, bevor die Bearbeitung unter den oben genannten Bedingungen gestartet wird. Wenn eine Warnung oder ein Alarm auftritt, den Bereich unter dem Arbeitstisch mit Flüssigkeit füllen und diese mehr als eine Stunde lang stehen lassen. Den sich wiederholenden Bearbeitungszyklus anschließend verlängern (Dwell-Funktion verwenden).	
U876	**Door Overrun (Türüberlauf)** An der oberen oder unteren Grenze wurde eine Überschreitung des Arbeitsbehälter-Türbereichs festgestellt.	• Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen. • Die Tür des Arbeitsbehälters wieder in Position bringen. • Die Positionen der Endschalter einstellen.	
U877	**Door Motor Abnormal (Störung am Türmotor)** Es wurde ein Fehler am Motor der Arbeitsbehältertür festgestellt.	• Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen. • Die Tür des Arbeitsbehälters überprüfen. • Den Motor überprüfen.	
U878	**Door Abnormal (Türstörung)** Der Anhebe-/Absenkvorgang der Arbeitsbehältertür wurde nicht abgeschlossen.	• Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen. • Die Tür des Arbeitsbehälters überprüfen. • Die Endschalter überprüfen. • Den Motor überprüfen. • Die Motorkabel überprüfen.	
U879	**Door Float ERROR (Tür-Schwimmerschalter Fehler)** Der Schwimmerschalter, der die Absenkung der Arbeitsbehältertür gestoppt hatte, wurde nicht gelöst.	• Den Schwimmer reinigen. • Sollte das Problem weiterhin bestehen, Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen. • Den Schwimmerschalter überprüfen, der das Absenken der Arbeitsbehältertür stoppt.	
U880	**Door Position Adjust ERROR (Fehler bei Einstellung der Türposition)** Am Positionszähler ist ein Fehler aufgetreten. • Während des Anhebens oder Absenkens der Arbeitsbehältertür können die Encoder-Signale nicht korrekt erfasst werden. • Als die Tür des Arbeitsbehälters angehalten wurde, wich die Türposition ab.	• Die Tür des Arbeitsbehälters bis zum Anschlag absenken.	
U881	**Door Not Lowest Position (Tür nicht in unterster Position)** Der Schalter für die unterste Position wurde betätigt, obwohl sich die Tür des Arbeitsbehälters nicht an der unteren Endlage befand.	• Bevor die Tür des Arbeitsbehälters zum unteren Ende verschoben wird, diese mithilfe des Endschalters für die untere Endlage bis zur unteren Endlage absenken.	
U882	**CAN'T MOVE AXES (Achsen können nicht verschoben werden)** Die Förderpumpe schaltet sich ab, weil der Umwälzschalter im Behälter ausgeschaltet ist oder aus ähnlichen Gründen.	• Den Umwälzschalter einschalten, um die Förderpumpe zu benutzen und die Achsenbewegung auszuführen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
U883	**CAN'T MOVE DOOR FOR FRONT COVER OPEN (Tür kann nicht bewegt werden, weil Frontabdeckung offen)** Es wurde versucht, die Tür des Arbeitsbehälters bei geöffneter Frontabdeckung anzuheben oder abzusenken.	• Die Frontabdeckung schließen.	
U885	**Can't start the machine temperature adjustment, Because READY OFF. (Temperatureinstellung der Maschine kann nicht gestartet werden wegen „READY OFF“)** Wird angezeigt, wenn der Aufwachmodus beendet und auf „Ready OFF“ umgeschaltet wird.	• Da die Maschine nicht dauerhaft im Aufwachmodus bleiben kann, „Ready ON“ aktivieren und dann mit der Flüssigkeitseinstellung beginnen.	
U898	**TCH SNSR DISABLE, FLUID REMAINING. (Ber.Sensor deaktiviert, noch Flüssigkeit vorhanden.)** Es wurde versucht, den Berührungssensor-Modus zu aktivieren, während die Flüssigkeit über dem Tisch stand.	• Die Flüssigkeit ablassen und den Berührungssensor-Modus wieder einschalten.	
U899	**Pressure limitation of the sensor (Druckbegrenzung des Sensors)** Wird angezeigt, wenn der Druck im Dielektrikum-Filter die Druckgrenze des Sensors erreicht.	• Den Dielektrikum-Filter austauschen.	
U900	**Overflow mode disabled (Überlaufmodus deaktiviert)** Der Überlaufmodus wird oberhalb der Höhe aktiviert, in der eine Bearbeitung möglich ist.	• Den Hub der Z-Achse unterhalb der Höhe einstellen, in der die Bearbeitung durchgeführt werden kann.	
U901	**Door: zero point return incomplete (Tür: Nullpunktrückstellung unvollständig)** Die Nullpunktrückstellung für die Tür des Arbeitsbehälters ist nicht abgeschlossen.	• Nullpunktrückstellung für die Arbeitsbehältertür durchführen. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U902	**Press door upper limit switch. (Den oberen Endschalter der Tür drücken.)** Die Nullpunktrückstellung für die Tür des Arbeitsbehälters ist nicht abgeschlossen.	• Die obere Endlage des Auf-Ab-Schalters der Arbeitsbehältertür drücken und eine Nullpunktrückstellung für die Arbeitsbehältertür durchführen. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U903	**Press door lower limit switch. (Den unteren Endschalter der Tür drücken.)** Die Nullpunktrückstellung für die Tür des Arbeitsbehälters ist nicht abgeschlossen.	• Die untere Endlage des Auf-Ab-Schalters der Arbeitsbehältertür drücken und eine Nullpunktrückstellung für die Arbeitsbehältertür durchführen. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
U1038	**Magnetic pole shift amount incorrect (Falscher Wert für die Verschiebung der Magnetpole)** Der Servoparameter wurde nicht eingegeben.	• Da EIN nicht vorbereitet werden kann, müssen alle Parameterdateien eingeben werden, die im Ordner „gparam“ auf dem USB-Flash-Speicher gespeichert sind.	

2.3 Betriebsalarme

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
M01	**DOG OVERRUN (Endschalter Überlauf)** Die Nullpunktrückstellung konnte nicht ordnungsgemäß abgeschlossen werden, da ein Fehler aufgetreten ist.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
M02	**Z-AX NO CRSS (Z-Achse kein CRSS)** Die Nullpunktrückstellung konnte nicht ordnungsgemäß abgeschlossen werden, da ein Fehler aufgetreten ist.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
M04	**INTERLOCK AXIS (Achsverriegelung)** Einige Achsen wurden verriegelt, da die Verriegelungsfunktion aktiviert wurde (Eingangssignal im AUS-Zustand).	• Die Verriegelungsfunktion ist aktiv. Diese zunächst deaktivieren und dann den Betrieb aufnehmen. • Die Reihenfolge der Maschinen überprüfen. • Überprüfen, ob das Kabel des Verriegelungssignals unterbrochen ist.	
M06	**H/W STROKE END (HW-Verfahrwegende)** Einige Achsen wurden verriegelt, da die Funktion „Verfahrwegende“ aktiviert wurde (Eingangssignal im EIN-Zustand).	• Die Maschine manuell bewegen, da der Verfahrweg-Endschalter anspricht (um das Verfahrwegende zu signalisieren). • Überprüfen, ob das Kabel für das Verfahrwegende-Signal unterbrochen ist. • Überprüfen, dass der Endschalter ordnungsgemäß funktioniert und nicht beschädigt ist.	
M07	**S/W STROKE END (SW-Verfahrwegende)** Die Funktion „Verfahrwegbegrenzung 1 bis 5“ wurde aktiviert.	• Die Achse manuell bewegen, da sich die Maschine am Ende des Verfahrwegs befindet. • Die Parameterangaben überprüfen, falls sich die Achse nicht am Ende befindet. • Informationen zum Aufheben der Soft-Limit-Einstellungen sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" zu finden.	
M09	**WRONG O-PNT NO. (Falsche 0-Punkt-Nr.)** Es wurde versucht, die 2. bis 4. Nullpunktrückstellung für eine Achse durchzuführen, die die Nullpunktrückstellung noch nicht abgeschlossen hat.	• Eine Nullpunktrückstellung mit dem Endschalter ausführen.	
M163	**AXIS-S OVER (Achsgeschw. zu hoch)** Die bei Achsenvergrößerung angewendete Geschwindigkeit übersteigt den Geschwindigkeitsparameter der Achse.	• Die Achsenvergrößerung erneut einstellen.	
M605	**EXP-AT ERROR (Erw.-AT-Fehler)** Die Auswahl des erweiterten AT-Modus ist falsch.	• Entweder den Schnittmodus oder den Nicht-Schnittmodus deaktivieren, da beide ausgewählt wurden. • Der Wert für den Rohschnitt ist noch nicht festgelegt, bitte festlegen. • Die manuelle Wiederherstellung nach Drahtbruch aktivieren, wenn das AT-Gerät nicht installiert ist.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
M618	**STILL CONTACT (Weiterhin Kontakt)** Der Kontakt kann nicht aufgehoben werden, selbst wenn er während der Positionierung 10 µm von der Kontakt-Erkennungsposition zurückgeführt wird.	• Die Werkstückoberfläche auf Rost, Schmutz, Grate usw. überprüfen. • Überprüfen, ob das Loch zu klein ist.	
M619	**IN CONTACT (Kontakt)** Der Draht hat bereits vor Positionierungsbeginn Kontakt mit dem Werkstück.	• Den Kontaktstatus entfernen und den Positioniervorgang erneut starten.	
M624	**AT NOT HOME (AT nicht in Home-Position)** Der Vorgang wurde gestartet, obwohl sich die AT nicht in der Home-Position befand.	• AT in die Home-Position bringen und den Betrieb erneut starten.	
M625	**WIRE BROKEN (Drahtbruch)** Beim Positionieren wurde ein Drahtbruch festgestellt.	• Den Vorspannschalter einschalten. • Überprüfen, ob sich der Endschalter in der richtigen Position befindet. • Überprüfen, ob der Draht gebrochen ist.	
M626	**Collision detection error (Fehler bei der Kollisionserkennung)** Die Düse berührte das Werkstück.	• Die Düse mithilfe der JOG-Funktion in die Richtung bewegen, in der sie das Werkstück nicht berührt. Wenn zwei oder mehr Achsen gleichzeitig miteinander in Kontakt kommen und keine Achsenbewegung mehr möglich ist, das Gerät aus- und wieder einschalten. • Überprüfen, ob der Bewegungsbefehl im NC-Programm fehlerhaft ist. • Überprüfen, ob sich zwischen der oberen Düse und dem Werkstück ein leitfähiges Material befindet. • Die Nullpunktrückstellung auf allen Achsen erneut durchführen.	
M627	**OUT OF MARGIN (Toleranzüberschreitung)** Der Positionierfehler überschreitet nach mehreren Wiederholungen den zulässigen Toleranzbereich.	• Die Oberfläche des Werkstücks reinigen und die Positionierung erneut versuchen.	
M628	**pisy timeout (Zeitüberschreitung bei der Eingabe)** Bei Verwendung der Ecken-Expertenfunktion wurde das Voreinlesen der Eckenposition nicht innerhalb der eingestellten Zeit beendet.	• Bei der Verwendung eines Programms mit vielen kleinen Blöcken dauert es eine Weile, bis die Eckenposition vorgelesen ist. Deshalb kann die Ecken-Expertenfunktion nicht verwendet werden. Den Schalter „Corner Expert“ ausschalten.	
M629	**Angle Over Err (Winkelabweichung)** Der Winkel übersteigt den eingestellten zulässigen Winkel.	• Den Winkel innerhalb des richtigen Bereichs einstellen.	
M630	**EDGE NOT SAVE (Kante nicht gespeichert)** Die Kantenposition wurde nicht gespeichert, als eine Verschiebung um einen halben Punkt vorgenommen wurde.	• Nach der Kantenpositionierung um einen halben Punkt verschieben.	
M641	**MEASURING NOW (Messung läuft)** Der Positioniermodus wurde über die Handbedienung ausgewählt, während der Schalter für die Bemaßung eingeschaltet war.	• Vor Auswahl des Positionierungsmodus den Schalter für die Bemaßung deaktivieren oder warten, bis die Bemaßung beendet wurde.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
M657	**DIFF.EXCESS FOR ABS SYSTEM (Differenz ABS-System zu groß)** Die Differenz der absoluten Position vor und nach dem Stromausfall beträgt mehr als 4 mm.	• Nach dem Zurücksetzen des Systems ist die Nullpunktrückstellung unvollständig. Die Nullpunktrückstellung erneut durchführen.	
M666	**ZP-RTN NOT FIN (ZP-Rückst. nicht abgeschlossen)** Der Automatikbetrieb wurde gestartet, bevor die Nullpunktrückstellung abgeschlossen war.	• Vor dem Start des Automatikbetriebs die Nullpunktrückstellung durchführen.	
M667	**Door: zero point return incomplete (Tür: Nullpunktrückstellung unvollständig)** Die Nullpunktrückstellung für die Tür des Arbeitsbehälters ist nicht abgeschlossen.	• Nullpunktrückstellung für die Arbeitsbehältertür durchführen. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
M676	**Resistivity Auto Adjustment ERROR (Fehler bei der automatischen Anpassung des spezifischen Widerstands)** Der spezifische Widerstand wurde nicht mithilfe des Schalters [Resistivity Auto Adjustment ERROR] im Einstellungsbildschirm automatisch angepasst.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
M678	**NO TCH SNSR MODE (Bein Ber.Sensor-Modus)** Die Messung der Werkstückebene (Ebenheit) wurde durchgeführt, als der Berührungssensor-Modus ausgeschaltet war.	• Die Messung der Werkstückebene (Ebenheit) neu starten, nachdem der Berührungssensor-Modus aktiviert wurde.	
M679	**WORK PLANE MEASUREMENT OUT OF MARGIN (Messung der Werkstückebene außerhalb des Toleranzbereichs)** Der Neigungswinkel des Werkstücks, der bei der Messung der Werkstückebene gemessen wurde, lag außerhalb des Toleranzbereichs.	• Die Werkstückeinstellung erneut zurücksetzen und die Messung der Werkstückebene erneut durchführen.	
M680	**POS. NO CONTACT (Pos. kein Kontakt)** Der Kontakt zwischen Berührungssensor und Werkstück wird nicht erkannt, obwohl die Z-Achse über die angegebene Länge fährt.	• Die Richtung und den Abstand der Positionierung prüfen und die Positionierung erneut durchführen.	
M682	**DURING SCHEDULE OPERATION MODE (Während des Modus Zeitplanbetrieb)** • Die folgenden Versuche zur manuellen Positionierung wurden im Zeitplanbetrieb durchgeführt. „Dreipunkt-Zentrum“, „Arbeitsebene“, „Konus-Z (Angle Master ADVANCE II-Vorrichtung)“, „Angle Master“	• Die Taste „RESET“ drücken und den geplanten Vorgang abbrechen, um eine manuelle Positionierung durchzuführen.	

2.4 Stopp-Alarme

T01	**CAN'T CYCLE ST (Zyklus kann nicht starten)**	Der Automatikbetrieb konnte nicht starten, weil sich die NC-Steuerung nicht im Status [Ready] befindet.

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T101	**AX IN MOTION (Achse in Bewegung)** Der automatische Start ist nicht möglich, da sich eine Achse bewegt.	• Den Vorgang erneut starten, sobald alle Achsen zum Stillstand gekommen sind.	
T102	**READY OFF (Bereit AUS)** Der Automatikbetrieb konnte nicht starten, weil sich die NC-Steuerung nicht im Status [Ready] befand.	• Die Fehlerursache überprüfen und entsprechend dem Alarminhalt die erforderlichen Maßnahmen ergreifen.	
T103	**RESET ON (Zurücksetzen EIN)** Der automatische Betriebsstart ist aufgrund eines eingegangenen Reset-Signals nicht möglich.	• Zurücksetzen. Warten und dann den automatischen Betrieb starten. • Überprüfen, ob der [Reset]-Schalter ordnungsgemäß funktioniert.	
T104	**STP SGNL ON (Stopp-Signal EIN)** Der [Stopp]-Schalter am Bedienfeld der Maschine ist eingeschaltet (aktiv).	• Die [Stopp]-Taste wurde gedrückt. • Überprüfen, ob die Leitung für das Zuführstopp-Signal unterbrochen ist.	
T105	**H/W STROKE END (HW-Verfahrwegende)** Der Start des Automatikbetriebs ist nicht möglich, da einige Achsen das Verfahrwegende erreicht haben.	• Falls das Verfahrwegende am Achsenende festgestellt wurde, die Achse manuell verfahren. • Überprüfen, ob das Kabel für das Verfahrwegende-Signal unterbrochen ist. • Überprüfen, ob der Endschalter beschädigt ist.	
T106	**S/W STROKE END (SW-Verfahrwegende)** Der Start des Automatikbetriebs ist nicht möglich, da einige Achsen die softwaregesteuerte Verfahrweggrenze erreicht haben.	• Die Achse manuell verfahren. • Die Parameterangaben überprüfen, falls sich die Achse nicht am Ende befindet.	
T114	**SEARCHED E-CONDITION NOT FOUND (Gesuchte E-Bedingung nicht gefunden)**	• Vor dem Start die Bearbeitungsbedingungen auf dem Bildschirm „Automatic 2nd cut“ (Automatischer 2. Schnitt) überprüfen.	
T115	**Over filter pressure (Überdruck am Filter)** Da der Druck im Dielektrikum-Filter den Austauschdruck übersteigt, schlägt der automatische Start fehl.	• Den Dielektrikum-Filter austauschen.	
T116	**START NO CHECK (Start ohne Prüfung)** Die Bestätigungsliste enthält unbestätigte Positionen.	• Vor dem erneuten Start den Inhalt der Bestätigungsliste überprüfen und alle Punkte kontrollieren.	

T02/T06 T07/T08	**AUTO OPERATION STOP** **(Automatikbetrieb gestoppt)**	Der gerade ausgeführte automatische Vorgang wurde aufgrund bestimmter Umstände unterbrochen.

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T201	**H/W STROKE END (HW-Verfahrwegende)** Eine Achse hat das Verfahrwegende erreicht.	• Die Achse manuell von der Endschalterposition des Verfahrwegs weg. • Die Aufspannposition des Werkstücks und das Bearbeitungsprogramm ändern.	
T202	**S/W STROKE END (SW-Verfahrwegende)** Es wurde ein Software-Endlage festgestellt.	• Die Achse manuell verfahren. • Die Aufspannposition des Werkstücks und das Bearbeitungsprogramm ändern.	
T203	**RSET SGNL ON (Reset-Signal EIN)** Das Reset-Signal wurde eingegeben.	• Den Automatikbetrieb vom Startpunkt des Bearbeitungsprogrammes ausführen, wenn die Position der Programmausführung zum Programmanfang zurückgekehrt ist.	
T204	**STP SGNL ON (Stopp-Signal EIN)** Der [Stop]-Schalter wurde eingeschaltet.	• Auf [Start] drücken, um den Automatikbetrieb wieder aufzunehmen.	
T205	**OP MODE SHFT (Betriebsart-Umschaltung)** Die Betriebsart wurde während des Automatikbetriebs auf Manuell umgeschaltet.	• Die Betriebsart auf „Automatik“ umstellen und den Betrieb anschließend neu starten.	
T209	**AT MANU. MODE (AT Manuell)** Das AT wurde über M20 oder M21 in die Betriebsart Manuell versetzt.	• Die Betriebsart von Manuell auf Automatik umstellen und den Vorgang neu starten. • Den Draht manuell einfädeln, abschneiden und den Betrieb neu starten.	
T210	**WIRE BREAKAGE (Drahtbruch)** Der Draht ist während der Bearbeitung gerissen.	• Den Draht wieder einfädeln und die Bearbeitung erneut starten. • Den Vorspannschalter einschalten.	
T211	**30 SEC CONTACT (30 Sekunden Kontakt)** Ein Kurzschluss dauerte während der Bearbeitung mehr als 30 Sekunden an.	• Den Kurzschluss beheben und die Bearbeitung fortsetzen. • Überprüfen, ob geschnittene Werkstücke heruntergefallen sind, ob ein Fehler bei der Drahteinstellung vorliegt oder ob Abfall aus dem Drahtsammelbehälter überläuft usw. • Die Position der Stromzuführung verschieben oder eine neue Oberfläche anlegen und dann den Vorgang neu starten.	
T212	**NEXT BLK MISS (Nächster Block wird ausgelassen)** Der nächste Block kann nicht gelesen werden.	• Überprüfen, ob sich das Band gelöst hat.	
T213	**WORKING OFF (Bearbeitung AUS)** Während der Bearbeitung wurde die Bearbeitungs-Taste gedrückt.	• Das Dielektrikum, den Draht und die Bearbeitung auf „EIN“ setzen und den Vorgang neu starten.	
T215	**SEQ. ERROR (Sequenz- Fehler)** In AT, ASR usw. ist ein Fehler aufgetreten.	• Das Hauptmenü „History management“ (Verlaufsmanagement) wählen und den Ablauffehler über das Untermenü „Operation“ (Betrieb) > „COND. log“ (Zustandsprotokoll) prüfen. Die für diesen Fehler angegebenen Lösungsschritte befolgen.	
T217	**NC ALARM (NC-Alarm)** In AT, ASR usw. ist ein Fehler aufgetreten.	• Die Fehlerursache beheben und den Vorgang neu starten.	
T219	**WIRE INST ERR (Fehler bei Drahteinführung)** Bei der Ausführung von M20 wurde ein Fehler bei der Drahteinfädelung festgestellt.	• Führungen usw. neu einstellen und Bearbeitung neu starten. • Zur Fehlerbehebung wie in „Wartung und Inspektion des automatischen Drahtvorschubgeräts“ beschrieben vorgehen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T220	**IN CONTACT (Kontakt)** Der Draht berührt das Werkstück bereits vor Beginn der automatischen Positionierung.	• Den Kontaktstatus löschen und die automatische Positionierung neu starten.	
T221	**STILL CONTACT (Weiterhin Kontakt)** Der Kontaktzustand wird auch dann nicht zurückgesetzt, wenn die Drahtelektrode während der Positionierung um 10 µm von der Stelle zurückbewegt wird, an der der Kontakt erkannt wurde.	• Die Werkstückoberfläche auf Rost, Schmutz, Grate usw. überprüfen. • Überprüfen, ob das Loch zu klein ist.	
T222	**WIRE BROKEN (Drahtbruch)** Während der Positionierung wurde ein Drahtbruch festgestellt.	• Den Drahtbruch beheben und die Positionierung neu starten.	
T224	**MODE IN USE (Aktuelle Betriebsart)** Die Positionsbestimmung wurde versucht, während eine andere Betriebsart aktiviert war.	• Den anderen Betriebsmodus zurücksetzen.	
T227	**ASR NOT HOME (ASR nicht in Home-Position)** Der ASR wich während der Achsenbewegung von der Home-Position ab.	• ASR vor der Wiederaufnahme des Betriebs in die Home-Position bringen.	
T228	**TCH SNSR NOT H (Ber.sensor nicht in Home-Position)** Der Berührungssensor ist beim Startvorgang von der Home-Position abgewichen.	• Den Berührungssensor auf die Home-Position zurücksetzen und den Betrieb neu starten.	
T229	**TCH SNSR CONT. (Ber.Sensor Kontakt)** Der Betrieb wurde wegen eines Kontaktproblems unterbrochen, während der Berührungssensor EIN geschaltet war.	• Den Kontaktstatus mit den entsprechenden Schritttasten zurücksetzen und den Betrieb neu starten.	
T230	**AUTO RTN FIN (Autom. Rückstellung abgeschlossen)** Die automatische Rückstellung ist abgeschlossen.	• Mit dem nächsten Schritt fortfahren.	
T231	**AT MAN MODE (AT in Manuell)** Die Betriebsart wechselte während des Betriebs im AT-Modus von Automatisch auf Manuell.	• Niemals vom Automatik- in den manuellen Betrieb wechseln, während AT in Betrieb ist.	
T232	**F CMD NOTHING (F-Befehl fehlt)** Es wurde kein Geschwindigkeitsbefehl eingegeben.	• Einen Geschwindigkeitsbefehl auf dem Bildschirm oder durch das NC-Programm eingeben.	
T233	**AXIS-S OVER (Achsgeschw. zu hoch)** Die bei Achsenvergrößerung angewendete Geschwindigkeit übersteigt den Geschwindigkeitsparameter der Achse.	• Die Achsenvergrößerung erneut einstellen.	
T234	**Z-AXIS NOT RET (Z-Achse nicht zurückgestellt)** Die automatische Rückstellung der X-, Y-, U-, V- und B-Achse wurde abgeschlossen, die automatische Rückstellung der Z-Achse ist jedoch noch nicht abgeschlossen.	• Um die automatische Rückstellung der Z-Achse durchzuführen, die Schalter „Auto return“ und „Auto Retn Sep.“ in ihrer Position lassen und den Vorgang neu starten. • Um das Programm an dieser Position fortzusetzen, ohne dass die Z-Achse automatisch zurückfährt, den Schalter „Auto return“ oder „Auto Retn Sep.“ ausschalten. Den Vorgang anschließend neu starten.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T235	**WIRE BREAKAGE LOWER AREA (Drahtbruch im unteren Bereich** Wird angezeigt, wenn es im Bereich zwischen der unteren Drahtführung und der Aufwickelrolle zu einem Drahtbruch kommt.	• Den Draht entfernen, der in diesem Abschnitt zurückgeblieben ist. • Falls beim Reinigen festgestellt wird, dass er verklebt ist, die Anweisungen unter"5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG" befolgen und den Draht entfernen.	
T236	**RETRY STOP (Nachbearbeitung Stopp)** Die Bewegung zur M20-Position des nachzuarbeitenden Werkstücks wurde im Nachbearbeitungsmodus abgeschlossen.	• Den Draht manuell einführen und dann [Start] drücken.	
T237	**A.W.F. SKIP (A.W.F. überspringen)** Überspringen ohne Schnitt ist aufgetreten.	• Die Drahteinfädelung gestaltet sich wegen eines nicht geeigneten Startlochs schwierig oder der Draht ist während der Bearbeitung gebrochen. Die Bearbeitung aller übrigen Teile durchführen, die Fehler beheben und anschließend eine Nachbearbeitung durchführen.	
T245	**OPERATION ERROR (Betriebsfehler)** Es ist ein Betriebsfehler (M-) aufgetreten, und die Maschine hat angehalten.	• Das Hauptmenü „Maint“ (Wartung) wählen und den Betriebsfehler über das Untermenü „Operation“ (Betrieb) > „COND. log“ (Zustandsprotokoll) überprüfen. Die für diesen Fehler angegebenen Lösungsschritte befolgen.	
T246	**PROGRAM ERROR (Programmfehler)** Es ist ein Programmfehler (P-) aufgetreten, und die Maschine hat angehalten.	• Das Hauptmenü „Maint“ (Wartung) wählen und den Betriebsfehler über das Untermenü „Operation“ (Betrieb) > „COND. log“ (Zustandsprotokoll) überprüfen. Die für diesen Fehler angegebenen Lösungsschritte befolgen.	
T249	**G48 W/O O-RTN (G48 ohne 0-Rückstellung)** Ein G48-Befehl wurde an eine Achse gesendet, die die Nullpunktrückstellung noch nicht abgeschlossen hat.	• Eine Nullpunktrückstellung mit dem Endschalter ausführen.	
T252	**READY FOR RE- (Bereit für Nachbearbeitung)** Die Bewegung in die Startposition im Nachbearbeitungsmodus ist abgeschlossen.	• Auf [Start] drücken, um die Nachbearbeitung durchzuführen.	
T253	**READY FOR APC (Bereit für APC)** Das Verfahren zur M53-Position im Nachbearbeitungsmodus wurde abgeschlossen.	• Auf [Start] drücken, um die Nachbearbeitung durchzuführen.	
T254	**NO M20 (Kein M20)** Das Programm enthält keinen M20-Befehl, daher kann keine Maßmessung durchgeführt werden.	• Bei der Durchführung von Maßmessungen (im automatischen oder halbautomatischen Betrieb) ein Programm verwenden, das für jede Maßmessung einen M20-Befehl enthält. • Die Maßmessung ohne Programm durchführen (manuelle Messung).	
T255	**MEASRNG DONE (Messung abgeschlossen)** Das Programm enthielt 26 oder mehr M20-Befehle, doch die Maßmessung wurde nur bis zum 25. M20-Befehl abgeschlossen.	• Die Maßmessung mit dem Programm ist nur bis zum 25. M20-Befehl möglich. • Die übrigen Maße mit der Maßmessung messen, ohne das Programm zu verwenden (manueller Messmodus).	
T259	**START MEASURE (Messung starten)** • Die Messung einer Größe wurde manuell durchgeführt. • Die Bewegung zur Position M20 wurde mittels halbautomatischer Messung abgeschlossen.	• Den Cursor mit der manuellen Steuerungsleiste zum Messstartpunkt bewegen und dann auf [Start] drücken.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T262	**RESTART READY (Bereit zum Neustart)** Die Bewegung zur zuletzt ausgeführten M20-Position oder zur Startposition des Programms ist abgeschlossen.	• Die Position überprüfen und dann auf [Start] drücken, um das Programm neu zu starten.	
T270	**RETURN ERROR (Rückkehrfehler)** Die Rückkehr nach Drahtbruch kann nicht mit umgekehrtem Rückkehrpfad ausgeführt werden.	• Die Rückkehr nach Drahtbruch kann nicht mit umgekehrtem Rückkehrpfad ausgeführt werden. Den Schalter „Reverse Path“ (umgekehrter Rückkehrpfad) auf dem Bildschirm mit der AT-Funktionsliste ausschalten und den Vorgang anschließend neu starten. Es erfolgt eine normale Rückstellung bei Drahtbruch.	
T271	**NO PM E-PACK (Kein PM-E-Pack)** Das für PM vorgesehene E-Pack ist bei der Bearbeitung mit PM nicht registriert.	• Das E-Pack für PM registrieren.	
T272	**pisy discord (Pos.-Abweichung)** Bei Verwendung der Eckpunkt-Expertenfunktion wurde eine Abweichung zwischen der vorab gelesenen Eckpunktposition und der tatsächlichen Eckpunktposition festgestellt.	• Siehe Erläuterung zum Schalter [CM-R/CM-S] unter 3. GRUNDEINSTELLUNGEN > 3.2 Maschinenparameter > 3.2.11 Machining setting > (1) P-Ctrl in "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB". Prüfen, ob der ausgeführte Vorgang Funktionsbeschränkungen unterliegt. Wenn der Alarm auf der linken Seite auftritt und ein Neustart durchgeführt wird, wird das folgende Programm bis zum nächsten M20 ausgeführt, ohne dass der Ecken-Experte zum Einsatz kommt.	
T273	**NO WIRE (Kein Draht)** Bei der Ausführung von M21 wurde das Fehlen von Draht festgestellt.	• Die Drahtspule wieder einsetzen und den Vorgang starten. Überprüfen, ob die Grenze überschritten wurde.	
T274	**LOW AIR PRESS (Luftdruck niedrig)** Der Luftdruck sank während des angegebenen Zeitraums kontinuierlich.	• Den Luftdruck überprüfen. • Die Stromversorgung des Kompressors überprüfen.	
T275	**INTERLOCK AXIS (Achsverriegelung)** Einige Achsen wurden verriegelt, da die Verriegelungsfunktion aktiviert wurde (Eingangssignal im AUS-Zustand).	• Die Verriegelungsfunktion ist aktiv. Diese zunächst deaktivieren und dann den Betrieb aufnehmen. • Die Reihenfolge der Maschinen überprüfen. • Überprüfen, ob das Kabel des Verriegelungssignals unterbrochen ist.	
T283	**RESUME STOP (Fortsetzung Ende)** Die Bewegung zur M20-Position der Kontur, die den automatischen Betrieb fortsetzt, wurde im Bearbeitungsfortsetzungs-Modus abgeschlossen.	• Überprüfen, ob die Position der Form mit der M20-Position übereinstimmt, um den Automatikbetrieb neu zu starten. Anschließend auf [Start] drücken.	
T284	**RESUME READY (Fortsetzung bereit)** Die Bewegung zur Position für den Bearbeitungsfortsetzungsmodus ist im Bearbeitungsfortsetzungsmodus abgeschlossen.	• [Start] drücken, um den Automatikbetrieb fortzusetzen.	
T285	**AVOID CONTACT ERROR (Kontaktfehler vermeiden)** Die Kontaktfreigabe kann nicht ausgeführt werden, wenn die Kontaktvermeidung aktiv ist oder der Drahtvorschub ausgeschaltet ist.	• Wenn keine Kontaktfreigabe möglich ist, ist die Neigung des Startlochs möglicherweise zu groß. Den Zustand des Startlochs überprüfen. • Wenn der Drahtvorschub während der Kontaktvermeidung ausgeschaltet wurde, das Dielektrikum, den Drahtvorschub und die Bearbeitung einschalten und das System anschließend neu starten. Die Ausführung mit der Kontaktvermeidung beginnen.	
T307	**SCHE. SINGLE STOP (Zeitplan Einzelstopp)** Der geplante Task-Vorgang wurde durch Betätigen des Schalters „Einzeln planen“ gestoppt.	• Auf [Start] drücken, um den geplanten Vorgang erneut zu starten. • Auf [Reset] drücken, um den geplanten Vorgang zu beenden.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T308	**LN SKIP COMPLETE (LN SKIP abgeschlossen)** Die Achsbewegung zur Position der angegebenen L- und N-Nummer im LN-SKIP-Modus ist abgeschlossen.	• Auf [Start] drücken, um den Automatikbetrieb wieder aufzunehmen.	
T309	**UNCUT STOP (Ungeschnitten Stopp)** Der geplante Task-Vorgang wurde ohne Schnitt beendet, obwohl in der Zeitplanliste die Option „Uncut Stp“ auf „Ein“ gesetzt war.	• Auf [Start] drücken, um den geplanten Vorgang erneut zu starten. • Auf [Reset] drücken, um den geplanten Vorgang zu beenden.	
T605	**EXP-AT ERROR (Erw.-AT-Fehler)** Die Auswahl des erweiterten AT-Modus ist falsch.	• Entweder den Schnittmodus oder den Nicht-Schnittmodus deaktivieren, da beide ausgewählt wurden. • Der Wert für den Rohschnitt ist noch nicht festgelegt, bitte festlegen. • Die manuelle Wiederherstellung nach Drahtbruch aktivieren, wenn das AT-Gerät nicht installiert ist.	
T626	**Collision detection error (Fehler bei der Kollisionserkennung)** Die Düse berührte das Werkstück, als die Düsenkontaktfunktion ausgewählt und die Bearbeitung ausgeschaltet war.	• Die Düse mithilfe der JOG-Funktion in die Richtung bewegen, in der sie das Werkstück nicht berührt. Wenn zwei oder mehr Achsen gleichzeitig miteinander in Kontakt kommen und keine Achsenbewegung mehr möglich ist, das Gerät aus- und wieder einschalten. • Überprüfen, ob der Bewegungsbefehl im NC-Programm fehlerhaft ist. • Überprüfen, ob sich zwischen der oberen Düse und dem Werkstück ein leitfähiges Material befindet. • Die Nullpunktrückstellung auf allen Achsen erneut durchführen.	
T628	**pisy timeout (Zeitüberschreitung bei der Eingabe)** Bei Verwendung der Ecken-Expertenfunktion wurde das Voreinlesen der Eckenposition nicht innerhalb der eingestellten Zeit beendet.	• Bei der Verwendung eines Programms mit vielen kleinen Blöcken dauert es eine Weile, bis die Eckenposition vorgelesen ist. Deshalb kann die Ecken-Expertenfunktion nicht verwendet werden. Den Schalter „Corner Expert“ ausschalten.	
T702	**LR OUT OF CNTL (LR außer Kontrolle)** Es wurde ein spezifischer Widerstandsfehler festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T704	**FLUID OFF (Flüssigkeit AUS)** Die Bearbeitung wurde ohne Zufuhr von Dielektrikum begonnen.	• Vor Beginn der Bearbeitung stets Dielektrikum einfüllen.	
T705	**WIRE FEED OFF (Drahtvorschub AUS)** Die Bearbeitung wurde begonnen, ohne den Draht einzuführen.	• Vor dem Start der Bearbeitung den Draht einfädeln und Dielektrikum einfüllen.	
T706	**AT NOT HOME (AT nicht in Home-Position)** Die AT befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• AT vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
T707	**NO MANUAL MODE (Nicht in Manuell)** Es wurde versucht, einen Befehl für die Betriebsart Manuell auszuführen, obwohl sich das System nicht in der Betriebsart Manuell befand.	• In den Betriebsmodus Manuell wechseln und den Vorgang erneut durchführen.	
T709	**MACHING INTERLOCK (Verriegelung wegen Bearbeitung)** Es wurde versucht, die Positionierung durchzuführen, während die Bearbeitung aktiv war.	• Vor der Positionierung die Bearbeitung ausschalten.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T711	**AUX TB CONTACT (Zusatztisch Kontakt)** Es wurde ein Kontakt mit dem Zusatztisch festgestellt.	• Das Hindernis, das die Kontaktstörung verursacht hat, aus dem Arbeitsbehälter entfernen.	
T712	**COVER OPEN (Abdeckung offen)** Es wurde versucht, die Bearbeitung bei geöffneter Schutzabdeckung durchzuführen.	• Vor Beginn der Bearbeitung die Schutzabdeckung schließen.	
T715	**WIRE CUT ERROR (Abschneidefehler)** Der Draht kann nicht in der spezifizierten Zeit abgetrennt werden. (AF)	• Den Drahtdurchmesser und das Material überprüfen. Sollten diese korrekt sein und die Fehlermeldung erneut auftreten, Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
T716	**AT ABNORMAL (AT Störung)** Beim AT-Betrieb ist ein Fehler aufgetreten.	• Gerät überprüfen, siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" in der Bedienungsanleitung.	
T718	**WRONG CUT ARM (Falscher Schnitt am Arm)** Die Drahtklemme kehrt auch nach Ablauf der eingestellten Zeit nicht in ihre Ausgangsposition zurück.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T719	**NOT IN POS. (Nicht in Position)** Der AWF-Schneidarm befindet sich nicht in der Home-Position.	• Den Schneidarm in die Ausgangsposition zurückbringen.	
T723	**UV NOT ORIGIN (UV nicht an Ursprung)** Die UV-Achse steht nicht auf dem Nullpunkt.	• UV-Achse auf den Nullpunkt zurücksetzen. (Der UV-Nullpunkt wurde noch nicht festgelegt oder die U- und V-Achse wurden noch nicht verschoben.)	
T728	**WATER COLL. ERR (Fehler Wassersammler)** Es wurde eine Funktionsstörung des Wassersammelbehälters festgestellt.	• Den Bereich um die Auffanghaube auf Objekte überprüfen, die das Öffnen oder Schließen behindern könnten, und diese gegebenenfalls entfernen. • Überprüfen, ob der Luftdruck 400 kPa oder mehr beträgt	
T730	**T/C IN FLUID (Konus in Flüssigkeit)** Der Wasserstand im Arbeitsbehälter hat die Konusvorrichtung erreicht.	• Den Höchststand des Dielektrikums prüfen und so einstellen, dass die Konusvorrichtung nicht eingetaucht ist.	
T737	**ASR MANU MODE (ASR in Manuell)** Der ASR wurde in die Betriebsart Manuell versetzt, als der Befehl für M52 erteilt wurde.	• ASR auf Automatikbetrieb einstellen.	
T738	**ASR ABNORMAL (ASR-Störung)** Das Abfallstück ließ sich nicht entfernen, als der Griff es berührte.	• Das Reststück manuell entfernen und den Vorgang anschließend erneut starten.	
T741	**TCH SNSR MODE (Ber.Sensor-Modus)** Die Bearbeitung wurde im Berührungssensor-Modus gestartet.	• Berührungssensor-Modus deaktivieren.	
T742	**WRONG TCH SNSR (Ber.Sensor Störung)** Der Berührungssensor reagierte auch nach Ablauf der angegebenen Zeit nicht.	• Die Luftzufuhr prüfen und anschließend Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
T743	**TCH SNSR CONT. (Ber.Sensor Kontakt)** Die Achse hat den Messtaster bei der Bewegung im Berührungssensor-Modus berührt.	• Den Messtaster mithilfe der entsprechenden JOG-Taste in die entgegengesetzte Richtung bewegen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T746	**AWC NOT HOME (AWC nicht in Home-Position)** Die AWC befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• AWC vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
T747	**AWC MANU MODE (AWC Manuell)** Die AWC befand sich nicht im Automatikbetrieb, als der AWC-Betrieb angesteuert wurde.	• AWC auf Automatikbetrieb einstellen.	
T748	**AWC ABNORMAL (AWC Störung)** Die AWC-Steuereinheit hat einen Fehler festgestellt.	• Den Fehler der AWC-Steuereinheit gemäß der AWC-Bedienungsanleitung beheben.	
T750	**ZP-RTN NOT FIN (ZP-Rückst. nicht abgeschlossen)** Die X-, Y- und Z-Achsen wurden vor dem Start des AWC-Vorgangs nicht auf den Nullpunkt zurückgestellt.	• Die X-, Y- und Z-Achse vor Beginn des AWC-Betriebs auf den Nullpunkt zurückstellen.	
T756	**APC NOT HOME (APC nicht in Home-Position)** Die APC befand sich beim Programmstart nicht in der Home-Position.	• APC vor Beginn des Vorgangs in die Home-Position stellen.	
T757	**APC MANU MODE (APC Manuell)** Der APC befand sich nicht im Automatikbetrieb, als der Befehl an den APC erteilt wurde.	• APC auf Automatikbetrieb einstellen.	
T758	**APC ABNORMAL (APC Störung)** Es wurde ein Fehler bei der APC-Ausführung festgestellt, oder der APC wurde während des Betriebs angehalten.	• Den Fehler der Steuereinheit löschen, siehe APC-Bedienungsanleitung.	
T760	**LOW FLUID (Flüssigkeitsstand niedrig)** Der Flüssigkeitsstand ist niedrig.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Arbeitsbehälter prüfen. Falls die Flüssigkeit nicht ausreicht, den Behälter auffüllen. • Für die Bearbeitung über Wasser den Schalter [Fluid off at low level] deaktivieren.	
T794	**CLEAN SIDE LOW (Saubere Seite niedrig)** Der Flüssigkeitsstand im Behälter für saubere Flüssigkeit ist gesunken.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Dielektrikumsbehälter überprüfen und gegebenenfalls nachfüllen. • Die Durchflussmenge der Filteranlage ist unzureichend. Das Manometer des Filters prüfen und den Filterschlauch auf Knicke sowie den Pumpeneinlass auf Verstopfungen kontrollieren. Außerdem überprüfen, ob das Filterablassventil fest angezogen ist. • Den Schwimmer reinigen.	
T795	**DIRTY SIDE LOW (Schmutzige Seite niedrig)** Der Flüssigkeitsstand im Behälter für Schmutzflüssigkeit ist gesunken.	• Den Füllstand des Dielektrikums im Dielektrikumsbehälter überprüfen und gegebenenfalls nachfüllen. • Den Schwimmer reinigen.	
T814	**WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT)** Der Draht verheddert sich in der Drahtzerkleinerungseinheit. Oder der Motor ist blockiert.	• Den verhedderten Draht entfernen. • Die Schneideinheit auf Verschleiß prüfen und gegebenenfalls austauschen. • Überprüfen, ob der Stecker der Drahtzerkleinerungseinheit [WCM] angeschlossen ist. • Den Schwimmer reinigen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T822	**DOOR POS.ERR (Tür-Position Fehler)** Der Klemmenschalter wurde betätigt, bevor die Tür des Arbeitsbehälters bis zum oberen Anschlag angehoben wurde.	• Die Tür des Arbeitstanks ganz nach unten absenken und den Klemmschalter erneut betätigen.	
T823	**DOOR CLAMP ERR (Fehler Türklemme)** Die Tür wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit verriegelt. Die Klemme wurde aus irgendeinem Grund plötzlich freigegeben.	• Überprüfen, ob der Endschalter der Türklemme defekt ist. • In diesem Fall die Tür des Arbeitsbehälters ganz nach unten absenken und dann erneut den Klemmschalter betätigen.	
T824	**WaterRemaining (Wasser zu hoch)** Es wurde versucht, die Tür zu entriegeln, während sich noch Dielektrikum im Arbeitsbehälter befand.	• Möglicherweise befindet sich Dielektrikum über dem Tisch. Die Flüssigkeit ablassen und dann die Klemme an der Tür lösen.	
T825	**DoorUnclampERR (Fehler Tür-Freigabe)** Die Tür wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit entriegelt.	• Überprüfen, ob der Endschalter der Türklemme defekt ist. • Bei Verwendung von FX20 die Tür des Arbeitsbehälters bis zum unteren Anschlag absenken und dann erneut den Klemmenschalter drücken.	
T828	**REMOTE I/O NOT JOIN (Remote-E/A nicht verbunden)** Bei der Remote-E/A ist ein Fehler aufgetreten. • Das Kabel ist verschoben. • Remote-E/A-Fehler	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
T830	**CUT WIRE REMAINING (Drahtschnitt steckt fest)** Drahtreste konnten nicht in den Drahtsammelbehälter transportiert werden und sind in der Drahtsammelführung verblieben.	• Drahtreste aus der Drahtsammelführung entfernen.	
T832	**Dielectric fluid reservoir controller abnormal (Störung in Steuerung des Dielektrikum-Behälters)** Ein Fehler der Behältersteuerung wurde festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T833	**Feed pump halt (Förderpumpe Stopp)** Im Motor der Förderpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T834	**Filter pump halt (Filterpumpe Stopp)** Im Motor der Filterpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T835	**Fill pump halt (Stopp der Füllpumpe)** Im Motor der Füllpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T836	**Ionizer pump halt (Stopp der Ionisatorpumpe)** Im Motor der Ionisatorpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T837	**Z axis coolant pump halt (Stopp der Kühlmittelpumpe der Z-Achse)** Im Motor der Kühlpumpe der Z-Achse wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
T838	**Circulate pump halt (Stopp der Umwälzpumpe)** Im Motor der Umwälzpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
T839	**Fan cooler halt (Stopp des Lüfters)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Lüftermotor festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	Je nach Modell und Ausstattungsvariante ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
T840	**Unit cooler abnormal (Störung an der Kühleinheit)** In der Kühleinheit wurde ein Fehler festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	Je nach Modell ist diese Funktion möglicherweise nicht verfügbar.
T841	**Solenoid abnormal 1 (Magnetventil Störung 1)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 1) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T842	**Solenoid abnormal 2 (Magnetventil Störung 2)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 2) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T843	**Solenoid abnormal 3 (Magnetventil Störung 3)** Es wurde ein Überstrom (Fehler) im Magnetventil (Block 3) der Tanksteuerung festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T854	**OUT OF WIRE D (WIRE PROCESSING DEV.)** (Drahtdurchmesser zu klein (Drahtzerkleinerungseinheit)) Bei eingebauter Drahtzerkleinerungseinheit wurde ein Drahtdurchmesser von ?0,15 mm oder weniger gewählt.	• Die Drahtzerkleinerungseinheit entfernen, wenn Draht mit einem Durchmesser von ?0,15 mm oder weniger verwendet wird. ?(Die Drahtzerkleinerungseinheit ist nur mit Drahtdurchmessern von mindestens 0,2 mm kompatibel.) • Den zu verwendenden Drahtdurchmesser angeben, wenn eine Drahtelektrode mit einem Durchmesser von ?0,2 mm oder mehr verwendet wird.	
T855	**WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT) MOTOR STP (Motorstopp)** Der Schalter für den Schneidmotor steht auf AUS. Oder der Schutzschalter für den Schneidmotor ist ausgeschaltet.	• Den Schneider reinigen. • Sollte der Alarm erneut ertönen, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • Den Schalter für den Schneidmotor einschalten. • Den Schutzschalter für den Schneidmotor einschalten.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T858	**Unit cooler pump halt (Kühlpumpe Stopp)** Im Motor der Kühlaggregatpumpe wurde ein Überstrom (Fehler) festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
T859	**FrontCover[U] Close WorkingTankDoor Cannot Close (Frontabdeckung [U] – Arbeitsbehältertür lässt sich nicht schließen)** Der Versuch, die Tür des Arbeitsbehälters anzuheben, erfolgte bei geschlossener vorderer Abdeckung [oben].	• Die vordere Abdeckung [oben] öffnen.	
T860	**Open the wire chip collection box (Drahtsammelbehälter öffnen)** Die Tür des Drahtsammelbehälters ist geöffnet.	• Die Tür des Drahtsammelbehälters schließen.	
T869	**PAM Protector off (PAM-Schutz deaktiviert)** Der PAM-Leistungsschalter ist ausgeschaltet, oder es wurde ein Überstrom (Fehler) im PAM-Stromkreis festgestellt.	• Den Leistungsschalter einschalten. • Kontakt mit dem Servicecenter aufnehmen, wenn sich der Leistungsschalter nicht einschalten lässt.	
T870	**Clean Fluid TMP.Low (TMP. saubere Flüssigkeit niedrig)** Die Temperatur der sauberen Flüssigkeit kann wegen zu wenig sauberer Flüssigkeit nicht geregelt werden.	• Wenn innerhalb kurzer Zeit viele Bohrungen bearbeitet werden (mit Bearbeitungszyklen von zehn Minuten oder weniger), kann eine Warnung oder ein Alarm ausgelöst werden. • Bei der Twin-U/C-Maschine mit wird die Temperatur der Bearbeitungsflüssigkeit streng geregelt, um die Bearbeitungsgenauigkeit zu gewährleisten. • Bitte überprüfen, dass sich ausreichend saubere Flüssigkeit im Dielektrikum-Behälter befindet, bevor die Bearbeitung unter den oben genannten Bedingungen gestartet wird. • Wenn eine Warnung oder ein Alarm auftritt, den Bereich unter dem Arbeitstisch mit Flüssigkeit füllen und diese mehr als eine Stunde lang stehen lassen. Anschließend den sich wiederholenden Bearbeitungszyklus verlängern (Verweilfunktion verwenden).	
T882	**CAN'T MOVE AXES (Achsen können nicht verschoben werden)** Die Förderpumpe schaltet sich ab, weil der Umwälzschalter im Behälter ausgeschaltet ist oder aus ähnlichen Gründen.	• Den Umwälzschalter einschalten, um die Förderpumpe zu benutzen und die Achsenbewegung auszuführen.	
T883	**CAN'T MOVE DOOR FOR FRONT COVER OPEN (Tür kann nicht bewegt werden, weil Frontabdeckung offen)** Es wurde versucht, die Tür des Arbeitsbehälters bei geöffneter Frontabdeckung anzuheben oder abzusenken.	• Die Frontabdeckung schließen.	
T899	**Pressure limitation of the sensor (Druckbegrenzung des Sensors)** Der Druck im Dielektrikum-Filter hat die Druckgrenze des Sensors erreicht	• Den Dielektrikum-Filter austauschen.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T900	**Overflow mode disabled (Überlaufmodus deaktiviert)** Der Überlaufmodus wird oberhalb der Höhe aktiviert, in der eine Bearbeitung möglich ist.	• Den Hub der Z-Achse unterhalb der Höhe einstellen, in der die Bearbeitung durchgeführt werden kann.	
T901	**Door: zero point return incomplete (Tür: Nullpunktrückstellung unvollständig)** Die Nullpunktrückstellung für die Tür des Arbeitsbehälters ist nicht abgeschlossen.	• Nullpunktrückstellung für die Arbeitsbehältertür durchführen. Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	

T03	**BLK STOP (Block Stopp)**	Das Programm ist während des automatischen Betriebs nach der Ausführung eines Programmblocks abgestürzt.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T301	**SNGL BLK STOP (Einzelblock Stopp)** Der Einzelblock-Schalter ist eingeschaltet.	• Gegebenenfalls den Einzelblockschalter ausschalten.	
T302	**MACRO BLK STOP (Makro Block Stopp)** Die Makrovariable H3006 wird im Programm benutzt und der Block wurde davor ausgeführt.	• Ein Neustart ist möglich.	
T305	**M0, M1 STOP (M0, M1 Stopp** M0 oder M1 wurde ausgeführt.	• Ein Neustart ist möglich.	

T04	**CHECKUP STOP (Überprüfung Stopp)**	Während des Automatikbetriebs wurde die Überprüfung unterbrochen.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
T401	**CHECKUP STOP (Überprüfung Stopp)** Die Überprüfung wurde unterbrochen.	• Der Automatikbetrieb kann durch Einschalten des Startschalters wieder aufgenommen werden.	

2.5 Servo-Alarme

Details zu Fehlermeldungen für Servosystemfehler einschließlich der Antriebsverstärker, Motoren, Wertgeber, usw.

S01	**SERVO ALARM: PR (Servo-Alarm: PR)** (Die Adresse der Achse, an der ein Fehler aufgetreten ist, wird angezeigt.)	Nachdem die Ursache des Alarms behoben wurde, kann der Alarm durch Ausführen des unten beschriebenen Rücksetzvorgangs zurückgesetzt werden.

- **Alarm display on servo amplifier (Fehleranzeige auf Servoverstärker)**

  Der Servoverstärker der QA-Serie ist von der Vorderseite der Maschine aus gesehen auf der linken Seite des Tisches montiert.

  Dies beachten, wenn ein S01 Servofehler PR auftritt.

  Vorgehensweise zum Zurücksetzen: PRNachdem die Ursache für den Alarm beseitigt wurde,
  Das Gerät aus- und wieder einschalten.
  AR .....Nachdem die Ursache für den Alarm beseitigt wurde,
  Den Strom und den sicherungslosen Schutzschalter ausschalten und das Gerät anschließend neu starten.

  *●: Vom Benutzer auszuführen ■: Vom Hersteller durchzuführen

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
10	**Undervoltage (Unterspannung)**	Die Spannung am PN-Bus beträgt höchstens 200 V.	● Die Eingangsspannung überprüfen. 1) Handelt es sich um eine einphasige 200-V- oder 100-V-Eingangsspannung? 2) Gibt es eine offene Phase? ■ Die Schützfunktion und die Leitfähigkeit überprüfen. ■ Den Ausgang des Verstärkers überprüfen. 1) Ist der Stecker (CN3) nicht angeschlossen? 2) Ist das Kabel defekt? ■ Die Funktion des Schütz-Ansteuerrelais überprüfen und feststellen, ob ein Leitungsfehler vorliegt. ■ Die Nennleistung überprüfen.	● Eingang: 3-phasig, 200 V. ● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Schütz austauschen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das Relais austauschen. ■ Stromversorgung überprüfen.	PR
11	**Axis selection error (Achsen-Auswahlfehler)**	Der Drehschalter zur Achseneinstellung war in der integrierten 2-Achsen-Antriebseinheit nicht richtig eingestellt.	■ Die Einstellung des Drehschalters überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den richtigen Wert einstellen (den Wert, den man erhält, wenn man von der Achszahl eins abzieht).	AR
12	**Memory error (Speicherfehler)**	Die Prüfsumme des Speicher-ICs (SRAM oder FLROM) war ungültig.	■ Tritt immer reproduzierbar auf. ■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Antriebseinheit austauschen. ■ Entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Den Lüfter überprüfen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	AR

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
13	**Software processing error (Softwarefehler)**	Fehler in der Abfolge der Softwarevorgänge oder Fehler im zeitlichen Ablauf	● Erdung und Umgebungstemperatur überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Verstärker austauschen. ● Für bessere Umgebungsbedingungen sorgen.	PR
16	**Pole position detection error (Fehler bei der Erkennung der Polposition)**	Das Differenz-Eingangssignal der Phasen U, V oder W des Signals zur Erkennung des Magnetpolposition-Signals vom Detektor Typ OHE war entweder „H“ oder „L“.	■ Den Servoparameter (SV25) korrekt einstellen. ■ Die Anschlüsse des Detektors (geräteseitig und detektorseitig) sind nicht angeschlossen. ■ Der Anschluss des Sensorkabels ist defekt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen.	PR
17	**A/D converter error (Fehler beim A/D-Wandler)**	Der Umrechnungswert des A/D-Wandlers ist falsch.	● Erdung und Umgebungstemperatur überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Verstärker austauschen. ● Für bessere Umgebungsbedingungen sorgen.	PR
18	**Detector, initial communication error (Detektor, Fehler bei der ersten Kommunikation)**	Eine erste Kommunikation mit dem Detektor war nicht möglich.	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
1A	**Serial detector communication error (SUB) (Fehler bei der Kommunikation des seriellen Detektors (SUB))**	Die Erstkommunikation mit dem am Ende der Kugelumlaufspindel installierten seriellen Impulsgeber war nicht möglich.	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
1B	**CPU error (SUB) (CPU-Fehler (SUB))**	In den im EEPROM des am Ende der Kugelumlaufspindel installierten seriellen Impulsgebers gespeicherten Daten wurde ein Fehler festgestellt (Alarmausgabe durch den Detektor).	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
1C	**LED error (SUB) (CPU-Fehler (SUB))**	Es wurde eine Verschlechterung der LEDs im am Ende der Kugelumlaufspindel installierten seriellen Impulsgebers festgestellt (Alarmausgabe durch den Detektor).	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
1D	**Data error (SUB) (Datenfehler (SUB))**	In den Positionsdaten pro Umdrehung des am Ende der Kugelumlaufspindel installierten seriellen Impulsgebers wurde ein Fehler festgestellt (Alarmausgabe durch den Detektor).	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
1E	**Serial detector thermal error (SUB) (Temperaturfehler des seriellen Detektors (SUB))**	Der im Sensor integrierte Thermoschutz wurde durch den seriellen Impulsgeber am Ende der Kugelumlaufspindel ausgelöst (Alarmausgabe durch den Sensor).	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
1F	**Communication error (SUB) (Kommunikationsfehler (SUB))**	Die Kommunikation mit dem am Ende der Kugelumlaufspindel angebrachten Sensor im seriellen Impulsgeber wurde unterbrochen.	■ Den Anschluss des Detektors überprüfen. Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Durch das Kabel für eine andere Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
20	**No signal detected 1 (Kein Signal erkannt 1)**	Der Differenzeingang des A-, B- oder Z-Phasensignals vom Detektor an der Motorseite war „H“ oder „L“ (Softwareerfassung bei der B-Serie).	■ Den Servoparameter (SV25) korrekt einstellen. ■ Die Anschlüsse des Detektors (geräteseitig und detektorseitig) sind nicht angeschlossen. ■ Der Anschluss des Sensorkabels ist defekt. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
21	**No signal detected 2 (Kein Signal erkannt 2)**	Der Differenzeingang des A-, B- oder Z-Phasensignals vom maschinenseitigen Installationsdetektor war „H“ oder „L“ (Softwareerfassung bei der B-Serie).	■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen. (z. B. Umgebungstemperatur, Störgeräusche, Erdung)	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Lüfter anbringen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	PR
22	**LSI error (LSI-Fehler)**	LSI-Betriebsfehler	■ Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Den Erdungszustand und die Umgebungstemperatur überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Verstärker austauschen. ■ Die Umgebungsbedingungen verbessern.	AR
24	**Ground fault (Erdungsfehler)**	Ein Erdungsfehler im Motorkabel wurde festgestellt. (Wird nur im Moment des Einschaltens [Bereit] erkannt.)	■ Das Motorkabel und die Anschlüsse überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit zwischen den Kabeln überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Kabel austauschen und die Verbindung wieder herstellen. ■ Motor austauschen.	PR
25	**Absolute position data lost (Absolute Positionsdaten verloren)**	Die absolute Position im Detektor ist verloren gegangen.	■ Die Batteriespannung mit einem Messgerät überprüfen (tritt bei 3 V oder weniger auf). ■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Batterie austauschen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen.	AR
26	**Not used axis error (Fehler bei nicht verwendeter Achse)**	An der nicht gesteuerten Achse der 2-Achsen-Antriebseinheit trat ein Fehler des Leistungsmoduls auf, als der Drehschalter für die Achseneinstellung auf „F“ gestellt wurde.	■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen. (z. B. Umgebungstemperatur, Störgeräusche, Erdung)	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Antriebseinheit austauschen oder je nach Ursache entsprechende Maßnahmen ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Den Lüfter überprüfen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	PR

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
27	**Absolute position detection scale CPU error (CPU-Fehler im Absolutpositions-Lineargeber)**	In der CPU des Absolutpositions-Lineargeber wurde ein Fehler festgestellt (Alarmausgabe durch den Detektor).	■ Die Anschlüsse des Detektors (geräteseitig und detektorseitig) sind nicht angeschlossen. ■ Der Anschluss des Sensorkabels ist defekt. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung). ■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde. ■ Den Sensor (Lineargeber) austauschen oder entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Den Lüfter überprüfen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	PR
28	**Absolute position overspeed (Absolute Position bei Überdrehzahl)**	Die Skala bewegte sich während der Initialisierung mit dem Absolutpositions-Lineargeber mit einer Geschwindigkeit von mehr als 45 mm/s (Alarmausgabe durch den Lineargeber).	■ Es liegen keine technischen Daten zum Absolutpositions-Lineargeber vor. ■ Die Maschine ist in Betrieb, wenn der Alarm ausgelöst wird. ■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung). ■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ SV025: MTYP-Parameter korrekt einstellen. ■ Die mechanischen Bremsen des Motors und das Maschinensystem überprüfen. ■ Untersuchungspunkt 3 durchführen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde. ■ Den Sensor (Lineargeber) austauschen oder entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Den Lüfter überprüfen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
29	**Absolute position detection circuit error (Fehler in der Schaltung zur Erfassung der absoluten Position)**	In der Schaltung des Absolutpositions-Lineargebers ist ein Hardwarefehler aufgetreten (Alarmausgabe durch den Lineargeber).	■ Es liegen keine technischen Daten zum Absolutpositions-Lineargeber vor. ■ Die Maschine ist in Betrieb, wenn der Alarm ausgelöst wird. ■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung). ■ Die Umgebung des Geräts auf Auffälligkeiten überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ SV025: MTYP-Parameter korrekt einstellen. ■ Die mechanischen Bremsen des Motors und das Maschinensystem überprüfen. ■ Untersuchungspunkt 3 durchführen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde. ■ Den Sensor (Lineargeber) austauschen oder entsprechende Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergreifen. Beispiel: Hohe Temperaturen: Den Lüfter überprüfen. Erdung nicht durchgeführt: Erdung durchführen.	PR
2A	**Relative position detection circuit error (Fehler in der Schaltung zur Erkennung der relativen Position)**	In der Schaltung zur Erfassung der relativen Position des Absolutpositions-Lineargeber ist ein Hardwarefehler aufgetreten (Alarmsignal vom Lineargeber).	● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Den Detektor austauschen.	PR
2B	**Detector, CPU error (Detektor, CPU-Fehler)**	Fehler in der internen Schaltung des Detektors	● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Den Detektor austauschen.	PR
2C	**Detector, LED error (Detektor, CPU-Fehler)**	Die LED im Detektor hat sich verschlechtert.	● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Den Detektor austauschen.	PR
2D	**Detector, data error (Detektor, Datenfehler)**	Fehler bei den Positionsdaten des Sensors.	● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Umgebungsbedingungen überprüfen. ■ Den Detektor austauschen.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
2F	**Detector, communication error (Detektor, Kommunikationsfehler)**	Die Verbindung zum Detektor wurde unterbrochen oder es lag ein Fehler in den empfangenen Daten vor.	■ Beim Einschalten der Stromversorgung kann der Alarm 18 auftreten. ■ Die Steckerverbindung überprüfen. ■ Beim Einschalten der Stromversorgung kann der Alarm 18 auftreten. ■ Die Verbindung zwischen Detektor und Verstärker gegen die einer anderen Achse austauschen und die Reproduzierbarkeit überprüfen. (Ursachenermittlung) ■ Ist das Kabel abgeschirmt? Wurde das Kabel auf dem gleichen Weg wie das Motorantriebskabel verlegt?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Sensorkabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde. ■ Die Kabelverlegung und die Abschirmung überprüfen.	PR
30	**Over-regeneration (Überregeneration)**	Es wurde eine Überhitzung des Bremswiderstands festgestellt.	■ Die Regenerationskapazität überprüfen. ■ Den Parameter (SV036) überprüfen. ■ Weist bei ausgeschaltetem Zustand den Status [Bereit] auf. ■ Die Versorgungsspannung mit einem Messgerät überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Bremswiderstand austauschen. ■ Richtig einstellen. ■ Stromversorgung überprüfen.	PR
31	**Overspeed (Überdrehzahl)**	Die Motordrehzahl hat den zulässigen Wert überschritten.	■ Die technischen Daten des Geräts überprüfen. ■ SV001 (PC1), SV002 (PC2), SV018 (PIT) und SV025 (MTYP) überprüfen. ■ Ist die Regelverstärkung der Drehzahlregelung zu gering? ■ Ist der aktuelle Grenzwert zu niedrig? ■ Löst der Alarm aus, wenn das Gerät eingeschaltet wird? ■ Zu einer anderen Achse wechseln und die Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen. ■ Die Verstärkung anpassen. ■ Den Grenzwert anpassen. ■ Den Detektor austauschen.	PR
32	**Power module overcurrent (Leistungsmodul Überstrom)**	Die Überstromschutzfunktion des Leistungsmoduls wurde aktiviert.	■ Dies sollte gleichzeitig mit der Aktivierung von [Bereit] geschehen. ■ Das Motorkabel und die Anschlüsse überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit zwischen den Kabeln überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Die Verbindung korrigieren. ■ Motor austauschen.	PR

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
33	**Overvoltage (Überspannung)**	Die Spannung am PN-Bus-Kabel hat 400 V überschritten.	■ Beim Einschalten ertönt ein Alarm. ● Die Versorgungsspannung mit einem Messgerät überprüfen. ■ Den Widerstandswert des Bremswiderstands überprüfen. ■ Den Anschluss an der Unterseite des Verstärkers überprüfen. ■ Den Parameter (SV036) überprüfen. ■ Obwohl ein Optionswiderstand verwendet wird, ist der Wert auf 1000 eingestellt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Stromversorgung überprüfen. ■ Den Bremswiderstand austauschen. ■ Richtig anschließen. ■ Richtig einstellen.	PR
34	**NC communication, CRC error (NC-Kommunikation, CRC-Fehler)**	Bei den Kommunikationsdaten der NC ist ein Fehler aufgetreten.	■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Sind die Kabel des Kommunikationspaares vertauscht angeschlossen? ■ Erdung überprüfen. ■ Den Anschluss gegen den eines anderen Verstärkers austauschen und die Ursache ermitteln.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. ■ Verstärker austauschen. ■ Die NC-Einheit austauschen.	PR
35	**NC communication, data error (NC-Kommunikation, Datenfehler)**	Die von der NC übertragenen Verfahrwegdaten waren überhöht.	■ Handelt es sich hierbei um ein Submikron-System? ■ Handelt es sich bei der Achse um eine Drehachse?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	PR
36	**NC communication, transmission error (NC-Kommunikation, Übertragungsfehler)**	Die Verbindung zum NC wurde unterbrochen.	■ Die Anschlüsse (CN1A, CN1B) (einschließlich anderer Achsen) überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen.	PR
38	**NC communication, protocol error 1 (NC-Kommunikation, Protokollfehler 1)**	Bei den Kommunikationsdaten der NC ist ein Fehler aufgetreten.	■ Sind die Kabel des Kommunikationspaares vertauscht angeschlossen? ■ Erdung überprüfen. ■ Den Anschluss gegen den eines anderen Verstärkers austauschen und die Ursache ermitteln.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. ■ Verstärker austauschen. ■ Die NC-Einheit austauschen.	PR
39	**NC communication, protocol error 2 (NC-Kommunikation, Protokollfehler 1)**	Bei den Kommunikationsdaten der NC ist ein Fehler aufgetreten.	■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Sind die Kabel des Kommunikationspaares vertauscht angeschlossen? ■ Erdung überprüfen. ■ Den Anschluss gegen den eines anderen Verstärkers austauschen und die Ursache ermitteln.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. ■ Verstärker austauschen. ■ Die NC-Einheit austauschen.	PR

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
3A	**Overcurrent (Überstrom)**	Der Stromaufnahme des Motors ist zu hoch.	■ Liegt der VGN1-Wert in Bezug auf die Lastträgheit über dem Standardwert? ■ Treten Vibrationen auf? ■ Die aktuelle Schleifenverstärkung überprüfen. ■ Überschreitet der aktuelle FB-Wert während der Beschleunigung/Verzögerung den aktuellen Befehl? ■ Die Anschlüsse der Phasen U, V und W sind falsch. ■ Die Leitung ist mit dem Motor einer anderen Achse verbunden. ■ Das Sensorkabel ist an eine andere Achse angeschlossen. ■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ VGN1 verringern. ■ Den Standardwert festlegen. ■ Eine niedrigere Bearbeitungsgeschwindigkeit wählen. ■ Richtig anschließen. ■ Richtig anschließen. ■ Verstärker austauschen. ■ Den Detektor austauschen.	PR
3B	**Power module overheat (Überhitzung des Leistungsmoduls)**	Es wurde eine Überhitzung des IPM festgestellt, das für den Hauptstromkreis des Servoantriebs verwendet wird.	■ Die Wärmeabstrahlung ist ungewöhnlich. ■ Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? Befinden sich Störquellen in der näheren Umgebung?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Lüfter austauschen oder Maßnahmen zur Belüftung oder Kühlung des Gehäuses ergreifen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. Lärmschutzmaßnahmen umsetzen.	PR
3C	**Regenerative circuit error (Fehler Rückspeiseschaltung)**	Es wurde ein Fehler am Rückspeisetransistor oder -widerstand festgestellt.	■ Den Anschluss an der Unterseite des Verstärkers überprüfen. ■ Den Widerstandswert des Bremswiderstands überprüfen. ■ Ist der Bremswiderstand durchgebrannt?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Den Bremswiderstand austauschen. ■ Verstärker austauschen.	AR
42	**Feedback error 1 (Rückmelde-Fehler 1)**	1) Bei den im halbgeschlossenen Regelkreis und im Regelkreis mit Kugelumlaufspindel verwendeten Detektoren vom Typ OHE oder OHA kam es zu einem Ausfall des Detektor-Rückmeldesignalimpulses. 2) Beim seriellen Absolutpositions-Lineargeber mit niedriger Geschwindigkeit kam es zu einem Ausfall des Impulses des Detektor-Rückmeldesignals.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
43	**Feedback error 2 (Rückmelde-Fehler 1)**	Im Regelkreis ist eine Abweichung bei den Rückmeldungswerten des Motorendschalters und des Maschinenendschalters aufgetreten.	■ Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Umgebungsbedingungen überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Detektor austauschen. ■ Umgebungsbedingungen überprüfen.	PR
60	**Instantaneous stop (Sofort-Stopp)**	Die an den CN22-Stecker angelegte 24-V-Gleichspannung ist gesunken.	■ An dem CN22-Stecker liegt keine 24-V-Gleichspannung an. ■ Die LED der CR-Einheit leuchtet nicht. ■ Die Verkabelung und die Versorgungsspannung sind fehlerhaft. ■ Defekt am Verdrahtungskontakt usw.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Versorgungsspannung erhöhen. ■ Das Gerät austauschen. ■ Die Erdungsleitung auf Fehler und Störungen usw. überprüfen. ■ Die Stromversorgung und die Verkabelung ersetzen. ■ Die Verkabelung ersetzen oder die Leistung der Stromversorgung erhöhen.	AR
61	**Power module overcurrent (Leistungsmodul Überstrom)**	Im Leistungsmodul der Stromversorgung wurde ein Überstrom festgestellt.	■ Tritt jedes Mal auf, wenn sich der Servomotor einschaltet, nachdem die 200-V-Wechselstromversorgung eingeschaltet wurde. ■ Die Gesamtlast aller Motoren übersteigt die Nennleistung der Stromversorgung. ■ Die Nennleistung der Stromversorgung ist nicht gewährleistet. ■ Die Spannung zwischen R-S, S-T, T-R mit einem Prüfgerät messen. ■ Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? Befinden sich Störquellen in der näheren Umgebung?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen. ■ Die Motorlast und die Betriebsfrequenz verringern. ■ Die Kapazität der Stromversorgung erhöhen. ■ Die Phasenbalance der Stromversorgung verbessern. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. Lärmschutzmaßnahmen umsetzen.	PR
63	**Auxiliary regeneration error (Fehler in der Hilfsregeneration)**	Der Hilfsregenerationstransistor in der Stromversorgung ist ständig eingeschaltet.	■ Verschmutzungen an der Regenerationswiderstandseinheit auf der Rückseite des Geräts ■ Die Leitfähigkeit zwischen dem Klemmenblock (P, N, R, S, T) und der Oberfläche des Widerstands überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Vorkehrungen treffen, damit kein Schneidöl oder Staub auf die Lamellen an der Rückseite des Geräts gelangt. ■ Das Gerät austauschen.	PR
65	**Rush relay error (Fehler beim Kurzschlussrelais)**	Das Kurzschlussrelais mit Überstromschutz in der Stromversorgung schaltet nicht ein.	■ Die Reproduzierbarkeit überprüfen und sicherstellen, dass das Problem regelmäßig auftritt. ■ Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? Befinden sich Störquellen in der näheren Umgebung?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. Lärmschutzmaßnahmen umsetzen.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
67	**Open phase (Offene Phase)**	Eine Phase des 3-phasigen 200-V-Wechselstrom-Eingangs ist nicht angeschlossen.	■ Die Spannung der einzelnen Eingangsphasen ist falsch.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die normale Stromversorgung wieder herstellen.	PR
68	**Watch dog (Zeitüberwachung)**	Der Prozess der Stromversorgungssoftware wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen.	■ Die Reproduzierbarkeit überprüfen und sicherstellen, dass das Problem regelmäßig auftritt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen.	AR
69	**Ground fault (Erdungsfehler)**	Motorerdungsfehler.	■ Der Isolationswiderstand zwischen den UVW-Klemmen aller Motoren und der Erdung beträgt höchstens 100 kΩ. ■ Ist der Motor oder das Kabel mit Öl verschmiert?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Motorschaden oder Kabelerdschluss: Motor und Kabel austauschen. ■ Vorkehrungen treffen, damit kein Öl in Kontakt kommt. Den Cannon-Steckverbinder des Motors und das Innere des Anschlusskastens reinigen.	PR
6A	**Contactor fusing (Schützkontakte verschweißt)**	Das extern angeschlossene Schütz ist auch während [Ready] AUS eingeschaltet.	■ Auf der Antriebsseite ist kein Fehler aufgetreten (Fehler am Leistungsmodul usw.).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. Schütz austauschen.	PR
6B	**Rush relay melt (Kurzschluss relais verschweißt)**	Das Kurzschlussrelais mit Überspannungsschutz in der Stromversorgung ist eingeschaltet.	■ Installationsumgebung überprüfen. ■ Auf der Antriebsseite ist ein Fehler aufgetreten. (Es ist kein Fehler des Leistungsmoduls aufgetreten.)	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig installieren. ■ Das Gerät austauschen.	PR
6C	**Main circuit error (Fehler im Hauptstromkreis)**	Das Laden des Hauptschaltkreises ist nicht normal.	■ Die CHARGE-Anzeige leuchtet weiterhin, wenn ein Alarm auftritt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen.	PR
6D	**Parameter error (Parameterfehler)**	Die Leistung der Stromversorgung (CR) und der im Parameter PTYP eingestellte Typ des Rückspeisewiderstands (RTYP) sind nicht als kompatible Kombination konfiguriert.	■ Die Parameter des an die Stromversorgung angeschlossenen Antriebsmoduls überprüfen. Servo: SV036 (PTYP)	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den richtigen Wert einstellen.	PR

Fehler-num-mer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hin-weise
6E	**Memory error (Speicherfehler)**	Fehler in der Speicherschaltung der Stromversorgung	● Die Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? ● Befinden sich in der Umgebung Geräte, die Störungen verursachen? ■ Die Reproduzierbarkeit überprüfen und sicherstellen, dass das Problem regelmäßig auftritt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen.	AR
6F	**A/D converter error/power supply error (A/D-Wandlerfehler/Stromversorgungsfehler)**	Dies deutet auf einen Fehler im A/D-Wandler der Stromversorgung hin, oder dass der Treiber eine Störung in der Stromversorgung festgestellt hat.	■ Die 7-Segment-LED-Anzeige der Stromversorgung zeigt „F“ an. ■ Die Einstellung des Drehschalters ist nicht 0,1. ■ Es liegt ein Verdrahtungsfehler im Antriebs-Kommunikationskabel vor. ■ Nach dem Austausch des Kommunikationskabels zum Antrieb wurde ein Alarm ausgelöst.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Dieselben Maßnahmen durchführen wie beim A/D-Wandlerfehler (Alarm 6E: Speicherfehler). ■ Das Gerät austauschen. ■ Den Drehschalter richtig einstellen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das Gerät austauschen.	AR
71	**Instantaneous stop/external emergency stop (Sofort-Stopp/externer Not-Aus)**	Das extern installierte Schütz ist ausgeschaltet. Es kam zu einem Sofort-Stopp, der länger als 25 ms dauerte.	■ Das extern installierte Schütz wird über die Taste usw. ausgeschaltet. ■ Die RST-Verkabelung ist nicht korrekt.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Stromversorgung funktioniert einwandfrei. Den Maschinenablauf überprüfen. ■ Es ist ein Fehler in der Verkabelung aufgetreten.	PR
73	**Over-regeneration (Überregeneration)**	Die Last des Bremswiderstands hat den zulässigen Wert überschritten.	■ Überprüfen, dass der im Parameter (PTYP) des an die Stromversorgung angeschlossenen Antriebsmoduls eingestellte Typ des externen Bremswiderstands korrekt ist.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. Die richtige Einstellung vornehmen und erneut bestätigen.	PR
74	**Regenerative resistance overheat (Überhitzung des Regenerationswiderstands)**	Das externe thermische Relais des Regenerationswiderstands hat ausgelöst.	■ Das Gerät ist heiß. ■ Die Verbindung zwischen den Pins 1 und 2 am Stecker CN22(B) droht sich zu lösen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Maßnahmen zur Wärmeableitung für den Regenerations-Rückspeisewiderstand treffen. 1) Das Gerät an einem gut belüfteten Ort aufstellen. 2) Mit einem Lüfter o.Ä. kühlen. ■ Eine korrekte Verkabelung anbringen.	PR

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
75	**Overvoltage (Überspannung)**	Die Spannung zwischen den PN-Übergängen lag über 410 V.	● Die Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? ● Befinden sich in der Umgebung Geräte, die Störungen verursachen? ■ Die Nennkapazität der Stromversorgung ist unzureichend.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Kapazität der Stromversorgung erhöhen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. Lärmschutzmaßnahmen umsetzen.	PR
76	**External emergency stop setting error (Fehler bei der Einstellung des externen Not-Aus-Schalters)**	Die Einstellung des Drehschalters und die Parametereinstellung (PTYP) stimmen nicht überein.	■ Die Einstellung des Drehschalters und den Parameter (PTYP) des an die Stromversorgung angeschlossenen Antriebsgeräts überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Drehschalter auf 0 oder 1 einstellen. Oder die Parameter (PTYP) richtig einstellen.	AR
77	**Power module overheat (Überhitzung des Leistungsmoduls)**	Es wurde eine Überhitzung des Leistungsmoduls (IPM) in der Stromversorgung festgestellt.	● Die Installationsumgebung überprüfen. Ist die Erdung korrekt? Befinden sich Störquellen in der näheren Umgebung? ■ Die Wärmeableitung ist unzureichend.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Lüfter austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen. Lärmschutzmaßnahmen umsetzen.	AR
7F	**Power reboot alarm (Alarm bei Neustart der Stromversorgung)**	Der vom EEPROM erkannte Steuermodus (Standard-Verstärkermodus oder Hochverstärkermodus) und der in den Parametern eingestellte Modus unterscheiden sich voneinander.		■ Das Gerät wieder einschalten.	PR
82	**Power supply no signal (Stromversorgung: kein Signal)**	Es wurde ein Kabelbruch oder eine schlechte Verbindung des Kabels zur Stromversorgung festgestellt.	■ Das Kommunikationskabel ist nicht angeschlossen. ■ Das Kabel auf Beschädigungen prüfen. ■ Den Sensor und den Verstärker durch die entsprechenden Teile einer anderen Achse ersetzen und die Reproduzierbarkeit überprüfen (Ursachenermittlung).	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kommunikationskabel austauschen. ■ Die Teile auf der Seite ersetzen, auf der der Alarm ausgelöst wurde.	PR
88	**Watch dog (Zeitüberwachung)**	Der Softwarevorgang des Servoverstärkers wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit ausgeführt.	■ Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Erdung überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Verstärker austauschen. ■ Eine korrekte Erdung sicherstellen.	AR

S02	**INIT PARAM ERR (Fehler bei der Initialisierung der Parameter)**	Der Parameter, der zum Zeitpunkt der Stromzufuhr der NC an die AMP übertragen wird, ist fehlerhaft.

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
37	**INIT PARAM ERR (Fehler bei der Initialisierung der Parameter)**	Die Servoparametereinstellung ist nicht korrekt.	■ Den Einstellbereich des Parameters mit der Fehler-Nr. überprüfen. ■ SV025: Es wurde ein nicht eingegebener Motortyp ausgewählt. SV027: LMC 1 und 2 wurden festgelegt. SV036 Es wurde ein nicht eingegebener Widerstandstyp ausgewählt. ■ Die Parameter SV001, SV002 und SV018 überprüfen. ■ Den Parameter SV017 überprüfen. ■ Die Parameter SV057 und SV058 überprüfen. ■ Den Parameter SV027.bit15 überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	PR

S03	**SERVO ALARM: PR (Servo-Alarm: NR)**	Dieser Alarm wird angezeigt, wenn ein Fehlerzustand des Servosystems festgestellt wird. Dieser Alarm kann durch Drücken der Taste „RESET“ gelöscht werden, nachdem die Ursache des Alarms beseitigt wurde.

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
46	**Motor overheat (Motorüberhitzung)**	Es wurde eine Überhitzung des Motors festgestellt.	■ Die Umgebungstemperatur überprüfen. ■ Sicherstellen, dass die Verstärkerleistung nicht ausgeschaltet wird, um einen erzwungenen Reset durchzuführen, solange der Überlastalarm (50) aktiv ist. ■ Ist die Last zu groß?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Für bessere Umgebungsbedingungen sorgen. ■ Das Betriebsmuster überprüfen.	
4F	**Instantaneous stop (Sofort-Stopp)**	Der Strom war für mindestens 50 Millisekunden ausgefallen.	■ Überprüfen, ob die Stecker und Kabel fest sitzen. ● Ist das Wetter in Ordnung? (Hat ein Blitz eingeschlagen?) ● Bei der Nutzung im Ausland kann es vorkommen, dass die Stromversorgung unzureichend ist.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ● Die Stromversorgung verbessern.	

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
50	**Overload 1 (Überlast 1)**	Eine Überlast lag über einen längeren Zeitraum an als eingestellt.	■ Die Auswahl der Motorleistung überprüfen. ■ Die Funktion der Bremsen überprüfen. 1) Das Bremsrelais überprüfen. 2) Den Anschluss des Steckers überprüfen. ■ Ist die Kugelumlaufspindel verbogen? ■ Gibt es eine Beeinträchtigung durch den Positionierungsstift? ■ Sind SV021 und SV022 Standardwerte?	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Leistung des Motors oder des Verstärkers ändern. ■ Das defekte Teil reparieren. ■ Den defekten Teil in der Maschine ersetzen. ■ Keine Positionierungsstifte verwenden. ■ Den Standardwert festlegen.	
51	**Overload 2 (Überlast 1)**	Eine Überlast lag über einen längeren Zeitraum an als eingestellt.	● Visuell überprüfen, ob es zu einer Kollision mit der Maschine gekommen ist. ■ Gibt es eine Beeinträchtigung durch den Positionierungsstift? ■ Die Stromleitungen des Motors (U, V, W) überprüfen. 1) Ist die Phasenfolge U, V, W korrekt? 2) Das Netzkabel ist nicht angeschlossen. 3) Ist das Kabel an den Motor einer anderen Achse angeschlossen? ■ Zu einer anderen Achse wechseln und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Die Verbindung überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ● Die Ursache der Kollision überprüfen. ■ Keine Positionierungsstifte verwenden. ■ Richtig anschließen. ■ Den Detektor austauschen. ■ Richtig anschließen.	
52	**Excessive error 1 (Fehler Differenz zu groß 1)**	Die Differenz zwischen der aktuellen Motorposition und der Modellposition war beim Einschalten des Servos zu groß.	■ Schwankt die Motordrehzahl? ■ Ist die Zeitkonstante für die Beschleunigung/Verzögerung zu kurz? ■ Der aktuelle Grenzwert ist zu niedrig, um ein ausreichendes Drehmoment zu erzeugen. ■ Lässt sich die Motorbremse nicht lösen? ■ Den Einstellwert für SV023 (SV053) überprüfen. ■ Die Stromleitungen des Motors (U, V, W) überprüfen. 1) Ist die Phasenfolge U, V, W korrekt? 2) Ist das Kabel an den Motor einer anderen Achse angeschlossen? ■ Zu einer anderen Achse wechseln und die Reproduzierbarkeit überprüfen. ■ Die Verbindung überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Verstärkung anpassen. ■ Die Parameter anpassen. ■ Den Bremskreis reparieren. ■ Die Parameter anpassen. ■ Richtig anschließen. ■ Den Detektor austauschen. ■ Richtig anschließen.	

Fehler-nummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
53	**Excessive error 2 (Fehler Differenz zu groß 1)**	Die Differenz zwischen der aktuellen Motorposition und der Modellposition war beim Ausschalten des Servos zu groß.	■ Den Einstellwert für SV026 überprüfen. ■ Den NC-Parameter überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	
54	**Excessive error 3 (Fehler Differenz zu groß 1)**	Der Motorstrom floss nicht, wenn die Differenz zwischen der tatsächlichen Motorposition und der Modellposition bei aktiviertem Servo zu groß war.	■ Den Anschluss der Motorstromleitung (Phasen U, V, W) überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	
58	**Collision detection 0 (Kollisionserkennung 0)**	Während des G0-Modus (Eilgang) wurde ein Fehler der Kollisionserkennung Typ 1 festgestellt.	■ Die Parameter überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	
59	**Collision detection 1 (Kollisionserkennung 0)**	Während des G1-Modus (Schnittvorschub) wurde ein Fehler der Kollisionserkennung Typ 1 festgestellt.	■ Die Parameter überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	
5A	**Collision detection 2 (Kollisionserkennung 0)**	Es wurde ein Fehler der Kollisionserkennung Typ 2 bei festgestellt.	■ Der Alarm wird auch dann ausgelöst, wenn der Erkennungsschwellenwert angehoben wird.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Das Gerät austauschen.	
5F	**Contactor fusing (Schützkontakte verschweißt)**	Der Kontakt des externen Schützes war verschweißt.	■ Die Leitfähigkeit des Schützes überprüfen. ■ Überprüfen, ob bei SV017 (SPEC) Bit 3 auf 1 gesetzt ist. (Die Einstellung gilt nur für die Achse, die das Schütz tatsächlich steuert.) ■ Das Relais und die Steuerkabel überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Schütz austauschen. ■ Die Parameter einstellen. ■ Das defekte Teil reparieren.	

S51	(Die Adresse der Achse, die eine Warnung ausgelöst hat, wird angezeigt.)	Die Parameterwarnung wird angezeigt.

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
E4	**Parameter error warning (Warnung wegen Parameterfehler)**	Es wurde ein Parameter eingestellt, der den Einstellbereich überschreitet. Der ungültige Parameter wird ignoriert und der vorher benutzte Wert wird beibehalten.	■ Die Parametereinstellungen überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	

S52	(Die Adresse der Achse, die eine Warnung ausgelöst hat, wird angezeigt.)	Die Servowarnung wird angezeigt.

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
90	**Low speed serial initial communication error (Fehler bei serieller Erstkommunikation mit niedriger Geschwindigkeit)**	Die Erstkommunikation mit dem seriellen Absolutpositions-Lineargeber mit niedriger Geschwindigkeit war nicht möglich.	■ Die Parameter überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig einstellen.	PR
91	**Detector communication error (Kommunikationsfehler des Detektors)**	Die seriellen Daten zur absoluten Position wurden vom Detektor vom Typ OHA und vom seriellen Absolutpositions-Lineargeber mit niedriger Übertragungsrate nicht korrekt gesendet.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Zustand der Achse überprüfen, wenn die NC-Stromversorgung eingeschaltet wurde.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das defekte Teil reparieren.	-
92	**Detector serial format error (Fehler im seriellen Format des Detektors)**	Es wurde ein Formatfehler in den seriellen Daten vom OHA Detektor und dem seriellen Absolutpositions-Lineargeber für niedrige Geschwindigkeit festgestellt.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Zustand der Achse überprüfen, wenn die NC-Stromversorgung eingeschaltet wurde.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das defekte Teil reparieren.	-
93	**Initial absolute position fluctuation (Schwankung der absoluten Ausgangsposition)**	Die Positionsdaten schwankten bei der Ermittlung der absoluten Ausgangsposition.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Zustand der Achse überprüfen, wenn die NC-Stromversorgung eingeschaltet wurde.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das defekte Teil reparieren.	PR
96	**MP scale feedback error (MP-Scale-Rückmeldefehler)**	Im MP Scale-Absolutpositionsmesssystem wurde eine übermäßige Abweichung zwischen dem Endlagensensor des Motors und dem Rückmeldewert des MP Scale festgestellt.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Zustand der Achse überprüfen, wenn die NC-Stromversorgung eingeschaltet wurde.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das defekte Teil reparieren.	-

Fehlernummer	Meldung	Beschreibung	Untersuchungsmethode	Abhilfe	Hinweise
97	**MP scale offset error (MP-Scale-Versatzfehler)**	Beim MP Scale-Absolutpositionsmesssystem wurde beim Einschalten der NC-Stromversorgung ein Fehler bei den ausgelesenen Offset-Daten festgestellt.	■ Die Abdeckung an der Oberseite des Verstärkers öffnen und den Batterieanschluss überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen. ■ Den Zustand der Achse überprüfen, wenn die NC-Stromversorgung eingeschaltet wurde.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen. ■ Das defekte Teil reparieren.	PR
9E	**Detector multirotation counter error (Fehler beim Mehrfachumdrehungszähler des Detektors)**	In den Daten des Mehrfachumdrehungszählers des Detektors ist ein Fehler aufgetreten.	■ Reproduzierbarkeit überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Detektor austauschen.	-
9F	**Battery voltage drop (Spannungsabfall an der Batterie)**	Die Batteriespannung ist gesunken.	■ Die Batterielebensdauer beträgt ca. 5 Jahre. (Dies ändert sich je nach Nutzungsstatus.) ■ Die Abdeckung oben am Verstärker öffnen und überprüfen. ■ Die Leitfähigkeit mit einem Prüfgerät überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die Batterie austauschen. ■ Richtig anschließen. ■ Das Kabel austauschen.	-
E0	**Over-regeneration warning (Warnung vor Überregeneration)**	Der Regenerationsgrad beträgt 80 % oder mehr.	■ Die Regenerationskapazität überprüfen. ■ Den Parameter (SV036) überprüfen. ■ Tritt bei [READY] AUS auf. Die Versorgungsspannung mit einem Spannungsprüfer überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Bremswiderstand austauschen. ■ Richtig einstellen. ■ Stromversorgung überprüfen.	-
E1	**Overload warning (Überlastwarnung)**	Die Auslastung erreichte 80 % oder mehr.	■ Die Regenerationskapazität überprüfen. ■ Den Parameter (SV036) überprüfen. ■ Tritt bei [READY] AUS auf. Die Versorgungsspannung mit einem Spannungsprüfer überprüfen.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Bremswiderstand austauschen. ■ Richtig einstellen. ■ Stromversorgung überprüfen.	-
E3	**Absolute position counter warning (Warnung des Absolutpositionszählers)**	Es wurde eine Abweichung bei den absoluten und relativen Positionsdaten festgestellt.	■ Überprüfen, ob in letzter Zeit ein Akkufehler aufgetreten ist.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Detektor austauschen.	-
E9	**Instantaneous stop warning (Warnung bei Sofort-Stopp)**	Die Stromversorgung war für mindestens 25 Millisekunden, aber höchstens 50 Millisekunden unterbrochen.	■ S03 SERVO-ALARM/Siehe Fehlercode 4F.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Richtig anschließen.	-
EA	**External emergency stop input (Externer Not-Aus-Eingang)**	Das externe Not-Aus-Signal wurde empfangen.		■ Den externen Not-Aus-Schalter ausschalten.	-
EB	**Over-regeneration (Überregeneration)**	Der Alarmschwellenwert für eine Überregeneration wurde zu 80 % erreicht.	Überprüfen, dass der im Parameter (PTYP) des an die Stromversorgung angeschlossenen Antriebsmoduls eingestellte Typ des externen Rückspeisewiderstands korrekt ist.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Die richtige Einstellung vornehmen und noch einmal überprüfen.	-

2.6 MCP-Alarme

Im Antriebsverstärker oder einem anderen Schnittstellenbereich wurde ein Fehlerzustand festgestellt.
(Die fettgedruckte Meldung wird angezeigt.) * ●: Vom Benutzer durchzuführen ■: Vom Hersteller durchzuführen

Y01	**MEMORY ALARM (Speicheralarm)**	Im Speicher wurde ein Fehlerzustand festgestellt. Arbeitsspeicher und Festspeicher überprüfen.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe
0001	**Local RAM error (Lokaler RAM-Fehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ HR113-Karte ersetzen.
0002	**2-port RAM error (2-Port-RAM-Fehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ HR122-Karte ersetzen.
0004	**ROM error (LSI-Fehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ HR113-Karte ersetzen.

Y02	**SYSTEM ALARM (Systemalarm)**	Nach dem Einschalten der Stromversorgung ist die Datenübertragung zwischen dem MCP und dem Verstärker gestört.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe
0001	**CRC error (LSI-Fehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Einbauzustand des Verstärkers überprüfen . Steckverbindung überprüfen . Stromversorgung des Verstärkers überprüfen.
0002	**Reception timing error (Empfangszeitfehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.
0004	**Received frame count error (Fehler bei der Anzahl der empfangenen Frames)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.
0008	**Data ID error (Fehler bei der Daten-ID)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.
0010	**Control axis count error (Fehler bei der Anzahl der Steuerachsen)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.

Y03	**AMP UNEQUIPPED (AMP Anschlussfehler)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Einbauzustand des Verstärkers überprüfen . ■ Die Kabelverbindung überprüfen. ■ Überprüfen, ob das Verbindungskabel beschädigt ist. ■ Überprüfen, ob der Stecker richtig eingesteckt ist. ■ Überprüfen, ob der Verstärker mit Strom versorgt wird. ■ Überprüfen, ob der Schalter für die Achsennummer am Verstärker richtig eingestellt ist.
Y04	**MCP RAM PARITY (MCP-RAM-PARITÄT)**	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.

Y05	**INIT PARAM ERR (Fehler bei der Initialisierung der Parameter)**	Der zum Zeitpunkt der NC-Stromzufuhr erforderliche Parameter ist fehlerhaft.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe
0001	**INPUT UNIT SETTING ABNORMAL (Fehler bei Einstellung der Eingabeeinheit)** Die interne Einstellung ist falsch.	● Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe
0002	**SET VALUE OF RNG (MOVE UNIT) OR PC2 (GEAR RATIO 2) ILLEGAL (Der Wert von RNG (Bewegungseinheit) oder PC2 (Übersetzungsverhältnis 2) ist ungültig.)**	● Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. ■ Die Parametereinstellungen überprüfen. Maschinenparameter „PC1“ und „RNG“ auf dem Bildschirm Servoparameter überprüfen.
0003	**RNG (MOVE UNIT) OR PC2 (GEAR RATIO 2) NOT SET YET (RNG (Bewegungseinheit) oder PC2 (Übersetzungsverhältnis 2) noch nicht eingestellt)**	● Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. ■ Die Parametereinstellungen überprüfen. Maschinenparameter „PC1“ und „RNG“ auf dem Bildschirm Servoparameter überprüfen.
0004	**PIT (BALL SCREW PITCH) OR PC1 (GEAR RATIO 1) NOT SET YET (PIT (Spindelneigung) oder PC1 (Übersetzung) wurde nicht eingegeben)**	● Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. ■ Die Parametereinstellungen überprüfen. Die Maschinenparameter „PC1“ und „PIT“ auf dem Bildschirm Servoparameter überprüfen.

Y51	**Parameter error (Parameterfehler)**	Es ist ein Alarm aufgetreten, als die Steuerachse aufgrund eines fehlerhaften Parameters aktiv war.

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe
0001	**LINEAR ACCELERATION AND DECELERATION RAPID FEED TIME CONSTANT ABNORMAL (Lineare Beschleunigung und Abbremsung Schnellvorschub Zeitkonstante Störung)** Die Zeitkonstante wurde nicht eingestellt, oder der eingestellte Wert der Zeitkonstante liegt nicht innerhalb des vorgegebenen Bereichs.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. Maschinenparameter „G0tL“ auf dem Bildschirm Spezifikationsparameter überprüfen.
0002	**LINEAR ACCELERATION AND DECELERATION MACHINING FEED TIME CONSTANT ABNORMAL (Lineare Beschleunigung und Abbremsung Bearbeitungsvorschub Zeitkonstante Störung)** Die Zeitkonstante wurde nicht eingestellt, oder der eingestellte Wert der Zeitkonstante liegt nicht innerhalb des vorgegebenen Bereichs.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Maschinenparameter „G1tL“ überprüfen, der auf dem Bildschirm mit den Achsenspezifikationsparametern angezeigt wird.
0003	**PRIMARY DELAY RAPID FEED TIME CONSTANT ABNORMAL (Primäre Verzögerung Schnellvorschub Zeitkonstante Störung)** Die Zeitkonstante wurde nicht eingestellt, oder der eingestellte Wert der Zeitkonstante liegt nicht innerhalb des vorgegebenen Bereichs.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Maschinenparameter „G0t1“ überprüfen , der auf dem Bildschirm mit den Achsenspezifikationsparametern angezeigt wird.
0004	**PRIMARY DELAY MACHINING FEED TIME CONSTANT ABNORMAL (Primäre Verzögerung Bearbeitungsvorschub Zeitkonstante Störung)** Die Zeitkonstante wurde nicht eingestellt, oder der eingestellte Wert der Zeitkonstante liegt nicht innerhalb des vorgegebenen Bereichs.	● Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. ■ Den Maschinenparameter „G1t1“ überprüfen, der auf dem Bildschirm für die Achsenspezifikationsparameter angezeigt wird.

2.7 Sonstige Servoalarme

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe
S402	**Z-AXIS CONTACT (Z-Achsen-Kontakt)** Die Z-Achse ist in Kontakt mit dem Werkstück, Arbeitstisch usw.	● Die Z-Achse in Richtung der Kontaktfreigabe bewegen.

2.8 Programmalarme

(Die fettgedruckte Meldung wird angezeigt.)
Ein Programmalarm tritt im Automatikbetrieb auf und wird meist als Programmfehler angezeigt, wenn das Bearbeitungsprogramm einen Programmierfehler enthält oder wenn das erstellte Programm nicht den NC-Spezifikationen entspricht.

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
P10	**EXCS AXIS NO. (EXCS-Achsen-Nr.)** Die Anzahl der im selben Block angeforderten Achsadressen ist größer als die angegebene Anzahl.	• Teile die Befehle in dem Block, in dem der Fehler auftritt, in zwei Gruppen auf.	
P32	**ADDRESS ERROR (Adressfehler)** Es wurde eine andere als die angegebene Adresse festgelegt.	• Die Programmadresse überprüfen und korrigieren. • Die technischen Daten überprüfen.	
P33	**FORMAT ERROR (Formatfehler)** Das Befehlsformat im Programm ist ungültig.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P34	**G-CODE ERROR (G-Code Fehler)** Es wurde ein anderer als der angegebene G-Code eingegeben.	• Die G-Code-Adresse im Programm überprüfen und korrigieren.	
P35	**CMD-VALUE OVER (Befehlswert überschritten)** Der Befehlswert jeder Adresse lag außerhalb des zulässigen Bereichs.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P36	**PROGRAM END ERR (Programmende Fehler)** „EOR“ wurde angezeigt, als das Band und der Speicher eingeschaltet waren.	• M02 und M30 werden am Programmende nicht gesetzt. • „M99“ oder „G23“ wird am Ende des Unterprogramms nicht gesetzt.	
P37	**L OR N IS 0 (L oder N ist 0)** Als Programmnummer und Sequenznummer wurde Null festgelegt.	• Eine Nummer im Bereich von 1 bis 99999999 als Programmnummer eingeben. • Eine Nummer im Bereich von 1 bis 99999 als Sequenz-Nr. eingeben.	
P39	**G-CODE UNMATCH (G-Code-Fehlanpassung)** In demselben Satz ist eine Kombination von G-Codes enthalten, deren gleichzeitige Verwendung nicht zulässig ist.	• Niemals unzulässigen G-Code schreiben, dessen Kombination innerhalb desselben Blocks verboten ist.	
P51	**OFFSET MODE (Offset-Modus)** Die Befehle für Zoll und Millimeter wurden in den Modi G41 und G42 festgelegt.	• Das Programm korrigieren, damit das Umschalten Zoll/Millimeter nicht während der Durchmesserkorrektur ausgeführt wird.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P60	**OVER CMP. LENG. (CMP. Überlänge)** Die angeforderte Verfahrstrecke ist zu groß.	• Überprüfen, ob die angeforderte Achsadresse außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt.	
P70	**ARC ERROR (Bogenfehler)** Der festgelegte Startpunkt, Endpunkt und Mittelpunkt des Lichtbogens sind falsch.	• Die Zahlenwerte der Adressen für den Startpunkt, den Endpunkt und den Mittelpunkt des Bogens des Programms überprüfen. • Das Vorzeichen (Plus oder Minus) des eingestellten Adresswerts überprüfen.	
P71	**ARC CENTER (Bogenzentrum)** Der Mittelpunkt des Bogens kann für den Kreisbogen der Spezifikation R nicht bestimmt werden.	• Den Zahlenwert jeder Adresse im Programm überprüfen.	
P151	**G2,3 CMP ERR (G2,3 CMP-Fehler)** Ein Korrekturbefehl (G40, G41 oder G42) wurde eingegeben, während der Bogenmodus (G02 oder G03) aktiv war.	• Den Befehl für die lineare Bearbeitung (G01) oder den Befehl für den Eilgang (G00) im Kompensationsbefehlsblock oder im Abbruchblock festlegen. (Um das Modalfenster auf „lineare Interpolation“ umzustellen)	
P152	**L.S.P.NOTHING (L.S.P.Nichts)** Der Schnittpunkt von einem Blocksprung, der im Störungsblock während der Ausführung der Werkzeugdurchmesserkorrektur (G41 oder G42) ausgeführt wurde, kann nicht bestimmt werden.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P153	**LF ERROR (LF Fehler)** Bei der Werkzeugdurchmesserkorrektur (G41 oder G42) ist ein Kollisionsfehler aufgetreten.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P170	**NO CORR.NO. (Keine Korrekturnummer)** Die Korrekturnummer (H○○) wurde zum Zeitpunkt der Eingabe des Offset-Befehls (G41, G42 oder G43) nicht festgelegt, oder die Anzahl der festgelegten Korrekturnummern hat die angegebene Menge überschritten.	• Den Befehl „Offset-Nummer“ zum Befehlsblock „Offset“ hinzufügen. • Die Anzahl der Kombinationsmöglichkeiten der Korrekturnummern überprüfen und den Befehl so anpassen, dass die Anzahl der Korrekturnummern die zulässige Anzahl an Kombinationsmöglichkeiten nicht überschreitet.	
P222	**G36 ANGLE ERR (G36 Winkel-Fehler)** Der durch G36 festgelegte Winkelbereich betrug 0.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P230	**NESTING OVER (Schachtelung zu tief)** Die Anzahl der aufeinanderfolgenden Aufrufe eines Unterprogramms durch ein anderes lag bei über 30.	• Die zulässige Anzahl von Unterprogrammaufrufen überprüfen und das Programm korrigieren, damit die Anzahl der Unterprogrammaufrufe 30 nicht überschreitet.	
P231	**NO N-NUMBER (N-Nummer fehlt)** Beim Aufruf eines Unterprogramms oder bei der Rückkehr aus einem Unterprogramm wurde keine Sequenznummer gefunden, oder die durch den GOTO-Befehl angegebene Sequenznummer wurde nicht festgelegt.	• Die Sequenznummer in einen geeigneten Block eingeben.	
P232	**NO PROGRAM NO. (Programmnummer fehlt)** Die Programmnummer des aufgerufenen Unterprogramms wurde nicht festgelegt.	• Das Unterprogramm registrieren oder die vom Hauptprogramm aufgerufene Unterprogramm-Nr. korrigieren.	
P241	**NO VARI NUMBER (Keine Variablen-Nummer)** Die befohlene Variablen-Nr. ist größer als die angegebene Variablen-Nr.	• Die Programmvariablen-Nr. innerhalb des angegebenen Bereichs korrigieren.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P242	**EQL.SYM.MSSG. (Kein '='-Symbol.)** Das Zeichen „=“ wurde bei der Definition der Variablen nicht angegeben.	• In der Programmdefinition für die Variable das Zeichen „=“ setzen.	
P244	**VAR.DEFF.OVER (Variablen-Def. überschritten)** Die Anzahl der definierten Variablen in einem Block hat 10 überschritten.	• Die Anzahl der Befehle zur Variablendefinition in einem Block auf höchstens 10 reduzieren.	
P251	**MULT.F.ROT (Mehrfach-Abb.Rotation)** Während der Ausführung eines Abbildungsrotationsbefehls wurde ein anderer Abbildungsrotationsbefehl eingegeben.	• Das Programm bestätigen.	
P253	**R-DIFF. OVER (R-Diff. überschritten)** Der eingestellte Endradius wich während der Drehung der Zeichnung um 6 µm oder mehr und um R/1024 mm oder mehr vom Referenzradius ab.	• Das Programm so korrigieren, dass der Radiusfehler innerhalb des vorgegebenen Werts liegt.	
P272	**NC/MACRO ILL. (NC/Makro unzulässig)** Die NC-Anweisung und die Makro-Anweisung kommen im selben Block vor.	• Das Programm nochmals überprüfen und das NC-Statement in einen anderen Block als das Makro-Statement stellen.	
P273	**MACRO OVERCALL (Zu viele Makro-Aufrufe)** Die Anzahl der Makroaufrufe hat das zulässige Maß überschritten.	• Das Programm erneut überprüfen und das Programm korrigieren, damit die Anzahl der Makroaufrufe nicht die eingegebene Anzahl überschreitet.	
P275	**MACRO ARG. EX. (Zu viele Makro-Argumente)** Die Anzahl der Argumentkombinationen beim Makroaufruf vom Typ II ist zu groß.	• Das Programm überprüfen, damit die Anzahl der Sätze übereinstimmt.	
P276	**CALL CANCEL (Aufruf löschen)** Der G67-Befehl wurde eingegeben, als der G66-Modalbefehl nicht auf EIN geschaltet war.	• Das Programm erneut überprüfen. • Den G66-Befehl vor den G67-Befehl stellen, weil der G67-Befehl ein Löschbefehl ist.	
P277	**MACRO ALM MESG (Makro-Alarm Messung)** Der Benutzer hat einen Alarmbefehl an H3000 gesendet.	• Dieser Alarm wird vom Benutzer erstellt; daher die entsprechenden Vorkehrungen treffen.	
P280	**EXC. [,] (Zu viele LE [,])** Die Anzahl von [ ]-Paaren in einem Block beträgt mehr als 5.	• Das Programm erneut überprüfen. Das Programm so korrigieren, dass die Anzahl der „[“ und „]“-Paare 5 nicht überschreitet.	
P281	**[,] ILLEGAL ([,] unzulässig)** Die Anzahl der in einem Block festgelegten „[“ und „]“ ist unterschiedlich.	• Das Programm noch einmal überprüfen und korrigieren, sodass die jeweiligen „[“ und „]“ paarweise angeordnet sind.	
P282	**CALC. IMPOSS. (Berechnung unmöglich)** Der arithmetische Ausdruck ist nicht korrekt.	• Das Programm noch einmal überprüfen und den Rechenausdruck korrigieren.	
P283	**DIVIDE BY ZERO (Teiler Null)** Der Nenner der Division ist Null.	• Das Programm noch einmal überprüfen und den Rechenausdruck so korrigieren, dass der Nenner der Division nicht Null wird.	
P290	**IF SNT.ERROR (Wenn-Anweisungs-Fehler)** Die Anweisung IF [<conditional expression>] GOTO□ ist falsch.	• Das Programm erneut überprüfen.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P291	**WHILE SNT.ERR (Während-Anweisungs-Fehler)** Die Anweisung WHILE [<conditional expression>] DO□-END□ ist falsch.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P292	**SETVN SNT.ERR (SETVN-Anweisungs-Fehler)** Die Einstellung des Variablennamens und die SETVN□-Anweisung sind falsch.	• Das Programm erneut überprüfen. • Die Anzahl der Zeichen im Variablennamen, der in der SETVN-Anweisung verwendet wird, auf höchstens 7 reduzieren.	
P293	**DO-END EXCESS (Zu viele DO-END)** Die Anzahl (Multiplexing-Grad) von □ für DO und END□ in der Anweisung WHILE [<conditional expression>] DO□ to END□ hat 27 überschritten.	• Das Programm noch einmal überprüfen und es so korrigieren, dass der Multiplexing-Grad in den DO- bis END-Anweisungen 27 nicht überschreitet.	
P294	**DO-END MMC. (DO-END unpassend)** Das DO-END wird nicht als Paar ausgedrückt.	• Das Programm noch einmal überprüfen und es so korrigieren, dass die jeweiligen DO- und END-Anweisungen einander entsprechen.	
P295	**WHILE/GOTO TPE (WHILE/GOTO auf Band)** Während des Bandlaufs wurde auf dem Band eine WHILE- oder GOTO-Anweisung erkannt.	• Den Speicherbetrieb auswählen, da ein Programm, das die Anweisungen WHILE oder GOTO enthält, im Bandbetrieb nicht ausgeführt werden kann.	
P296	**NO ARR (MACRO) (Keine Adresse (Makro))** Die für das Benutzermakro erforderliche Adresse wurde nicht festgelegt.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P297	**ADR-A ERR (Fehler Adresse A)** Die Adresse A wird im Benutzermakro nicht durch eine Variable festgelegt.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P298	**NO MEMORY(MAC) (Kein Speicher (Makro))** Die Befehle G200 bis G203 für das Benutzermakro wurden im Bandbetrieb, im MFD-Betrieb oder im BTR-Betrieb verwendet.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P300	**VAR.NAME ERROR (Fehler bei Variablenname)** Der Name der Variablen wurde nicht korrekt zugewiesen.	• Ändere den Programmcode so, dass der richtige Variablenname verwendet wird. Den Variablennamen des Programms überprüfen und ihn gegebenenfalls in den richtigen Namen ändern.	
P301	**VAR NAME DUPLI (Variablenname doppelt)** Es wurden sich überschneidende Variablennamen festgestellt.	• Das Programm überprüfen, damit der Name der Variablen nicht zweimal verwendet wird.	
P312	**G109 B,C 0 (G109 B,C 0)** Die durch G109 im Benutzermakro festgelegten Adressen B und C sind Null.	• Die Adressen B und C im G109-Block noch einmal überprüfen.	
P314	**CHR. NUM. OVER (Zeichenzahl über überschritten)** Die Anzahl der Zeichen in einem Block hat 248 überschritten.	• Die Anzahl der Zeichen in einem Block auf 248 oder weniger reduzieren.	
P315	**1ST CHR. ERR. (1. Zeichen Fehler)** An der ersten Zeichenposition des Blocks wurde ein Ziffernzeichen oder Symbol gesetzt.	• Das Programm korrigieren.	

Fehler-nummer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
P316	**G54-59(ARC) (G54-59(Bogen))** Das Werkstückkoordinatensystem wurde zum Zeitpunkt des Bogenmodus gewechselt.	• Das Programm so korrigieren, dass sich das Werkstückkoordinatensystem nicht ändert, solange der Bogenmodus aktiviert ist.	
P317	**G54-59(F.ROT) (G54-59(F.Rotation))** Das Werkstückkoordinatensystem wurde geändert, während die Drehung der Figur noch im Gange war.	• Das Programm so korrigieren, dass sich das Werkstückkoordinatensystem während der Drehung der Figur nicht ändert.	
P318	**RETURN F.ROT (RÜCKLAUF F.Rotation)** Während der Ausführung der grafischen Drehung wurde ein Rücklaufbefehl (G27 bis G30, G47, G48 oder G60) eingegeben.	• Das Programm korrigieren, damit der Rücklaufbefehl (G27 bis G30, G47, G48 oder G60) während der Ausführung der Abbildungsrotation eingegeben wird.	
P319	**G92(F.ROT) (G92(F.Rotation))** Der Befehl G92 wurde während der Ausführung der Figurenrotation eingegeben.	• Den G92-Befehl nicht eingeben, während das Unterprogramm ausgeführt wird.	
P320	**G53(F.ROT) (G53(F.Rotation))** Der Befehl G53 wurde während der Ausführung der Figurenrotation eingegeben.	• Den Befehl G53 nicht eingeben, während das Unterprogramm ausgeführt wird.	
P351	**SCALE ARC (Skalierung Bogen)** Der Skalierungsfaktor entweder der horizontalen oder der vertikalen Achse des Bogens wurde aktiviert.	• Den Skalierungsfaktor entweder auf die horizontale und die vertikale Achse des Bogens anwenden oder keinen Skalierungsfaktor anwenden.	
P370	**G14 P ERR. (G14 P Fehler.)** Die P-Nummer liegt außerhalb des angegebenen Bereichs.	• Der Wert von P muss im Bereich von $0 \leq P \leq 10$ liegen.	
P371	**PORT# ERR. (Port-Nr. Fehler)** Die Nummer des externen Ports liegt außerhalb des angegebenen Bereichs.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P382	**CORNER NO MOVE (Ecke kein Move-Befehl)** Der Befehl „Move“ wurde im Block neben dem Eck-R/C nicht festgelegt.	• Den Befehl G01 in den Satz neben dem Befehl für die Rechts- oder Linkskurve einfügen.	
P383	**CORNER SHORT (Ecke zu kurz)** Die Bewegungsstrecke ist kürzer als der mit dem Befehl „corner R/C“ festgelegte Wert.	• Den Kurvenradius kleiner als die Bewegungsstrecke einstellen, da die Bewegungsstrecke kürzer ist als der Kurvenradius.	
P384	**CORNER SHORT (Ecke zu kurz)** Die im nächsten Block durch den Befehl „corner R/C“ eingestellte Verfahrentfernung ist kürzer als der Kurvenradius.	• Den Kurvenradius kleiner als die Bewegungsstrecke einstellen, da die Bewegungsstrecke kürzer ist als der Kurvenradius.	
P385	**G0 IN CONR (G0 in Ecke)** Der Befehl „corner R/C“ wurde ausgeführt, als der G00-Modus aktiviert war.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P392	**LES AGL(GEOMT) (LES-Winkel (Geometrie))** Der Winkelunterschied zwischen zwei geraden Linien liegt innerhalb von 1 Grad.	• Den geometrischen Winkel korrigieren.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P393	**INC ERR(GEOMT) (Schrittwert-Fehler (Geometrie))** Der zweiten Geometrieblock wurde durch den Schrittwert festgelegt.	• Den zweiten Geometrieblock auf den Absolutwert einstellen.	
P394	**NO G01(GEOMT) (Kein G01 (Geometrie))** Im zweiten Geometrieblock wurde kein Befehl für eine Gerade festgelegt.	• Den Befehl G01 ausführen.	
P395	**NO ADRS(GEOMT)(Keine Adresse (Geometrie))** Das geometrische Format ist falsch.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P396	**PL CHG.(GEOMT) (Ebenenwechsel (Geometrie))** Der Ebenenwechsel wurde während der Ausführung des Geometriebefehls angeordnet.	• Die Ebene vor der Ausführung des Geometriebefehls austauschen.	
P400	**RETURN ERR (Rückkehr-Fehler)** Bei der grafischen Überprüfung lag die Anzahl der Blöcke zwischen M20 und dem nächsten M20 bei über 1000.	• Bei Verwendung des umgekehrten Rückkehrpfads muss die Anzahl der Blöcke zwischen den M20-Befehlen weniger als 1000 betragen.	
P430	**AXIS NOT RET. (Achse nicht zurückgestellt)** Ein Bewegungsbefehl, der nicht die Nullpunktrückstellung betrifft, wird an eine Achse gesendet, deren Nullpunktrückstellung noch nicht ausgeführt wurde.	• Die Nullpunktrückstellung manuell durchführen.	
P434	**COLLATION ERR (Sortierfehler)** Einige Achsen kehrten beim Ausführen des Befehls zur Nullpunktüberprüfung (G27) nicht zum Nullpunkt zurück.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P435	**G27/M ERROR (G27/M-Fehler)** Der Befehl „M“ wurde gleichzeitig im Befehlsblock G27 gesetzt.	• Den M-Einzelbefehl in einem anderen Block als den mit dem G27-Befehl eingeben, weil der M-Einzelbefehl nicht im G27-Befehlsblock gesetzt werden kann.	
P436	**G47/M ERROR (G47/M-Fehler)** Der Einzelbefehl „M“ wurde gleichzeitig im Befehlsblock G47 gesetzt.	• Den M-Einzelbefehl in einem anderen Block als den mit dem G27-Befehl eingeben, weil der M-Einzelbefehl nicht im G27-Befehlsblock gesetzt werden kann.	
P460	**CONNECTION ERROR (Anschlussfehler)** Bei Verwendung der DPRINT-Funktion konnten keine Daten an das externe Gerät ausgegeben werden.	• Überprüfen, ob das LAN-Kabel und die Anschlüsse richtig angeschlossen sind.	
P461	**FILE I/O ERROR (Datei-E/A-Fehler)** Die Dateien des Bearbeitungsprogramms können nicht gelesen werden.	• Den USB-Stick anschließen und es erneut versuchen.	
P462	**COMPUTER LINK (Computer-Verbindung)** Während des BTR-Vorgangs ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.	• Den Vorgang zurücksetzen.	
P463	**BTR I/O ERR. (BTR-E/A-Fehler)** Die Daten können während des BTR-Vorgangs nicht gelesen werden.	• Die Kabel überprüfen. • Die Kommunikationsparameter der Sendeanlage überprüfen.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P500	**NO MOVE CMD. (Befehl „NO MOVE“.)** Im Offset-Modus wurde innerhalb von 30 im Voraus gelesenen Leseblöcken kein Bewegungsprogramm gefunden, das sich über drei Blöcke erstreckte.	• Das Programm so korrigieren, dass innerhalb der 30 im Voraus gelesenen Leseblöcke drei oder mehr Bewegungsblöcke vorhanden sind.	
P501	**PRE-READ ERR. (Fehler beim Voreinlesen)** Der Puffer für Verfahrblöcke füllte sich während des Offset-Modus beim Voreinlesen.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P502	**PRE-READ ERR. (Fehler beim Voreinlesen)** Der erweiterte Lesepuffer für Nicht-Bewegungsblöcke wurde im Offset-Modus VOLL.	• Verringere die Anzahl der Nicht-Bewegungsblöcke unter den Bewegungsblöcken.	
P503	**INTERFERENCE (Kollision)** Die Kollisionsüberprüfungsfunktion hat einen unvorhergesehenen Faktor festgestellt, oder die Funktion zur Vermeidung von zu tiefen Schnitten wurde aktiviert.	• Das Programm erneut überprüfen. • Die Kollisionsprüfung einschalten und die Bearbeitung erneut durchführen.	
P504	**INTERFERENCE (Kollision)** Im Modus „Störungsfehlerprüfung“ wurde eine Störung festgestellt.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P505	**INTERFERENCE (Kollision)** Es treten Kollisionen auf, die sich nicht beheben lassen.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P506	**RQ G87 UV ERR.(RQ G87 UV-Fehler.)** Die Bezeichnung G87 oder RQ führte dazu, dass der UV-Befehl im vorangehenden oder nachfolgenden Geradenblock hängen blieb.	• Das Programm erneut überprüfen.	
P507	**READ BUFF OVER (Einlesepuffer überschritten)** Der Einlesepuffer für das Programm im MFD-, LOCHSTREIFEN- oder BTR-Betrieb wurde überschritten.	• Zurücksetzen	
P550	**MFD USING (MFD wird verwendet)** MFD ist mit der Ausführung einer anderen Funktion beschäftigt.	• Warten, bis der MFD-Betrieb durch eine andere Funktion abgeschlossen ist.	
P551	**MFD error (LSI-Fehler)** Der USB-Stick ist nicht angeschlossen (oder es liegt ein Fehler vor).	• Überprüfen, ob der USB-Stick angeschlossen ist. • Sicherstellen, dass der richtige USB-Stick verwendet wird. • Der USB-Stick kann fehlerhaft sein.	
P990	**PREPRO ABNORML (PREPRO Störung)** Die Software funktioniert nicht ordnungsgemäß.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
P1070	**E-PACK ERR (E-PACK-Fehler** Das E-Paket wurde nicht gespeichert, oder es wurde eine E-Nummer angefordert, die nicht in der Spezifikation angegeben ist.	• Das E-Pack speichern. • Die in der Spezifikation angegebene E-Nr. verwenden.	
P1072	**POS. NO CONTACT (Pos.)** Die angeforderte gültige Achse wird nicht durch den Befehl G29 oder G30 festgelegt.	• Die technischen Daten überprüfen.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P1074	**APP COMPEN (Anfahrkompensation)** Die Anfahrkompensationslänge übersteigt den Verfahrwert von einem Block.	• Die Länge der Anfahrkompensation ändern.	
P1080	**RQ G87 ERR1 (RQ G87 Fehler 1)** Das Muster aus gerader Linie – Bogen – gerader Linie wurde in den Modellen G87 und RQ nicht umgesetzt.	• Bei der Einstellung von G87 und RQ das Muster „Gerade-Bogen-Gerade“ angeben.	
P1081	**IJ ERROR (IJ Fehler)** IJ wurde im vorangehenden geradlinigen Block durch G87 und RQ bestimmt, oder IJ wurde im UV-Einstellungsblock festgelegt.	• In den Geradenblöcken G87 und RQ nicht „IJ“ angeben. • Im UV-Einstellungsblock nicht „IJ“ angeben.	
P1082	**RQ G87 ERR2 (RQ G87 Fehler 2)** Der Werkzeugversatz im Bogen, der im G80-Modus durch den Befehl G87 RQ festgelegt wurde, unterscheidet sich vom Werkzeugversatz im nachfolgenden Geradenblock.	• Den gleichen Werkzeugoffset sowohl im Bogen- als auch im nachfolgenden Geradenblock eingeben.	
P1083	**UV CIR. ERR. (UV-CIR. Fehler)** Der Modus des UV-Einstellungsblocks ist nicht der Geradenmodus.	• Im UV-Einstellungsblock den Geradenmodus einstellen.	
P1084	**G88 CIR.ERR. (G88 CIR.Fehler)** Der Werkzeugversatz und der Konusversatz des Bogens im G88-Modus unterscheiden sich von denen bei einer anderen (spiralförmigen) Einstechbewegung.	• Den Werkzeugversatz und den Konusversatz im Bogen auf dieselben Werte einstellen wie in einem anderen.	
P1086	**OFSET M0SEARC (Offset M0-Suche)** Die M0-Suchfunktion wurde im Offset-Modus benutzt.	• Die M0-Suchfunktion im Offset-Löschmodus verwenden.	
P1091	**CP,BL POP ERR (CP.BL.POP Fehler)** Die Anzahl der G22-Befehle (Aufruf eines Unterprogramms) unterscheidet sich von der Anzahl der G23-Befehle (Rückkehr aus einem Unterprogramm).	• Gleiche Anzahl von G22- und G23-Befehlen programmieren.	
P1094	**Z-OPT. ERR. (Z-Option Fehler)** Die Z-Achsen-Option wurde nicht installiert.	• Während des NC-Programms keinen Befehl zur Bewegung der Z-Achse ausführen.	
P1095	**IH-OPT ERR. (IH-Option -Fehler)** Die Option für das Startloch (IH) wurde nicht installiert.	• Keine Befehle verwenden, die mit der Option „Initial hole“ in Verbindung stehen.	
P1096	**M70 UV EXIST (M70 UV vorhanden)** Der Befehl „UV“ wurde im Modus „Anfangsbohrung“ eingegeben.	• Der UV-Befehl bleibt im Modus „Initial Hole“ ungültig.	
P1097	**M82 IN IH-MOD (M82 in IH-Modus)** Der Befehl „Drahtvorschub EIN“ wurde im Startlochmodus eingegeben.	• Der Befehl „Drahtvorschub EIN“ (M82) soll im Modus „Anfangsbohrung“ ungültig bleiben.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hin-weise
P1098	**NON H/W OPT (Keine HW-Option)** Der M-Code wurde für eine Funktion ausgeführt, die durch die H/W-Option nicht unterstützt wird.	• Die technischen Daten der Hardware-Option überprüfen.	
P1099	**CM SELECT ERR. (CM-Auswahlfehler)** Der Befehlsbereich für den Befehl M110 oder M111 ist falsch.	• Den P-Befehl im Programm überprüfen.	
P2020	**N NO. NOT FOUND (N-Nr. nicht gefunden)** Es gibt keine zugewiesene Sequenznummer.	• Die richtigen Daten erneut eingeben.	
P2051	**No E Header notch label (Kein E-Header-Einstell-Label)** Der Alarm wird ausgelöst und die Maschine stoppt, wenn keine Label-Zeile vorhanden ist oder die Anzahl der Label-Zeilen geringer ist als die Datenmenge. Dies geschieht durch Überprüfung, ob beim Ausführen des NC-Programms ein Label mit Einstellstufe vorhanden ist.	• Die Label-Zeile hinzufügen.	
P2052	**E Header notch label error (Fehler E-Header Einstell-Label)** Es wird ein Alarm ausgelöst und die Maschine stoppt, wenn beim Ausführen eines NC-Programms ein Label auftritt, das nicht durch die Überprüfung auf das Vorhandensein eines Einstell-Labels identifiziert werden kann.	• Die Label-Zeile überprüfen.	
P2053	**E Header notch data error (Fehler E-Header Einstelldaten)** Der Alarm wird ausgelöst und die Maschine stoppt, wenn bei der Ausführung des NC-Programms keine entsprechenden Daten vorliegen, indem geprüft wird, ob das Einstell-Label vorhanden ist oder nicht.	• Die Label-Zeile überprüfen.	

2.9 System-Alarme

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
Z01	**WATCH DOG 1 (Zeitüberwachung 1)** Dieser Fehler tritt auf, wenn ein vom NC-System (der Software) auszuführender Vorgang nicht innerhalb der festgelegten Zeit abgeschlossen wird.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z02	**SYSTEM ERROR (Systemfehler)** Das NC-System (die Software) wurde zerstört.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z03	**MEMORY PARITY (Speicherparität)** Dieser Fehler tritt auf, wenn Anweisungen oder Daten während des Betriebs durch das NC-System (Software) zerstört vorgefunden wurden.	• Die Karte, auf der sich die unlesbar gemachten Anweisungen oder Daten befinden, durch eine neue Karte ersetzen.	
Z04	**MEMORY PROTECT (Speicher Schutz)** Es wurde versucht, Daten in einen schreibgeschützten Speicher zu schreiben.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z05	**DIVIDE BY ZERO (Teiler Null)** In den Bearbeitungsdaten oder anderen Parametern sind unzulässige Daten vorhanden, die eine Division durch Null erfordern.	• Die Bearbeitungsdaten überprüfen.	
Z06	**CAN'T LOAD MFD (MFD kann nicht geladen werden)** Die Diskette, auf der die Systemsoftware gespeichert ist, kann nicht gelesen werden, da sie beschädigt oder das IOP-Diskettenlaufwerk defekt ist.	• Das Diskettenlaufwerk (einschließlich der Karte) austauschen.	
Z07	**CRC ERROR (CRC-Fehler)** Die Daten auf der System-Software wurden zerstört.	• Die Sicherungskopie der Diskette erneut einlegen. • Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
Z08	**FILE AREA ERR (Fehler im Dateibereich)** Das System weist eine Störung auf.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z09	**REMOTE I/O ERR (Fehler REMOTE-E/A)** Dieser Fehler tritt auf, wenn im System, das eine Remote-E/A-Einheit verwendet, eines der folgenden Probleme festgestellt wird.	• Das Kabel ist verschoben. • Fehler beim Senden der Daten • Fehler bei der Dateneingabe • E/A Fernsteuerungsfehler • Stromausfall der Remote-E/A-Einheit • Das Kabel austauschen. • Die Remote-E/A-Einheit austauschen. • Die Remote-E/A-Einheit einschalten.	
Z10	**BACKUP BATTERY ABNORMAL (Backup-Batterie Störung)** Die Batterie zur Datenspeicherung in der NC ist leer, sodass die Daten nicht gesichert werden können.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. Möglicherweise muss die Batterie ausgetauscht werden.	

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
Z11	**CPU TEMPERATURE ABNORMAL (CPU-Temperaturstörung)** Wird angezeigt, wenn die Temperatur der CPU der Steuereinheit angestiegen ist und die Betriebssicherheit abgenommen hat.	• 0001 Wenn ein Fehler bei der CPU-Temperatur festgestellt wurde • 0008 Wenn ein Lüfterfehler der Steuereinheit festgestellt wurde • Die Steuereinheit kann schlecht oder fehlerhaft funktionieren. Das Gerät ausschalten. • Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z10	**TCC ERROR**** **(TCC-Fehler****)** In der Steuerungsgrundplatte tritt ein Fehler auf.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. • In diesem Fall bitte Kontakt mit uns aufnehmen, wie in **** auf dem Bildschirm angegeben.	

2.10 System-Warnungen

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
Z50	**UNEXPECTED-INT (Unerwartete Unterbrechung)** Es ist aufgrund eines externen Faktors, wie z. B. Störsignalen, zu einer unzulässigen Unterbrechung gekommen.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
Z51	**FROM ERROR (FROM-Fehler)** Die FROM-Operation ist fehlerhaft.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden.	
(Z52	**BACKUP BATTERY LOW Pufferbatterie schwach)** Es wurde ein Spannungsabfall der Batterie für die Sicherung der internen NC-Steuerungsdaten festgestellt.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. Möglicherweise muss die Batterie ausgetauscht werden. Wenn dieser Fehler während der Bearbeitung auftritt, muss die Batterie nach dem Bearbeitungsende ersetzt werden.	
Z53	**UPS AC FAIL (Ausfall der USV-Wechselstromversorgung)**		Bei einem Stromausfall lässt sich feststellen, ob die Stromversorgung aufgrund des Stromausfalls oder durch Betätigen des Netzschalters ausgeschaltet wurde.
Z54	**UPS BATTERY LOW (USV-Batterie schwach)** Die Batterie in der USV, die dazu dient, die Stromversorgung des NC während eines Stromausfalls aufrechtzuerhalten, ist leer.	• Den Akku aufladen. (Die NC-Stromversorgung für kurze Zeit eingeschaltet lassen.) Sollte das Problem dadurch nicht behoben werden, den Vorfall bitte dem Mitsubishi-Servicecenter melden. Möglicherweise muss die Batterie ausgetauscht werden. • Wenn dieser Fehler während der Bearbeitung auftritt, muss die Batterie nach dem Bearbeitungsende ersetzt werden.	
Z57	**TCC WARNING**** **(TCC Warnung ****)** Die Steuerungsgrundplatte befindet sich im Alarmzustand.	• Den Vorfall dem Mitsubishi-Servicecenter melden. In diesem Fall bitte Kontakt mit uns aufnehmen, wie in **** auf dem Bildschirm angegeben.	

2.11 Meldung

Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
LUBRICATION LO (Schmierung niedrig) Der Schmierstoffstand in der Führung der XY-Achse ist zu niedrig.	• Den Abschnitt „Schmierung“ im Kapitel „Wartung und Inspektion“ lesen und Schmiermittel nachfüllen. Diese Meldung verschwindet, sobald ausreichend Schmiermittel zugeführt wurde.	
OIL PUMP ERR (Fehler Ölpumpe) In der Schmiereinheit der XY-Achsenführung wurde ein Fehler festgestellt.	• Den Betrieb der Maschine unverzüglich einstellen, da das Antriebssystem möglicherweise beeinträchtigt ist. Bitte an das Servicecenter wenden, um den Vorfall zu melden.	
LR ERR (LR Fehler) Der spezifische Widerstand des Dielektrikums ist gesunken.	• Den Filter und das Ionenaustauscherharz überprüfen. Die Flüssigkeit zirkulieren lassen, damit der spezifische Widerstand ansteigt. Die Meldung erlischt, wenn der Leitwert den optimalen Wert erreicht hat. • Wenn der Arbeitsvorgang während der Bearbeitung unterbrochen wird, zum Fortfahren die Wiederstart-Taste drücken; es kann jedoch vorkommen, dass fehlerhafte Produkte entstehen. Es ist Sache des Kunden, zu entscheiden, ob die Bearbeitung fortgesetzt werden soll.	
SKIPPED (Übersprungen) Es wurde eine Form gefunden, die von der Funktion zum Überspringen bei der Bearbeitung übersprungen wurde.	• Die Daten für den ungeschnittenen Abschnitt werden unter „Skip/Bypass Retry“ angezeigt. Hierzu das Hauptmenü „Operation“ (Betrieb)> „Monitor“ (Überwachung) > „AT setting“ (AT-Einstellung) aufrufen. Diese Meldung verschwindet, sobald die Nachbearbeitung abgeschlossen ist oder die Daten gelöscht werden.	
MAINTAIN THE AT DEVICE (Wartung AT-Einheit) Gibt es im AT Teile, die gewartet werden müssen?	• Im Hauptmenü „History management“ (Verlaufsmanagement) das Untermenü „Inspection“ (Inspektion) wählen und auf die Registerkarte „AT Mainte“ (AT-Wartung) klicken, um die Wartung durchzuführen. Diese Meldung verschwindet, sobald nach der Wartung auf [Clear] geklickt wird.	
ENABLE SW OFF (SW Aktivieren AUS) Die Taste „ENABLE SW“ am Handbediengerät wurde im Handbetrieb nicht gedrückt.	• Wenn die EDM über eine Sonderausstattung mit einem ENABLE-Schalter am Handbediengerät verfügt, wird diese Meldung angezeigt, wenn der ENABLE-Schalter im Handbetrieb nicht gedrückt wird. Diese Meldung verschwindet, wenn die ENABLE-Taste während der Achsbewegung gedrückt wird.	
PLEASE REF. RETURN (Ref.-Rückstellung durchführen) Die Nullpunktrückstellung ist sofort erforderlich, nachdem das System geladen wurde oder nachdem ein servobezogener Fehler aufgetreten ist.	• Sofort die Nullpunktrückstellung durchführen. Vor dem Start alle Gegenstände entfernen, die die Bewegung der Achse in Richtung Nullpunktrückstellung behindern könnten. Mit der Jog-Funktion nicht in die Nähe des Hubendes bewegen. Diese Meldung verschwindet, sobald die Nullpunktrückstellung abgeschlossen ist.	
Turn power off and on (For absolute position reset) (Gerät aus- und wieder einschalten (Zum Zurücksetzen der absoluten Position)) Der Motorpositionssensor muss zurückgesetzt werden.	• Das Gerät sofort aus- und wieder einschalten.	
CAUTION REMOTE CONTROL (Achtung Fernsteuerung) Der Schalter [Fernsteuerung] ist eingeschaltet und das EDM kann über eine externe Quelle ferngesteuert werden.	• Die Fernsteuerung von einer externen Quelle aus ist mit dem DNC möglich, wenn der Schalter [Remote Control] auf ON steht. Der Maschine nicht nähern, solange dieser Schalter auf „EIN“ steht, da dies gefährlich sein kann. Vor der Arbeit mit der Maschine immer den Schalter [Remote Control] auf AUS schalten. Diese Meldung verschwindet, sobald der Schalter ausgeschaltet ist.	

Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
PT SWITCH OFF (PT-Schalter AUS) Der PT-Schalter ist ausgeschaltet.	• Diese Meldung verschwindet, sobald der PT-Schalter eingeschaltet wird. Die Bearbeitung nicht starten, wenn der PT-Schalter auf „OFF“ steht.	
MT Adjusting (MT-Einstellung) Die Hauptfunktion zur Spannungsalterung läuft.	• Diese Meldung erscheint, wenn die Funktion zur Alterung der Hauptspannung ausgeführt wird, die durch Drücken der Schaltfläche [AUTO ADJUST] im Hauptmenü unter „Maint“ (Wartung) > „Tool“ (Werkzeug) > „For adjust“ (Einzustellen) aufgerufen wird. Diese Meldung verschwindet nach Abschluss des Vorgangs. Die Hauptspannrolle dreht sich während des Betriebs mit hoher Geschwindigkeit; daher immer die Drahtabdeckung schließen, bevor der Schalter betätigt wird.	
BM unavailable (BM nicht verfügbar) Die BM-Steuerung ist deaktiviert, da der Schalter für die adaptive Steuerung auf „EIN“ steht.	• Diese Meldung erscheint, wenn der Schalter [BM Control] auf EIN gestellt wird, während der Schalter für die adaptive Steuerung (PM, CM, EM, OM) auf EIN steht, und verschwindet, sobald der Schalter [BM] auf AUS gestellt wird. Um die BM-Steuerungsfunktion zu nutzen, den Schalter für das adaptive Steuerungssystem auf „OFF“ stellen.	
DRYRUN (Testlauf) Der Schalter [Dry Run] ist eingeschaltet.	• Diese Meldung verschwindet, sobald der Schalter [Dry Run] ausgeschaltet wird. • Die Bearbeitung nicht starten, wenn der Schalter [Dry Run] ausgeschaltet ist.	
SET VG PARAMETER (VG-Parameter einstellen) Der Parameter der Steuerungskontrolle ist nicht eingestellt.	• Die Datei „VGSET.ini“ im Ordner „param“ auf dem USB-Stick speichern.	
SET ZG PARAMETER (ZG-Parameter einstellen) Die Steuerungsparameter der Maschine sind nicht eingestellt.	• Die Datei „ZC.ini“ im Ordner „param“ auf dem USB-Stick speichern.	
E COMMAND IGNORE MODE (E-Befehl-Ignoriermodus) Der E-OFF-Schalter ist eingeschaltet.	• Der Befehl „E-Pack“ wird ignoriert, wenn der Schalter „E-OFF“ eingeschaltet ist.	
CAN'T MOVE AXES (Achsen können nicht verschoben werden) Die Förderpumpe schaltet sich ab, weil der Umwälzschalter im Behälter ausgeschaltet ist oder aus ähnlichen Gründen.	• Den Umwälzschalter einschalten, um die Förderpumpe zu benutzen und die Achsenbewegung auszuführen.	
Cannot access to Exclusive USB. (Auf den exklusiven USB-Anschluss kann nicht zugegriffen werden.) (1) Wenn die Taste [USB READ] auf dem Bildschirm für die Systemaktualisierung gedrückt wurde, ohne dass der mit dem Gerät mitgelieferte USB-Stick angeschlossen war (2) Wenn der E/A-Vorgang auf dem Bildschirm „FILE I/O“ des Wartungsmenüs versucht wurde, ohne den mit dem Gerät mitgelieferten USB-Stick anzuschließen (3) Es wurde versucht, den mit dem Gerät gelieferten USB-Stick zu erkennen, aber die Datei zur Aktualisierung des USB-Treibers kann nicht gefunden werden	(1) Die Taste [USB READ] drücken, nachdem der mitgelieferte USB-Stick verbunden wurde. (2) Den E/A-Vorgang durchführen, nachdem der mitgelieferte USB-Stick verbunden wurde. (3) Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen, um die Updatedatei für den USB-Treiber zu erhalten. Nach Abschluss des Downloads den USB-Treiber gemäß den Anweisungen unter " **Der USB-Stick ist verloren gegangen oder defekt."** in "8. FEHLERSUCHE" aktualisieren.	
FAILED TO UPDATE USB DRIVER (USB-Treiber Aktualisierung fehlgeschlagen) Das EDM-System hat versucht, den neuen USB-Stick, der mit dem Gerät geliefert wurde, zu erkennen, und die Datei für das USB-Treiber-Update gefunden, konnte den Treiber jedoch nicht aktualisieren.	• Das Mitsubishi-Servicecenter kontaktieren, um die Updatedatei für den USB-Treiber zu erhalten. Nach Abschluss des Downloads den USB-Treiber gemäß den Anweisungen unter " **Der USB-Stick ist verloren gegangen oder defekt."** in "8. FEHLERSUCHE" aktualisieren.	
Ion exchange resin is OFF for replacement. (Schalter Ionenaustauscherharz ist AUS wegen Austausch.) Der Schalter „Ion EXC. resin off“ (Ionenaustauscherharz) im Bildschirm „Umgebungseinstellungen“ ist auf „ON“ gestellt.	• Wenn der Schalter „Ion EXC. resin off“ auf ON gestellt wird, erscheint eine Meldung. • Den Schalter „Ion EXC. resin off“ nach dem Austausch des Ionenaustauscherharzes immer wieder auf OFF stellen.	

Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
LR ERR (LR Fehler) Der spezifische Widerstand des Dielektrikums ist gesunken.	• Den Filter und das Ionenaustauscherharz überprüfen. Die Flüssigkeit zirkulieren lassen, damit der spezifische Widerstand ansteigt. Die Meldung erlischt, wenn der Leitwert den optimalen Wert erreicht hat. • Wenn die Maschine während der Bearbeitung stehen bleibt, kann dies zu einem schlechten Bearbeitungsergebnis führen, auch wenn die Maschine wieder gestartet werden kann, um die Bearbeitung fortzusetzen. Daher muss der Kunde entscheiden, ob er selbstständig fortfahren möchte.	
Please confirm the MAINT MONITOR. (Bitte MAINT MONITOR bestätigen.) Wird angezeigt, wenn der Inspektionstermin für einen Artikel, für den eine Benachrichtigung bei fälliger Wartung eingerichtet wurde, erreicht ist.	• Den Betriebsüberwachungsmonitor überprüfen und die erforderlichen Wartungsarbeiten durchführen.	
ME-PACK No. is incorrect. (Die ME-PACK-Nummer ist falsch.) Es wurde eine ME-Pack-Nummer angegeben, die außerhalb des gültigen Bereichs liegt.	• Die Nummern 8000 bis 8199 verwenden.	
ME-PACK area is full. (Der ME-PACK-Bereich ist voll.) Die zu registrierende ME-Pack-Nummer wurde bereits vergeben.	• Es neu registrieren, nachdem das nicht benötigte ME-Paket gelöscht wurde.	
RM SWITCH OFF (Schalter AUS)	• Eine Steuerung für die Hochgeschwindigkeits-Grobbearbeitung ist nicht möglich. Den Schalter „RM Rough“ (Grobbearbeitung) im Bildschirm „Environment Setting1“ (Umgebungseinstellung 1) aktivieren, sofern vom Hersteller nicht anders angegeben.	
The ZUV axes cannot move while cutting the wire. (Die ZUV-Achsen können sich während des Drahtschneidens nicht bewegen.) Der Schneidevorgang läuft.	• Warten, bis der Schneidevorgang abgeschlossen ist und dann erneut versuchen.	
Output file name is incorrect. (Der Name der Ausgabedatei ist falsch.) „DATEINAME“ (Name der Ausgabedatei) ist bei der Ausgabe von Datei-E/A falsch.	• Die folgenden unzulässigen Zeichen sind enthalten. „DATEINAME“ (Name der Ausgabedatei) erneut eingeben. < Nicht verwendbare Buchstaben > \/:*?"<>|,.;	
LN SKIP MODE ON (LN-Überspringmodus aktiv) Der LN-Überspringmodus ist aktiviert.	• Diese Meldung wird angezeigt, wenn das Programm mit dem LN-Skip durchsucht wird. Der Vorgang wird erst abgebrochen, wenn eine Suche nach der L-Nummer oder der Aktennummer durchgeführt wurde.	
DURING SCHEDULE OPERATION MODE (Während des Modus Zeitplanbetrieb) Der Zeitplanbetrieb wird durch Einschalten des Schalters „Set schedule oper. mode“ (Zeitplanbetrieb einstellen) aktiviert.	• Der Zeitplanbetrieb kann durch Zurücksetzen abgebrochen werden.	
It has been registered in a schedule list. (In einer Zeitplanliste gespeichert) Es wird versucht, das in der Terminerfassung eingetragene Programm zu bearbeiten.	• Den Termin aus dem Termineintrag löschen. • Auf dem Bildschirm „Switch“ (Schalter) den Schalter „Schedule NC pro edit“ (NC-Bearbeitung planen) aktivieren und anschließend das Programm bearbeiten.	
Replace the filter element of group A. (Filterelement der Gruppe A austauschen.) Der Druck der Filtergruppe A übersteigt den Austauschdruck.	• Die Filtergruppe A auswechseln.	
Replace the filter element of group B. (Filterelement der Gruppe B austauschen.) Der Druck der Filtergruppe B übersteigt den Austauschdruck.	• Die Filtergruppe B auswechseln.	

Meldung und Details	Abhilfe	Hinweise
Replace the filter element of group A and B. (Filterelemente der Gruppen A und B austauschen.) Der Druck in den Filtergruppen A und B übersteigt den Austauschdruck.	• Die Filtergruppen A und B ersetzen.	
Replace the filter. (Filter austauschen.)	• Den Dielektrikum-Filter austauschen.	
Can't Teaching. Not Manual Mode (Einlernen nicht möglich. (Betriebsart nicht Manuell) Es wurde versucht, das Einlernen über die Handbedienung in einem anderen Modus als Manuell durchzuführen.	• Vor dem Einlernen in den manuellen Modus wechseln.	
Can't Teaching. Not Manual Mode (Einlernen nicht möglich. (Schalter Mehrfach-WS aus) Es wurde versucht, über die Handbedienung zu programmieren, obwohl der Schalter für mehrere Werkstücke nicht auf „ON“ stand.	• Den Schalter für mehrere Werkstücke vor dem Einlernen auf „ON“ stellen.	
Can't Set Zero. Positioning (Kann Positionierung nicht auf Null setzen) Bei der Positionierung wurde versucht, die Nullpunkteinstellung über die manuelle Bedienkonsole vorzunehmen.	• Den Positioniermodus vor der Nullpunkteinstellung beenden.	
Can't Change Work Coord. Positioning (Positionierung der Arbeitskoordinaten kann nicht geändert werden) Bei der Positionierung muss die Werkstückkoordinate über das Handbedienfeld geändert werden.	• Den Positioniermodus beenden, bevor der Vorgang erneut ausgeführt wird.	
AUTO PROCESS CONTROL (Automatische Prozesssteuerung) Sobald der Befehl „E“ empfangen wird, schaltet das System automatisch auf die adaptive Steuerungseinstellung des jeweiligen E-Packs um.	• Der „Modus für die automatische Einstellung der adaptiven Regelung“ kann deaktiviert werden, wenn der Schalter „Process Control Auto Set“ auf OFF gestellt wird.	
RESUME MODE (Fortsetzungsmodus) Nach Auswahl des Programms zum Wiederaufnehmen der Bearbeitung wird der Automatikbetrieb ab der Position für die Wiederaufnahme der Bearbeitung fortgesetzt. Wird der Automatikbetrieb ab der Bearbeitungs-Wiederanlaufposition fortgesetzt, wird der Modus abgebrochen.	• Alternativ kann der Bearbeitungsfortsetzungsmodus durch Zurücksetzen abgebrochen werden.	
Press the axis key -X. (Achstaste -X drücken.) Die Taste „Taper-Z“ auf der Handbedienung wurde gedrückt.	• Die Achstaste -X drücken. Mit der Festlegung der Konusspezifikationen beginnen.	
Pressure sensor Abnormal (Drucksensor Störung) • Der Drucksensor für den Filterdruck lässt sich nicht wie gewohnt anschließen.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen. Das Kabel auf Beschädigungen überprüfen. Den Drucksensor überprüfen.	
Over replacement Pressure (Austausch-Überdruck) • Der aktuelle Druck liegt bereits über dem anfänglichen Austauschdruck, wenn der Austauschdruck auf einen Wert eingestellt ist, der über dem Anfangswert (0,25 MPa) liegt.	• Den Austausch des Dielektrikumfilters vorbereiten.	
FAN FOR COOLING THE UFS CIRCUIT STOPPED (Der Lüfter zur Kühlung der UFS-Schaltung ist ausgefallen) Es tritt ein Fehler am Lüfter auf.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	
AXIS COOLING CIRCUIT FAILURE (Ausfall des Achskühlkreislaufs) Im Kühlkreislauf des Linearantriebs tritt ein Fehler auf.	• Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen.	

3. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSPUNKTE

Klasse	Abschnitt	Referenz-nummer	Element
Tägliche und vorbereitende Inspektionen	4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN	4.1.1	Drahtverlauf
		4.1.2	Dämmplatte
		4.1.3	Düsen
		4.1.4	Dielektrikum
		4.1.5	Spezifischer Widerstand
		4.1.6	Arbeitsbehälter
		4.1.7	Bearbeitungsposition
		4.1.8	Drahtsammelbereich
		4.1.9	Ölen
		4.1.10	Filterregler, Ölfilter
		4.1.11	Luftfilter
	6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS	6.1.1	Menge des Dielektrikums
		6.1.2	Dielektrikum-Filter
		6.1.3	Förderpumpe
	5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG	5.2.3 (1)	Drahtsammelbehälter
		5.2.3 (2)	Drahtführung
		5.2.5 (2)	Spüldüse
		5.2.5 (5) 5.2.6 (4)	Drahtführungsblock (vorne)
Wöchentliche Inspektion	5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG	5.2.1 (1)	Drahtabstreifer aus Filz
		5.2.4 (1)	Obere Stromzuführung
		5.2.4 (2)	Untere Stromzuführung
		5.2.5 (3)	Obere Diamantführung
		5.2.6 (1)	Untere Diamantführung
		5.2.5 (5) 5.2.6 (4)	Drahtführungsblöcke (innen, zugehörige Teile)
		5.2.7 (3)	Unterer Rollenblock
		5.2.8	AT-Reinigungsmodus

Klasse	Abschnitt	Referenz-nummer	Element
Monatliche Inspektion	4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN	4.2.1	Drahtausrichtvorrichtung (optional)
		4.2.2	Prüfung des unteren Düsenabstands
		4.2.3	Flüssigkeitsstand-Sensor
		4.2.4	Dichtung des Arbeitsbehälters
		4.2.5	Schmierung der Z- und U-V-Achsen
	6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS	6.1.4	Widerstandssensor
	5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG	5.2.1 (3)	Härtungsrolle
		5.2.2 (4)	Schneidstromgeber und Schneidstromgeber-Abdrückvorrichtung
		5.2.2 (5)	Drahtandruckrolle
		5.2.5 (1)	Führung U, D (obere Führung U, D)
		5.2.5 (4) 5.2.6 (2)	Führung C
		5.2.6 (3)	Führung U, D (untere Führung U, D)
		5.2.1 (4)	Zusatzführung A
		5.2.2 (1)	Zusatzführung B
		5.2.2 (2)	Krümmungserkennungsplatte
		5.2.2 (3)	Führungsrohr
		5.2.2 (6)	Rückholarm
		5.2.9 (1)	Drahtsammelrolle
Halbjährliche Inspektion	4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN	4.3.1	Schwimmerschalter im Arbeitsbehälter
		4.1.11	Luftfilter
	6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS	6.1.7	Schwimmerschalter
	7. WARTUNG UND PRÜFUNG DER DIELEKTRIKUMSTEMPERATUR	7.1	Luftfilter
	5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG	5.2.1 (2)	Hauptspannrolle
		5.2.7 (1)	Unterrolle
		5.2.7 (2)	Nest
Sonstiges	6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS	6.1.5	Wasserfilter (Ionenaustauscherharz)
		6.1.6	Behälter Schmutzflüssigkeit (Dielektrikum-Behälter)

4. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN

4.1 Tägliche Inspektion und Inspektion vor Inbetriebnahme

4.1.1 Überprüfung der Drahtbahn

Eine neue Spule oder eine geeignete Spule mit ausreichend Elektrodendraht einsetzen und den Draht nach dem Einfädeln durch die Drahtführung führen. Überprüfen, ob der Laufzustand des Drahts normal ist, während die Position der Drahtspannungs-Einstellstufe im manuellen Modus verändert wird.
Außerdem überprüfen, ob sich der Draht reibungslos im Drahtsammelbehälter aufwickelt und ob beim laufenden Draht irgendwelche Unregelmäßigkeiten festgestellt werden.

4.1.2 Prüfung der Dämmplatte

(1) Inspektion der unteren Keramikplatte

Prüfen, ob die untere Keramikplatte Risse aufweist, und eventuelle Verschmutzungen entfernen.

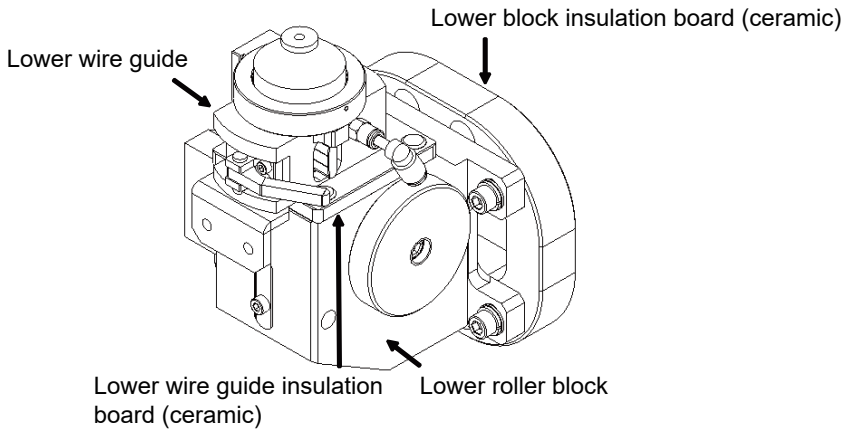


Fig. V.4.1

Im unteren Führungsblock und im unteren Rollenblock sammeln sich leicht Späne an. Wenn sich Späne auf den dort angebrachten Keramikdämmplatten ansammeln, kann es zu Stromlecks kommen und die Bearbeitungsleistung kann sich verschlechtern. Späne alle drei bis vier Tage mit einer Bürste von der Oberfläche der Dämmplatte entfernen.
Auch die Rückseite des unteren Teils der Drahtführung und den unteren Block reinigen.

4.1.3 Inspektion der Düsen

Die obere und untere Düse auf Risse prüfen.
Insbesondere darauf achten, dass die Düsenöffnung keine Risse aufweist oder verformt ist.

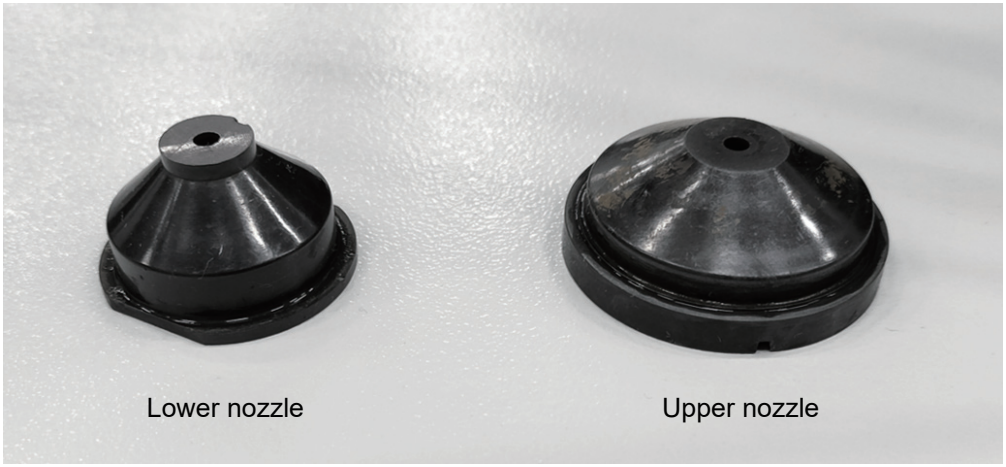


Fig. V.4.2

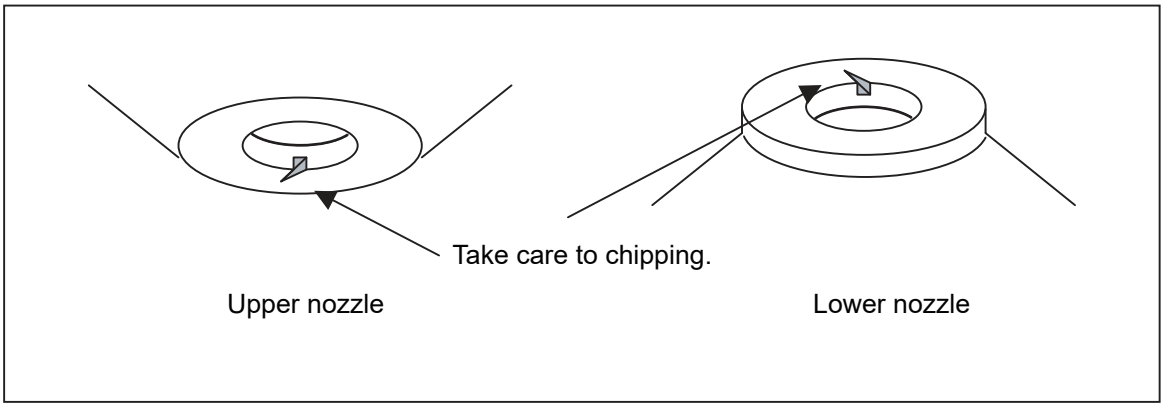


Fig. V.4.3

⚠VORSICHT

Gefahr schwerer Verletzungen durch Schäden, die zu einer geringen Bearbeitungsgeschwindigkeit, mangelnder Bearbeitungsgenauigkeit und Drahtbrüchen führen können, wenn die Dielektrikum-Zufuhr instabil ist.

4.1.4 Prüfung des Dielektrikums

Aus den oberen und unteren Düsen tritt Dielektrikum aus. Der Durchfluss kann durch Ein-/Aus-Schalten des Dielektrikums oder die Umschaltung der LQ-Einstellstufe unter Bearbeitungsbedingungen eingestellt werden.

*** Das Dielektrikum bis zur oberen Düse auffüllen oder die LQ-Einstellstufe reduzieren, um ein Verspritzen der Flüssigkeit während der Prüfung zu vermeiden.**

(1) Schalter Dielektrikum EIN/AUS

Den Schalter zum Ein-/Ausschalten des Dielektrikums drücken und sicherstellen, dass das Dielektrikum aus der oberen und unteren Düse austritt.

(2) Änderung der LQ-Einstellstufe

Die Durchflussmenge steigt mit Erhöhung der Durchflussmengen-Einstellstufe (LQ).

Die folgende Tabelle enthält einen Überblick über den Fluss des Dielektrikums.

Table V.4.1 Leitfaden zur Durchflussmenge entsprechend der Einstellstufe bei geöffneter oberer und unterer Düse

Durchfluss mengen-Einstellstufe (LQ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Leitfaden zur Durchfluss menge [l/min]	0,0	0,5 ±0,3	1 ±0,5	1,5 ±0,5	2,0 ±0,5	2,5 ±0,5	3,2 ±1	4,0 ±1	5,0 ±1	6,0 ±1	7,5 ±1	9,5 ±1	10 oder mehr	10 oder mehr	10 oder mehr	10 oder mehr

Die oben genannten Durchflussmengen gelten, wenn der Arbeitsbehälter mit Dielektrikum gefüllt ist, die FB-Einstellung auf „NM“ steht, sich keine Hindernisse vor dem Auslass der oberen und unteren Düse befinden und die obere und untere Düse voneinander getrennt sind.

Sollte der Durchfluss stark von den Angaben in der obigen Tabelle abweichen, die Abdeckung des Bedienfelds am Tank entfernen und die ALARM-Anzeige am Wechselrichter überprüfen. Wenn die ALARM-Anzeige leuchtet, liegt möglicherweise ein Fehler am Wechselrichter vor. Wenn der Wechselrichter nicht defekt ist, ist möglicherweise der Durchflusssensor defekt oder verstopft.

In diesem Fall das Teil austauschen. Für Ersatzteile an den Kundendienst von Mitsubishi Electric wenden.

4.1.5 Prüfung des spezifischen Widerstands des Dielektrikums

(1) Hinweis auf einen Widerstandsfehler

Überprüfen, ob die angezeigte Leitfähigkeit mit dem eingestellten Wert übereinstimmt:

- Grün: OK
- Gelb: Niedrig, fließendes Wasser hinzufügen.
- Rot Hoch, Anzeige „LR ERR“, die Ionenaustauscherpumpe fördert das Dielektrikum durch das Harz.

Sollte der spezifische Widerstand nach einigen Dutzend Minuten Durchfluss nicht ansteigen, das Ionenaustauscherharz austauschen.

(2) Start-Sperre

Wird die Bearbeitung gestartet, während die oben genannte Meldung „LR ERR“ angezeigt wird, wird der Alarm „U702: LR OUT OF CNTL“ (LR AUSSER KONTROLLE) ausgelöst und der Startvorgang wird unterbunden. Das Ionenaustauscherharz im Wasserfilter ersetzen. (Informationen zum Ersetzen des Ionenaustauscherharzes siehe "6.1.5 Austausch des Wasserfilters (Ionenaustauscherharz)" in "6.1 Wartungs- und Inspektionspunkte für den Dielektrikum-Behälter".)

*** Wasserfilter (Ionenaustauscherharz)**

- entfernt Ionen aus dem Wasser, um es zu reinigen
- reinigt bis zu mehrere hundert Liter normales Leitungswasser
- sättigt sich bei Materialien wie Wolframkarbid schneller.
- Bei Sättigung kann die Leitfähigkeit den eingestellten Wert nicht erreichen, und die Anzeige wechselt zu Rot. In diesem Fall sollte der Wasserfilter ausgetauscht werden.

4.1.6 Reinigung des Arbeitsbehälters

Eine Reinigung ist erforderlich, wenn sich Schlamm oder Abfälle im Arbeitsbehälter befinden. Die Verwendung der Sprühdüse für das Wasser ist praktisch.
Die Funktion des Schwimmerschalters zur automatischen Füllstandregelung anhand der folgenden Schritte überprüfen.

(1) Bei geschlossener Arbeitsbehältertür drücken und überprüfen, ob das Dielektrikum bis zur oberen Drahtführung ansteigt und dort stehen bleibt.

(2) Bei geschlossener Arbeitsbehältertür die Höhe der Z-Achse auf 100 mm einstellen und erneut auf drücken. Der Betrieb ist normal, wenn der Flüssigkeitsstand steigt.

Sollte der Betrieb nicht ordnungsgemäß funktionieren, den Füllstandssensor auf der Rückseite des automatischen Drahteinfädlers reinigen und anschließend erneut den Betrieb überprüfen. ("4.1.4 Prüfung des Dielektrikums" in diesem Kapitel)

4.1.7 Überprüfung der Bearbeitungsposition

Die abgeschnittenen Drahtreste entfernen und prüfen, ob Unregelmäßigkeiten auf der Tischoberfläche, Kratzer an den Zuführungen, Risse an den Düsen usw. zu erkennen sind. Auch die Führungen überprüfen und Fremdkörper aus dem unteren Armteil entfernen (um Probleme beim Einpressen zu vermeiden).

*** Das Werkstück wie in der Abbildung gezeigt einspannen. Beim Verschieben des Tisches darauf achten, dass der obere Teil der oberen Drahtführung nicht gegen das Metall der Klemme stößt.**

*** Während der Bearbeitung niemals den Draht und die obere Drahtführung berühren. Bei der Bearbeitung isolierende Schuhe oder andere geeignete Schutzausrüstung tragen.**

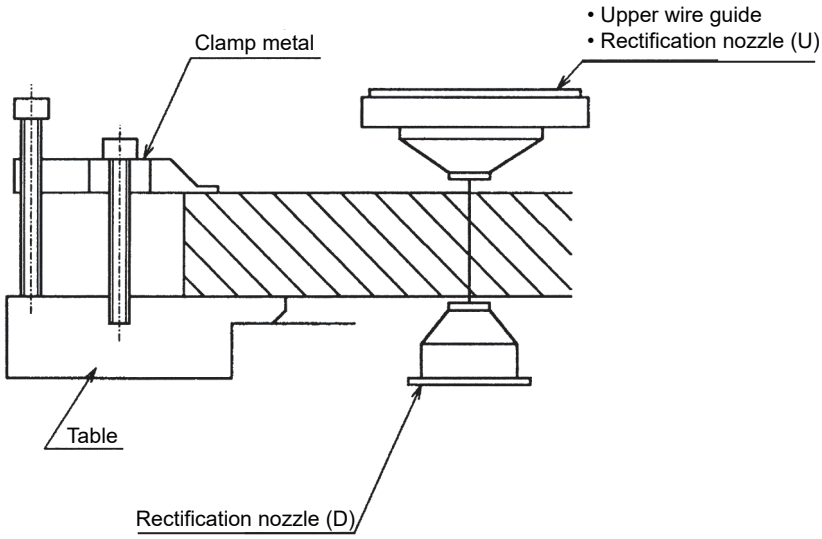


Fig. V.4.4

HINWEIS

Der Abstand zwischen dem Werkstück und der oberen sowie der unteren Düse ist äußerst gering. Sollte die Parallelität des Werkstücks unzureichend sein oder die Ebenheit der Ober- und Unterseite des Werkstücks aufgrund von Vorsprüngen usw. beeinträchtigt sein, sollte eine andere Werkstückaufspannmethode in Betracht gezogen werden, beispielsweise durch Vergrößern des Abstands zur Düse. Dadurch wird verhindert, dass sich die Düse und das Werkstück gegenseitig behindern.

4.1.8 Überprüfung des Drahtsammelabschnitts

(1) Überprüfen, ob in der Sammeleinheit Drahtreste hängen.

(2) Ist die Drahtbiegung in Ordnung?

(3) Rutscht der Draht bei der aktuell verwendeten maximalen Drahtspannungsstufe?

(4) Sind die Rollenoberflächen verschmutzt?

(5) Wenn die Rollenoberfläche eine Vertiefung von 0,05 mm oder mehr aufweist, die Rolle wenden oder ersetzen. Beim Rückwärtsgang müssen die Zahnräder auf der gegenüberliegenden Seite der Rollen angebracht werden. (Mit dem Fingernagel oder durch Sichtprüfung prüfen, dass sich nichts verfangen hat.)

(6) Den Durchfluss im unteren Sammelbereich überprüfen.

Vor Arbeitsbeginn sicherstellen, dass die Funktion der Drahtsammelrolle und die Durchflussmenge im unteren Sammelbereich korrekt sind.

1) Prüfverfahren zur Ermittlung des Durchflusses im unteren Sammelkanal

Überprüfen, dass der Sammelbehälter nicht auf dem Boden steht.

(a) Die Taste [WIRE COLLECT] am Handbediengerät drücken.

(b) Die Flüssigkeit im unteren Sammelbehälter fließt ab.

(c) Überprüfen, ob der Durchfluss im unteren Sammelkanal angemessen ist. (Fig. V.4.5.)

(d)

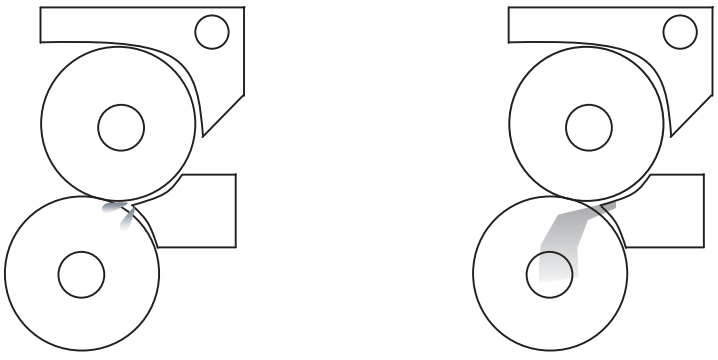
auf dem Bedienfeld drücken.

Der Durchfluss im unteren Sammelkanal wird gestoppt.

2) Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung

(a) Wenn sich herausstellt, dass der Durchfluss im unteren Sammelkanal, wie in Fig. V.4.5 dargestellt, zu gering ist, ist die folgende Maßnahme erforderlich.

(b) Sicherstellen, dass der Absauger des unteren Rollenabschnitts nicht durch Fremdkörper verstopft ist.



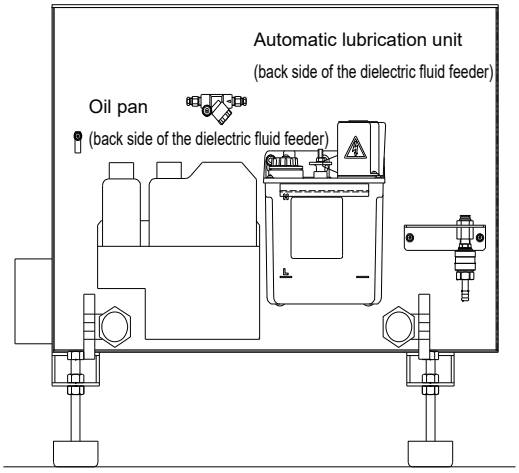
Abnormal (low flow rate) Normal

Fig. V.4.5 Überprüfung des Durchflusses im unteren Sammelkanal

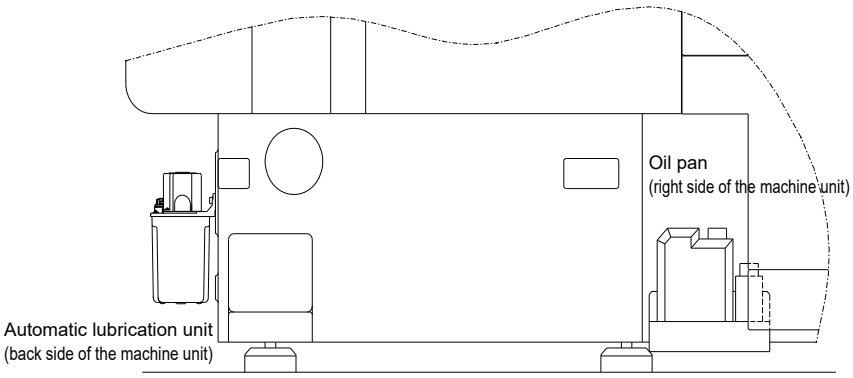
4.1.9 Ölen

Automatische Schmierung (Serienausstattung):

- schmiert automatisch alle Führungen der XY-Achsen im 2-Stunden-Takt.
- Das Altöl läuft in die Auffangwanne ab (MG12: hinter dem Dielektrikum-Zuführer; MG24: linke Maschinenseite). Sicherstellen, dass die Wanne richtig positioniert ist und nicht überläuft.
- Ölstand prüfen (Schwimmer/Sichtprüfung) und nachfüllen, bevor der Alarm „LUBRICATION LO“ (SCHMIERUNG NIEDRIG) ausgelöst wird.
- Das Gleitflächen-Schmiermittel G68 (Industrieschmiermittel der ISO-Viskositätsklasse ISO VG 68) verwenden.



MG12 automatic lubrication unit and oil pan (back side of the machine unit)



MG24 automatic lubrication unit and oil pan (back side of the machine unit)

Fig. V.4.6 Automatische Schmiereinheit und Öl-Auffangwanne

4.1.10 Überprüfung des Filterreglers und des Ölfilters

Der Filterregler und der Ölfilter befinden sich auf der Rückseite:

- Der Filterregler filtert Staub, Feuchtigkeit usw. heraus.
- Der Ölfilter filtert Öl heraus; eine Verstopfung beeinträchtigt die Funktion.
- Den Ablassknopf regelmäßig drehen, um Öl abzulassen.

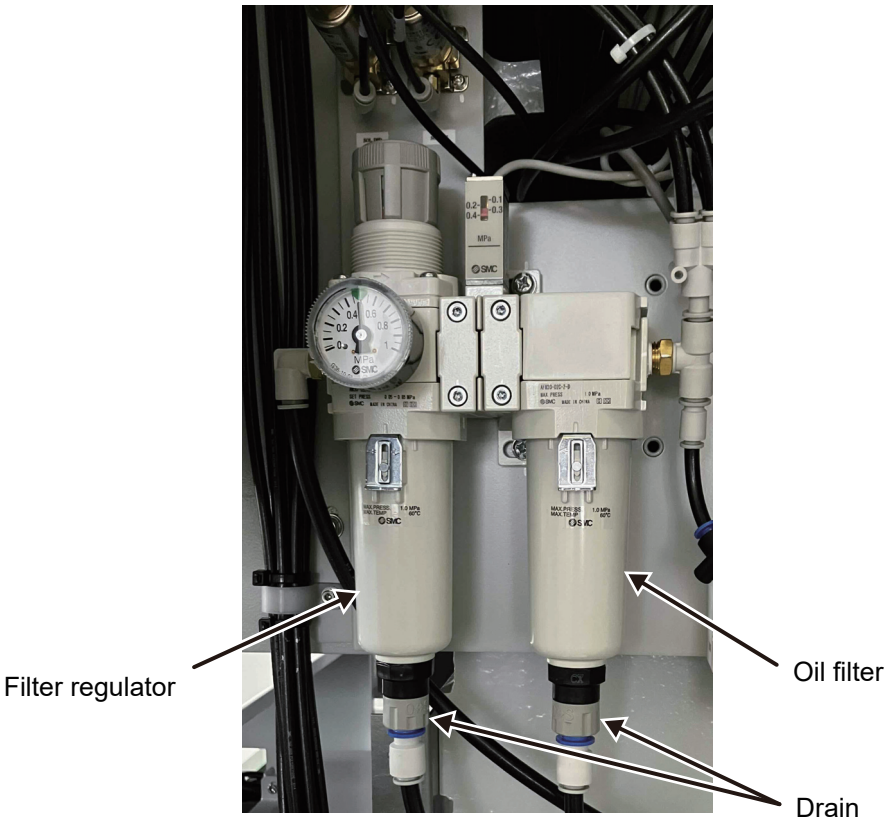


Fig. V.4.7 Filterregler

Den Filterregler entleeren und gleichzeitig die Luftleitung des Kompressors entlüften.

4.1.11 Reinigung des Luftfilters

⚠VORSICHT

Aus Sicherheitsgründen vor Wartungs- oder Inspektionsarbeiten stets die Hauptstromversorgung ausschalten.

Einheit	Element	Beschreibungen	Inspektionszyklus
Stromversorgungsteil	Luftfilter	Anhaftenden Staub mit Druckluft entfernen. Bei starker Verschmutzung den Filter bitte rechtzeitig austauschen.	Wöchentlich

(1) Wenn der Filter in der Stromversorgungseinheit oder im Steuerkasten des Dielektrikum-Behälters verstopft ist, kann das Gerät ausfallen und ein Alarm ausgelöst werden.
Den Luftfilter einmal pro Woche überprüfen und reinigen.

4.2 Monatliche Inspektion

4.2.1 Prüfung der Drahtausrichtvorrichtung (Option)

(1) Überprüfen, ob die Oberfläche, die mit dem Draht in Kontakt kommt, Kratzer aufweist. Bei der Verwendung darauf achten, zerkratzte Bereiche zu vermeiden.

(2) Sollte die Oberfläche, die mit dem Draht in Kontakt kommt, zerkratzt sein und nicht mehr verwendet werden können, die Oberfläche nachschleifen.
Die Rechtwinkligkeit muss 0,005/50 mm oder weniger betragen
Die Ausrichtung mithilfe des Werkstücks ist möglich, falls die Drahtausrichtvorrichtung nicht verwendet werden kann. Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".
*** Bitte beachten, dass der Draht in Ihrem nächstgelegenen Mitsubishi Electric-Servicecenter nachgeschliffen werden kann. Bitte Kontakt aufnehmen.**

4.2.2 Prüfung des unteren Düsenabstands

- Die Magnethalterung mit der Messuhr an der AT-Frontplatte befestigen und die Messuhr auf Null einstellen.
- Die UV-Achsen verschieben, die Höhe der unteren Düse messen und sicherstellen, dass sich die Oberseite der Düse unterhalb des Tisches befindet.
- Wenn der Abstand zwischen der Tischoberfläche und der unteren Düse 0,2 mm oder mehr beträgt, bitte Kontakt mit dem Kundendienst von Mitsubishi Electric oder der Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation aufnehmen.

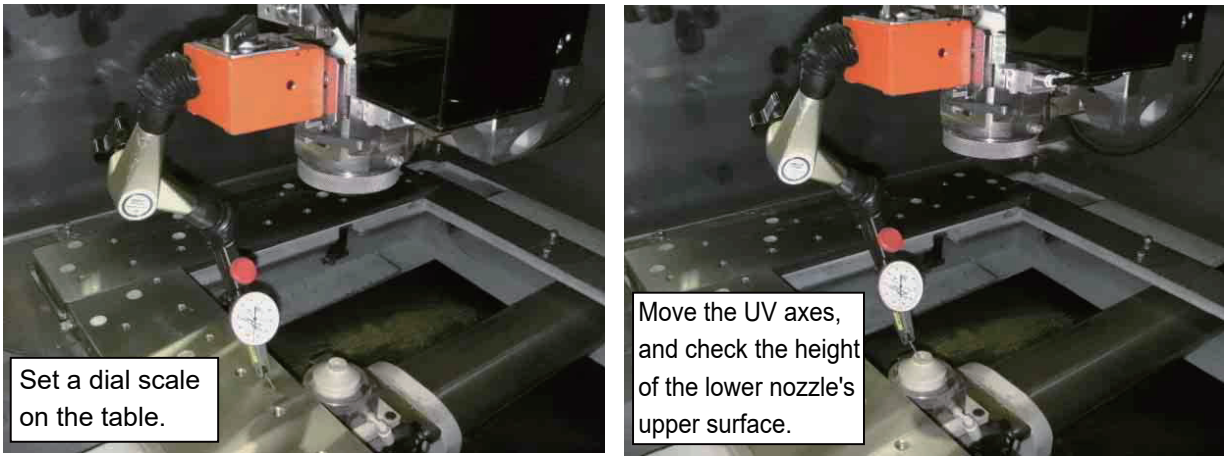


Fig. V.4.8

4.2.3 Reinigung des Füllstandssensors

(1) Die untere Abdeckung der Automatikgetriebe an der Rückseite der oberen Drahtführung entfernen.

(2) Den Sensor an der oberen Düse mit einer Bürste, einem Lappen oder Ähnlichem reinigen (Fig. V.4.9).

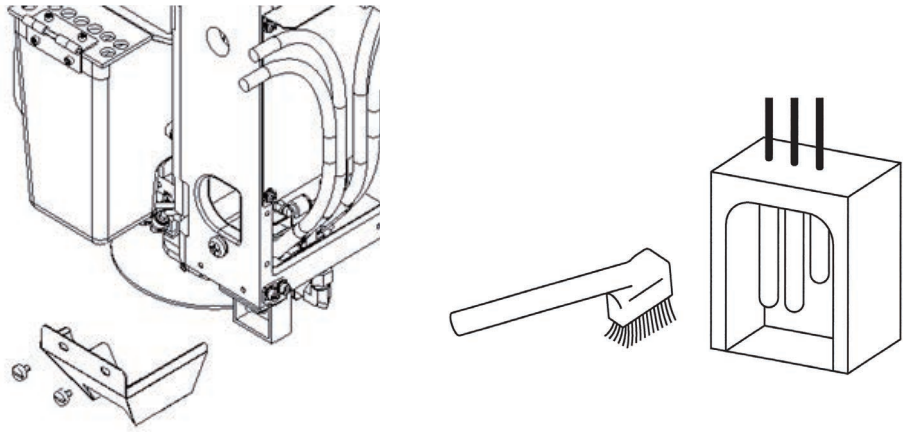


Fig. V.4.9 Flüssigkeitsstand-Sensor

Den Sensor reinigen, um Schmutz von der Oberfläche der drei Elektroden zu entfernen. Wenn der Betrieb mit einem verschmutzten Sensor fortgesetzt wird, kann der Flüssigkeitsstand möglicherweise nicht korrekt geregelt werden, und die Bearbeitung wird unter Umständen durch einen „Alarm wegen eingetauchtem Konus“ usw. unterbrochen.

4.2.4 Reinigung der Dichtung des Arbeitsbehälters

(1) Das Dielektrikum aus dem Arbeitsbehälter ablassen.

(2) Die X-Achse an das rechte Ende bewegen.

(3) Mit einem alten Tuch oder Ähnlichem eventuelle Ablagerungen entfernen, die an der in der nachstehenden Abbildung schraffiert dargestellten Dichtungsplatte haften.

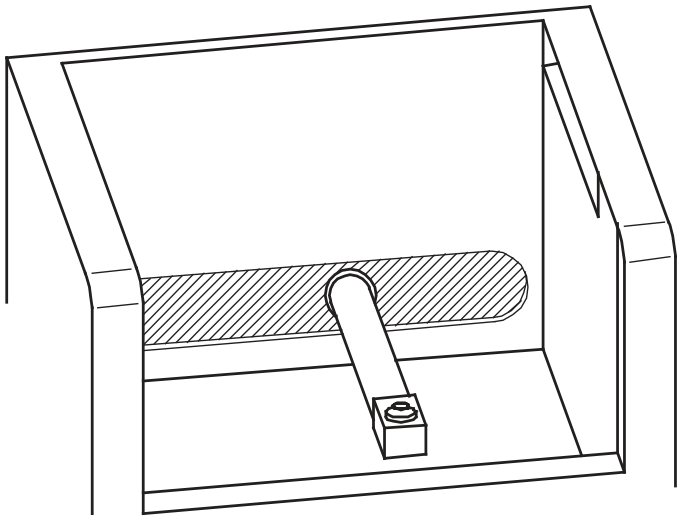


Fig. V.4.10

(4) Die X-Achse an das linke Ende bewegen.

(5) Ebenso wie in Schritt (3) eventuelle Ablagerungen von der Dichtungsplatte abwischen.

(6) Die Dichtungsplatte mit Wasser unter Verwendung einer Spritzdüse abspülen.

1) Die Durchflussmenge mit einem Hebel einstellen.

2) Die X-Achse bewegen und die freiliegende Dichtungsplatte gründlich mit Wasser abspülen.

⚠VORSICHT

- **Zur Vermeidung von Gefahren die Achsen niemals bewegen, während die Spritzdüse zur Reinigung verwendet wird.**
- **Wird die Dielektrikumsanlage unmittelbar nach der Bearbeitung des Kupfermaterials ausgeschaltet, kann es zu Rostbildung im Inneren der Dielektrikumsleitung kommen, was zu Verstopfungen führen kann. Die Dielektrikumsanlage erst dann ausschalten, wenn die Flüssigkeit im Arbeitsbehälter zirkuliert und vollständig eingedrungen ist.**

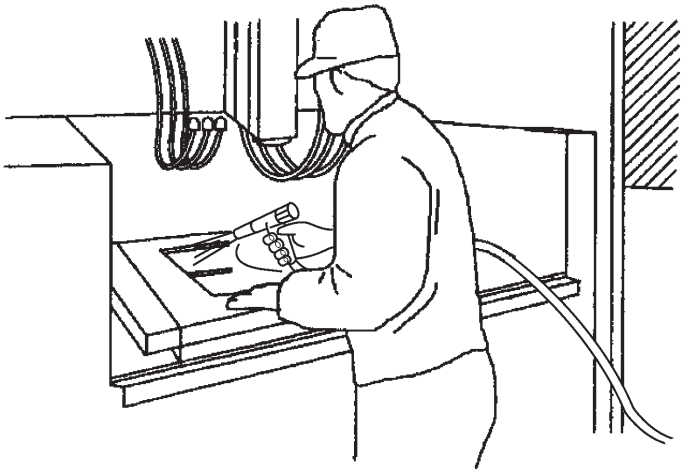


Fig. V.4.11

4.2.5 Schmierung der Z- und UV-Achsen

Die Z- und UV-Achsen einmal im Monat neu einstellen.
Nach folgender Vorgehensweise ölen.

(1) Z-Achse

1) Kugelumlaufspindel, Führung

(a) Die Z-Achse an die Position bewegen, an der die Schmiernippel an der Z-Achsen-Basis sichtbar sind.

(b) Fett mit der Fettpresse einfüllen. (Fünf Stellen)
*** Informationen zu den Schmierfetttypen sind unter Table V.4.2 zu finden.**

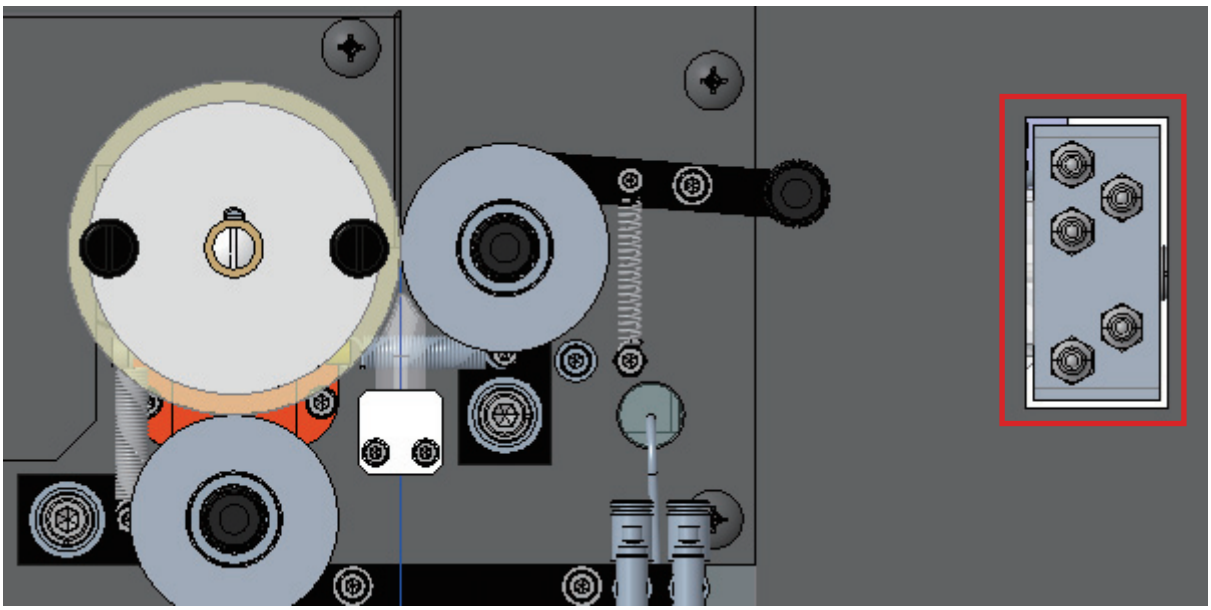


Fig. V.4.12

Table V.4.2

Empfohlenes Schmierfett	Alvania-Fett Nr. 2 (Shell Oil) oder ein gleichwertiges Produkt
Anzahl der Pumpvorgänge	Einmal/Schmiernippel

(2) Kugelumlaufspindel und Führung der UV-Achsen

1) Die Z-Achse hoch fahren, um die Bearbeitung zu erleichtern.

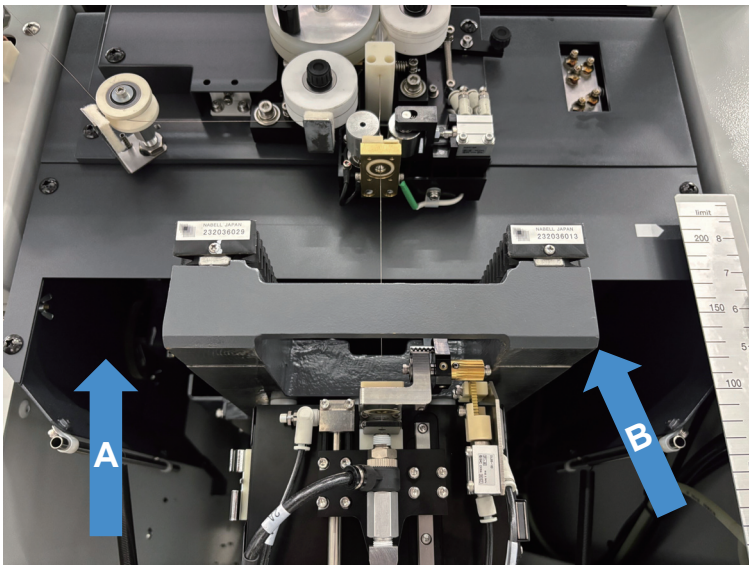
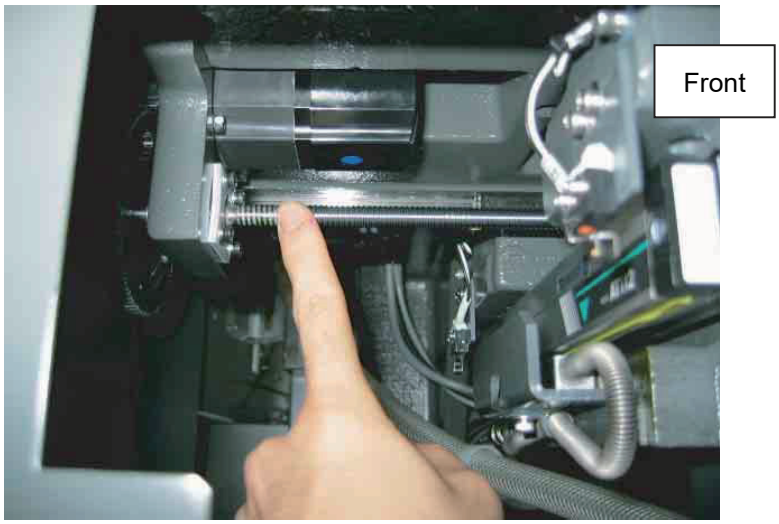
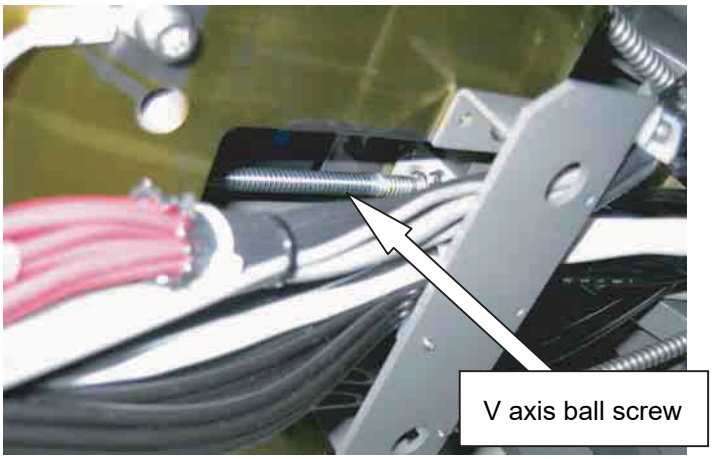


Fig. V.4.13

2) Die +U-Achse bis zum Ende des Hubs bewegen, das gesamte alte Fett abwischen und mit dem Finger neues Fett auf die gesamte freiliegende Kugelumlaufspindel auftragen. (Fig. V.4.14 1) (Für die Spezifikation der Kugelumlaufspindel der UV-Achsen)
Die -V-Achse bis zum Hubende bewegen, das gesamte alte Fett abwischen und dann mit dem Finger neues Fett auf die gesamte freiliegende Kugelumlaufspindel auftragen. (Fig. V.4.14 2) (Für die Spezifikation der Kugelumlaufspindel der UV-Achsen)



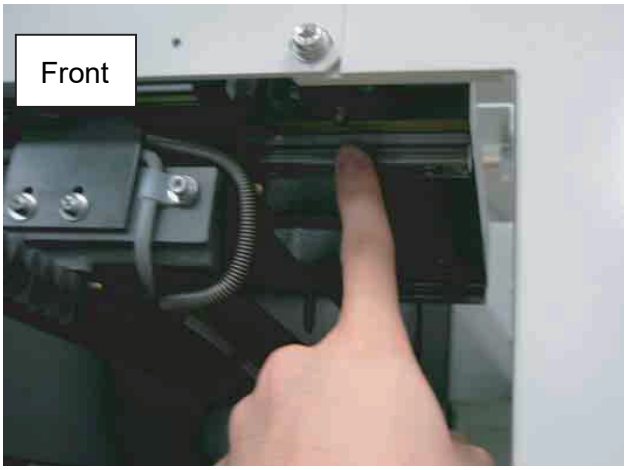
1) Detailed view of arrow A (front of the U axis ball screw)



2) Detailed view of arrow B (lower part of the V axis ball screw)

Fig. V.4.14

3) Die +U-Achse, die -U-Achse, die +V-Achse und die -V-Achse bis zum Ende des Hubs verschieben, das gesamte alte Fett abwischen und dann mit dem Finger neues Fett auf den freiliegenden Führungsabschnitt (Vorder- und Rückseite) auftragen.



1) Detailed view of D (front of the U axis guide)

2) Viewed from the left side of detailed view of E (left side of the V axis guide)

Fig. V.4.15

4) Die Abdeckung der Konusbearbeitung (unten) und das Aufhängungsrohr für den Zuführdraht wieder in ihre ursprüngliche Position bringen.
Nach der Montage der Abdeckung der Konusbearbeitung (unten) stets die Aufhängungsfeder des Zuführdrahtes am Aufhängungsrohr für den Zuführdraht befestigen.

4.3 Halbjährliche Inspektion

4.3.1 Reinigung des Schwimmerschalters im Behälter

(1) Reinigung des Schwimmerschalters, um ein Untertauchen der AT-Einheit zu verhindern

Ein Schwimmerschalter verhindert, dass die AT-Einheit unter Wasser gerät.
Wenn der Bereich um die AT-Einheit mit Ablagerungen oder anderen Verunreinigungen verschmutzt ist, funktioniert der Schwimmerschalter möglicherweise nicht ordnungsgemäß. Etwa alle 6 Monate reinigen.

1) Reinigungsverfahren

Die hintere Abdeckung des AT entfernen, den Schwimmerschalter herausnehmen und dann den Schmutz um den Schwimmerschalter vorsichtig mit einer Bürste oder Ähnlichem entfernen.
Bei starker Krafteinwirkung kann der elektrische Kontakt in der Welle beschädigt werden.
Der Schwimmer (schwarz) hat eine bestimmte Ausrichtung. Beim Einbau des Schwimmers darauf achten, dass die Markierung „OPEN“ nach oben zeigt.

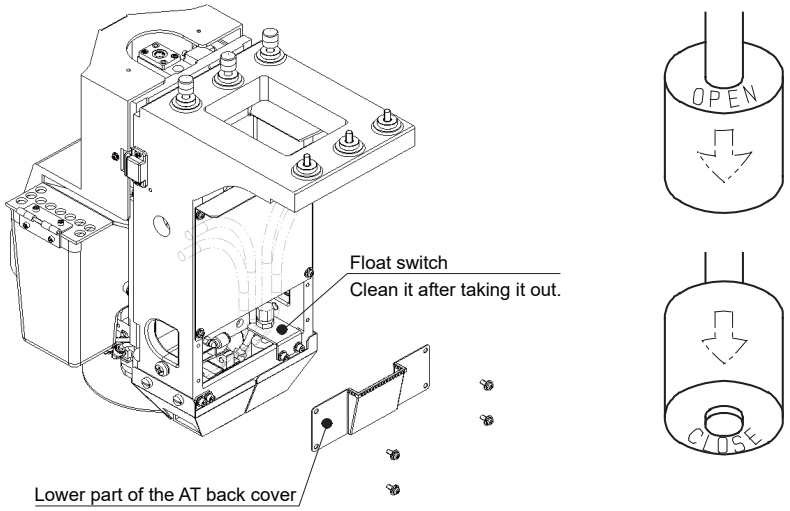


Fig. V.4.16

(2) Reinigung des Schwimmerschalters im Behälter

wurde Im Arbeitsbehälter ist ein Schwimmerschalter installiert, um die Schnellfüllung zu stoppen.
Auf dieselbe Weise wie den Schwimmerschalter reinigen, um ein Untertauchen der AT-Einheit zu verhindern.

4.4 Sonstiges

4.4.1 Bildschirm

Die Lebensdauer der LCD-Hintergrundbeleuchtung beträgt etwa 50.000 Stunden.
Wenn die Hintergrundbeleuchtung erschöpft ist, nimmt die Helligkeit des Bildschirms ab. In diesem Fall die Hintergrundbeleuchtung ersetzen.

4.4.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Die Lebensdauer der eingebauten Batterie hängt von der Umgebungstemperatur ab (ca. 3 bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C). Die Batterie auswechseln, sobald die Fehlermeldung „UPS BATTERY LOW“ (USV-BATTERIE SCHWACH) angezeigt wird.

4.4.3 Austausch der Pufferbatterie

Die Lithiumbatterie in der Steuereinheit hält etwa 6 Jahre, sollte jedoch alle 5 Jahre ausgetauscht werden. Die Batterie auch auswechseln, wenn die Warnmeldung „BACKUP BATTERY LOW“ (PUFFERBATTERIE SCHWACH) erscheint.

4.4.4 C-Fast (Flash-Speicherkarte)

Das empfohlene Austauschintervall beträgt etwa 5 Jahre; dies ist lediglich ein Richtwert und stellt weder eine Garantie noch einen kostenlosen Service dar. Bei starker oder dauerhafter Beanspruchung muss der C-Fast möglicherweise früher ausgetauscht werden. Die Daten auf einem defekten C-Fast sind nicht gesichert; daher regelmäßig NC-Programme, E-Packs und andere Daten auf einem USB-Stick sichern.

4.4.5 Austausch der Pufferbatterie des Servoverstärkers

Diese Achse verfügt über ein absolutes Positionserfassungssystem mit einer Lithiumbatterie im Servoverstärker (Lebensdauer ca. 12.000 Stunden). Die Batterie auswechseln, wenn die Meldung „S52 Servo Warning 9F“ erscheint. Nach ca. 100 Stunden erscheint der Servoalarm „S01 Servo alarm 25“, READY ON fällt aus und die Daten zur absoluten Positionserfassung gehen verloren. Die Batterie austauschen, sobald die erste Fehlermeldung angezeigt wird. Den Schutzschalter am Stromverteiler nicht ausschalten, da sonst die absolute Position verloren gehen könnte.

*** Für den Austausch der oben genannten Teile Kontakt mit dem Kundendienst von Mitsubishi Electric aufnehmen.**

5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG

5.1 Wartungs- und Inspektionspunkte

Die regelmäßig durchzuführenden Wartungs- und Inspektionsarbeiten, die einen reibungslosen Betrieb der automatischen Drahteinfädelung und des gesamten Systems gewährleisten sollen, sind in Table V.5.1 aufgeführt. Die Bezeichnungen der einzelnen Teile sind in Fig. V.5.1 und Fig. V.5.2 aufgeführt. Einzelheiten zu den einzelnen Punkten sind auf den mit Verweisnummer gekennzeichneten Seiten zu finden.

5.1.1 Wartungs- und Inspektionsplan

Table V.5.1 Wartungs- und Inspektionspunkte der automatischen Drahteinfädelung

Klasse	Name des Inspektionsabschnitts	Referenznummer
Tägliche und vorbereitende Inspektionen	Drahtsammelbehälter	5.2.3 (1)
	Drahtführung	5.2.3 (2)
	Spüldüse	5.2.5 (2)
	Drahtführungsblock (vorne)	5.2.5 (5) 5.2.6 (4)
Wöchentliche Inspektion	Drahtabstreifer aus Filz	5.2.1 (1)
	Obere Stromzuführung	5.2.4 (1)
	Untere Stromzuführung	5.2.4 (2)
	Obere Diamantführung	5.2.5 (3)
	Untere Diamantführung	5.2.6 (1)
	Drahtführungsblöcke (innen, zugehörige Teile)	5.2.5 (5) 5.2.6 (4)
	Unterer Rollenblock	5.2.7 (3)
	AT-Reinigungsmodus	5.2.8
Monatliche Inspektion	Glührolle	5.2.1 (3)
	Schneidstromgeber und Schneidstromgeber-Abdrückvorrichtung	5.2.2 (4)
	Drahtandruckrolle	5.2.2 (5)
	Führung U, D	5.2.5 (1)
	Führung C	5.2.5 (4) 5.2.6 (2)
	Führung U, D	5.2.6 (3)
	Zusatzführung A	5.2.1 (4)
	Zusatzführung B	5.2.2 (1)
	Krümmungserkennungsplatte	5.2.2 (2)
	Führungsrohr	5.2.2 (3)
	Rückholarm	5.2.2 (6)
	Drahtsammler	5.2.9 (1)
Halbjährliche Inspektion	Hauptspannrolle	5.2.1 (2)
	Unterrolle	5.2.7 (1)
	Nest	5.2.7 (2)

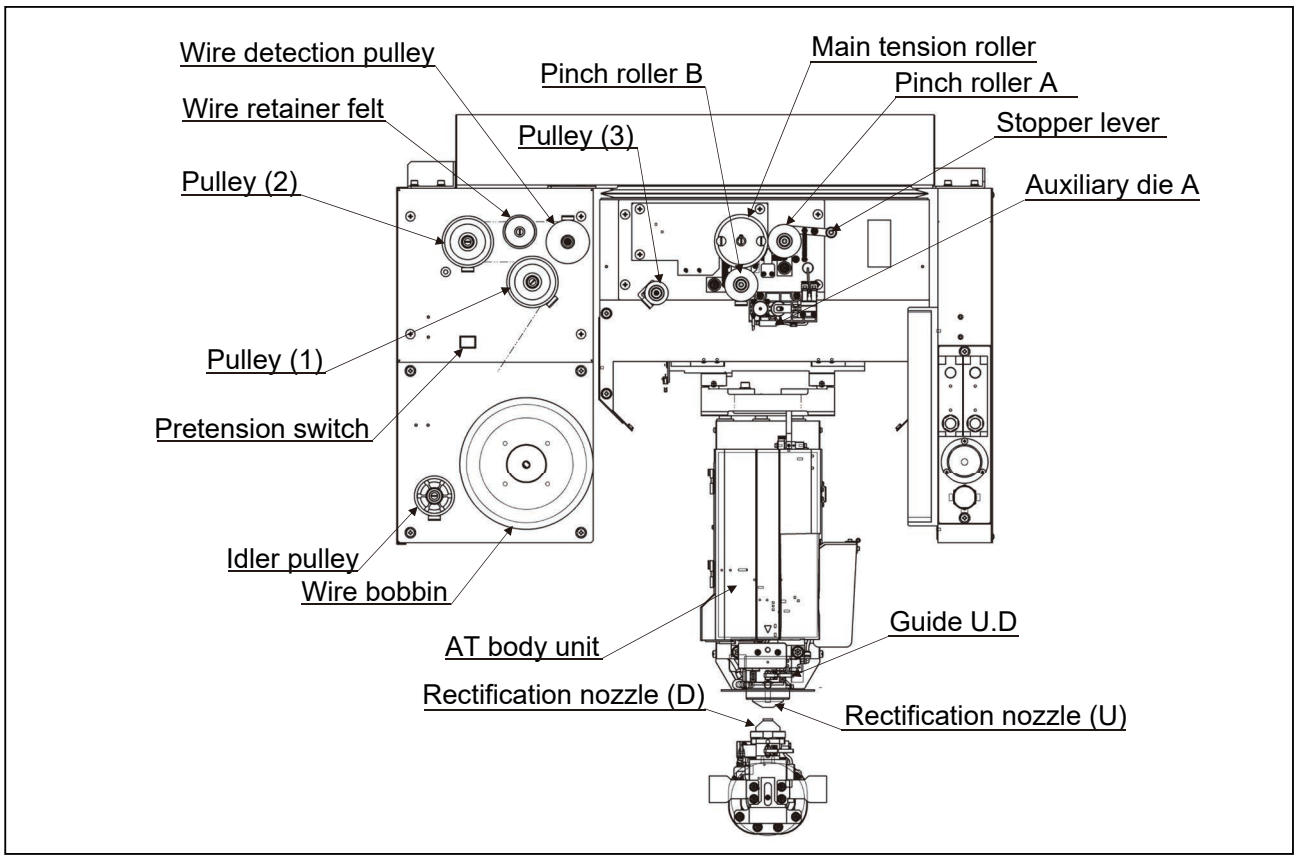


Fig. V.5.1 Übersichtszeichnung des Drahtführungssystems

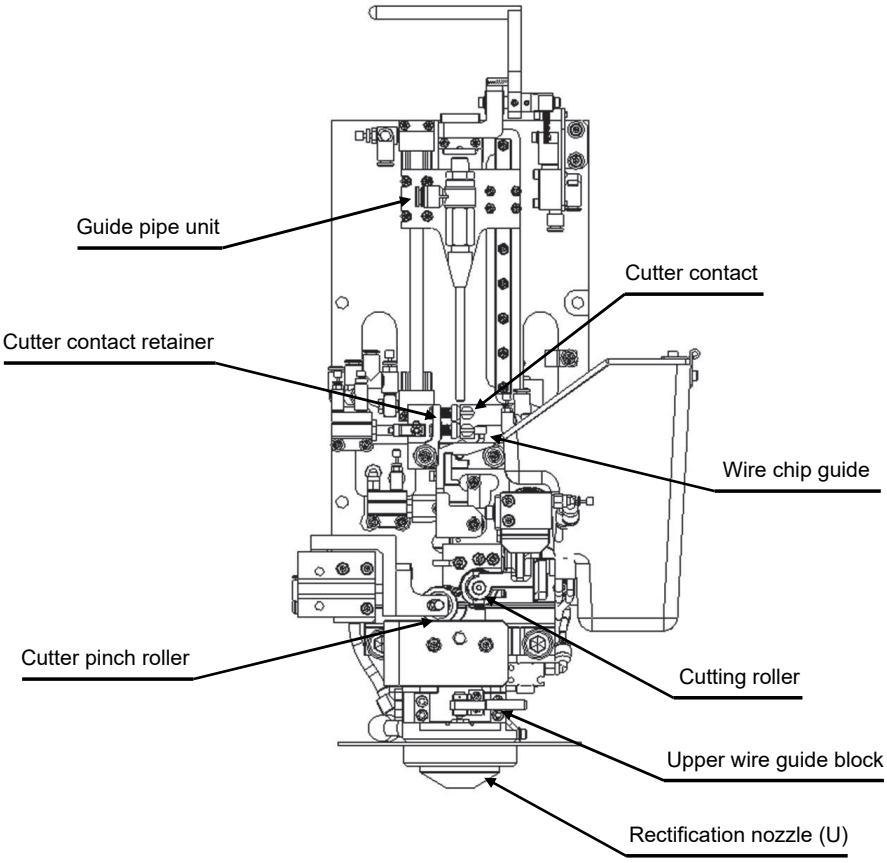


Fig. V.5.2 AT-Gehäuseeinheit

5.1.2 Bildschirm „AT-Wartung“

Die Wartungspositionen und Servicehinweise des automatischen Drahtvorschubs können auf dem Bildschirm „AT-Wartung“ eingesehen werden. Weitere Informationen zur Vorgehensweise sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" zu finden.

5.2 Wartungs- und Inspektionsverfahren

5.2.1 Drahteinfädelung

(1) Drahtabstreifer aus Filz

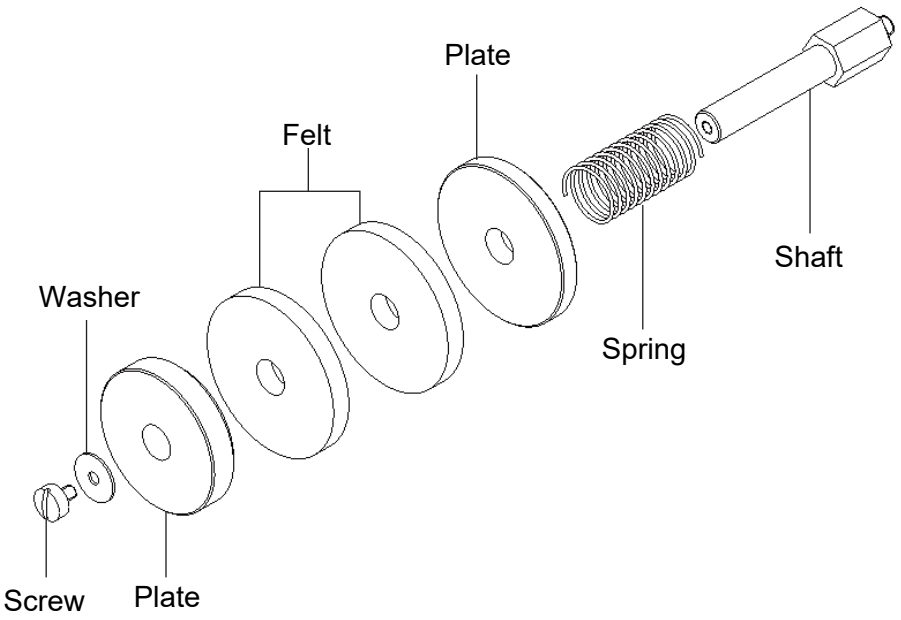


Fig. V.5.3

Mit dem Drahtabstreifer aus Filz lässt sich der an der Oberfläche der Drahtelektrode haftende Schmutz entfernen. Wann die Drahtelektrode ersetzt wird, muss der Filz gedreht werden und die Drahtelektrode muss durch die Filzstücke hindurchgehen.

1) Prüfverfahren

Filz auf äußerliche Mängel überprüfen. Wenn die weiße Seite schwarz verfärbt ist, umdrehen. Wenn beide Seiten schwarz verfärbt sind, den Filz austauschen.

2) Austauschverfahren

(a) Die Schrauben entfernen.

(b) Zieh die Platte und den Filz von der Welle ab.

(c) Die Vorder- und Rückseiten des Filzes umdrehen oder den Filz durch einen neuen ersetzen.

(d) Den Filz in die Platte einlegen, beides auf die Welle aufschieben und dann die Schraube festziehen.

(2) Hauptspannrolle

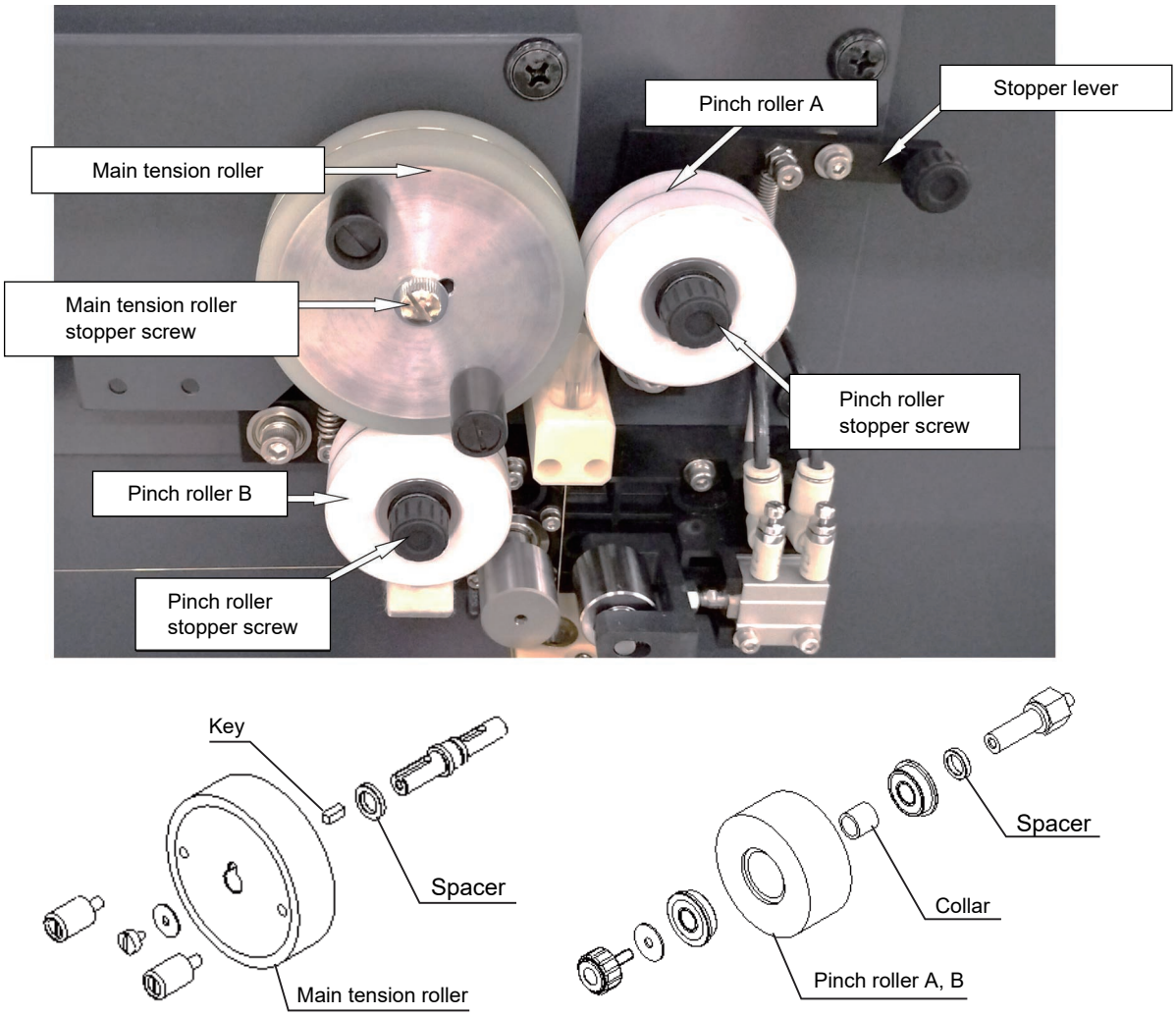


Fig. V.5.4

Die Hauptspannrolle und die Andruckrollen A/B dienen dazu, die Drahtelektrode zu führen und sie unter Spannung zu setzen.

1) Prüfverfahren

Die Oberflächen der Hauptspannrolle oder der Andruckrolle A/B visuell auf Verschmutzungen oder tiefe Abriebspuren durch den Draht überprüfen. Auch auf plötzliche Stopps achten, während die Elektrode in Betrieb ist.

(a) Bei Verschmutzungen die Oberfläche der Rolle mit Alkohol abwischen.

(b) Wenn sich auf der Rollenoberfläche eine Rille (ca. 0,2 mm oder tiefer) gebildet hat, die Drahtlaufposition ändern oder die Rolle durch eine neue ersetzen.

(c) Wenn die Rolle kurzzeitig zum Stillstand kommt, kann die Drahtelektrode verrutschen. In diesem Fall sollte die Position des Drahtlaufs geändert oder die Rolle durch eine neue ersetzt werden.

2) Reinigungsverfahren

(a) Bei Verschmutzungen die Oberfläche der Rolle mit Alkohol abwischen.

(b) Wenn sich auf der Rollenoberfläche eine Rille (ca. 0,2 mm oder tiefer) gebildet hat, die Drahtlaufposition ändern oder die Rolle durch eine neue ersetzen.

(c) Wenn die Rolle kurzzeitig zum Stillstand kommt, kann die Drahtelektrode verrutschen. In diesem Fall die Position des Drahtlaufs bitte ändern oder die Rolle durch eine neue ersetzen.

Ausbau der Hauptspannrolle

1) Die Andruckrolle A nach rechts drehen, bis sie einrastet.
2) Die Befestigungsschraube der Hauptspannrolle entfernen.
3) Die Hauptspannrolle entfernen, während die Andruckrolle B manuell abgesenkt wird.

Entfernen der Andruckrollen A/B

1) Die Andruckrolle A nach rechts drehen, bis sie einrastet.
2) Die Befestigungsschraube der Andruckrolle entfernen.
3) Die Andruckrolle A herausziehen.
4) Die Andruckrolle B manuell absenken, um sie herauszuziehen.

3) Austauschverfahren

Die Position der Drahtführung der Hauptspannrolle und der Andruckrollen A und B kann mit den folgenden beiden Verfahren verändert werden. Durch die Kombination dieser beiden Verfahren kann dieselbe Rolle viermal verwendet werden.

(a) Die Rolle von vorne nach hinten drehen

(b) Die Position der Manschette verändern

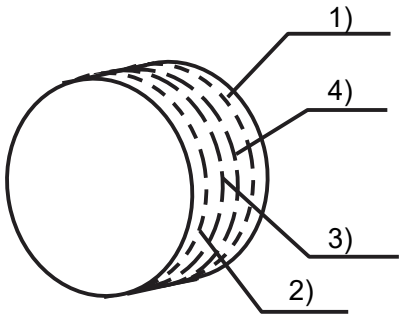


Fig. V.5.5

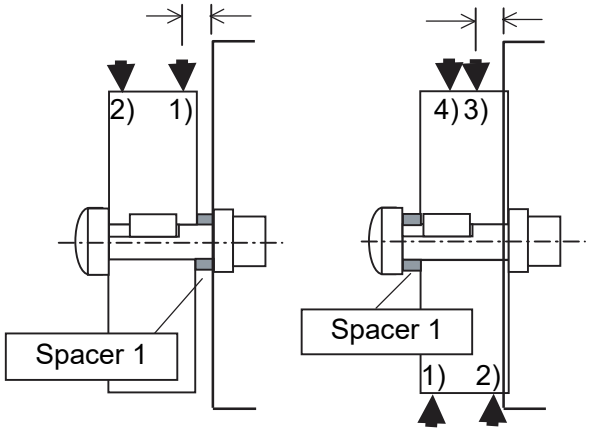


Fig. V.5.6

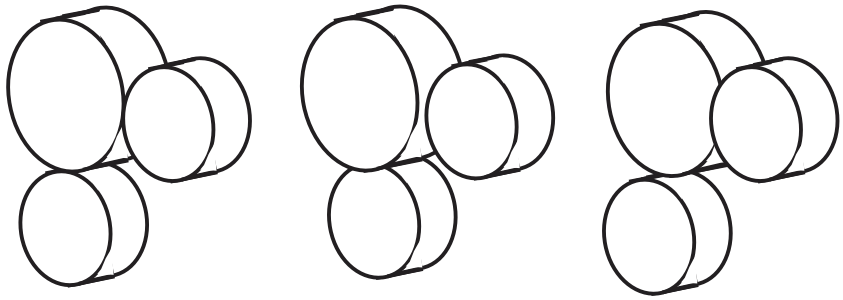


Fig. V.5.7

⚠VORSICHT

- **Zum Entfernen von anhaftenden Fremdkörpern von der Oberfläche der Hauptspannrolle Alkohol anstelle von Wasser verwenden.**
- **Die Maschine nicht verwenden, solange ein Höhenunterschied zwischen den Andruckrollen A und B besteht. Der Draht könnte von den Rollen rutschen, was zu einem Stillstand der Maschine führt.**
- **Wenn sich die Hauptspannrolle zu schnell dreht, kann sich der Draht verziehen. Infolgedessen können Teile der Drahtelektrode oder des automatischen Drahtvorschubs am Werkstück hängen bleiben.**
- **Die Manschetten und Distanzstücke der Andruckrollen A und B nicht verlieren.**
- **Den Keil und den Distanzring der Hauptspannrollenachse nicht verlieren.**

(3) Glührolle

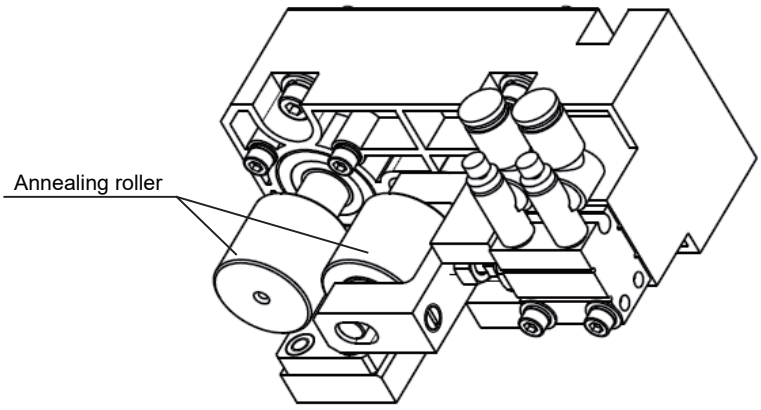


Fig. V.5.8

Die Glührolle besteht aus einer festen und einer beweglichen Rolle und ist mit der Drahtelektrode verbunden, um diese zum Richten der Drahtelektrode mit Strom zu versorgen.

1) Prüfverfahren

Eine verschmutzte Glührolle beeinträchtigt die Geradheit des Drahtes und die automatische Verbindungsrate. Die Oberfläche visuell auf Verschmutzungen überprüfen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Den Schmutz auf der Oberfläche der Glührolle mit einem mit einem schwach sauren Reinigungsmittel* angefeuchteten Wattestäbchen abwischen.

(b) Die Oberfläche der Glührolle mit einem feuchten Wattestäbchen abwischen und anschließend mit einem Luftgebläse trocknen.

*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

(4) Zusatzführung A*

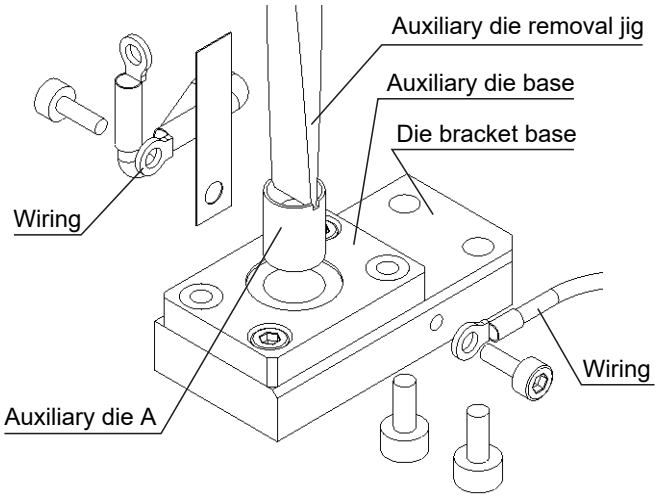


Fig. V.5.9

Die Zusatzführung A hält die Drahtelektrode während der Bearbeitung des Konus Z fest.

1) Prüfverfahren

Die Drahtelektrode verläuft durch die Zusatzführung A. Überprüfen, ob diese durch an der Drahtelektrode haftende Fremdkörper blockiert ist. Die Drahtelektrode reinigen, wenn sie nicht durch die Zusatzführung A geführt werden kann.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Kabel (an zwei Stellen) entfernen.

(b) Die Halterung der Führung entfernen.

(c) Die Zusatzführung A mithilfe des mitgelieferten Ausbauwerkzeugs für die Zusatzführung entfernen.

(d) Die Zusatzführung A mit einem Ultraschallreinigungsgerät reinigen.

(e) Die Zusatzführung A auf die Halterung der Zusatzführung setzen.

(f) Die Halterung befestigen und fest auf die Glühbasis drücken.

(g) Die Kabel wieder anbringen (an zwei Stellen).

- **Da die Drahtelektrode nicht gerichtet werden kann, muss der Kabelbaum montiert werden.**
- **Wenn die Halterung der Führung nicht ordnungsgemäß montiert ist, kann dies das Richten der Drahtelektrode beeinträchtigen. Bitte die Glühbasis während der Montage fest andrücken.**

5.2.2 Automatischer Drahtvorschub

(1) Zusatzführung B

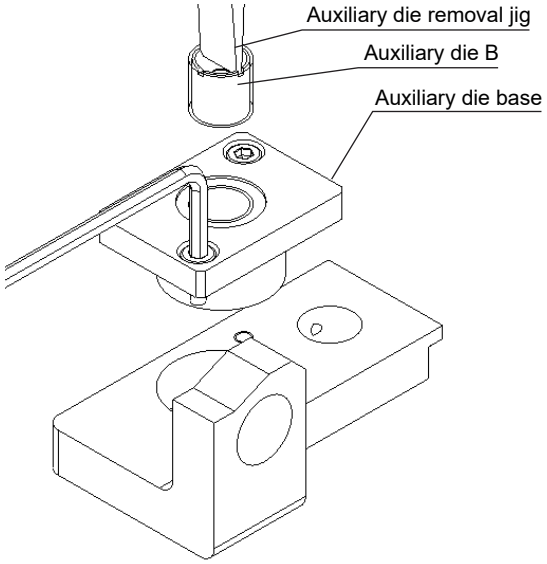


Fig. V.5.10

Die Zusatzführung B hält die Drahtelektrode während der Bearbeitung von Konus Z fest.

1) Prüfverfahren

Das Inspektionsverfahren entspricht dem für die Zusatzführung A. Siehe "(4) Zusatzführung A*" in "5.2.1 Drahteinfädelung".

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Halterung der Zusatzführung entfernen.

(b) Die Zusatzführung B mithilfe des mitgelieferten Ausbauwerkzeugs für die Zusatzführung entfernen.

(c) Die Zusatzführung B mit dem Ultraschallreinigungsgerät reinigen.

(d) Die Zusatzführung B auf die Zusatzführungshalterung setzen.

(e) Die Halterung der Zusatzführung installieren.

HINWEIS

Wenn die Halterung der Zusatzführung nicht ordnungsgemäß montiert ist, kann dies die Spannung der Drahtelektrode beeinträchtigen. Bitte beim Einbau auf das Gehäuse der Wellenrolle drücken.

(2) Krümmungserkennungsplatte

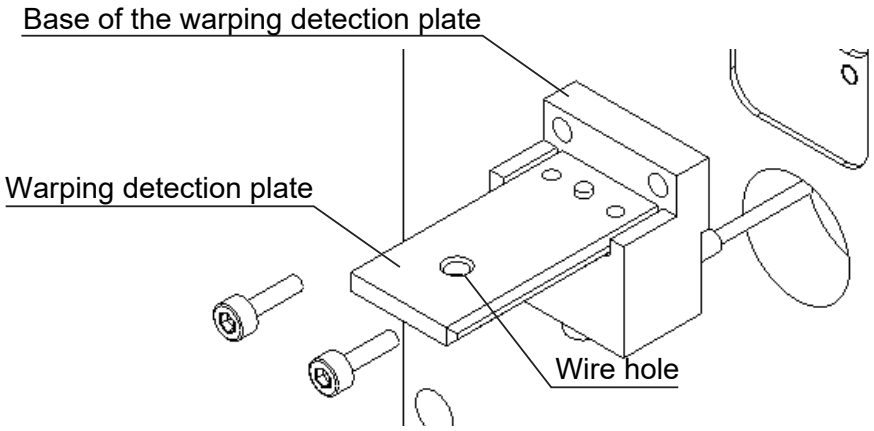


Fig. V.5.11

Die Krümmungserkennungsplatte kann eine Krümmung der Drahtelektrode während des automatischen Drahteinzugs erkennen.

1) Prüfverfahren

Bei der automatischen Drahteinführung sicherstellen, dass der Vorschub stoppt, sobald der Draht die Krümmungserkennungsplatte berührt und die Einführung fortgesetzt wird. Sollte es zu einem Kontakt kommen, der Vorschub jedoch nicht unterbrochen werden, die Erkennungsplatte reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Befestigungsbasis der Krümmungserkennungsplatte entfernen.

(b) Die Innenseite der Drahtöffnung an der Krümmungserkennungsplatte mit einem mit saurem Reinigungsmittel* befeuchteten Wattestäbchen abwischen.

(c) Die Krümmungserkennungsplatte anbringen und dabei die Befestigungsbasis von links und unten andrücken.

*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

HINWEIS

- **Der Kontakt mit organischen Lösungen kann zu Rissen an der Unterseite der Krümmungserkennungsplatte führen. Daher kein saures Reinigungsmittel direkt auf die Grundplatte sprühen.**
- **Wenn die Krümmungserkennungsplatte nicht ordnungsgemäß installiert ist, kommt es zu falschen Ergebnissen bei der Krummungserkennung. Bitte die Platte einsetzen, dabei auf die linke oder obere Seite drücken.**

(3) Führungsrohr

Beim Einführen des Drahtes senkt sich das Führungsrohr ab und führt den Draht mithilfe von Luftdruck zum oberen Führungsblock, ohne dabei übermäßigen Druck auf den Draht auszuüben.

1) Prüfverfahren

(a) Überprüfen, ob die LM-Führung oder die Zylinderoberfläche verschmutzt ist.

(b) Beim Einfädeln des Drahtes darauf achten, dass er auf die Mitte des Führungsrohrs ausgerichtet ist.

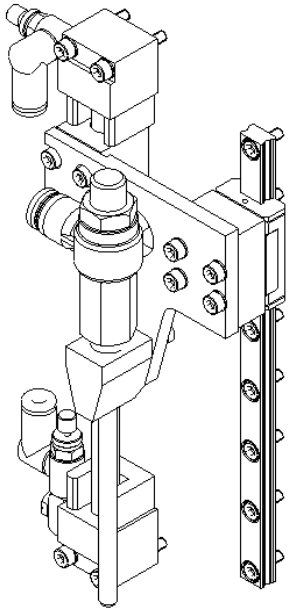


Fig. V.5.12

2) Reinigungsverfahren

Sollte die Bewegung der Linearführung aufgrund von Verschmutzungen o. Ä. beeinträchtigt sein, die Schienenoberfläche der Linearführung und den Luftzylinder mit einem trockenen Tuch abwischen und anschließend den Führungsabschnitt einfetten[*1].

***1 Shell, Alvana-Schmierfett oder gleichwertiges Produkt**

HINWEIS

- **Wenn sich der festsitzende Schmutz nicht entfernen lässt, das Teil vorsichtig mit einem Ultraschallreiniger reinigen.**
- **Nicht gegen die Kanten des Führungsrohrs stoßen.**

(4) Schneidstromgeber und Schneidstromgeber-Andrückvorrichtung

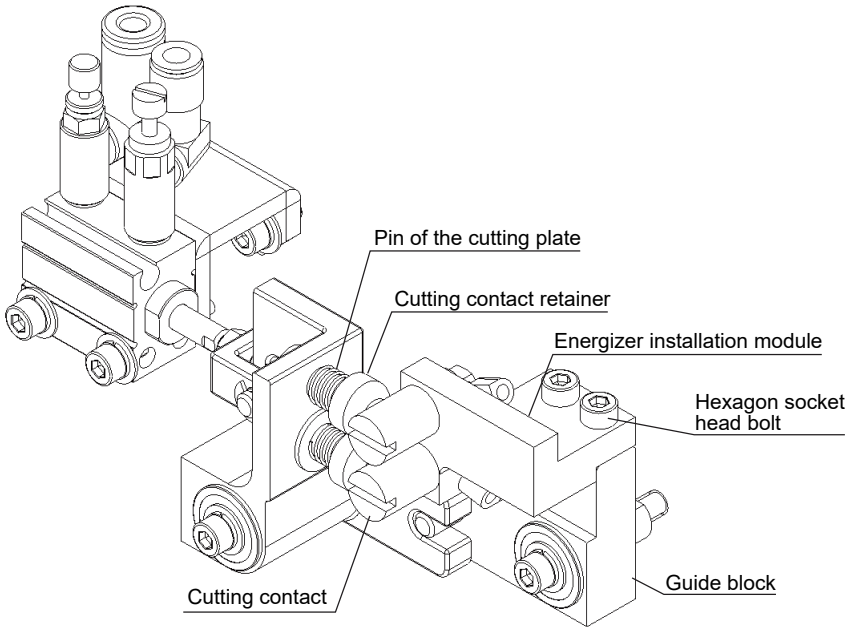


Fig. V.5.13

Der Schneidstromgeber legt eine Spannung an, um den Draht zwischen dem oberen und dem unteren Stromgeber durch Erhitzung zu durchtrennen. Wasser oder Schmutz auf der Oberfläche können eine ordnungsgemäße Stromzufuhr verhindern und einen „Schneidefehler“ verursachen. Die Andrückvorrichtung sorgt für den Kontakt; wenn sie sich beim Schneiden nicht zurückzieht, schneidet der Draht möglicherweise nicht.

1) Prüfverfahren

(a) Überprüfen, ob sich Wasser oder Schmutz auf der Oberfläche befindet.

(b) Den Schneidstromgeber und die Andrückvorrichtung von Hand bewegen, um sicherzustellen, dass sie sich ohne zu klemmen bewegen und dass die Befestigung fest sitzt.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Oberfläche des Stromgebers mit einem trockenen Tuch oder einem mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen abwischen.

(b) Wenn sich die Verschmutzung nicht entfernen lässt oder die Oberfläche abgenutzt ist, den Stromgeber versetzen.

(i) Die beiden Innensechskantschrauben lösen und den Installationsblock des Schneidstromgebers vom Führungsblock abnehmen.

(ii) Einen Schlitzschraubendreher in den Schlitz an der Vorderseite des Schneidstromgebers einführen und die Mutter an der Rückseite mit dem Schraubenschlüssel (6) lösen, bis sich die Kontaktfläche des Stromgebers verändert.

(iii) Die Mutter festziehen, um die Position zu fixieren, und den Schneidstromgeber wieder in den Führungsblock einsetzen.

(iv) Den Installationsblock des Stromgebers befestigen und dabei gegen die Kontaktfläche des Führungsblocks drücken. Nach der Montage überprüfen, dass das Drahtende beim Abschneiden nicht geknickt wurde.

(c) Die Oberfläche des Schneidstromgebers mit einem trockenen Tuch oder einem mit Alkohol getränkten Wattestäbchen abwischen.

(d) Wenn die Andrückvorrichtung des Schneidstromgebers nicht reibungslos funktioniert, Fett* auf den Stift der Schneidplatte auftragen.
*** Shell, Alvania-Schmierfett oder gleichwertig**

HINWEIS

Beim Zusammenbau Loctite oder ein ähnliches Produkt auf den Schraubenbereich auftragen, um ein Lösen zu verhindern.

(5) Drahtandruckrolle

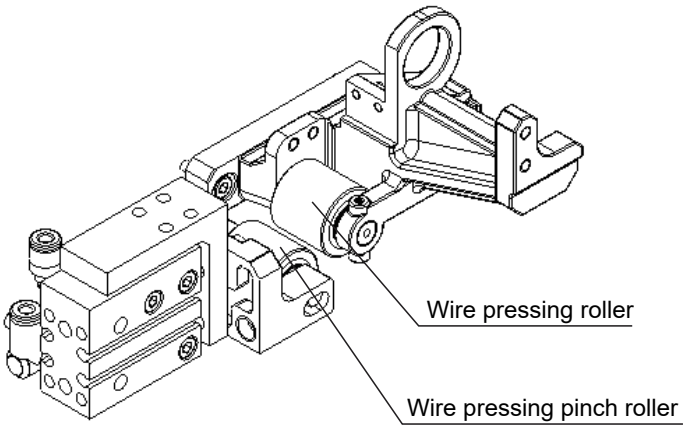


Fig. V.5.14

Die Drahtandruckeinheit verfügt über eine feststehende Rolle und eine am Zylinder montierte Andruckrolle. Er schließt sich nur beim Verschieben und Schneiden des Drahts.

1) Prüfverfahren

Wenn die Drahtandruckrolle (Keramik) verschmutzt ist, kann der Draht leichter abfallen. Überprüfen, ob die Rollenoberfläche durch am Draht haftende Fremdkörper verschmutzt ist.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Rollenoberfläche mit einem in Alkohol getränkten Wattestäbchen abwischen.

(b) Wenn die Rollenoberfläche stark verschmutzt ist, mit einem mit einem sauren Reinigungsmittel* angefeuchteten Wattestäbchen reinigen.
*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

HINWEIS

- **Das schwach saure Reinigungsmittel nach dem Waschen gründlich mit klarem Wasser abspülen.**
- **Wenn der Zylinder der Drahtandruckrolle nicht reibungslos funktioniert, Fett auf die LM-Führung auftragen.**

(6) Rückholarm

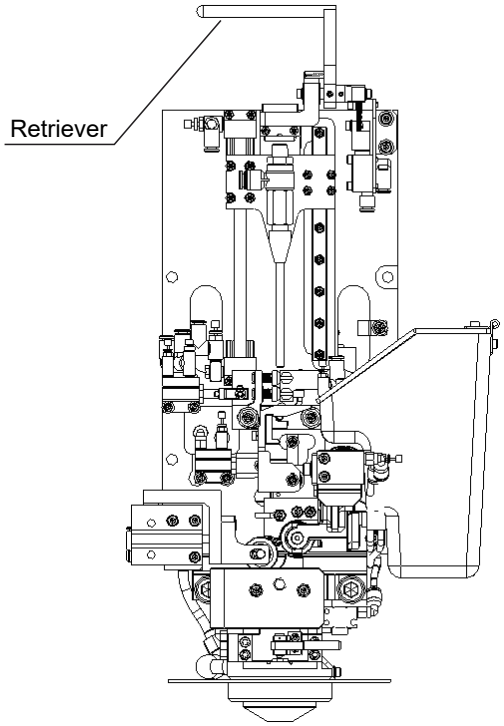


Fig. V.5.15

1) Prüfverfahren

Wenn der Rückholarm verschmutzt ist, kann die automatische Verbindungsrate sinken. Überprüfen, ob der Rückholarm durch am Draht haftende Fremdkörper verschmutzt ist.

2) Reinigungsverfahren

(a) Den Rückholarm mit einem mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen abwischen.

(b) Wenn die Rollenoberfläche stark verschmutzt ist, mit einem mit einem sauren Reinigungsmittel* angefeuchteten Wattestäbchen reinigen.
*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

5.2.3 Drahtsammelbehälter-Abschnitt

(1) Drahtsammelkasten

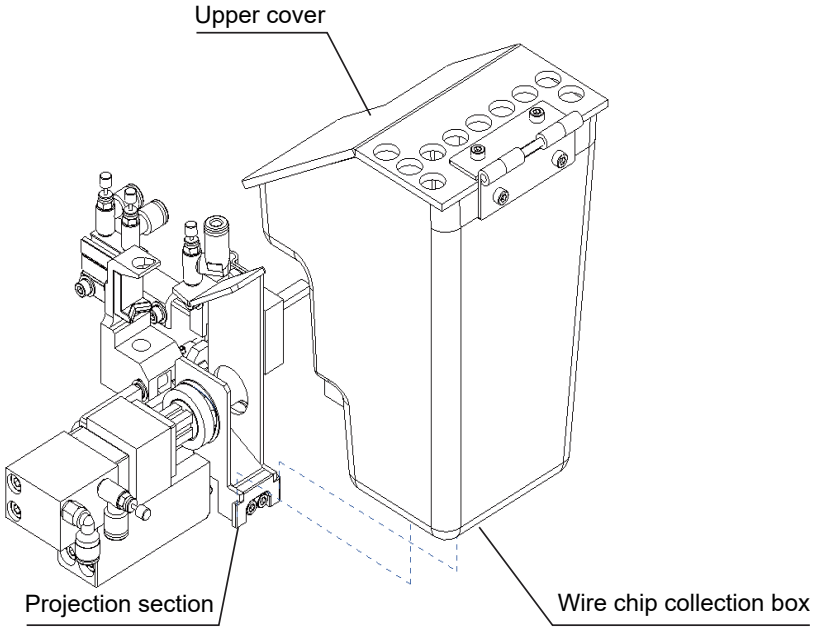


Fig. V.5.16

Der abgeschnittene Draht der Drahtelektrode wird vorübergehend im Drahtsammelbehälter aufbewahrt.

1) Prüfverfahren

Den Drahtsammelbehälter durch Sichtprüfung überprüfen. Wenn auf dem AT-Wartungsbildschirm angezeigt wird, dass die Drahtreste die eingestellte Grenze erreicht haben, müssen diese entfernt werden.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die AT-Abdeckung öffnen.

(b) Den Drahtsammelbehälter aus der automatischen Drahteinfädelung entnehmen und die obere Abdeckung öffnen, um die Drahtelektroden zu entnehmen.

(c) Den Drahtsammelbehälter wieder an seiner ursprünglichen Position anbringen, sodass er in den Vorsprung einrastet.

HINWEIS

- **Der Drahtsammelbehälter kann bei einem Sturz zerbrechen. Bitte vorsichtig einbauen.**
- **Da die Drahtreste in den Arbeitsbehälter oder aus dem Maschinengehäuse herausfliegen können, muss bei der Drahtschneidbearbeitung ein Drahtsammelbehälter angebracht werden.**
- **Wenn die Bearbeitung mit Drahtresten im Arbeitsbehälter fortgesetzt wird, kann es zu einem Kurzschluss kommen.**

(2) Drahtführung

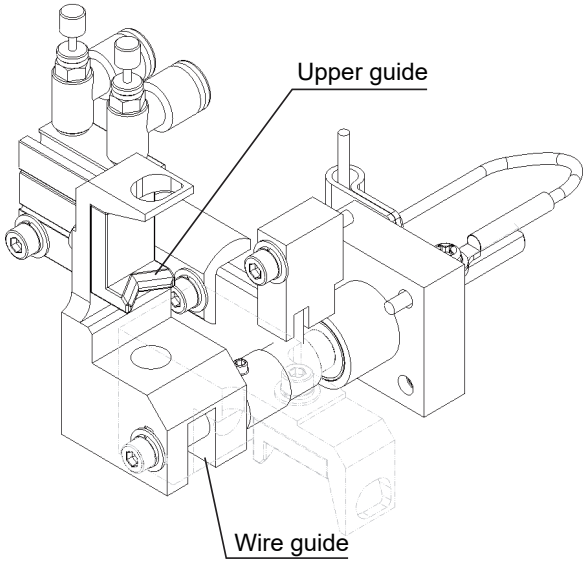


Fig. V.5.17

Die Drahtführung leitet die abgeschnittenen Drahtreste in die Sammeleinheit.

1) Prüfverfahren

Überprüfen, ob sich Drahtreste in der Drahtführung befinden. Falls vorhanden, diese entfernen, um Probleme beim Einsetzen, Schneiden und Bearbeiten zu vermeiden.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die AT-Abdeckung öffnen.

(b) Den Schalter [Guide tilt] drücken, um die Drahtführung zu neigen und so die zurückbleibenden Drahtreste zu entfernen.

(c) Den Schalter [Guide tilt] drücken, um die Drahtführung zurückzusetzen.

(d) Wenn die Oberfläche der oberen Führung (Keramik) stark verschmutzt ist, mit einem mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen abwischen.

⚠VORSICHT
Einklemmgefahr für die Hände.

5.2.4 Stromzuführung

Die Stromzuführung versorgt die Drahtelektrode mit Strom und nutzt sich bei längerer Bearbeitung ab. Sollte es häufig zu Drahtbrüchen zwischen den Elektroden kommen, die Stromzuführung entfernen und überprüfen.

(1) Obere Stromzuführung

1) Prüfverfahren

(a) Entfernen der oberen Stromzuführung

(i) Den Hebel zu sich hin ziehen und die Klemme der Stromzuführung lösen.

(ii) Mit einem Sechskantschlüssel auf eine Seite der Stromzuführung drücken und sie an der anderen Seite herausziehen.

(iii) Wenn die Abnutzungsrille an der Stromzuführung (abgenutzter Bereich) tief ist (Richtwert: ca. 0,5 mm bis 1,0 mm), die Position gemäß der Abbildung "(b) Verfahren zum Positionieren der oberen Stromzuführung an einer beliebigen Stelle" verschieben und eine neue, unverschlissene Fläche verwenden. Bitte die mitgelieferte Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verwenden, um deren Position zu fixieren.

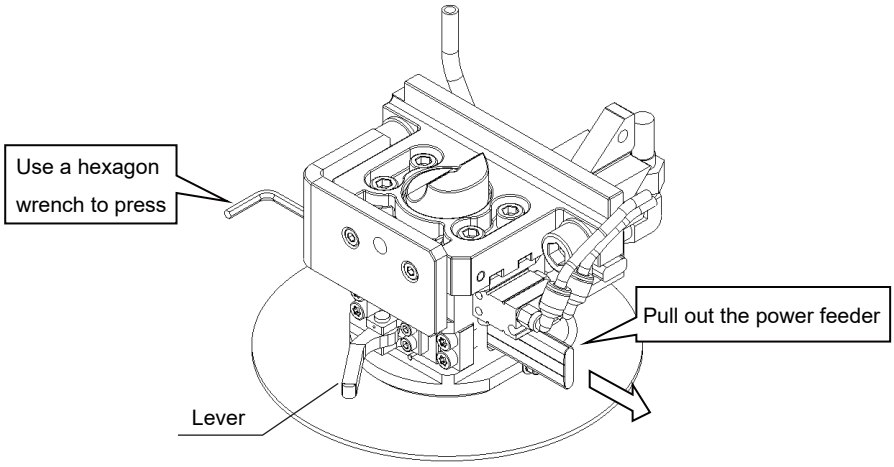


Fig. V.5.18

(b) Verfahren zum Positionieren der oberen Stromzuführung an einer beliebigen Stelle
Die Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verwenden, um eine beliebige Position der oberen Stromzuführung als Drahtlaufbahn festzulegen.

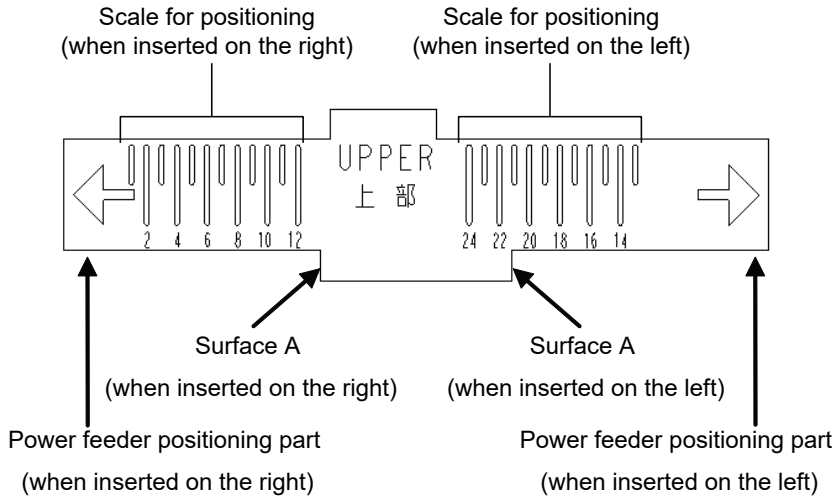


Fig. V.5.19 Positioniervorrichtung für die Stromzuführung (obere Auflagefläche)

(i) Die Stromzuführung auf das Positionierungsteil setzen, wobei die obere Auflagefläche der Positioniervorrichtung nach oben zeigt, und ihr Ende an die Fläche A der Positioniervorrichtung anlegen. In diesem Zustand die Skala (Zahl) der Positionierungsvorrichtung an der eingestellten Position der Stromzuführung ablesen.

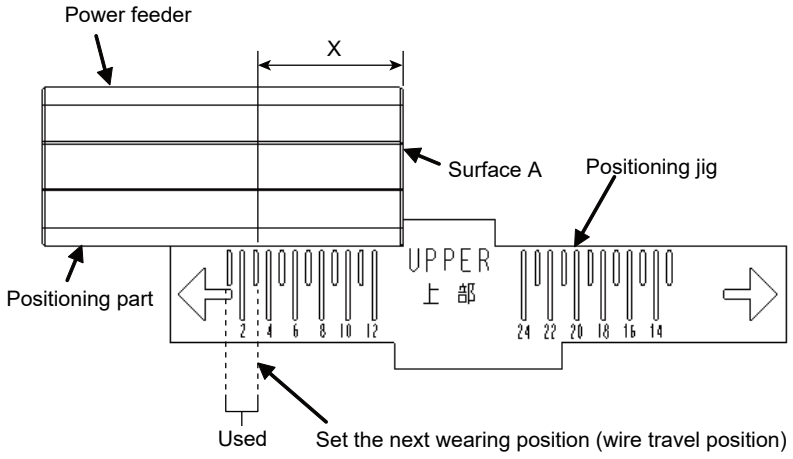


Fig. V.5.20 Ausrichtung der Stromzuführung (beliebige Einstellung)
(Beispiel: Wenn die Skalenwerte 1 und 2 bereits verwendet wurden und der nächste Einstellwert 3 ist)

(ii) Die Stromzuführung senkrecht drehen und dann in die Zuführöffnung des oberen Drahtführungsblocks einführen.

(iii) Die Positioniervorrichtung (mit der oberen Auflagefläche nach oben) in den oberen Drahtführungsblock einsetzen, wobei ihre Kante an der Stromzuführung anliegt. Die Stromzuführung schieben, bis die Markierung (i) mit der rechten Seite des Führungsblocks fluchtet; die Skala der Klemmvorrichtung richtet sich dann am Drahtverlauf aus (Maß X bleibt unverändert).

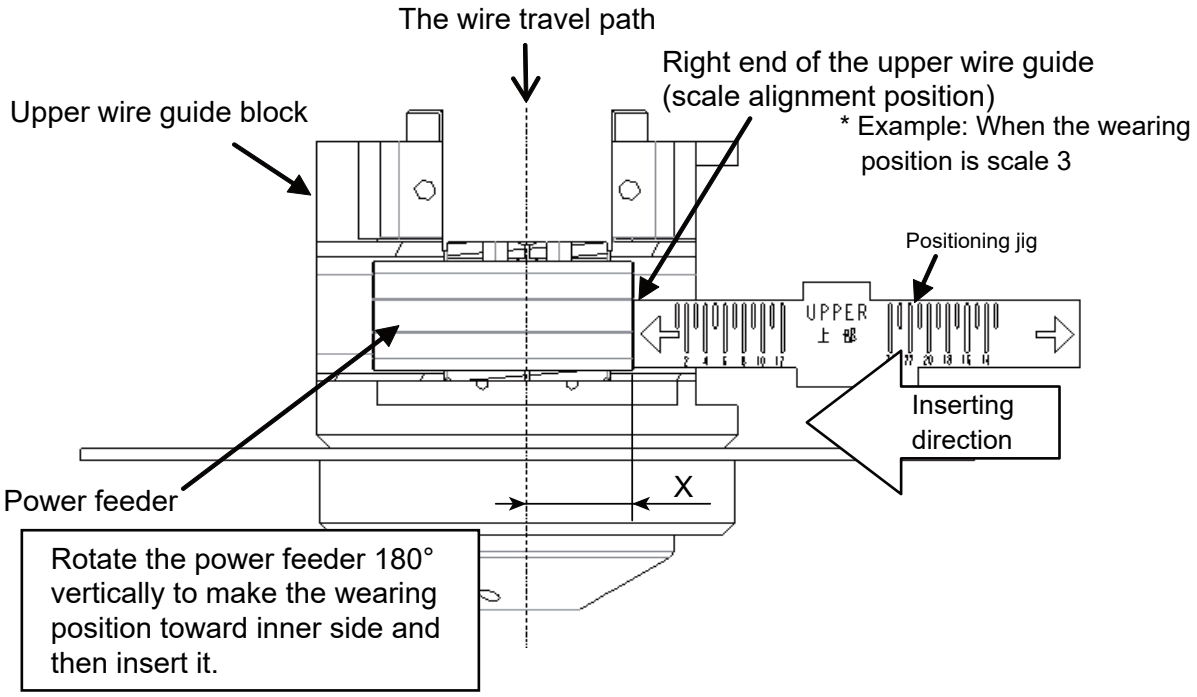


Fig. V.5.21 Einsetzen der Stromzuführung (bei Einsetzen von der rechten Seite)

*** Überprüfen, ob sich Fremdkörper auf der Auflagefläche der Stromzuführung befinden. Eventuell vorhandene Fremdkörper entfernen.**

*** Beim Einsetzen der Stromzuführung von der rechten Seite die Skalen 1 bis 12 der Positioniervorrichtung und beim Einsetzen von der linken Seite die Skalen 13 bis 24 verwenden.**

(c) Einbau der oberen Stromzuführung
Nach der Änderung der Verschleißposition den Hebel loslassen und überprüfen, dass die Stromzuführung sicher sitzt. Andernfalls kann die Leistung unzureichend sein, was zu einer Verringerung der Geschwindigkeit und Genauigkeit, zu unregelmäßigen Entladungen sowie zu Beeinträchtigungen der Bearbeitungs- und AT-INSERT-Funktionen führen kann.

2) Reinigungsverfahren

(a) Reinigung der Stromzuführung

(i) Die Stromzuführung von der Maschine entfernen und in das saure Reinigungsmittel eintauchen bzw. mit einem Ultraschallreinigungsgerät oder einer Nylonbürste reinigen.

(ii) Nach dem Waschen unter fließendem Wasser abspülen und anschließend mit einem Gebläse trocknen.

HINWEIS

- **Die Stromzuführung kann im 1,5-mm-Raster verwendet werden, und jede Seite kann 24 Mal genutzt werden. Die Stromzuführung austauschen, nachdem sie auf beiden Seiten jeweils 24 Mal verwendet wurde.**
- **Der Verschleiß der Stromzuführung hängt vom Durchmesser der Drahtelektrode und vom Bearbeitungszustand (vor allem bei der Grobbearbeitung) ab. Wenn die Bearbeitungsgeschwindigkeit nachlässt oder der Draht häufig reißt, hat die Stromzuführung möglicherweise das Ende ihrer Lebensdauer erreicht.**
- **Wenn die Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verschmutzt ist, diese mit einem neutralen Reinigungsmittel reinigen. Keine flüchtigen Flüssigkeiten verwenden.**
- **Die Stromzuführung ist ein sehr wichtiges Teil, das die Leistung der Maschine beeinflusst. Daher darauf achten, dass ein geeigneter Typ verwendet wird. Die Verwendung anderer Stromzuführungen kann aufgrund von Abweichungen in Größe und Material die Bearbeitungsleistung beeinträchtigen oder zu Funkenbildung zwischen dem Führungsblock und der Stromzuführung führen, was einen Bruch des Führungsblocks zur Folge haben kann.**

(2) Untere Stromzuführung

1) Prüfverfahren

(a) Entfernen der unteren Stromzuführung

(i) Den Hebel zu sich hin ziehen und die Klemme der Stromzuführung lösen.

(ii) Mit einem Sechskantschlüssel auf eine Seite der Stromzuführung drücken und sie an der anderen Seite herausziehen.

(iii) Wenn die Abnutzungsrille an der Stromzuführung (abgenutzter Bereich) tief ist (Richtwert: ca. 0,5 mm bis 1,0 mm), die Position gemäß der Abbildung "(b) Verfahren zum Positionieren der unteren Stromzuführung an einer beliebigen Stelle" verschieben und eine neue, unverschlissene Fläche verwenden. Bitte die mitgelieferte Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verwenden, um deren Position zu fixieren.

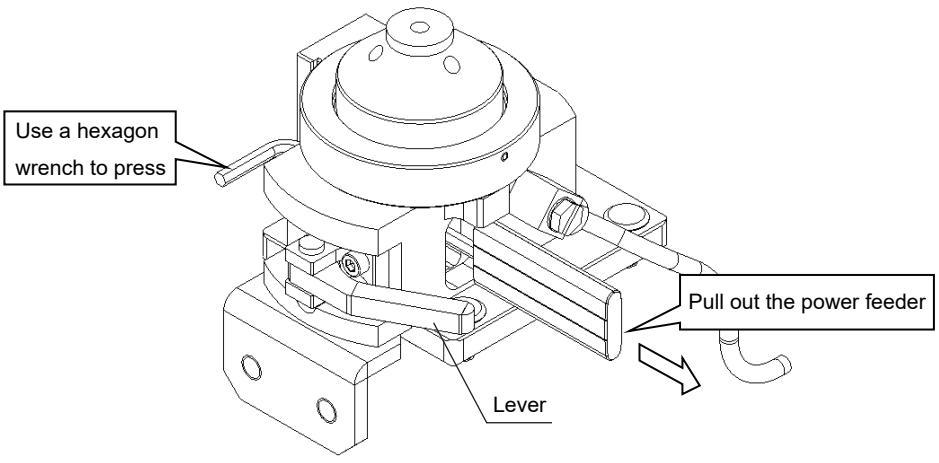


Fig. V.5.22

(b) Verfahren zum Positionieren der unteren Stromzuführung an einer beliebigen Stelle
Die Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verwenden, um eine beliebige Position der unteren Stromzuführung als Drahtlaufbahn festzulegen.

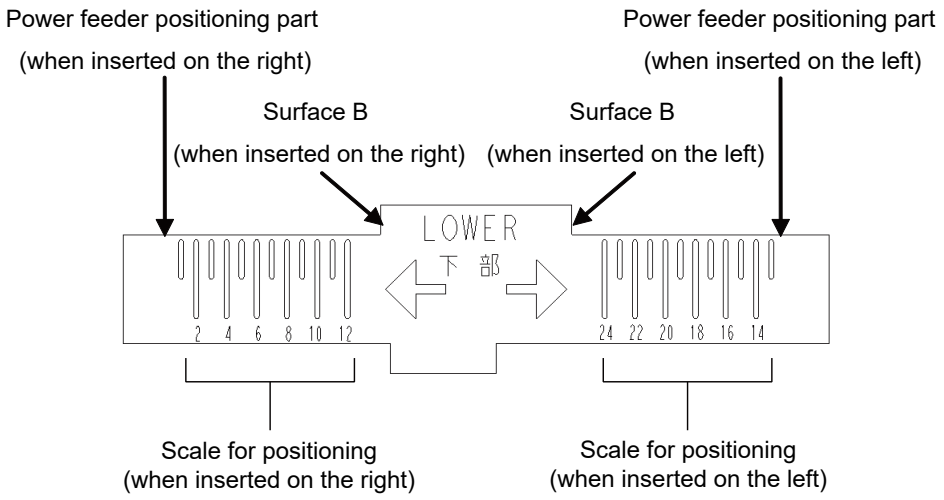


Fig. V.5.23 Positioniervorrichtung für die Stromzuführung (untere Auflagefläche)

(i) Die abgezogene Stromzuführung so auf die Positioniervorrichtung legen, dass die untere Auflagefläche nach oben zeigt. In diesem Zustand die Skala (Zahl) der Positionierungsvorrichtung an der eingestellten Position der Stromzuführung ablesen.

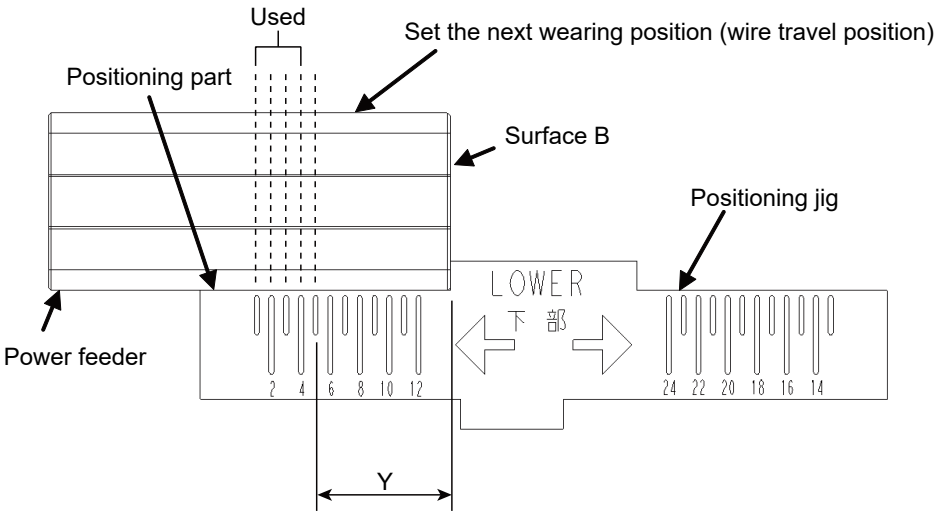


Fig. V.5.24 Ausrichtung der Stromzuführung (beliebige Einstellung)
(Beispiel: Wenn die Skalenwerte 1 bis 4 bereits verwendet wurden und die nächste Einstellung Skalenwert 5 ist)

(ii) Die Stromzuführung senkrecht drehen und in die Öffnung für die Stromzuführung unterhalb des unteren Drahtführungsblocks einführen.

(iii) Die Positioniervorrichtung (mit der unteren Auflagefläche nach oben) in den unteren Drahtführungsblock einsetzen, wobei ihre Kante an der Stromzuführung anliegt. Die Stromzuführung schieben, bis die Markierung (i) mit der rechten Seite des Führungsblocks fluchtet; die Skala der Klemmvorrichtung richtet sich dann am Drahtverlauf aus (Maß Y bleibt unverändert).

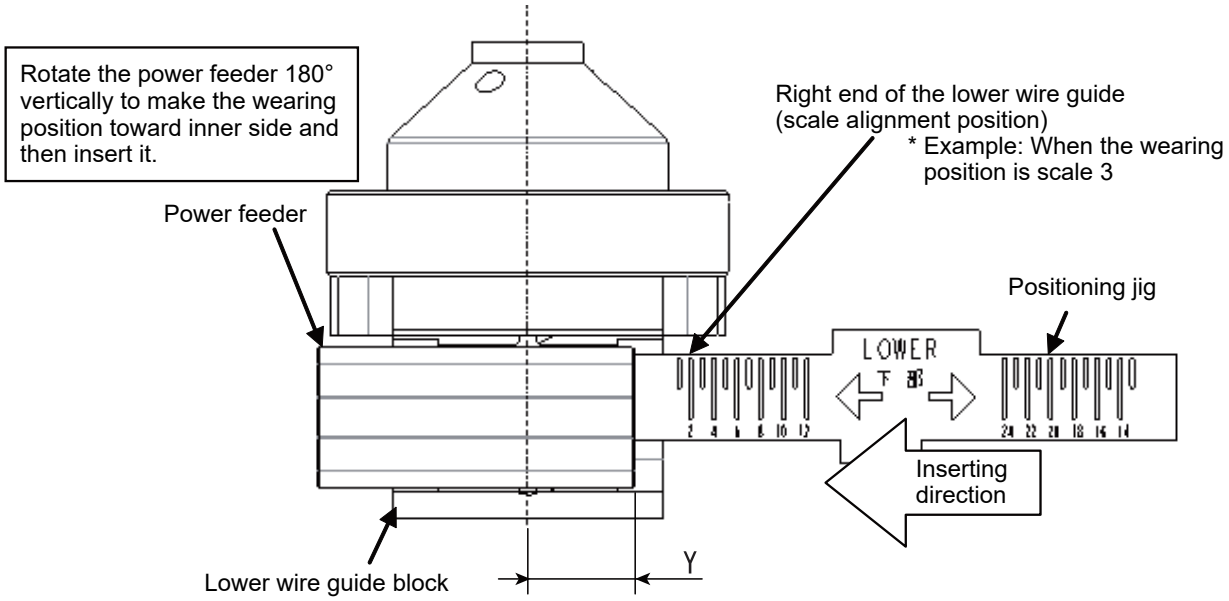


Fig. V.5.25 Einsetzen der Stromzuführung (bei Einsetzen von der rechten Seite)

*** Überprüfen, ob sich Fremdkörper auf der Auflagefläche der Stromzuführung befinden. Eventuell vorhandene Fremdkörper entfernen.**

*** Beim Einsetzen der Stromzuführung von der rechten Seite die Skalen 1 bis 12 der Positioniervorrichtung und beim Einsetzen von der linken Seite die Skalen 13 bis 24 verwenden.**

(c) Installation der unteren Stromzuführung

Nach der Änderung der Verschleißposition den Hebel loslassen und überprüfen, dass die Stromzuführung sicher sitzt. Andernfalls kann eine unzureichende Stromversorgung zu einer fehlerhaften Entladung, einer verminderten Geschwindigkeit bzw. Genauigkeit sowie zu Fehlfunktionen bei „AT INSERT“ führen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Reinigung der Stromzuführung

(i) Die Stromzuführung von der Maschine entfernen und in das saure Reinigungsmittel eintauchen bzw. mit einem Ultraschallreinigungsgerät oder einer Nylonbürste reinigen.

(ii) Nach dem Waschen unter fließendem Wasser abspülen und anschließend mit einem Gebläse trocknen.

HINWEIS

- **Die Stromzuführung kann im 1,5-mm-Raster verwendet werden, und jede Seite kann 24 Mal genutzt werden. Die Stromzuführung austauschen, nachdem sie auf beiden Seiten jeweils 24 Mal verwendet wurde.**
- **Der Verschleiß der Stromzuführung hängt vom Durchmesser der Drahtelektrode und vom Bearbeitungszustand (vor allem bei der Grobbearbeitung) ab. Wenn die Bearbeitungsgeschwindigkeit nachlässt oder der Draht häufig reißt, hat die Stromzuführung möglicherweise das Ende ihrer Lebensdauer erreicht.**
- **Wenn die Positioniervorrichtung für die Stromzuführung verschmutzt ist, diese mit einem neutralen Reinigungsmittel reinigen. Keine flüchtigen Flüssigkeiten verwenden.**
- **Die Stromzuführung ist ein sehr wichtiges Teil, das die Leistung der Maschine beeinflusst. Daher darauf achten, dass ein geeigneter Typ verwendet wird. Die Verwendung anderer Stromzuführungen kann aufgrund von Abweichungen in Größe und Material die Bearbeitungsleistung beeinträchtigen oder zu Funkenbildung zwischen dem Führungsblock und der Stromzuführung führen, was einen Bruch des Führungsblocks zur Folge haben kann.**

5.2.5 Obere Drahtführung

(1) Wartung der Führung U, D

Die Führung U/D sitzt auf dem oberen Führungsblock und drückt den Draht zwischen dem oberen Führungsblock und der Führung C gegen die Stromzuführung. Bei langen Bearbeitungsvorgängen oder bei hohen Drehzahlen fallen vermehrt Drahtabfälle an.

1) Prüfverfahren

Die Führung U,D entfernen. Durch Sichtprüfung oder Hindurchführen eines Drahts überprüfen, ob sich in der Führung U, D Kupferabrieb o. Ä. angesammelt hat.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Befestigungsplatte der Magnethalterung entfernen.

(b) Die Schraube lösen, mit der die Halterung der oberen Führung U, D befestigt ist, und die Halterung zu sich hin herausziehen.

(c) Die Schraube lösen, mit der die Führung U, D befestigt ist, und die Führung U, D mit dem mitgelieferten Ausbauwerkzeug herausziehen.

(d) Die Führung U, D in der Lösung * einweichen und mit dem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(e) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

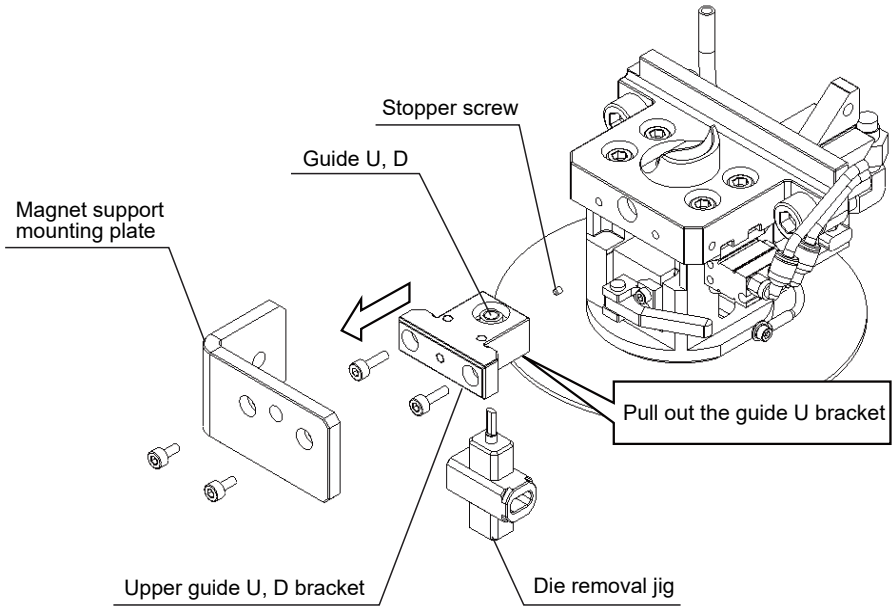


Fig. V.5.26 Entfernen der Führung U, D

(2) Spüldüse

1) Prüfverfahren

(a) Das Ventil über „Open/Close cock“ öffnen.

(b) Den Schalter „Jet“ drücken, um zu überprüfen, ob der Wasserstrahl normal ist.

(c) Überprüfen, ob der Druck des Wasserstrahls zwischen 0,05 und 0,2 MPa liegt.
Der optimale Druck des Flüssigkeitsstrahls hängt vom Durchmesser der Startbohrung bzw. vom Drahtdurchmesser ab, sollte jedoch normalerweise auf 0,1 MPa eingestellt werden.

(d) Nach Prüfung des Wasserstrahls das Ventil über „Open/Close cock“ schließen.
Fig. V.5.27Wenn der Wasserstrahl der Düse wie in Abbildung dargestellt fehlerhaft ist, müssen die folgenden Maßnahmen ergriffen werden.

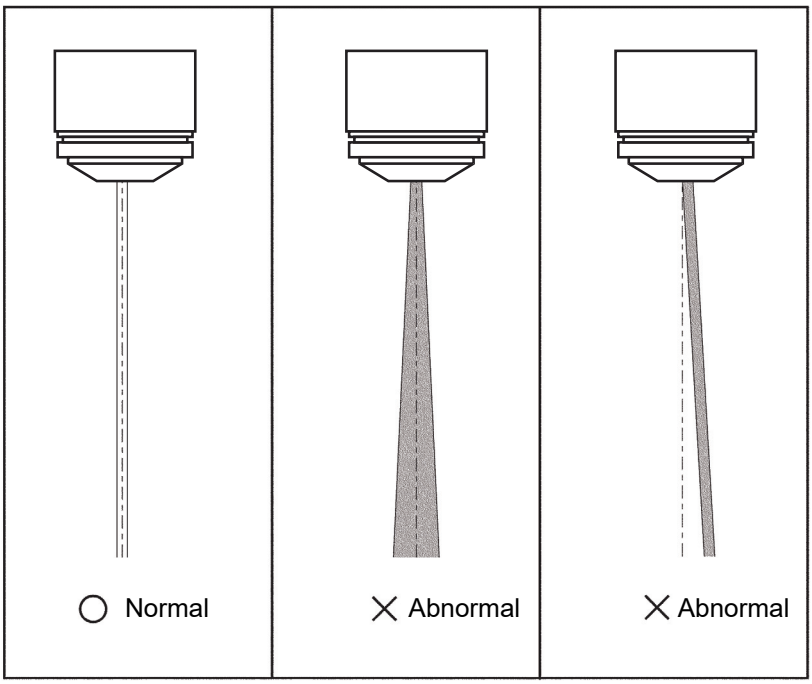


Fig. V.5.27

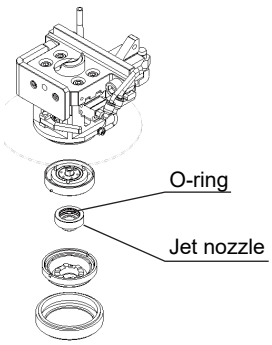


Fig. V.5.28

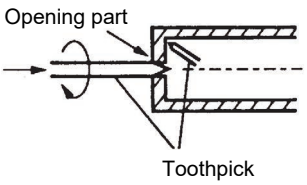


Fig. V.5.29

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Düsenhalterung (U), die Ausrichtdüse (U) und die Spüldüse entfernen.

(b) Die sechs Ausrichtlöcher des Ausrichtzylinders (U) (innen) mit einer Nylonbürste oder einem ähnlichen Werkzeug reinigen.

(c) Düse reinigen, wenn diese stark verschmutzt ist. Sollten Fremdkörper in die Düse oder Öffnung gelangt sein oder dort festsitzen, diese mit einem Wattestäbchen oder einem Zahnstocher aus Holz entfernen.

(d) Eine kleine Menge Fett auf den O-Ring der Düse auftragen. O-Ring austauschen, wenn dieser beschädigt ist.

⚠VORSICHT

- **Vor jedem Einsatz der Maschine stets den Druck des Flüssigkeitsstrahls überprüfen.**
- **Die Aussparung der Ausrichtdüse (U) und den Stift des Ausrichtzylinders (U) aufeinander ausrichten, um eine Beschädigung der Ausrichtdüse (U) zu vermeiden.**

3) Sicherheitshinweise für den Umgang mit der Spüldüse

(a) Spüldüse
Die Keramikdüse ist hochpräzise und kann durch Stöße oder punktuelle Krafteinwirkung splittern. Bitte vorsichtig behandeln.

(b) Sicherheitshinweise für den Umgang mit dem Produkt

(i) Aufbewahrung der Düse
Die Düse in Polstermaterial einwickeln und darauf achten, dass sie nicht mit anderen Teilen oder Düsen in Berührung kommt.
(Eine Aufbewahrung der Düse in einem Werkzeugkasten oder mit anderen Teilen vermeiden.)

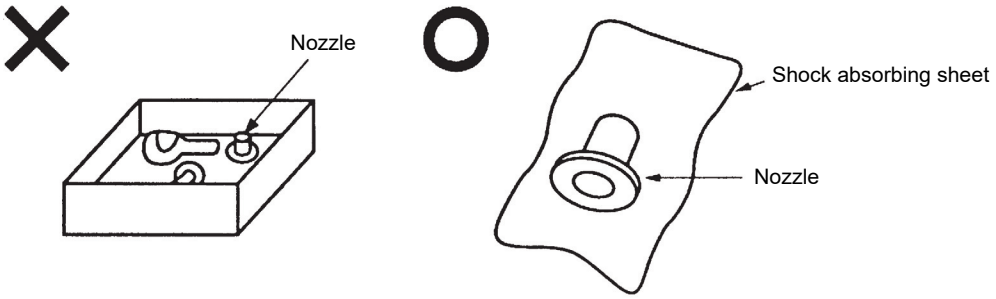


Fig. V.5.30

(ii) Keinen Druck auf die Düse ausüben.
Die Düse nicht werfen und sie nicht fallen lassen.

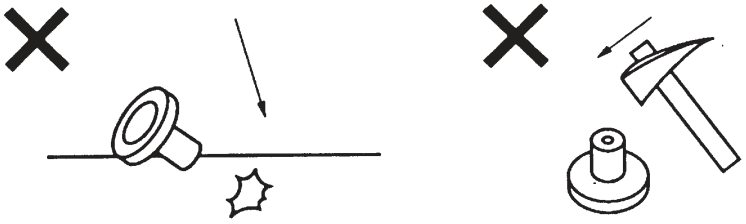


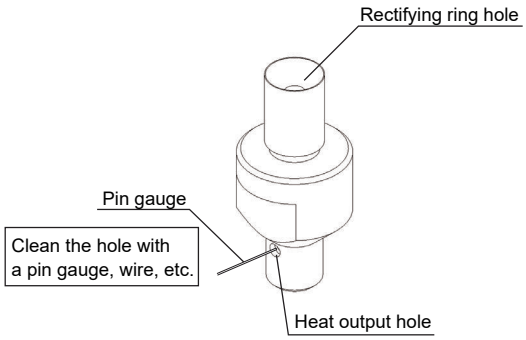
Fig. V.5.31

Die Düse nach Möglichkeit nicht mit Werkzeugen handhaben und nur mit den Händen anfassen.

Fig. V.5.32

(iii) Sicherheitshinweise für das Dielektrikum
Wenn Fremdkörper (Späne usw.) in das Dielektrikum gelangen, verschleißt die Düse schnell. Den Dielektrikumfilter ordnungsgemäß warten (siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE") und sicherstellen, dass keine Fremdkörper in den Behälter für saubere Flüssigkeit des Dielektrikum-Behälters gelangen.

(3) Obere Diamantführung



[Cleaning the side hole of the upper diamond die]

Fig. V.5.33

1) Prüfverfahren

Wenn das Innere der Diamantführung verschmutzt oder der Wärmeabzug verstopft ist (Öl/Rückstände), kommt es vermehrt zu Verbindungsausfällen und Drahtbrüchen. Sollten die Fehlversuche der oberen Führung auf dem Bildschirm „AT-Wartung“ zunehmen, die Diamantführung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die obere Diamantführungsschiene entfernen. Informationen zum Ausbau sind unter "1.2.1 Überprüfung der oberen Diamantführung" zu finden.

(b) Die obere Diamantführung in der Lösung* einweichen und mit dem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(c) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

(d) Bitte die Wärmeaustrittsöffnung der oberen Diamantführung mit einem Lehrdorn oder Draht reinigen.

*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

- **Die seitliche Öffnung an der Spitze dient der Kühlwasserzufuhr. Wenn diese Öffnung durch Ablagerungen oder Ähnliches verstopft ist, könnte der Draht reißen. Bei Wartungsarbeiten stets darauf achten, dass diese Öffnung nicht verstopft ist.**
- **Zum Festziehen der Diamantführung stets die Auswechselvorrichtung verwenden.**
- **Wenn die Diamantführung längere Zeit in der Säurelösung gelegen hat, kann der Diamantteil abfallen.**

(4) Führung C

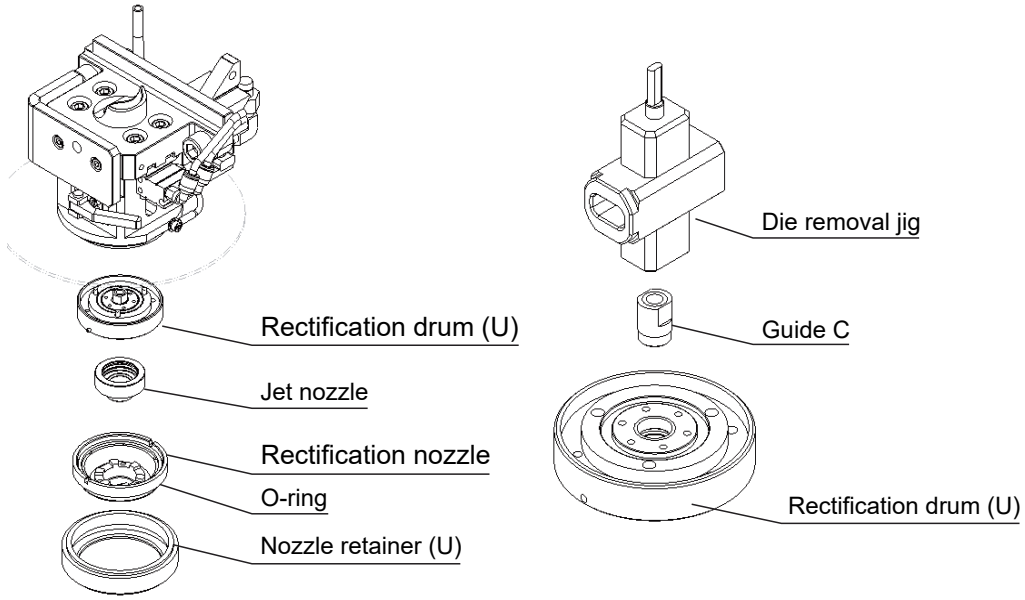


Fig. V.5.34

Die obere Führung C, die am U-Ausrichtzylinder befestigt ist, drückt den Draht zwischen der oberen Führung und der Führung UD gegen die Stromzuführung. Bei Langzeit- oder Hochgeschwindigkeitsbearbeitung entstehen Drahtspäne.

1) Prüfverfahren

Per Sichtkontrolle oder mithilfe eines Drahts prüfen, ob die Führung C durch Messingpulver verstopft ist. Die Führung C im Falle einer Verstopfung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Düsenandruckplatte (U), die Ausrichtdüse (U) und die Spüldüse entfernen.

(b) Den Ausrichtzylinder (U) demontieren. (Drei Stellen sind mit M3-Augenschrauben befestigt.)

(c) Die Führung C mithilfe der Ausbauvorrichtung vom Ausrichtzylinder (U) demontieren.

(d) Die Führung C in der Lösung* einweichen und mit dem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(e) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

(f) Die Führung C wieder einsetzen und anschließend den Ausrichtzylinder (U) und die übrigen Teile wieder zusammenbauen.

(g) Den O-Ring auf die Ausrichtdüse (U) setzen und diese anschließend mit der Düsenhalterung (U) befestigen.
*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

HINWEIS

Die Aussparung der Ausrichtdüse (U) und den Stift des Ausrichtzylinders (U) aufeinander ausrichten, um eine Beschädigung der Ausrichtdüse (U) zu vermeiden.

(5) Oberer Drahtführungsblock

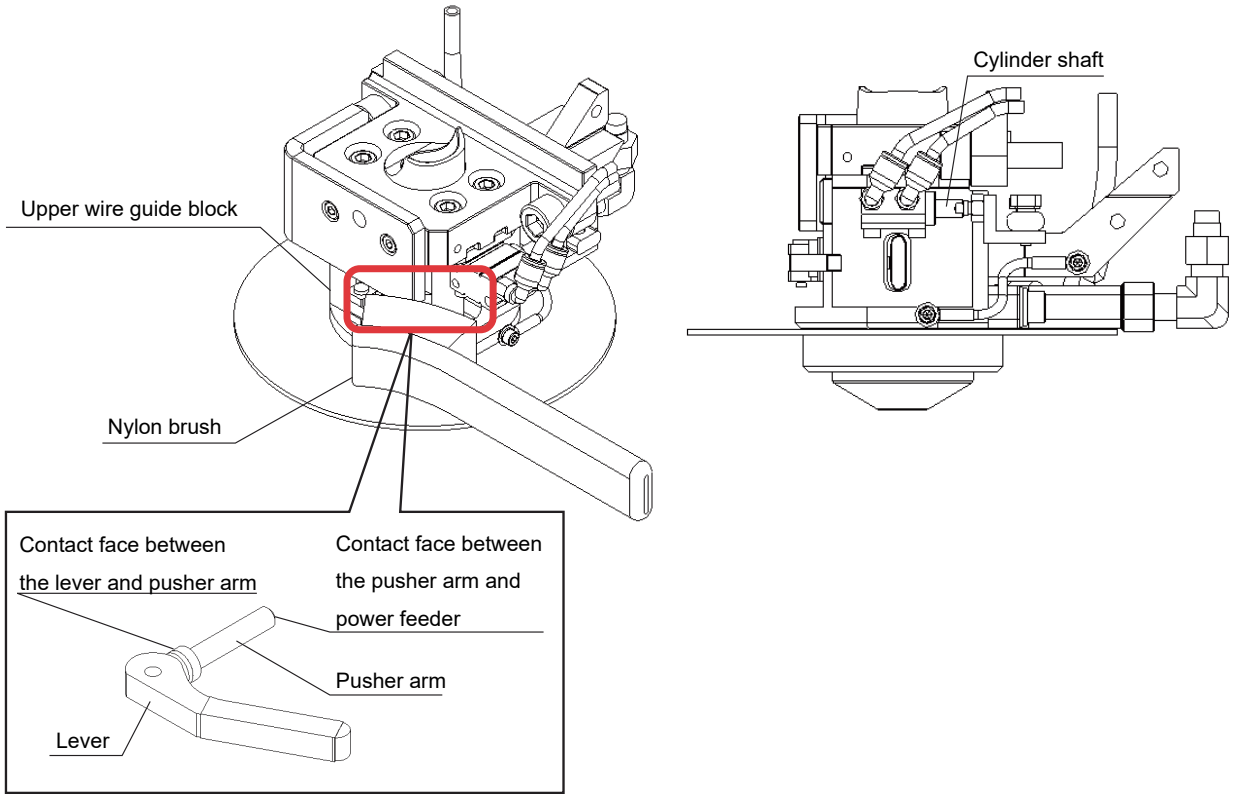


Fig. V.5.35

1) Prüfverfahren

Bearbeitungsspäne verfärben das Dielektrikum dunkel und verschmutzen den oberen Drahtführungsblock. Übermäßige Ablagerungen beeinträchtigen die Leistung und Genauigkeit – das Teil daher nach der Bearbeitung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Eine entsprechende Menge Reinigungsmittel auf die Führung sprühen, sie mit einer Nylonbürste abschrubben. Bei hartnäckigen Flecken eine Messingbürste verwenden.
Zunächst die Stromzuführung entfernen und anschließend Dielektrikum oder Luft in deren Eintrittsöffnung blasen, um Draht und Zuführer-Späne zu entfernen. Das Gerät immer reinigen, nachdem die Position der Stromzuführung geändert wurde.

(b) Den Schmutz von der Luftzylinderwelle abwischen.

(c) Die Stromzuführung ordnungsgemäß am oberen Drahtführungsblock anbringen.

(d) Den Handhebel unbedingt schließen und überprüfen, dass die Stromzuführung fixiert ist.

Wenn sich der Hebel nicht leichtgängig betätigen lässt, die folgenden Teile reinigen:
1) Kontaktfläche zwischen Hebel und Schubarm (auf Bearbeitungsrückstände prüfen)
2) Kontaktfläche zwischen Schubhebel und Stromzuführung (auf Bearbeitungsrückstände prüfen)

HINWEIS

- **Starke Verschmutzungen am oberen Drahtführungsblock können zu Korrosion (Rost) an der Oberfläche und im Inneren des Blocks führen. Darüber hinaus kann eine unzureichende Stromversorgung zu einer abnormalen Entladung zwischen der Stromzuführung und dem oberen Drahtführungsblock führen und sich zudem auf die Bearbeitungsleistung, die Bearbeitungsgenauigkeit sowie die AT-INSERT-Funktionen auswirken.**
- **Wird der Flüssigkeitsfilter in durchstochenem Zustand verwendet oder ein nicht spezifizierter Filter eingesetzt, lagert sich aufgrund der Umwälzung der verunreinigten Flüssigkeit bereits frühzeitig Schmutz am oberen Drahtführungsblock ab. Um den normalen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, stets den vorgeschriebenen Flüssigkeitsfilter (siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE") verwenden und austauschen, wenn er beschädigt ist.**
  Darauf achten, dass die AT-Einheit beim Reinigen des oberen Drahtführungsblocks nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommt.
- **Kein handelsübliches Reinigungsspray für den Drahtschnitt verwenden. Andernfalls können die in der AT-Einheit verwendeten Harzteile beschädigt werden.**
- **Wenn der Luftzylinder nach dem Reinigen der Luftzylinderwelle immer noch nicht leichtgängig ist, an das Servicecenter wenden.**
- **Bei Unregelmäßigkeiten während der Reinigung bitte an das Servicecenter wenden, um die Probleme in Absprache zu beheben.**

5.2.6 Untere Drahtführung

(1) Unterer Diamantführung

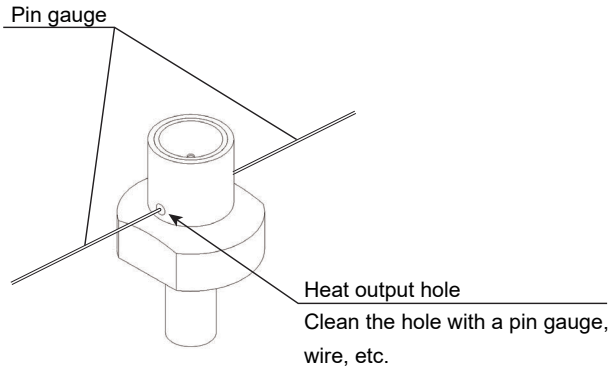


Fig. V.5.36

1) Prüfverfahren

Wenn die untere Diamantführung verschmutzt ist oder ihr Wärmeabzug verstopft ist (Ablagerungen/Schmutz), kommt es vermehrt zu Verbindungsausfällen und Drahtbrüchen. Sollten die Fehlversuche der unteren Führung auf dem Bildschirm „AT-Wartung“ zunehmen, die Diamantführung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die untere Diamantführung entfernen. Informationen zum Ausbau sind unter "1.2.2 Überprüfung der unteren Diamantführung" zu finden. Bitte das spezielle Ausbauwerkzeug für diesen Vorgang verwenden.

(b) Die untere Diamantführung in der Lösung* einweichen und mit dem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(c) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

(d) Die Kühlbohrung an der Spitze der unteren Diamantführung mit einem Lehrdorn oder Draht reinigen.

* **Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

HINWEIS

- **Die seitliche Öffnung an der Spitze dient der Kühlwasserzufuhr. Wenn diese Öffnung durch Ablagerungen oder Ähnliches verstopft ist, könnte der Draht reißen. Bei Wartungsarbeiten stets darauf achten, dass diese Öffnung nicht verstopft ist.**
- **Zum Festziehen der Diamantführung stets die Auswechselvorrichtung verwenden.**
- **Wenn die Diamantführung längere Zeit in der Säurelösung gelegen hat, kann der Diamantteil abfallen.**

(2) Führung C

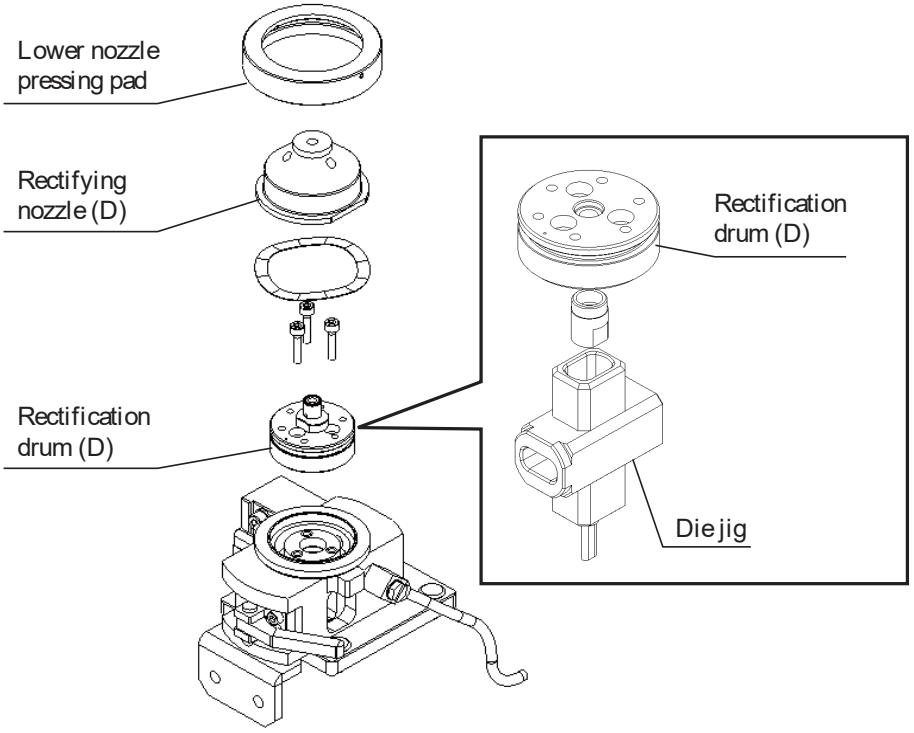


Fig. V.5.37

Die untere Führung C, die am Ausrichtzylinder D angebracht ist, drückt den Draht zwischen der unteren Führung und der Führung UD gegen die Stromzuführung. Bei Langzeit- oder Hochgeschwindigkeitsbearbeitung entstehen Drahtspäne.

1) Prüfverfahren

Per Sichtkontrolle oder mithilfe eines Drahts prüfen, ob die Führung C durch Messingpulver verstopft ist. Die Führung C im Falle einer Verstopfung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die untere Düsenhalterung und die Ausrichtdüse (D) entfernen.

(b) Den Ausrichtzylinder (D) entfernen. (Drei Stellen sind mit M3-Augenschrauben befestigt.)

(c) Die Führung C mithilfe des Ausbauwerkzeugs von dem Ausrichtzylinder (D) demontieren.

(d) Die Führung C in der Lösung* einweichen und mit dem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(e) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

(f) Die Führung C wieder einsetzen und anschließend den Ausrichtzylinder(D) und die übrigen Teile wieder zusammenbauen.

* **Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

(3) Führung U, D

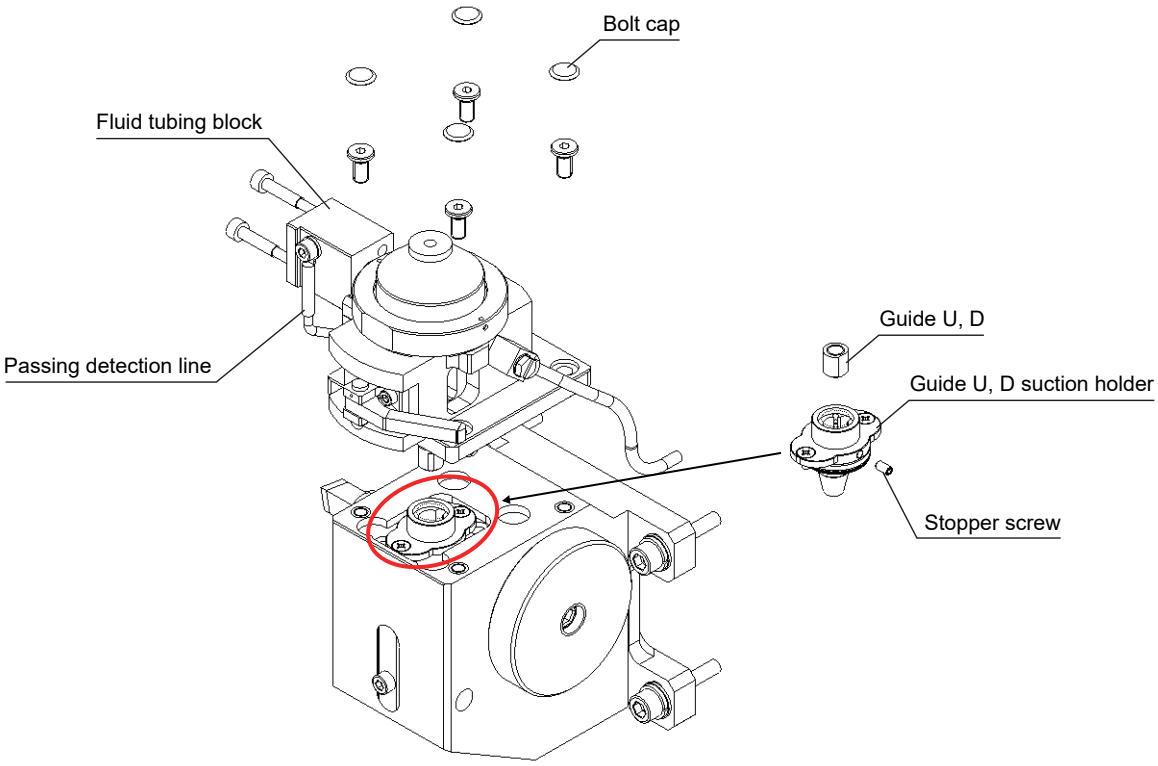


Fig. V.5.38

Die untere Führung U/D befindet sich unterhalb des unteren Führungsblocks. Sie schert den Draht ab und drückt ihn zwischen der unteren Führung und der unteren Führung C gegen die Stromzuführung. Bei Langzeit- oder Hochgeschwindigkeitsbearbeitung fallen vermehrt Drahtspäne an.

1) Prüfverfahren

History management > Inspection > AT Maintenance:
Sollten die Wiederholungsversuche der unteren Führung (U/D) zunehmen oder die Fehlermeldung „WIRE BREAKAGE LOWER AREA“ (DRAHTBRUCH IM UNTEREN BEREICH) auftreten, den Draht von Hand durch die untere Diamantführung führen, um zu prüfen, ob Verstopfungen oder Verhakungen vorliegen. Falls vorhanden, die Führung gemäß der Anleitung reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Den Flüssigkeitsschlauchblock entfernen.

(b) Die Bolzenabdeckung und den unteren Drahtführungsblock entfernen. (Bitte darauf achten, die Bolzenabdeckung nicht zu verlieren.)

(c) Die Halterung der unteren Führung U, D entfernen.

(d) Die Schraube lösen, mit der die Führung U, D befestigt ist, und die Führung U, D mit dem mitgelieferten Ausbauwerkzeug herausziehen.

(e) Die Führungsschienen U und D in der Lösung* einweichen und mit einem Ultraschallreiniger oder einer Nylonbürste reinigen.

(f) Nach dem Reinigen mit fließendem Wasser abspülen und dann mit einem Luftgebläse trocknen.

*** Empfehlung: Japan Mecha Chemical, KC-12A, 2–3-prozentige, mit Wasser verdünnte Lösung**

HINWEIS

- **Beim Befestigen der Führung U, D am unteren Drahtführungsblock diese fest andrücken, da dieser Abschnitt den Schervorgang am Stromzuführungsanschluss bestimmt.**
- **Vor dem Zusammenbau stets den Einbau der Durchlauferkennungsleitung überprüfen.**

(4) Unterer Drahtführungsblock

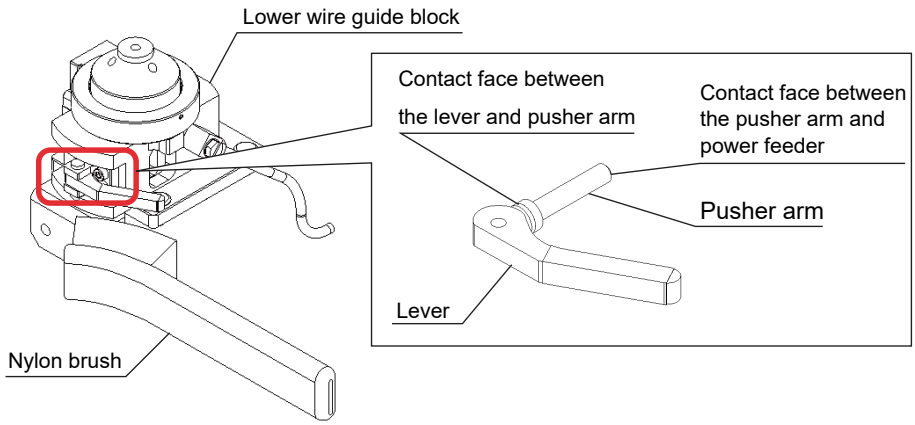


Fig. V.5.39

1) Prüfverfahren

Bearbeitungsspäne verfärben das Dielektrikum dunkel und verschmutzen den unteren Drahtführungsblock. Ablagerungen beeinträchtigen die Leistung und Präzision. Das Teil nach jedem Einsatz reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Eine entsprechende Menge Reinigungsmittel auf den unteren Drahtführungsblock sprühen, ihn mit einer Nylonbürste abschrubben. Bei hartnäckigen Flecken eine Messingbürste verwenden.

(b) Die Stromzuführung entfernen und anschließend Dielektrikum oder Luft in deren Eintrittsöffnung blasen, um Draht- und Zuführer-Späne zu entfernen. Die Luftzylinderwelle sauber wischen. Das Gerät immer reinigen, nachdem die Position der Stromzuführung geändert wurde.

(c) Die Stromzuführung ordnungsgemäß am unteren Drahtführungsblock befestigen.

(d) Den Handhebel unbedingt schließen und überprüfen, dass die Stromzuführung fixiert ist.
Wenn sich der Hebel nicht leichtgängig betätigen lässt, die folgenden Teile reinigen:
1) Kontaktfläche zwischen Hebel und Schubarm (auf Bearbeitungsrückstände prüfen)
2) Kontaktfläche zwischen Schubhebel und Stromzuführung (auf Bearbeitungsrückstände prüfen)

HINWEIS

- **Starke Verschmutzungen am unteren Drahtführungsblock können zu Korrosion (Rost) an der Oberfläche und im Inneren des Blocks führen. Zudem kann eine unzureichende Stromversorgung zu einer abnormalen Entladung zwischen der Stromzuführung und dem unteren Drahtführungsblock führen und sich darüber hinaus auf die Bearbeitungsleistung, die Bearbeitungsgenauigkeit sowie die automatischen Verbindungsfunktionen auswirken.**
- **Wird der Flüssigkeitsfilter in durchstochenem Zustand verwendet oder ein nicht spezifizierter Filter eingesetzt, lagert sich aufgrund der zirkulierenden verschmutzten Flüssigkeit schon frühzeitig Schmutz am unteren Drahtführungsblock ab. Um den normalen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, stets den vorgeschriebenen Flüssigkeitsfilter (siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE") verwenden und austauschen, wenn er beschädigt ist.**
- **Darauf achten, dass die AT-Einheit beim Reinigen des unteren Drahtführungsblocks nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommt.**
- **Falls bei der Reinigung Unregelmäßigkeiten auftreten, bitte an das Mitsubishi Electric Servicecenter wenden, um die Probleme zu beheben.**

5.2.7 Unterrolle

HINWEIS

- **Beim Befestigen des unteren Drahtführungsblocks können Bearbeitungsrückstände oder Schmutz, die an der Oberfläche der unteren Isolierplatte (Keramik) der Drahtführung haften bleiben, zu einem Bruch der Keramik führen. Daher die Keramikoberfläche vor dem Einbau reinigen.**
- **Darauf achten, dass die Schraubenkappen angebracht werden. Andernfalls kann die Bearbeitungsleistung beeinträchtigt werden.**
- **Wenn Kabel während der Inspektion und Reinigung entfernt wurden, diese gemäß den Anweisungen unter "(4) Untere Stromzuführung" in "5.2.7 Unterrolle" dieses Kapitels wieder anbringen.**

Caution

Vorsichtsmaßnahmen für den Einbau der unteren Drahtführung

1. Einbau der unteren Drahtführung

Vor dem Einbau der unteren Drahtführung die Rückseite der unteren Keramiksolierplatte und die Vorderseite des unteren Rollenblocks reinigen. Schlamm oder Schmutz auf den Befestigungsflächen können die Isolierplatte beschädigen.

(a)Die Montagefläche (Rückseite) der unteren Isolierplatte und die Montagefläche (Vorderseite) des unteren Rollenblocks reinigen.

Sollten sich Schlamm oder Schmutz an der Montagefläche festgesetzt haben, diese mit einer Nylonbürste entfernen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen ein Tuch in ein neutrales Reinigungsmittel tauchen und die verschmutzte Stelle damit abwischen.

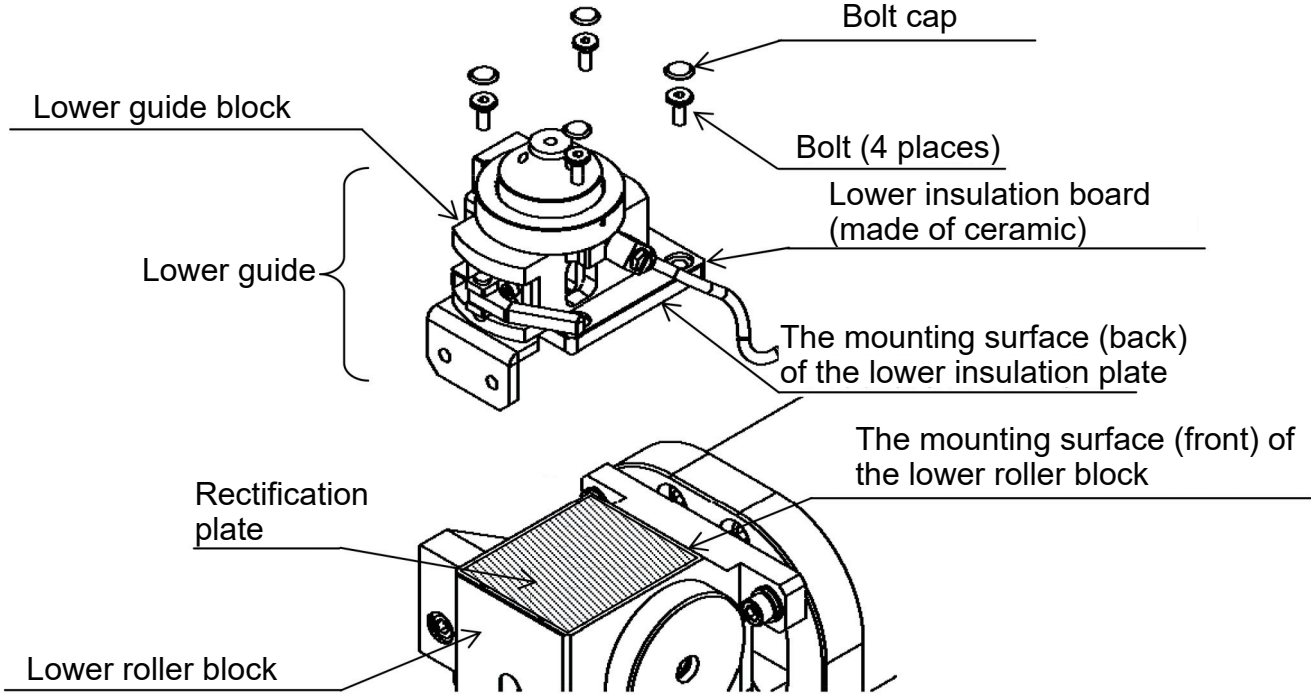


Figure 1 Lower guide schematic diagram

(b) Die Montagefläche (Vorderseite) des unteren Rollenblocks auf Kratzer überprüfen, die durch Grate oder Vertiefungen verursacht wurden.

Sollten Kratzer durch Grate oder Vertiefungen zu sehen sein, diese mit einem Schleifstein entfernen.

(c) Sicherstellen, dass die untere Isolierplatte und der untere Rollenblock fest und bündig aneinanderliegen.

Sollte nach dem Einbau der unteren Drahtführung ein Spalt zwischen der unteren Isolierplatte und dem unteren Rollenblock entstehen, wurde der Halter der unteren UD-Führung oder die Ausgleichsplatte wahrscheinlich falsch montiert. Die Montage gemäß der Wartungsanleitung wiederholen.

(d) Die Schrauben (4) gleichmäßig festziehen und die Schraubenkappen anbringen.

Sind die Schrauben zu locker, kann Dielektrikum austreten oder die Einfädelgeschwindigkeit bei der Wiederherstellung unten abnehmen. Deshalb die Bolzen unbedingt fest anziehen, damit das Dielektrikum bei der Wiederherstellung unten nicht herausspritzt. Darauf achten, dass die Schraubenkappen angebracht werden.

2. Montage der unteren Führung

Es ist nicht erforderlich, die untere Isolierplatte vom unteren Führungsblock zu entfernen. Falls sie entfernt wurde, die folgenden Schritte befolgen, um sie wieder anzubringen. Vor der Montage unbedingt die Montagefläche (Rückseite) des unteren Führungsblocks und die Montagefläche (Vorderseite) der unteren Dämmplatte reinigen. Wenn sich Fremdkörper wie Ablagerungen oder Schmutz an der Montagefläche festsetzen, kann die untere Dämmplatte beschädigt werden.

(a) Die Montagefläche (Rückseite) des unteren Führungsblocks und die Montagefläche (Vorderseite) der unteren Dämmplatte reinigen.

Sollten sich Schlamm oder Schmutz an der Montagefläche festgesetzt haben, diese mit einer Nylonbürste entfernen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen ein Tuch in ein neutrales Reinigungsmittel tauchen und die verschmutzte Stelle damit abwischen.

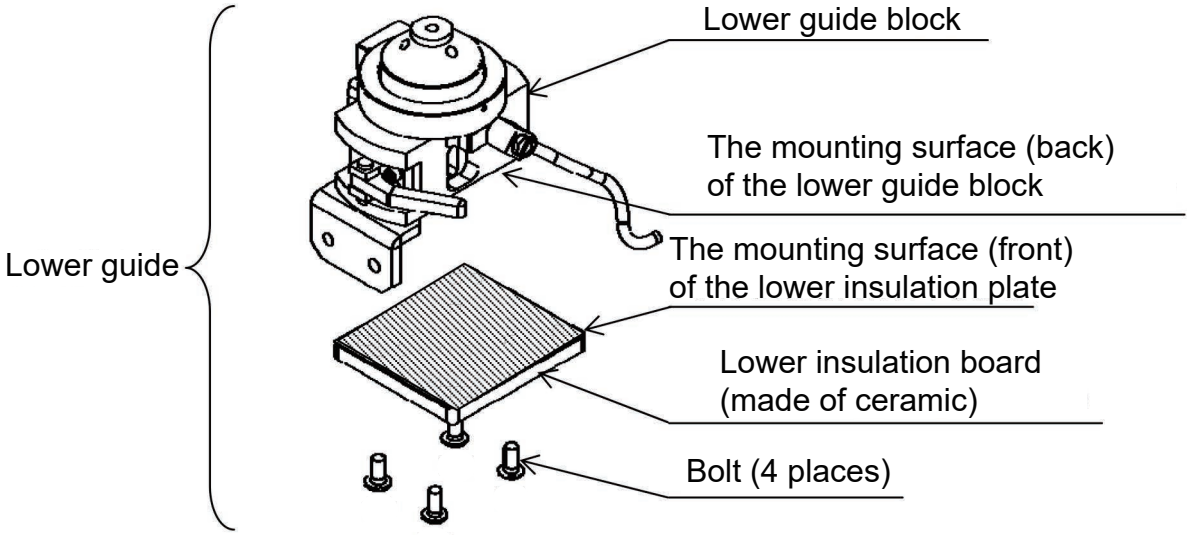


Figure 2 Lower guide schematic diagram

(b) Vergewissern, dass die Montagefläche (Rückseite) des unteren Führungsblocks keine Kratzer aufweist, die durch Grate oder Vertiefungen verursacht wurden.

Sollten Kratzer durch Grate oder Vertiefungen zu sehen sein, diese mit einem Schleifstein entfernen.

(c) Die Schrauben (4) gleichmäßig festziehen und die Schraubenkappen anbringen.

Sind die Schrauben zu locker, kann Dielektrikum austreten oder die Einfädelgeschwindigkeit bei der Wiederherstellung unten abnehmen. Deshalb die Bolzen unbedingt fest anziehen, damit das Dielektrikum bei der Wiederherstellung unten nicht herausspritzt. Darauf achten, dass die Schraubenkappen angebracht werden.

(1) Unterrolle

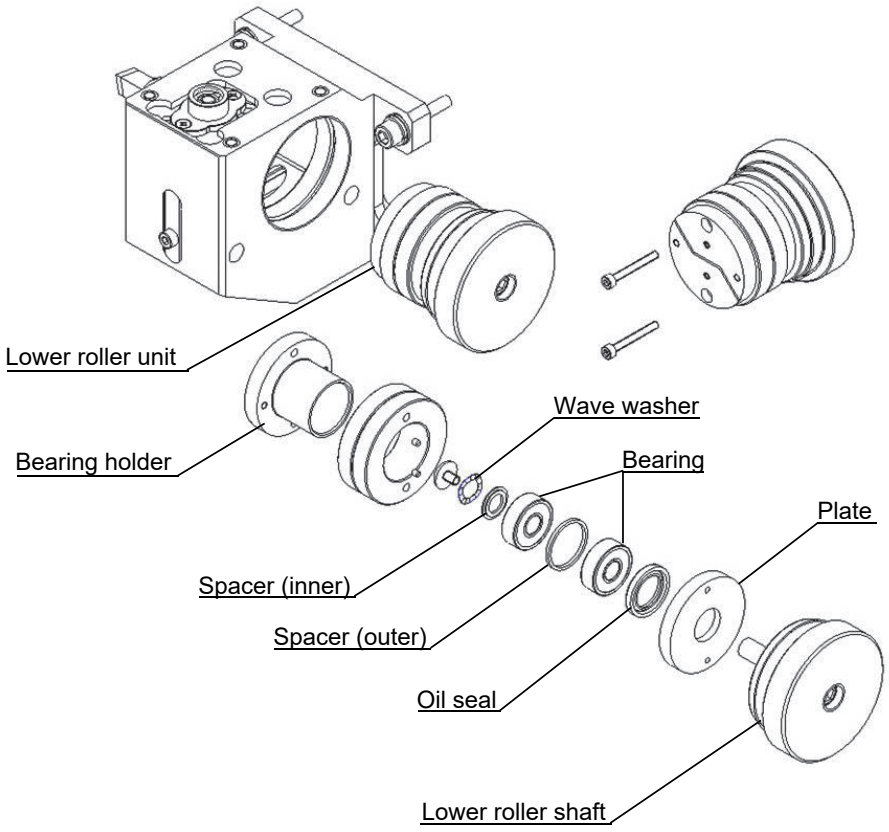


Fig. V.5.40

Die „untere Rolle“ befindet sich unterhalb des unteren Drahtführungsblocks. Sie dient dazu, den bearbeiteten Draht reibungslos vom unteren Arm durch die Rückseite der Maschine zu führen und ihn im Auffangrohr aufzufangen.

1) Prüfverfahren

Ist die Öldichtung der unteren Rolle verschlissen, können Ablagerungen und Schmutz das Lager verschmutzen, was zu einem ungleichmäßigen Lauf, erhöhter Drahtspannung und Drahtbrüchen führen kann. Wenn sich die ausgebaute Rolle nicht leichtgängig dreht, die Teile reinigen oder ersetzen. Wenn sie sich leichtgängig dreht, die Nut der Rolle mit einem Wattestäbchen abwischen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Eine Wellenscheibe und einen Öldichtring bereit legen.

(b) Die Welle (Knauf der Rändelschraube) im Uhrzeigersinn (Linksgewinde) drehen und die untere Rolle entfernen.

(c) Die zur Befestigung der Rolle verwendeten M3-Schrauben in Loch A einsetzen, die M3-Schrauben abwechselnd festziehen und anschließend die untere Rollenwelle aus dem Lagerhalter entfernen.

(d) Nachdem das Lager von der Welle der Unterrolle entfernt wurde, den Schmutz auf der Oberfläche der Unterrolle sowie Bearbeitungsrückstände und Schmutz im Inneren des Lagerhalters entfernen.

(e) Das Lager, den Öldichtring und die Wellenscheibe ersetzen und alles wieder im ursprünglichen Zustand zusammenbauen. Bei der Montage des Lagerhalters auf der Lagerwelle die M3-Schrauben abwechselnd festziehen.

HINWEIS

- **Auf die Einbaurichtung der Öldichtung achten. Bei einem Einbau in die falsche Richtung können Bearbeitungsablagerungen und Schmutz in den Lagerhalter gelangen, was die Lebensdauer des Lagers verkürzen kann.**
- **Die ausgebaute Öldichtung und die Wellenscheibe nicht wiederverwenden.**
- **Die Unterrolleneinheit nicht in die säurehaltige Flüssigkeit eintauchen.**
- **Wenn Kabel während der Inspektion und Reinigung entfernt wurden, diese gemäß den Anweisungen unter "(4) Untere Stromzuführung" in "5.2.7 Unterrolle" dieses Kapitels wieder anbringen.**

(2) Nest

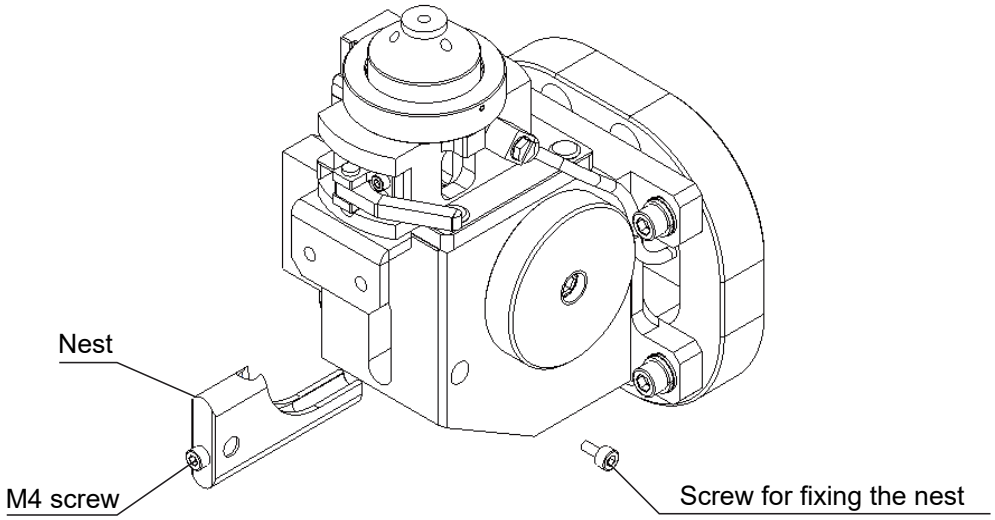


Fig. V.5.41

Das Nest dient dazu, sowohl den Draht als auch die Schneidflüssigkeit beim Einführen des Drahtes zum Auffangbehälter zu leiten.

1) Prüfverfahren

Wenn die Anzahl der Wiederholungsversuche im Bereich des Nests während des Drahteinführens zunimmt, kann dies durch Bearbeitungsablagerungen oder Beschädigungen am R-Fasenwinkel des unteren Rollennests verursacht werden. Sollte das oben beschriebene Problem auftreten, bitte die folgenden Schritte befolgen, um das Nest zu reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Schraube lösen, mit der das Nest unter der rechten Seite des Unterrollenblocks befestigt ist.

(b) Das Nest herausziehen und dabei den Kopf der M4-Schraube an der Vorderseite festhalten. Falls sich die Schraube nur schwer herausdrehen lässt, die M4-Schraube mit einer Zange festhalten.

(c) Den Teil des Nestes mit dem R-Fasenwinkel reinigen. Wenn der Teil mit dem R-Fasenwinkel beschädigt ist, ihn mit feinem Schleifpapier (Körnung ca. 1000) polieren.

(d) Nach der Montage des Nests die Schraube festziehen, mit der das Nest an der rechten Seite des unteren Rollenblocks befestigt ist.

- **Wenn sich das Nest nur schwer entfernen lässt, haften möglicherweise Bearbeitungsablagerungen an den Wänden des Nestes. Vor der Installation des Nests zunächst die Oberfläche des Nests oder den Bereich um die Einführöffnung herum reinigen.**
- **Wenn Kabel während der Inspektion und Reinigung entfernt wurden, diese gemäß den Anweisungen unter "(4) Untere Stromzuführung" in "5.2.7 Unterrolle" dieses Kapitels wieder anbringen.**

(3) Unterrollenblock

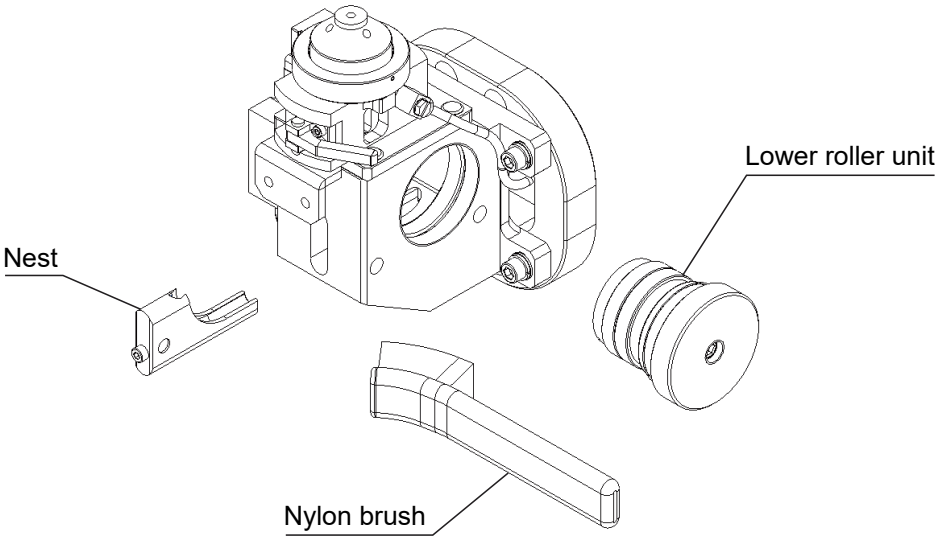


Fig. V.5.42

1) Prüfverfahren

Beim Maschinenbetrieb entstehen Späne, wodurch sich das Dielektrikum im Arbeitsbehälter schwarz färbt. Da der Unterrollenblock über einen längeren Zeitraum in dieser Flüssigkeit liegt, lagert sich nach und nach Schmutz daran ab. Übermäßige Verschmutzungen am Unterrollenblock können die Bearbeitungsleistung beeinträchtigen. Daher nach jedem Bearbeitungsvorgang reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Das Nest der unteren Rolle und des Unterrollenblocks entfernen.

(b) Den Bearbeitungsschlamm von der Oberfläche und aus dem Inneren des Unterrollenblocks entfernen.

(4) Untere Stromzuführung

Untere Stromzuführung bezeichnet einen Kabelsatz, der wie auf den folgenden Abbildungen gezeigt mit Schrauben am Unterrollenblock befestigt ist.

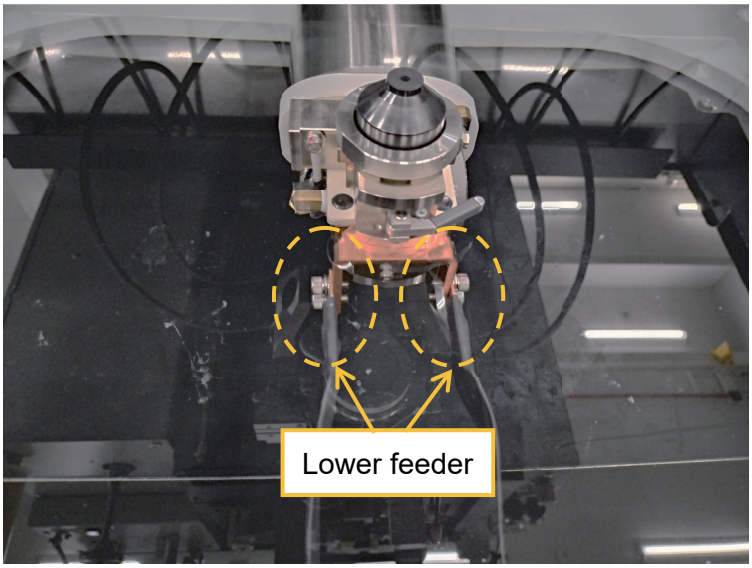


Fig. V.5.43 Untere Stromzuführung

5.2.8 AT-Reinigungsmodus

1) Prüfverfahren

Wenn die Diamantführung verschmutzt oder ihr Wärmeabzug verstopft ist (Ablagerungen/Schmutz), kommt es vermehrt zu Verbindungsausfällen und Drahtbrüchen. Den AT-Reinigungsmodus verwenden, um die Führung ohne Ausbau zu reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Ausrichtdüsen (U) und (D) gegen die Reinigungsdüsen (U) bzw. (D) austauschen.

(b) Die Taste [AT Washer] drücken, um die Reinigung durchzuführen.

(c) Die Ausrichtdüsen (U) und (D) wieder einsetzen.

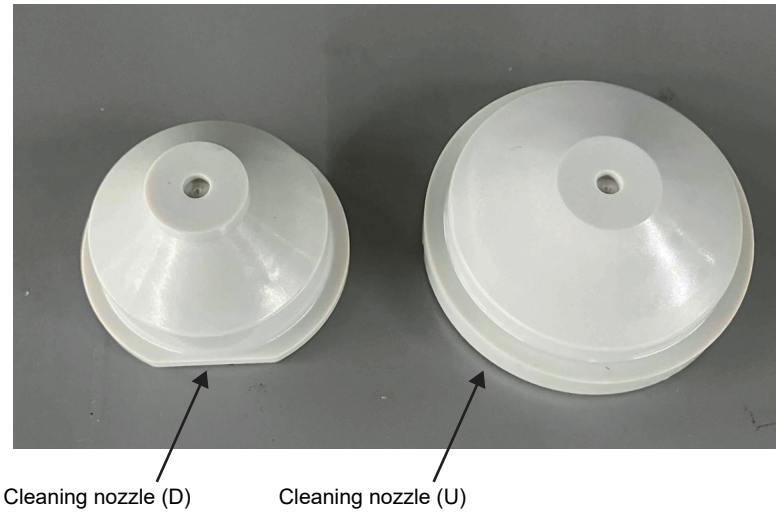


Fig. V.5.44 Reinigungsdüse

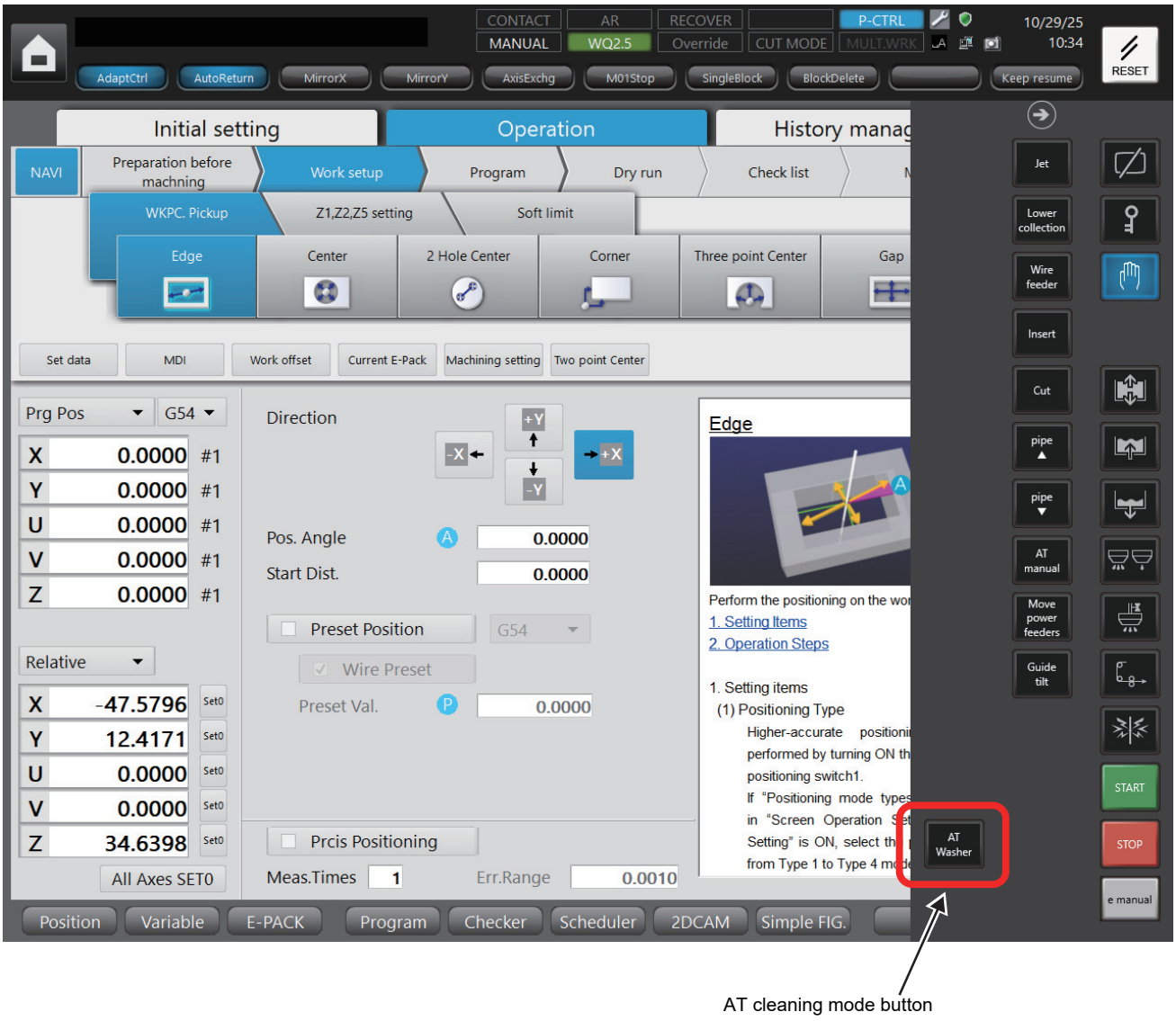


Fig. V.5.45 Auswahlbildschirm für den AT-Reinigungsmodus

5.2.9 Drahtsammelbereich

(1) Drahtsammelvorrichtung

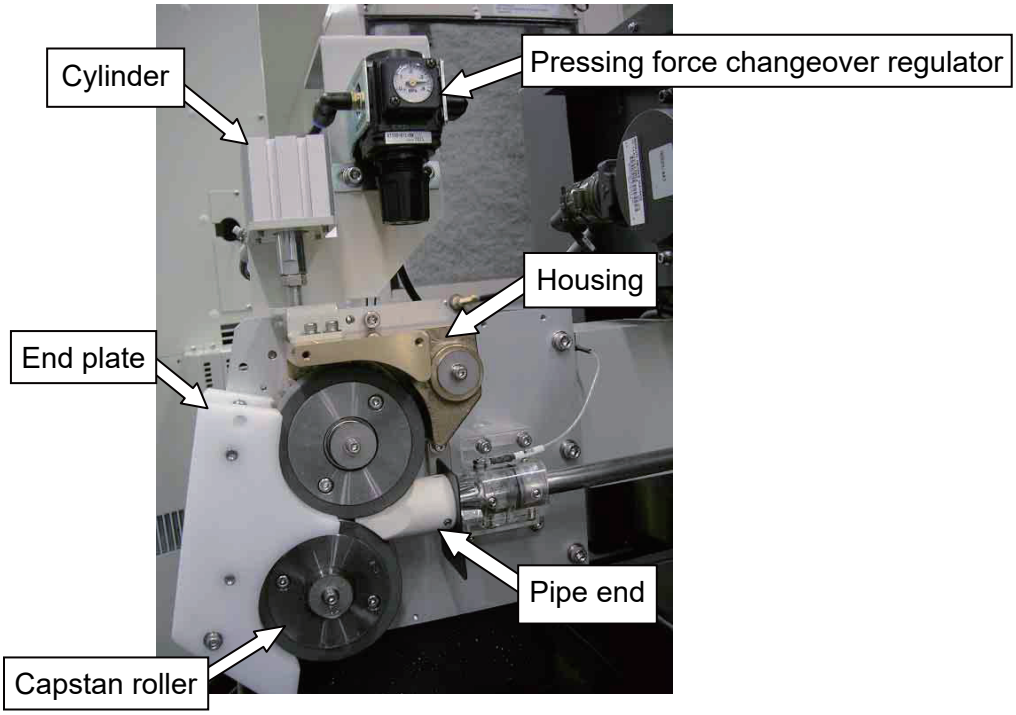


Fig. V.5.46

Die Drahtsammeleinheit verfügt über eine feststehende Rolle und eine Andruckrolle. Während des Vorschubs greifen sie zu und drehen sich, um eine Spannung zwischen den Hauptspannrollen aufzubauen und den Draht aufzuwickeln.

1) Prüfverfahren

Wird die Bearbeitung fortgesetzt, obwohl die Aufwickelrolle abgenutzt ist, kann sich der Draht verheddern oder es kann eine Warnmeldung „Drahtbruchbereich“ angezeigt werden.

(a) Die spritzwassergeschützte Abdeckung (zwei M4-Schrauben) entfernen.

(b) Überprüfen, ob die Oberfläche der Einzugsrolle verschmutzt oder abgenutzt ist.

(c) Überprüfen, ob sich der Draht an der Aufwickelrolle und dem Innenzahnrad verheddert.

Ablagerungen könnten in die Rollenwelle gelangen und das Herausnehmen der Rollen erschweren. Bei der Überprüfung der Rollenoberfläche regelmäßig die Rolle entfernen und die Rollenwelle reinigen.

2) Reinigungsverfahren

(a) Die Oberfläche der Rolle mit einem trockenen Tuch abwischen.

(b) Wenn die Rolle abgenutzt ist, sie umdrehen, die Manschette austauschen oder durch eine neue Rolle ersetzen.

3) Austausch der Rolle

(a) Die spritzwassergeschützte Abdeckung des Drahtaufwickelbereichs und die Endplatte entfernen und den Druckschalter der Rollenandruckplatte auf die Position 0 MPa stellen.

(b) Den Rohrendblock innerhalb des Schlitzbereichs zur Seite der Haupteinheit schieben.
Die beiden M4-Schrauben von der Antriebsrolle entfernen.
(Darauf achten, dass die Manschette in der Welle nicht verloren geht.)

(c) Die beiden M4-Schrauben von der Andruckrolle entfernen, das Gehäuse anheben und dabei die Andruckrolle von der Welle abziehen.
(Darauf achten, dass die Manschette der Andruckrolle nicht verloren geht.)

(d) Die Drahtlaufposition der Sammelrolle kann mit den folgenden beiden Methoden geändert werden. Durch die Kombination dieser beiden Methoden kann dieselbe Rolle viermal[* 1] verwendet werden

(i) Die Rolle von vorne nach hinten drehen
Die Andruckrolle und die Antriebsrollen so umdrehen, dass die Vorderseite nach hinten zeigt.

(ii) Die Position der Manschette verändern
Vor der Montage der Rollen die zuvor entfernte Manschette wieder am Ende der Klemmrollen- und Antriebsrollenwellen anbringen.
Die Rollen in derselben Richtung wie zuvor befestigen.

(e) Wenn die vier Positionen auf der Rollenoberfläche bereits verwendet wurden, durch eine neue Rolle ersetzen.[* 2]

(f) Die Andruckrolle und die Capstan-Rolle nach dem Entfernen in umgekehrter Reihenfolge befestigen.
(Beim Eindrehen der Schraube auf den Kunststoffabstandhalter zwischen Zahnrad und Rolle achten.)[* 3]

(g) Den Rohrendblock an der Positionierplatte befestigen.

(h) Die tropfsichere Abdeckung anbringen.

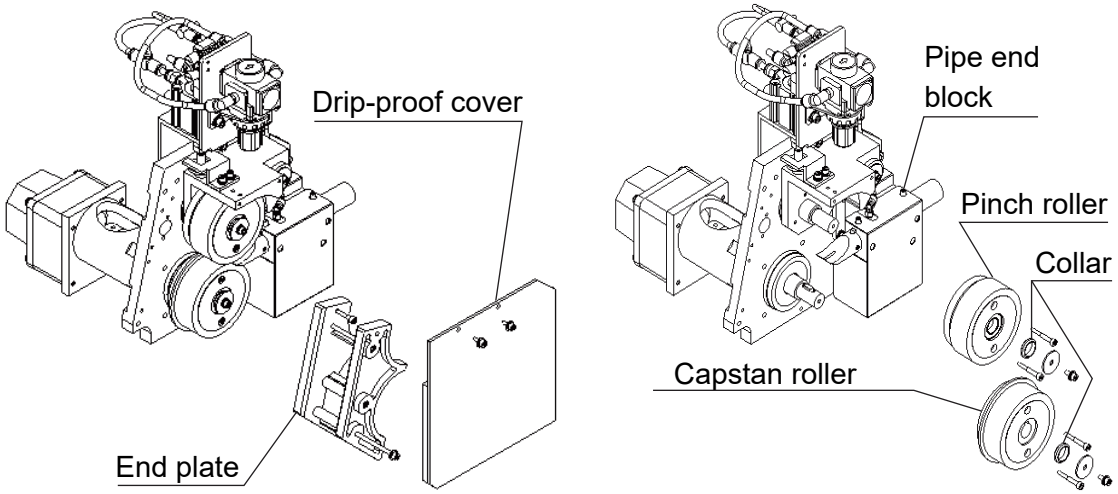
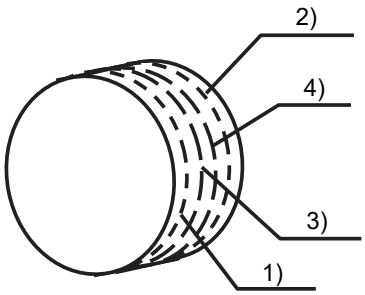
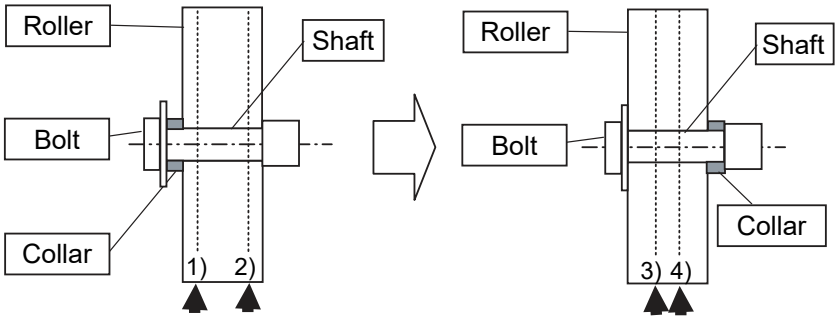


Fig. V.5.47

Collection roller wire travel position



Procedures for using four times



1) Use normally. (The collar is outside the roller.)
2) Reverse the roller's front and back before use.
3) Attach the collar to the inside of the roller before use.
4) Reverse the roller's front and back before use.

Fig. V.5.48

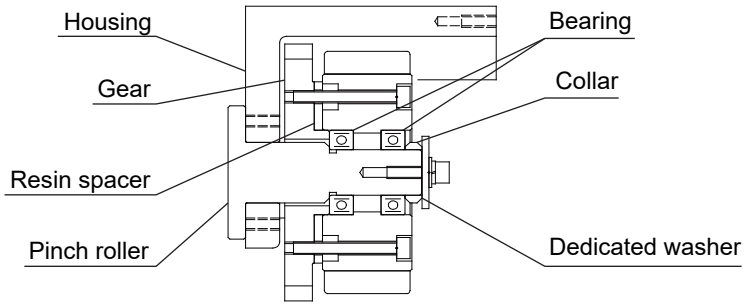
V

*1 Die Laufposition des Drahtes sowohl bei der Andruckrolle als auch bei der Antriebsrolle kann in die Positionen 1) bis 4) verschoben werden.

*2 Die Position der oberen und unteren Andruckrollen sowie der Antriebsrolle ändern oder diese austauschen. Wenn nur eine Seite der Rollen ausgetauscht wird, könnte sich der Draht stärker verwickeln und zu Verhedderungen führen.

*3 Nachstehend sind die vertikale Schnittansicht des Gehäuses und der Andruckrolle von hinten sowie die zerlegten Teile abgebildet.

Rear side vertical sectional view of housing and pinch roller section



Disassembled housing and pinch roller section

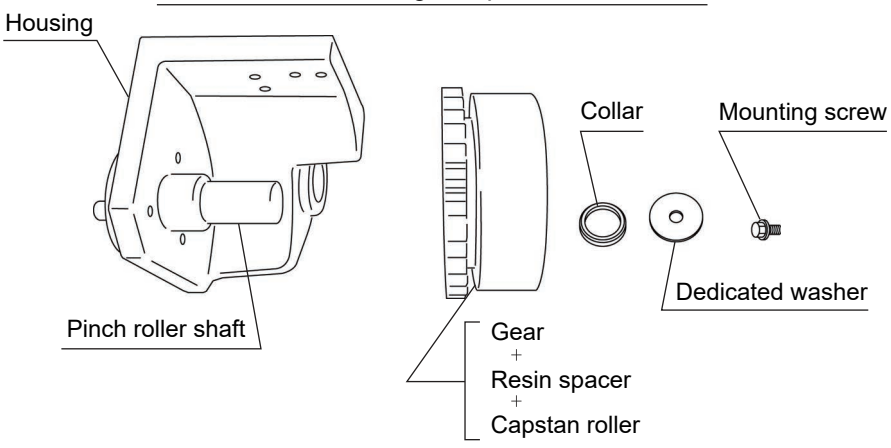


Fig. V.5.49

4) Entfernen des Gehäuses

Das Gehäuse muss entfernt werden, wenn die Sammeleinheit gewartet werden soll. Die folgenden Schritte befolgen, um das Gehäuse zu entfernen.

(a) Die spritzwassergeschützte Abdeckung (Acrylabdeckung) vom Drahtsammelbereich entfernen.

(b) Den Umschalter für die Rollenpresskraft auf die Position 0 MPa stellen.

(c) Die drei M4-Innensechskantschrauben entfernen und anschließend den Haken und die Anschlagplatte abnehmen.

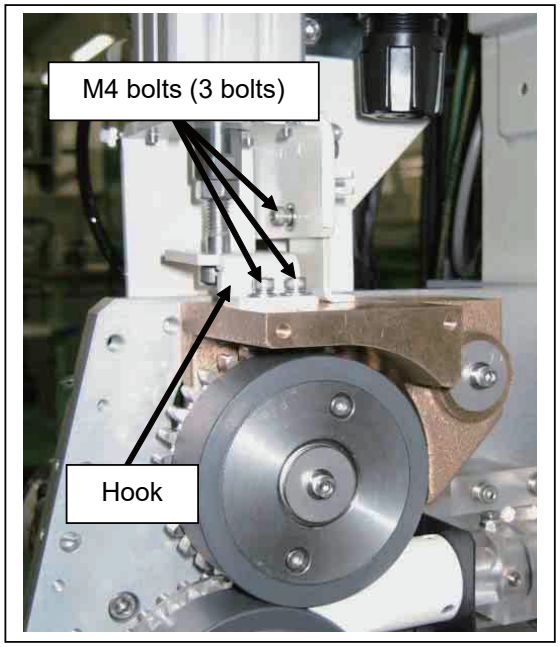


Fig. V.5.50

(d) Die M4-Innensechskantschraube entfernen, mit der das Gehäuse befestigt ist, und das Gehäuse nach oben herausheben.

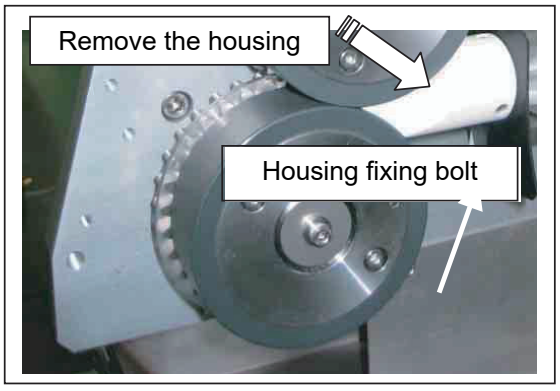


Fig. V.5.51

(e) Damit sind die Ausbauarbeiten abgeschlossen.

(f) Um das Gehäuse wieder zu montieren, in umgekehrter Reihenfolge wie beim Entfernen vorgehen und mit den M4-Schrauben befestigen.

(g) Die Anschlagplatte beim Anbringen stets gegen die Oberseite drücken und sie mit den M4-Schrauben befestigen. Das Gehäuse bis zum Anschlag anheben und die Hakenplatte mit der M4-Schraube befestigen.
*** Wenn der Verstellweg der Antriebsrolle nicht ausreicht, kann es zu einem Einführfehler kommen.**

(h) Die spritzwassergeschützte Abdeckung (Acrylabdeckung) anbringen.

5.3 Fehlerbehebung

Bei einem Ausfall des Geräts oder des Systems werden alle automatischen und manuellen Läufe unterbrochen. Bei den aufgeführten Problemen mit dem AT (automatischer Einfädler) bitte die angegebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung befolgen. Bei sonstigen oder ungelösten Problemen bitte unser Servicecenter kontaktieren.

5.3.1 Einlegen

(1) Wenn das Einlegen nicht möglich ist

Grund 1	Wenn die Drahtelektrode keinen Führungsabschnitt passieren kann und die Rücksetzzeiten die eingestellten Zeiten überschreiten
Abhilfe	1) Die Diamantführung reinigen. 2) Die Führung U, die Führung D und die Führung C reinigen. 3) Die Spüldüse reinigen. 4) Den Schneidkontakt und die Schneidkontakt-Halterung reinigen. 5) Die Drahtandruckrolle reinigen. 6) Die Führung C reinigen.
Grund 2	Drahtelektroden können nicht übertragen werden.
Abhilfe	1) Überprüfen, ob der Verlauf der Drahtelektrode korrekt ist. 2) Überprüfen, ob sich der Draht im Drahtelektrodenverlauf von der Rolle gelöst hat.

5.3.2 Schneiden

(1) Wenn kein Schneiden möglich ist

Grund 1	Es kann nicht genügend Schneidstrom fließen.
Abhilfe	1) Den Schneidkontakt und die Schneidkontakt-Halterung reinigen. 2) Die Funktion der Schneidkontakt-Halterung überprüfen. Sollte der Mechanismus nicht reibungslos funktionieren, bitte etwas Fett auf den Stift der Schneidplatte auftragen.
Grund 2	Es liegt keine Schneidespannung an.
Abhilfe	1) Die Hauptspannrolle und die Andruckrolle A/B reinigen. 2) Die Drahtandruckrolle reinigen.

5.3.3 Sammeln von Drahtresten

(1) Wenn Drahtspulenelektroden nicht aufgewickelt werden können

Grund 1	Die Drahtreste der Elektroden verbleiben in der Sammeleinheit.
Abhilfe	1) Die Drahtelektroden aus dem Drahtsammelbehälter herausnehmen. 2) Die Drahtreste aus dem Sammelbehälter entfernen. 3) Den Abstreifer ersetzen.

5.3.4 Drahtsammelvorrichtung

(1) Drahtelektroden werden verwunden

Grund 1	Der für den Druck der Drahtpressung festgelegte Wert ist falsch.
Abhilfe	1) Den Druck beim Drahtpressen einstellen.

6. WARTUNG UND INSPEKTION DES DIELEKTRIKUM-BEHÄLTERS

6.1 Wartungs- und Inspektionspunkte für den Dielektrikum-Behälter

	Element	Wartung und Inspektion	Referenz
Prüfung vor Inbetriebnahme	Menge des Dielektrikums	Überprüfen, ob ausreichend Dielektrikum vorhanden ist	6.1.1
	Dielektrikum-Filter	Sicherstellen, dass der Filterdruck 0,25 MPa oder weniger beträgt	6.1.2
	Förderpumpe	Auf ungewöhnliche Geräusche und Undichtigkeiten achten	6.1.3
Monatliche Inspektion	Widerstandssensor	Den Sensor für den spezifischen Widerstand reinigen	6.1.4
Halbjährliche Inspektion	Schwimmerschalter	Den Schwimmerschalter reinigen	6.1.7
Sonstiges	Wasserfilter	Das Ionenaustauscherharz ersetzen	6.1.5
	Behälter	Den Schmutzflüssigkeitsbehälter reinigen	6.1.6

6.1.1 Überprüfung der Dielektrikumsmenge

Ist der Flüssigkeitsstand im Dielektrikum-Behälter zu niedrig, wird der Arbeitsbehälter möglicherweise nicht mit ausreichend Flüssigkeit befüllt, um die Höhe des Werkstücks zu erreichen.

Überprüfen des Füllstands im Dielektrikum-Behälter

(1) Das Gerät bei geöffnetem Arbeitsbehälter einschalten und die Flüssigkeit unter den Tisch des Arbeitsbehälters einlaufen lassen.

(2) Wenn der Schnellbefüllvorgang beendet ist, mindestens 1 bis 2 Minuten warten, bis sich der Flüssigkeitsstand stabilisiert hat.

(3) Auf die Füllstandsanzeige am Tank schauen. Der Flüssigkeitsstand ist normal, wenn die Anzeige im grünen Bereich liegt.

(4) Wenn der Flüssigkeitsstand unterhalb des grünen Bereichs liegt, ist nicht genügend Flüssigkeit vorhanden und muss nachgefüllt werden.

Fig. V.6.1

Bitte beachten: Wenn zu viel Flüssigkeit eingefüllt wird, kann diese bei ausgeschaltetem Gerät aus dem Tank austreten.

6.1.2 Prüfung des Dielektrikum-Filters

(1) Den Filterdruck in einem Zustand überprüfen, in dem keine Flüssigkeit überläuft. Den Filter als Richtwert bei 0,25 MPa austauschen. Es darf jedoch nur der Original-Flüssigkeitsfilter von Mitsubishi verwendet werden. Den Druckwert des Dielektrikum-Filters unter „History management“ (Verlaufsmanagement) > „Consumption“ (Verbrauch) überprüfen.

(2) Die Filterabdeckung abnehmen und durch eine Sichtprüfung prüfen, ob der Filter beschädigt oder gebrochen ist. (Für Informationen zum Filterwechsel siehe "I. SICHERHEIT UND MASCHINENÜBERSICHT".)

- **Der Richtwert für den Filterdruck gilt für die Bearbeitung von Eisenwerkstoffen. Die Lebensdauer des Filters kann sich bei der Bearbeitung von Aluminium oder je nach Nutzungshäufigkeit erheblich verkürzen.**
- **Die Lebensdauer des Filters kann je nach Bearbeitungsbedingungen (Drahtdurchmesser, Werkstoff des Werkstücks und Anzahl der Schnitte) stark variieren.**
- **Der Filterdruck ändert sich mit der Menge des Dielektrikums (LQ-Einstellstufe des Bearbeitungszustands).**
  Bei der Überprüfung des Filterdrucks die Flüssigkeit nicht ablassen.
- **Beide Filter gleichzeitig auswechseln.**
  Es kann zu Rissen kommen, wenn ein Filter mit verstopfter Öffnung zusammen mit einem normalen Filter verwendet wird.

6.1.3 Inspektion der Förderpumpe

(1) Überprüfen, dass keine metallischen Geräusche oder ungewöhnlichen Vibrationen auftreten.

(2) Überprüfen, dass aus dem Pumpenflanschbereich keine Flüssigkeit austritt.

Die folgenden Punkte beachten, um zu verhindern, dass die Förderpumpe während der Installation und bei der Inbetriebnahme nach längerem Stillstand der Maschine trockenläuft.

- **Einstellung der Dielektrikumsmenge: LQ = Einstellstufe 14 oder mehr**
- **Entlüften**

6.1.4 Reinigung des Widerstandssensors

An der Elektrode des Sensors für den spezifischen Widerstand können sich Ablagerungen ansammeln, was zu verfälschten Messwerten führt. Das Gerät einmal im Monat ausschalten, den Sensor abnehmen, die Elektrode mit einer Nylonbürste abschrubben oder mit einer milden Säure reinigen und gründlich abspülen.

Fig. V.6.2 Sensor für den spezifischen Widerstand

6.1.5 Austausch des Wasserfilters (Ionenaustauscherharz)

Der Wasserfilter entfernt Ionen, um den spezifischen Widerstand zu erhöhen und die Isolierung zu verbessern. Der 10-Liter-Harzfilter reinigt mehrere hundert Liter, doch die Lebensdauer hängt vom eingestellten spezifischen Widerstand ab und verkürzt sich bei Materialien wie Wolframkarbid. Bei Sättigung sinkt die Reinigungsleistung, der spezifische Widerstand erreicht den eingestellten Bereich nicht und die Stromanzeige bleibt rot.

- **In diesem Zustand, wenn der spezifische Widerstand niedrig ist, wechselt die Hintergrundfarbe für den angezeigten spezifischen Widerstand zu Rot, und die Anzeige leuchtet weiterhin.**
- **Die Lebensdauer des Ionenaustauscherharzes hängt von der Ionenkonzentration im Dielektrikum ab. Daher stets sauberes, gefiltertes Wasser mit einem geringen Gehalt an Salz, Magnesium, Kalzium etc. verwenden.**
- **Wenn die Kohlendioxidkonzentration im Raum durch den Einsatz eines Kerosinheizgeräts o. Ä. ansteigt, kann sich die Lebensdauer des Ionenaustauscherharzes verkürzen. Stets für eine gute Belüftung sorgen.**
- **Beim Austausch des Ionenaustauscherharzes oder bei Frostgefahr das Wasser ablassen.**

(1) Für RPT-18: Standardspezifikation

1) Austauschverfahren

(a) Den Schalter „Ion Exc. Resin Off“ (Ionenaustauscherharz Aus) über den Bildschirm einschalten. (Hauptmenü „Maint“ (Wartung) > Untermenü „SWITCHES“ (SCHALTER) > Hierarchisches Menü „SWITCH SCREEN“ (SCHALTERBILDSCHIRM))

(b) Den Anschluss auf der Einlassseite von der gebrauchten Flasche entfernen.

(c) Um das Wasser abzulassen, mit einer Druckluftpistole oder einem ähnlichen Gerät Luft in die Einfüllöffnung der gebrauchten Flasche blasen.

(d) Den Anschluss auf der Auslassseite von der gebrauchten Flasche entfernen.

(e) Die Schutzkappe auf die gebrauchte Flasche setzen, um ein Auslaufen von Wasser zu verhindern.

(f) Eine neue Flasche vorbereiten und die Anschlüsse an der Einlass- und der Auslassseite anbringen.

(g) Den unter (a) eingeschalteten Schalter „Ion Exc. Resin Off“ (Ionenaustauscherharz Aus) wieder ausschalten.

Fig. V.6.3

2) Sicherheitshinweise für den Umgang mit dem RPT-18

(a) Maßnahmen zum Erhalt der Leistungsfähigkeit des Ionenaustauscherharzes

- Die Flasche mit dem Ionenaustauscherharz nur öffnen, wenn das Harz sofort verwendet wird.
- Das Ionenaustauscherharz vor der Verwendung nicht trocknen und nicht der Luft aussetzen. Wird Wasser zugeführt, wenn es trocken ist, kann die Flasche aufgrund der schnellen Ausdehnung des Harzes platzen. Das ist zu vermeiden. Schlimmer noch: Die Lebensdauer des Ionenaustauscherharzes kann sich verkürzen.
- Die Flasche weder Sonnenlicht noch Hitze aussetzen. Bei normaler Raumtemperatur unter 40 °C und frostgeschützt lagern.

(b) Hinweise zum Umgang mit der Flasche

- Die Flasche immer aufrecht hinstellen. Wenn sie horizontal aufgestellt wird, kann sie auslaufen.
- Nicht die Schraube entfernen, mit der der Deckel der Flasche befestigt ist.
- Darauf achten, den Deckel des Schlauchanschlusses festzuziehen, nachdem die Flüssigkeit aus der Flasche entnommen wurde. Andernfalls kann während des Transports Flüssigkeit auslaufen.
- Bitte beachten, dass Flüssigkeit auslaufen kann, wenn der Schlauch durch Einstecken in den Schlauchanschluss verbunden wird.
- Den Einlassanschluss nicht mit dem Auslassanschluss verwechseln.

RPT-18 ist ein System, das mit speziellen Kartuschen arbeitet.
Zum Austausch Originalteile von Mitsubishi verwenden. Die Verwendung von anderen als den Originalteilen kann zu Funktionsstörungen führen. Bei Fragen bitte das Servicecenter der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION kontaktieren.

(2) Für den Typ H-10 (cremefarbener Behälter)

1) Wasser ablassen

Zum Ablassen des Wassers wird ein „Siphon“ nach folgender Vorgehensweise verwendet.

(a) Das Ende des Auslassschlauchs abnehmen und ihn zum Abwassertank führen. Darauf achten, dass das Ende des Schlauchs tiefer liegt als die Kartusche.

(b) Das Wasser aufdrehen, damit sich der Schlauch füllt.

(c) Die Wasserzufuhr abstellen und den Einlassschlauch sofort von der Kappe abziehen.

(d) Der „Siphon“ leitet das Wasser aus dem Auslassschlauch ab. Es dauert etwa 3 bis 5 Minuten, bis das Wasser abgelaufen ist.

(e) Falls das Wasser nicht richtig abläuft, den oben beschriebenen Vorgang wiederholen.

2) Harz ersetzen

(a) Das Gerät stoppen.

(b) Das Befestigungsband entfernen.

(c) Die Schläuche vom Auslass bzw. Einlass der Kartusche trennen. (Fig. V.6.6 Ⓐ → Ⓑ → Ⓒ)

(d) Die Kartusche von der Oberseite des Tanks entfernen.

(e) Die Kartuschenkappe gegen den Uhrzeigersinn drehen und sie abnehmen.

(f) Das Sammelrohr aus der Kartusche vom Typ H-10 herausziehen. (Fig. V.6.4.)

(g) Die Kartusche umdrehen und das Harz mit Wasser abspülen.

(h) Das Ionenaustauscherharz (MB-4) einfüllen. (Fig. V.6.5.)

(i) Die Kartusche nach dem Befüllen nach und nach mit Wasser auffüllen, bis sie fast voll ist.

(j) Das Sammelrohr in die Mitte der Kappe einführen und die Kappe anschließend auf die Kartusche schrauben.

(k) Die Kartusche an der vorgesehenen Stelle auf den Tank setzen.

(l) Den Schlauch an den Auslass bzw. Einlass der Kartusche anschließen. (Fig. V.6.6 Ⓒ → Ⓑ → Ⓐ)

(m) Das Befestigungsband anbringen.

HINWEIS

Beim Austausch des Ionenaustauscherharzes keinerlei Kraft auf die Kartusche ausüben (insbesondere nicht auf den Boden). Andernfalls kann die Kartusche beschädigt werden.

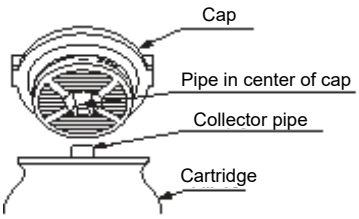


Fig. V.6.4

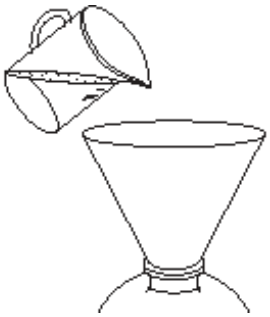


Fig. V.6.5

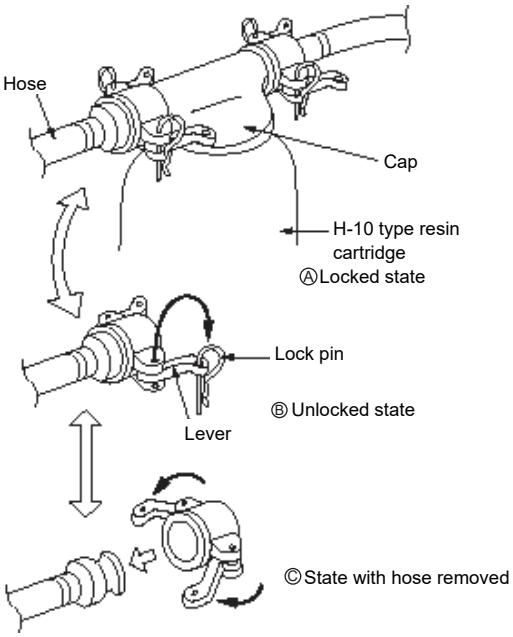


Fig. V.6.6

3) Sicherheitshinweise für den Umgang mit dem Typ H-10

(a) Die Kartusche dieses Wasserfilters besteht aus Kunststoff und muss bei Raumtemperatur verwendet werden.

Nicht in der Nähe von Wärmequellen aufstellen, da sich das Gehäuse verziehen könnte.

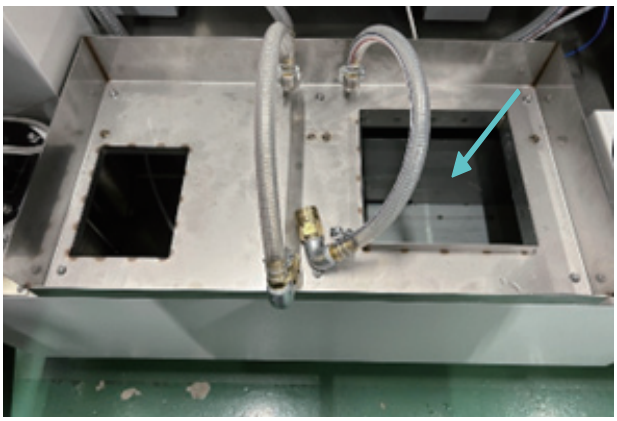
(b) Der Behälter könnte beschädigt werden, wenn er direkt mit Betonwänden usw. in Berührung kommt.

(c) Bei Verschmutzungen die Kartusche mit einem neutralen Reinigungsmittel abwischen. Keine flüchtigen Flüssigkeiten wie Verdünner verwenden.

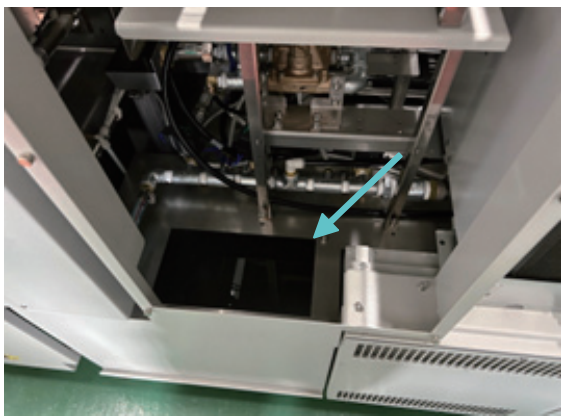
(d) Das Ionenaustauscherharz darf weder getrocknet noch eingefroren werden. Andernfalls bricht das Harz leicht.

6.1.6 Reinigung des Schmutzflüssigkeitsbehälters (Dielektrikum-Behälter für dielektrische Flüssigkeit)

Den Behälter für die kontaminierte Flüssigkeit im Inneren des Dielektrikum-Behälters über die Öffnung mit der mitgelieferten Spritzdüse oder einer Bürste mit langem Stiel o. Ä. reinigen.

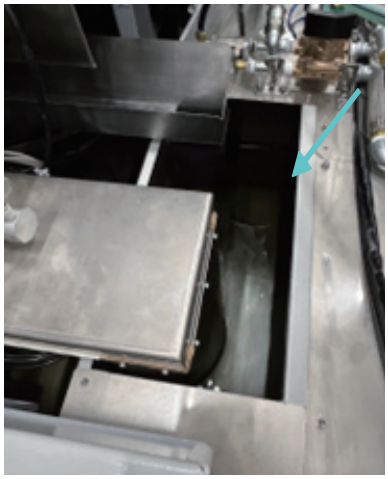


MG12 dielectric fluid feeder opening part (left)
(front view of the dielectric fluid feeder)

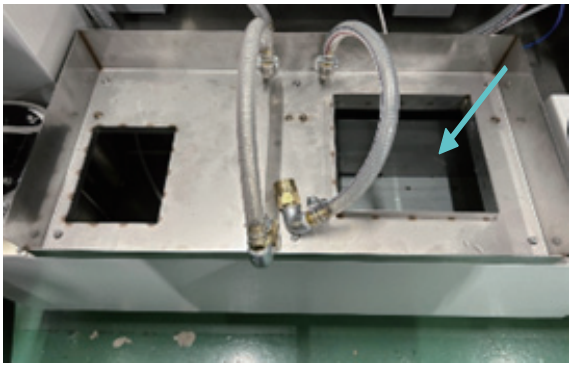


MG12 dielectric fluid feeder opening part (right)
(side view of the dielectric fluid feeder)

Fig. V.6.7



MG24 dielectric fluid feeder opening part (front)



MG24 dielectric fluid feeder opening part (back)

Fig. V.6.8

HINWEIS
Wenn sich im Dielektrikum-Behälter deutlicher Grünspan bildet, das Dielektrikum wechseln. **Wenn sich Grünspan überall ausgebreitet hat, kann dies zu Verstopfungen in den Dielektrikum-Leitungen führen.**

6.1.7 Reinigung des Schwimmerschalters

(1) Reinigung des Schwimmerschalters im Dielektrikum-Behälter

Zwei Schwimmerschalter im Dielektrikum-Behälter verhindern einen Trockenlauf der Pumpe. Etwa alle sechs Monate reinigen, um Ablagerungen zu entfernen.

1) Reinigungsverfahren

Die Schraube entfernen und die Halterung des Schwimmerschalters von der Behälteroberseite abziehen. Vorsicht vor scharfen Ecken. Den Schalter nicht zerlegen; Schlamm vorsichtig von der Welle abbürsten. Stöße vermeiden, die die Kontakte beschädigen könnten. Den Schwimmer wieder einsetzen, wobei die Aufschrift „OPEN“ nach oben zeigen muss.

Den Schwimmer vorsichtig mit der Hand bewegen. Die Reinigung ist abgeschlossen, wenn sich der Schwimmer nicht mehr verhakt o. Ä.
Die Halterung in den Dielektrikum-Behälter einsetzen und die Befestigungsschraube der Halterung festziehen.

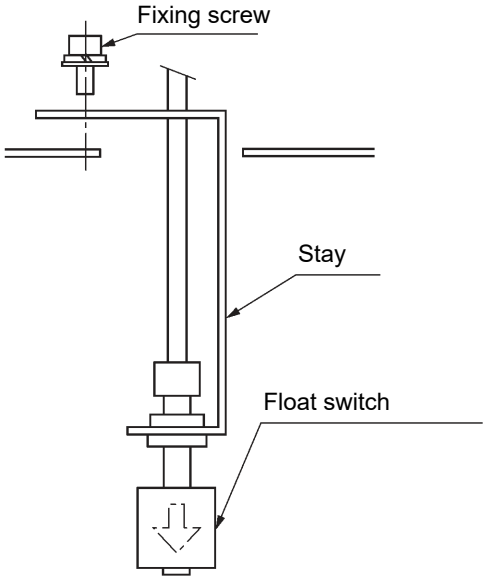


Fig. V.6.9

7. WARTUNG UND PRÜFUNG DER DIELEKTRIKUMSTEMPERATUR

⚠WARNUNG

Aus Sicherheitsgründen vor Beginn von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten stets die Hauptstromversorgung ausschalten.

Element	Beschreibungen	Inspektions-zyklus
Allgemeines	Es dürfen keine ungewöhnlichen Vibrationen oder Geräusche auftreten. Umgebungstemperatur (im Betrieb) 10 bis 35 °C Nennspannung Einphasig 200/200 bis 220 V Wechselstrom ±10 % 50/60 Hz	Täglich
Luftfilter	Anhaftenden Staub mit Druckluft oder einer Bürste entfernen. (Den Filter einmal pro Woche reinigen.)	Täglich
Kühler	Überprüfen, ob Flüssigkeit austritt und ob in den Rohrleitungen ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche auftreten. Wenn Flüssigkeit aus dem Maschinensystem abgelassen oder der Betrieb bei abgelassener Flüssigkeit unterbrochen wird, die im Kühler angesammelte Flüssigkeit stets über den Wasserauslass des Kühlers ablassen. Wenn Flüssigkeit im Kühler stehen bleibt, können sich Schlamm und andere Ablagerungen an der Innenseite des Kühlers festsetzen. Dies kann die ordnungsgemäße Funktion beeinträchtigen.	Täglich

7.1 Reinigung des Luftfilters

(1) Wenn der an der Vorderseite des Kondensators angebrachte Luftfilter verstopft ist, wird die Kühlung unterbrochen, das Gerät kann ausfallen und es können Alarmmeldungen auftreten. Den Luftfilter einmal pro Woche überprüfen und reinigen.

(2) Den Luftfilter alle drei bis sechs Monate auswechseln.
Bitte beachten, dass die Intervalle für den Austausch des Luftfilters je nach Aufstellungsort stark variieren können.

(3) Die Maschine immer mit installiertem Luftfilter betreiben.

1) Den Filter nach vorne herausziehen, um ihn zu entfernen.

Fig. V.7.1

⚠VORSICHT

Beim Entfernen des Filters den Kondensator nicht berühren. Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

2) Schmutz vom Filter mit einem Staubsauger oder durch Abspülen mit Wasser entfernen.
   - Sollte der Filter stark verschmutzt sein, diesen in lauwarmem Wasser mit einem neutralen Reinigungsmittel reinigen.
   - Den Filter nicht mit heißem Wasser (ca. 50 °C oder mehr) waschen. Der Filter könnte sich verformen.

3) Den Filter mit Wasser ausspülen und ihn anschließend im Schatten gründlich trocknen lassen.
   - Den Filter nicht in direktem Sonnenlicht oder über einer offenen Flamme trocknen.

4) Den Filter wieder an seiner ursprünglichen Position einsetzen. (Die Anweisungen zum Ausbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.)

7.2 Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen

7.2.1 Fehlercodes

Wenn eine Schutzfunktion ausgelöst wird, stellt das Gerät den Betrieb ein, und auf dem Display erscheint ein Fehlercode, der in der folgenden Tabelle aufgeführt ist.

7.2.2 Vorgehensweise bei der Anzeige von Fehlercodes

(1) Wenn eine der Anzeigen E1 bis E8 erscheint

1) Den RESET-Schalter am Display drücken. (Fehler löschen).
2) Sobald die Wiederanlaufbedingungen erfüllt sind, wird der Betrieb etwa 30 Sekunden nach Anzeige des Codes aufgenommen.
3) Sollten nach Wiederaufnahme des Betriebs erneut die Fehlercodes E1 bis E8 angezeigt werden, die in der Tabelle angegebene „Abhilfe“ durchführen.
4) Sollte der Fehler nach Durchführung der Fehlerbehebung erneut auftreten, bitte Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, einem Mitsubishi-Vertriebsbüro oder der Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation aufnehmen.

(2) Wenn C3, C6, C7 oder C8 angezeigt wird

1) Die Lage eine Weile beobachten. (Wird der Fehler zurückgesetzt, läuft der Betrieb automatisch wieder an.)
2) Wenn der Fehlercode nicht verschwindet oder häufig auftritt, die in der Tabelle angegebene „Abhilfe“ durchführen.
3) Sollte der Fehler nach Durchführung der Fehlerbehebung erneut auftreten, bitte Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, einem Mitsubishi-Vertriebsbüro oder der Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation aufnehmen.

*** Wenn kein Fehlercode angezeigt wird, das Gerät sich jedoch nicht starten oder stoppen lässt, bitte die nächstgelegene Mitsubishi-Niederlassung, ein Mitsubishi-Vertriebsbüro oder die Mitsubishi Electric Mechatronics Engineering Corporation kontaktieren.**

*** Der Stromkreis, der Kältekreislauf und der Kühlmittelkreislauf dürfen nur von Fachpersonal unter Verwendung von Spezialwerkzeugen und Schutzausrüstung usw. repariert werden.**

Fehlercodes	Beschreibungen (Bedeutung der Fehleranzeige)	Abhilfe	Wiederanlaufbedingungen	Wiederanlaufverfahren
E1	Fehler beim Auslassdruck Auslassdruck (63H) ≥ 4,1 ± 0,1 MPa Kondensatortemperatur (TH11) ≥ 70 °C	• Falls ein Objekt den Einlass- oder Auslassbereich blockiert, dieses entfernen. • Bei Einsatz in einer Anlage mit hoher Ansaugtemperatur ist eine geeignete Temperatur einzustellen. (Es wird empfohlen, dieses Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C zu verwenden.) • Wenn der Luftfilter verschmutzt oder mit Fremdkörpern verunreinigt ist, den Filter reinigen oder ersetzen. • Wenn die Lamelle des Kondensators verschmutzt oder mit Fremdkörpern verunreinigt ist, diese mit Druckluft oder einer Bürste reinigen.	Auslassdruck (63H) ≤ 3,1 ± 0,15 MPa Kondensatortemperatur (TH11) < 70 °C	Schalter zurücksetzen
	Fehler bei der Auslasstemperatur Auslasstemperatur (TH) ≥ 116 °C		Auslasstemperatur (TH) < 116 °C	
E2	Wechselrichterfehler	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Schalter zurücksetzen
E3	Thermistorfehler • Thermistor offen/kurzgeschlossen Thermistor für die Austrittstemperatur (TH) Flüssigkeitstemperatur-Thermistor (TH2) Frostschutzthermistor (TH4) Thermistor für die Verflüssigertemperatur (TH11) Thermistor zur Überkühlung (TH12) Thermistor für die Kältemitteleintrittstemperatur (TH21) • Druckschalter (63H) offen	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	Auslösegruppe für Unterbrechung oder Kurzschluss (Defekten Draht reparieren oder unterbrochene Verbindung wiederherstellen)	Schalter zurücksetzen
E4	Thermistorfehler Leiterplattentemperatur Thermistor an der Lamelle (TH13)	• Dieses Gerät saugt Luft unterhalb des Schaltschranks an. Alle Hindernisse entfernen, die sich in diesem Bereich befinden könnten. • Bei Einsatz in einer Anlage mit hoher Ansaugtemperatur ist eine geeignete Temperatur einzustellen. (Es wird empfohlen, dieses Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C zu verwenden.)	Absinken der Leiterplattentemperatur oder der Lamellentemperatur Auslösegruppe für Unterbrechung oder Kurzschluss (Defekten Draht reparieren oder unterbrochene Verbindung wiederherstellen)	Schalter zurücksetzen
E5	Heiztemperaturfehler Heizgrad (TH – TH11) > 80 °C	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	Heizgrad (TH – TH11) ≤ 80 °C	Reset-Schalter

Fehlercodes	Beschreibungen (Bedeutung der Fehleranzeige)	Abhilfe	Wiederanlaufbedingungen	Wiederanlaufverfahren
E6	Unzureichende Kühlleistung Temperaturunterschied (TH2 – TH1) ≥ 9 °C über drei aufeinanderfolgende Stunden	• Falls ein Objekt den Einlass- oder Auslassbereich blockiert, dieses entfernen. • Bei Einsatz in einer Anlage mit hoher Ansaugtemperatur ist eine geeignete Temperatur einzustellen. (Es wird empfohlen, dieses Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C zu verwenden.) • Wenn der Luftfilter verschmutzt oder mit Fremdkörpern verunreinigt ist, den Filter reinigen oder ersetzen. • Wenn die Lamelle des Kondensators verschmutzt oder mit Fremdkörpern verunreinigt ist, diese mit Druckluft oder einer Bürste reinigen. • Wenn die von diesem Gerät zu kühlende Wärmebelastung hoch ist, die Heizleistung auf den richtigen Wert einstellen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Schalter zurücksetzen
E7	Frostschutz des Verdampfers Kältemitteleinlasstemperatur (TH21) ≤ -10 °C für 30 Sekunden in Folge	• Wenn die Einlasstemperatur zu niedrig ist, die richtige Temperatur einstellen. (Es wird empfohlen, dieses Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C zu verwenden.) • Den Durchfluss im Dielektrikum-Kreislauf überprüfen und den optimalen Durchfluss einstellen. • Sollte der Wasserkreislauf dieses Geräts verstopft sein, den Betrieb für etwa eine Stunde unterbrechen und ihn anschließend wieder aufnehmen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Schalter zurücksetzen
E8	Lesefehler des Mikrocomputers	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Schalter zurücksetzen
C3	Frostschutz von Flüssigkeiten Flüssigkeitstemperatur (TH2) < 4 °C oder Frostschutzgrenze (TH4) < 4 °C eine Minute lang	• Wenn die Einlasstemperatur zu niedrig ist, die richtige Temperatur einstellen. (Es wird empfohlen, dieses Gerät bei einer Umgebungstemperatur von 15 bis 30 °C zu verwenden.)	Flüssigkeitstemperatur (TH2) ≥ 7 °C und Frostschutzgrenze (TH4) < 7°C eine Minute lang	Automatisch
C6	Heiztemperaturfehler Heiztemperatur (TH-TH11) < 0 °C über einen Zeitraum von 20 aufeinanderfolgenden Minuten	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Automatisch
C7	Kommunikationsfehler	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	Internen Kommunikationsfehler zurücksetzen	Automatisch
C8	Wechselrichterfehler	Kontakt mit der nächstgelegenen Mitsubishi-Niederlassung, dem nächstgelegenen Vertriebsbüro oder der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION aufnehmen.	30 Sekunden nach Anzeige des Codes.	Automatisch

8. FEHLERSUCHE

*** Einige Fotos können von der tatsächlichen Maschine abweichen.**

Fehlernummer	**U708/T273**
Meldungen und Beschreibungen	**NO WIRE (Kein Draht)** **Bei der Ausführung von M21 wurde das Fehlen von Draht festgestellt.**
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	**• Bitte überprüfen, ob der Draht auf der Drahtspule aufgebraucht ist. Falls kein Draht mehr vorhanden ist, neuen Draht einlegen und die Maschine anschließend neu starten.**
Gegenmaßnahmen (Details)	

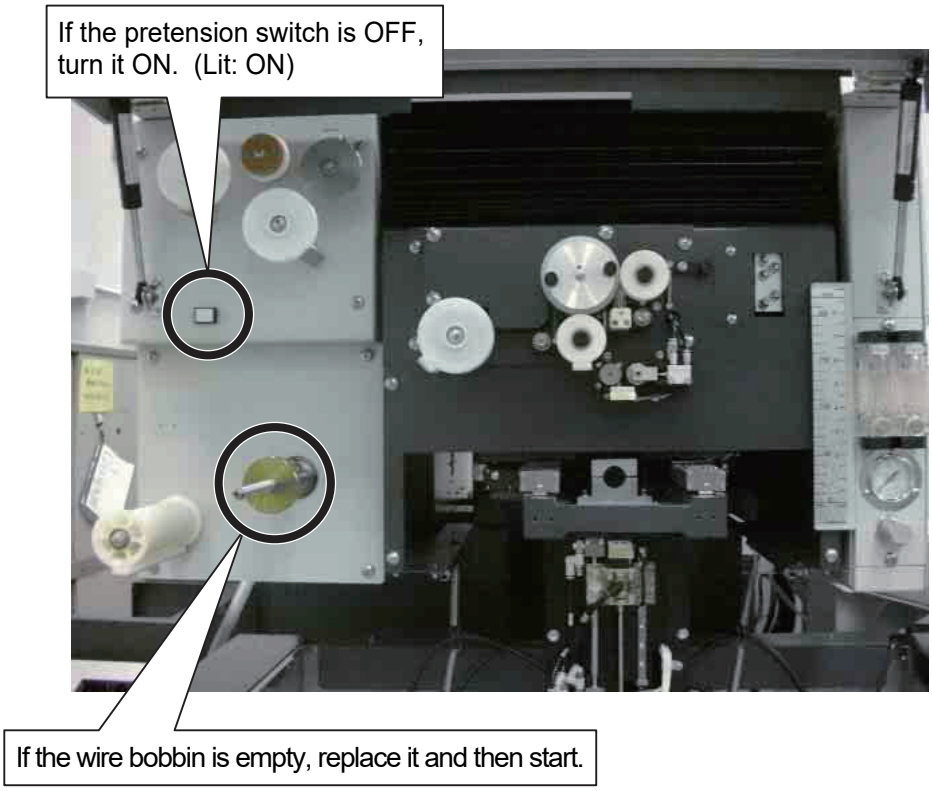
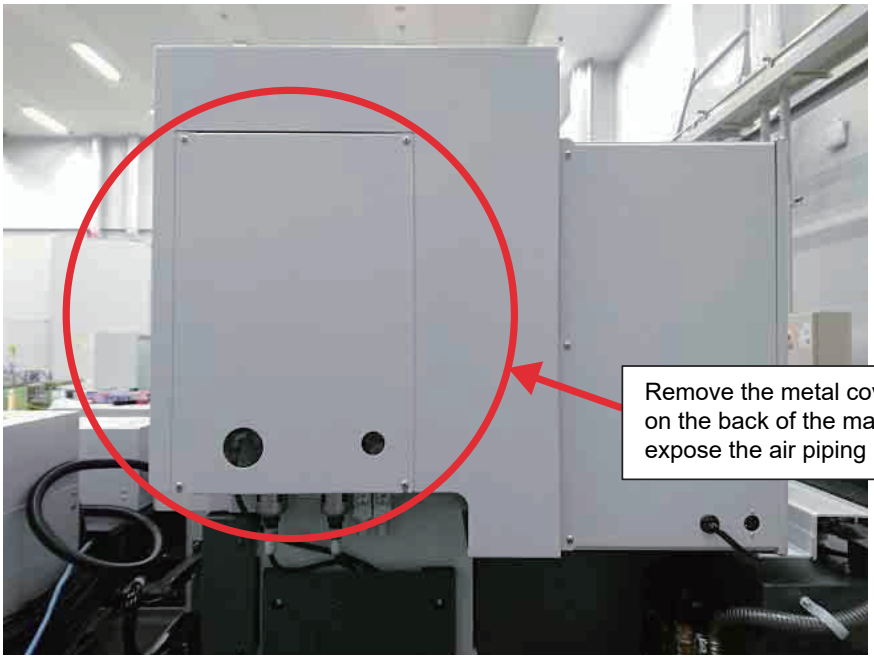


Fig. V.8.1

Fehlernummer	**1) U726 2) U766 3) T274**
Meldungen und Beschreibungen	**1) A.W.F.AIR DOWN (AUT. DRZFNG. KEIN LUFTDRUCK)** **Es wurde ein Luftdruckabfall festgestellt.** **2) 3) LOW AIR PRESS (NIEDRIGER LUFTDRUCK)** **Der Luftdruck sank während des angegebenen Zeitraums kontinuierlich.**
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	**1) Den Luftdruck überprüfen.** **2) 3) Den Luftdruck überprüfen.** **Die Stromversorgung des Kompressors überprüfen.**
Gegenmaßnahmen (Details)	



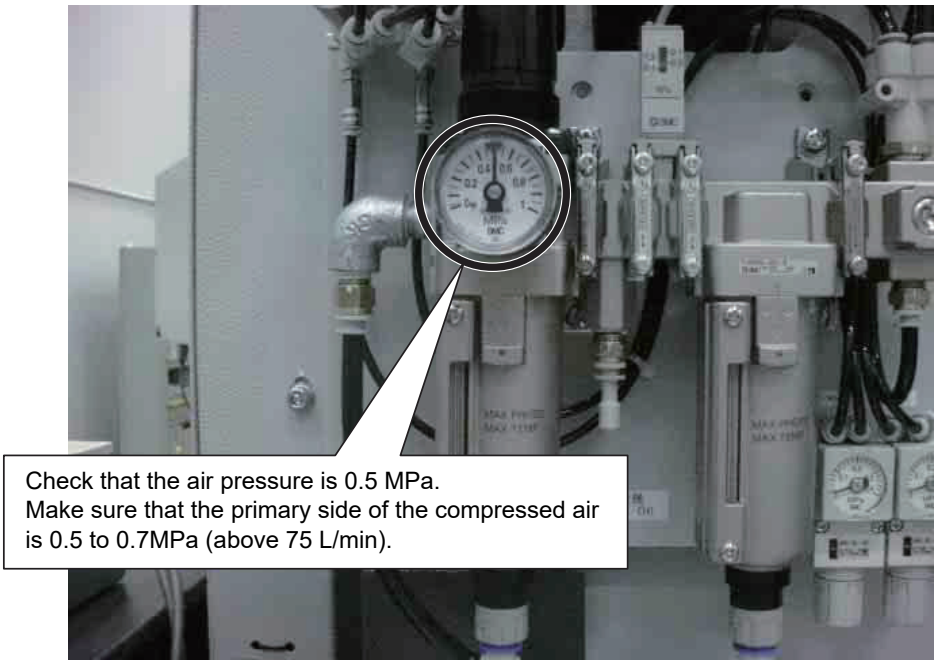


Fig. V.8.2

Fehlernummer	U730/T730
Meldungen und Beschreibungen	T/C IN FLUID (Konus in Flüssigkeit) Der Flüssigkeitsstand im Arbeitsbehälter hat die obere Markierung erreicht.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Den Flüssigkeitssensor und den Schwimmerschalter an der oberen Düse reinigen. Darauf achten, dass das Dielektrikum ruhig und nicht verwirbelt ist.
Gegenmaßnahmen (Details)	

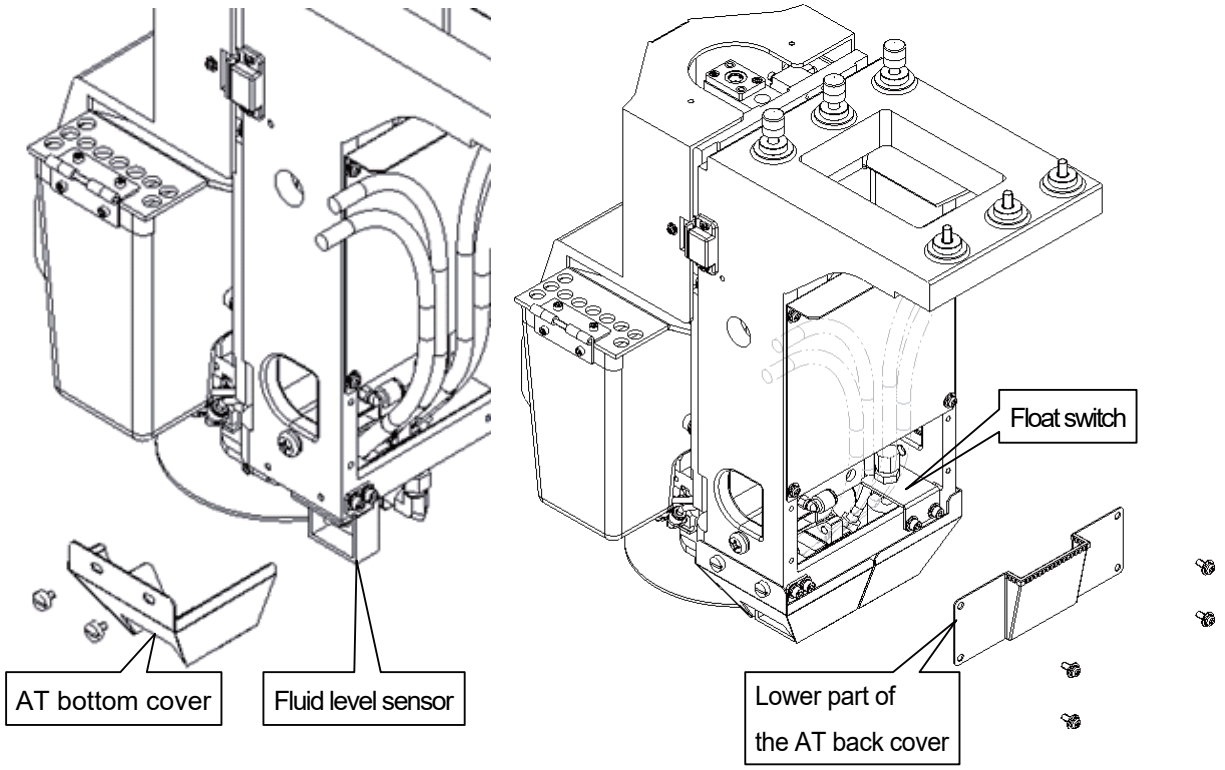
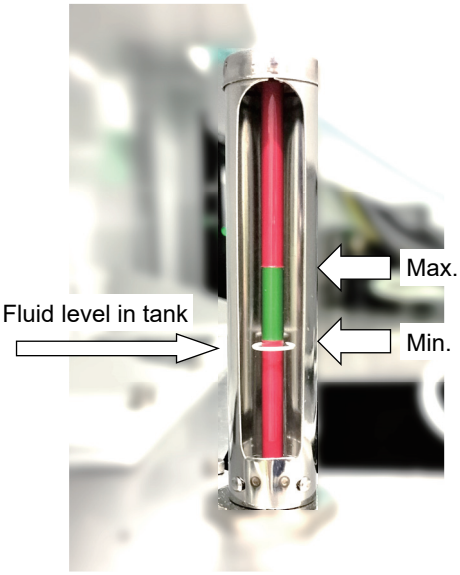


Fig. V.8.3

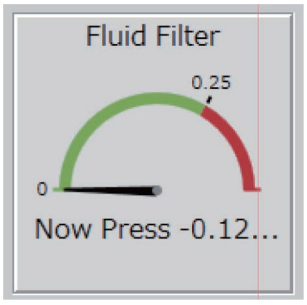
Fehlernummer	U794/T794
Meldungen und Beschreibungen	CLEAN SIDE LOW (SAUBERE SEITE NIEDRIG) Der Flüssigkeitsstand im Behälter für saubere Flüssigkeit ist gesunken.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	1) Den Füllstand des Dielektrikums überprüfen und bei Bedarf nachfüllen. 2) Das Manometer des Filters überprüfen und den Filter austauschen, wenn der Druck 0,25 MPa oder mehr beträgt. 3) Prüfen, ob der Filterschlauch geknickt ist. * Die Soll-Lebensdauer des Filters beträgt 0,25 MPa, die tatsächliche Lebensdauer hängt jedoch vom Drahtdurchmesser, dem Werkstückmaterial und der Anzahl der Schnitte ab.

Gegenmaßnahmen (Details)

Die folgenden Punkte überprüfen, wenn der Alarm „CLEAN SIDE LOW“ (SAUBERE SEITE NIEDRIG) auftritt.



1) Check the dielectric fluid level and replenish if insufficient.



2) Check that the filter pressure is 0.25 MPa.
The filter pressure can be checked on the Consumption window displayed by selecting History management > Consumption.

3) Check whether the filter hose is bent.

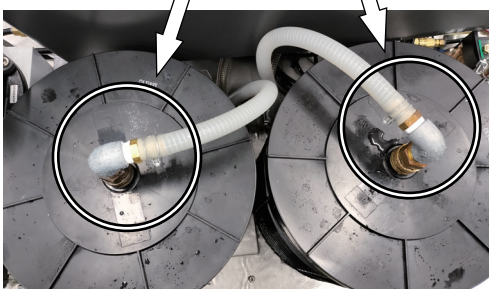
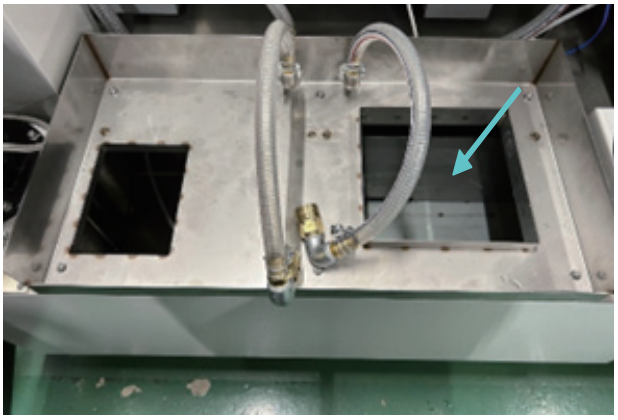
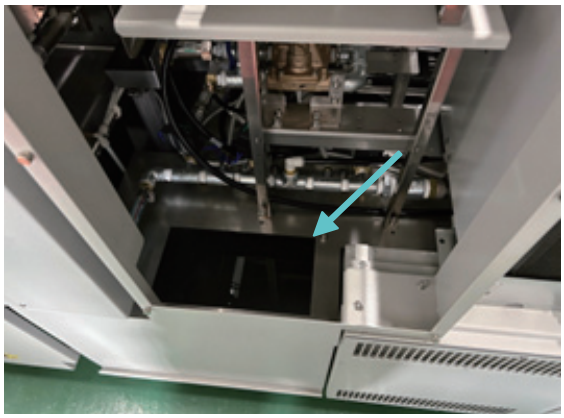


Fig. V.8.4

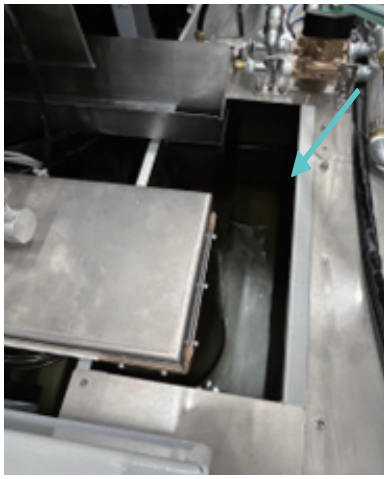
Fehlernummer	**U795/T795**
Meldungen und Beschreibungen	**DIRTY SIDE LOW (SCHMUTZIGE SEITE NIEDRIG)** **Der Flüssigkeitsstand im Behälter für Schmutzflüssigkeit ist gesunken.**
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	**• Den Füllstand des Dielektrikums im Dielektrikum-Behälter überprüfen und gegebenenfalls nachfüllen.**
Gegenmaßnahmen (Details)	



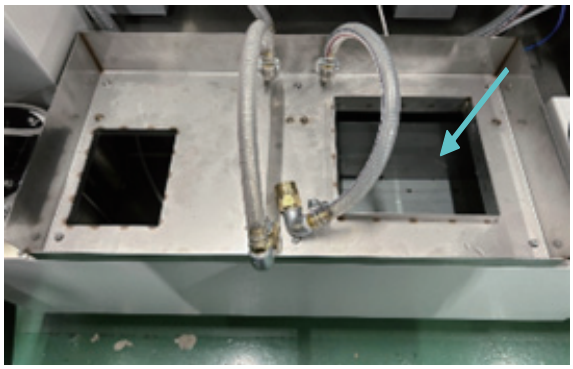
MG12 dielectric fluid feeder opening part (left)
(front view of the dielectric fluid feeder)



MG12 dielectric fluid feeder opening part (right)
(side view of the dielectric fluid feeder)



MG24 dielectric fluid feeder opening part (front)



MG24 dielectric fluid feeder opening part (back)

Fig. V.8.5

Fehlernummer	U814/T814
Meldungen und Beschreibungen	WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT) Dies geschieht, wenn sich der Draht in der Drahtzerkleinerungseinheit verheddert hat oder wenn der Motor blockiert ist.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Den verhedderten Draht entfernen. • Klinge auf Verschleiß prüfen und ggfs. austauschen. • Überprüfen, ob der Stecker der Drahtzerkleinerungseinheit [WCM] angeschlossen ist.
Gegenmaßnahmen (Details)	

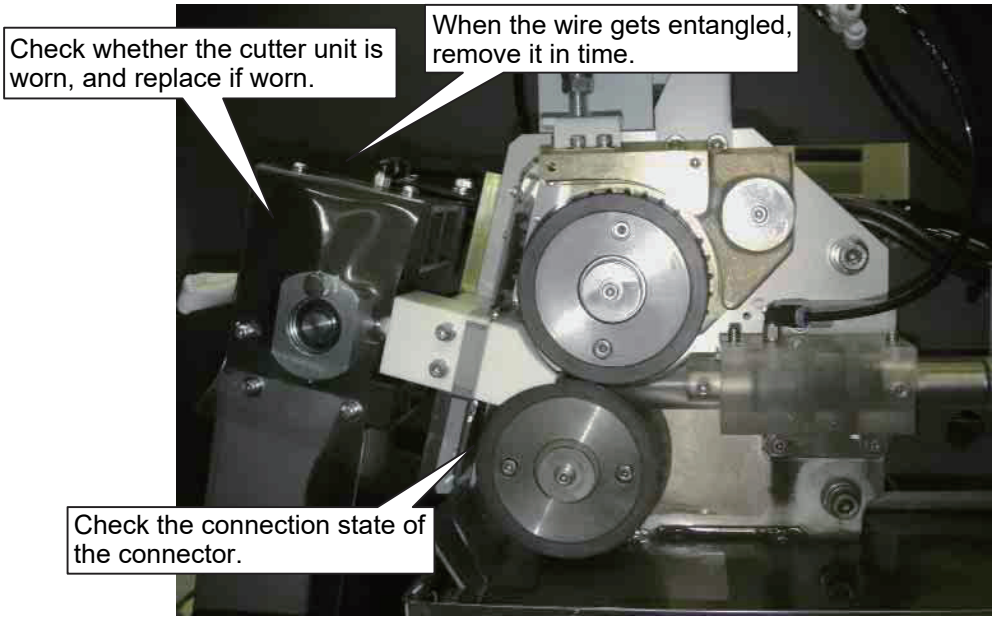


Fig. V.8.6

Fehlernummer	U830/T830
Meldungen und Beschreibungen	CUT WIRE REMAINING (DRAHTREST STECKT FEST) Drahtreste konnten nicht in den Drahtsammelbehälter eingesammelt werden und sind in der Drahtsammelführung verblieben.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Drahtreste entfernen. • Siehe "5. WARTUNGS- UND INSPEKTIONSVERFAHREN FÜR DIE AUTOMATISCHEN DRAHTEINFÄDELUNG".
Gegenmaßnahmen (Details)	

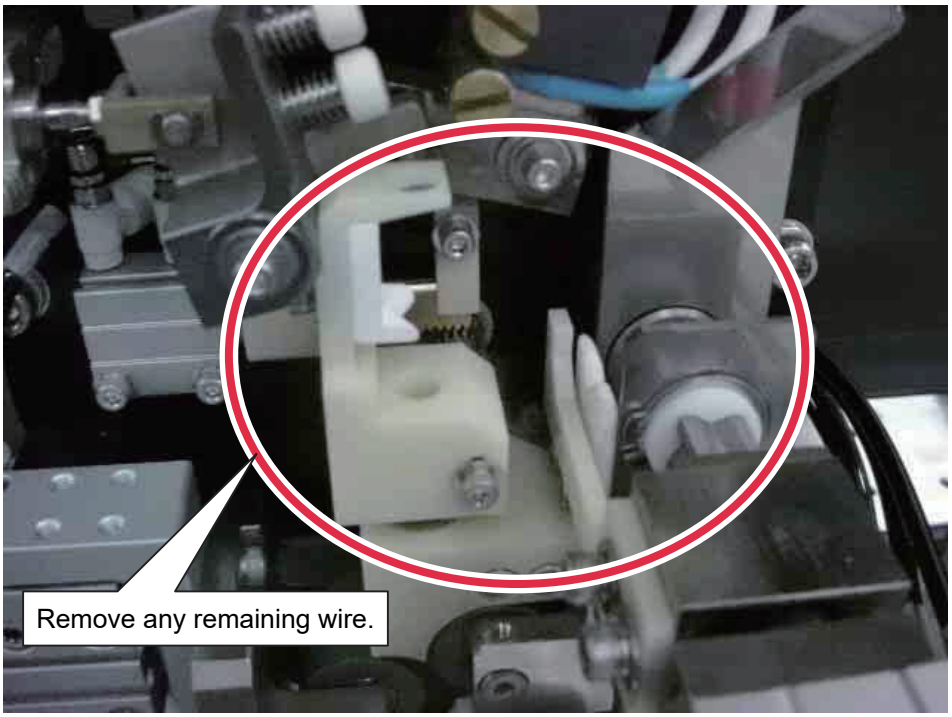


Fig. V.8.7

Fehlernummer	U840/T840
Meldungen und Beschreibungen	Unit cooler abnormal (Störung an der Kühleinheit) In der Kühleinheit wurde ein Fehler festgestellt.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Die Anzeige am Kühlaggregat des Dielektrikum-Behälters überprüfen. • Sollte die Fehlermeldung auch nach Drücken der Reset-Taste weiterhin angezeigt werden, den Zustand bitte dem Servicecenter melden.
Gegenmaßnahmen (Details)	

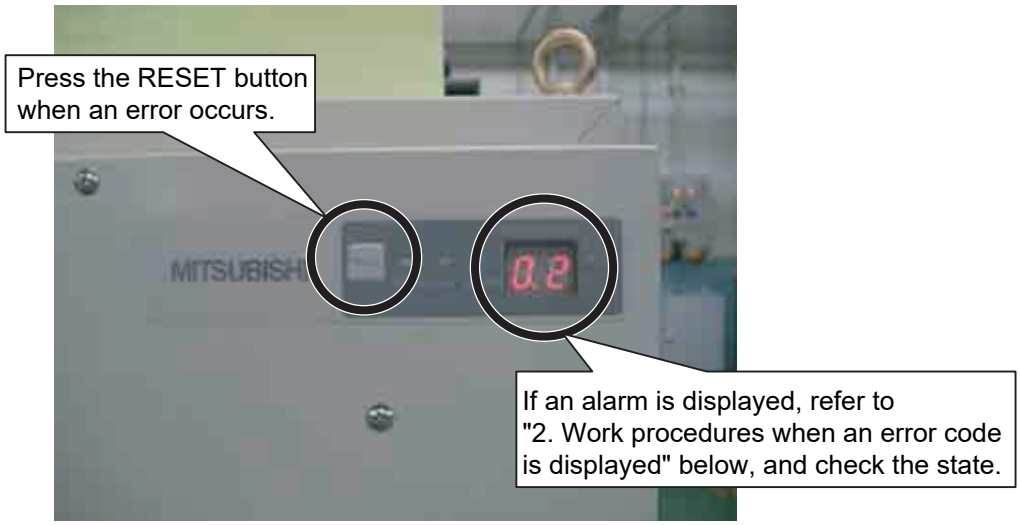


Fig. V.8.8

1. Reinigung des Luftfilters

Wenn der Luftfilter verstopft ist, kann es zu Kühlungsstörungen kommen, die zu Gerätefehlern oder Alarmen führen können. Den Luftfilter einmal pro Woche überprüfen und reinigen. Den Luftfilter alle drei bis sechs Monate austauschen. (Bitte beachten, dass das Wechselintervall des Luftfilters stark von den Umgebungsbedingungen abhängt.)

2. Vorgehensweise bei Anzeige eines Fehlercodes

1) Wenn eine der Anzeigen E1 bis E6 erscheint

(a)Die RESET-Taste am Display drücken. (Fehler zurücksetzen.)

(b) Sobald die Wiederanlaufbedingungen erfüllt sind, wird der Betrieb etwa 30 Sekunden nach Anzeige des Codes aufgenommen.

(c) Sollten die Fehlercodes E1 bis E6 nach Wiederaufnahme des Betriebs erneut auftreten, den Abschnitt "7.2 Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen" und die Hinweise unter „Abhilfe“ beachten.

2) Wenn C3, C6 oder C7 angezeigt wird

(a) Den Zustand eine Weile beobachten. (Der Betrieb wird automatisch wieder aufgenommen, sobald der Fehler zurückgesetzt wurde.)

(b) Wenn der Fehlercode nicht verschwindet oder häufig auftritt, den Abschnitt "7.2 Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen" und die Hinweise unter „Abhilfe“ beachten.

(c) Sollte der Fehler nach Durchführung der Hinweise unter „Abhilfe“ erneut auftreten, bitte Kontakt mit dem nächstgelegenen Servicecenter aufnehmen.

* Sollte ein Gerätestörfall vorliegen, z. B. wenn das Gerät nicht startet oder ohne Anzeige eines Fehlercodes ausfällt, bitte Kontakt mit dem nächstgelegenen Servicecenter aufnehmen.

Fehlernummer	U854/T854
Meldungen und Beschreibungen	OUT OF WIRE D(WIRE PROCESSING DEV.) (KEIN DRAHT (DRAHTVERARBEITUNGSEINHEIT)) Bei montierter Drahtzerkleinerungseinheit wurde ein Drahtdurchmesser von ϕ 0,15 oder weniger gewählt.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Die Drahtzerkleinerungseinheit ist nur mit Drahtdurchmessern von mindestens ϕ0,2 kompatibel. Die Drahtzerkleinerungseinheit entfernen, wenn Draht mit einem Durchmesser von Ø0,15 oder weniger verwendet wird. • Den zu verwendenden Drahtdurchmesser angeben, wenn Draht mit einem Durchmesser von Ø0,2 oder mehr verwendet wird. • Informationen zum Ausbau der Drahtzerkleinerungseinheit sind unter "VI. OPTIONEN" zu finden. • Sollte derselbe Alarm auch nach dem Entfernen der Drahtzerkleinerungseinheit weiterhin auftreten, liegt möglicherweise ein Problem vor. Bitte an das Servicecenter wenden, um den Vorfall zu melden.

Gegenmaßnahmen (Details)

Die Drahtzerkleinerungseinheit ist nur mit Drahtdurchmessern von mindestens ? 0,2 mm kompatibel. Die Drahtzerkleinerungseinheit entfernen, wenn Draht mit einem Durchmesser von ?0,15 mm oder weniger verwendet wird.

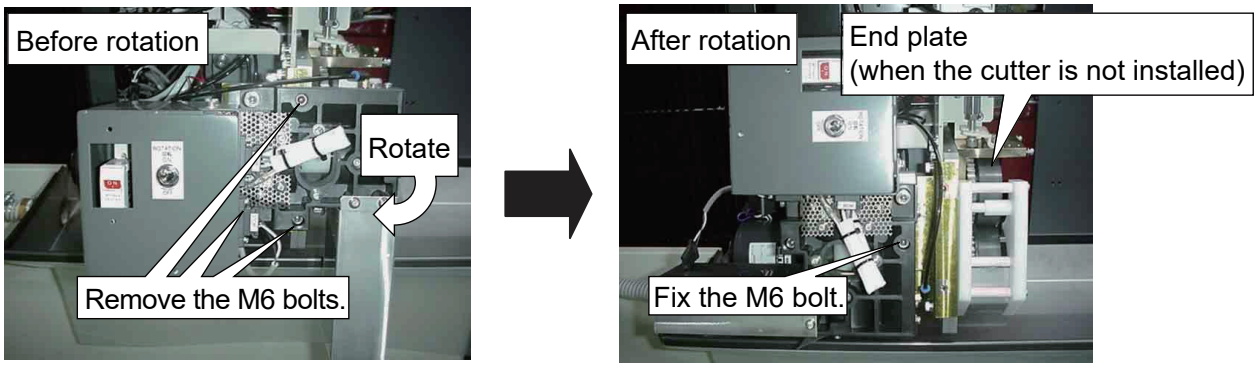


Fig. V.8.9

Informationen zum Abbau der Drahtzerkleinerungseinheit sind unter "VI. OPTIONEN" zu finden.

Fehlernummer	U855/T855
Meldungen und Beschreibungen	WIRE PROCESSING DEV. (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT) MOTOR STP (Motorstopp) Dies tritt auf, wenn der Schalter des Schneidmotors auf „AUS“ steht oder wenn der Schutzschalter des Schneidmotors ausgeschaltet ist.
Prüfpunkte und Abhilfemaßnahmen	• Den Schalter des Schneidmotors einschalten. • Den Schutzschalter für den Schneidmotor einschalten.
Gegenmaßnahmen (Details)	

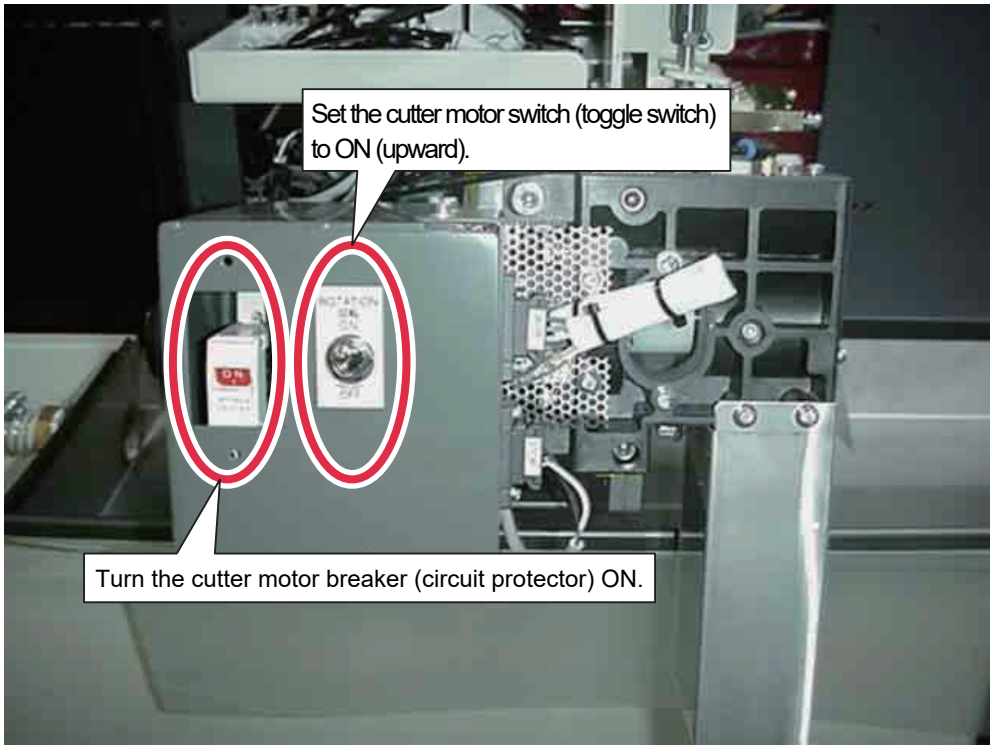


Fig. V.8.10

Beschreibungen	Der USB-Stick ist verloren gegangen oder defekt.
Abhilfe	Kontakt mit dem Mitsubishi-Servicecenter aufnehmen, um einen neuen, speziell für das Gerät bestimmten USB-Stick zu erhalten. Den Treiber anschließend anhand der folgenden Schritte installieren. Ohne den für das Gerät vorgesehenen USB-Stick sind das System-Upgrade und die E/A-Vorgänge auf dem Datei-E/A-Bildschirm nicht möglich.

Gegenmaßnahmen (Details)

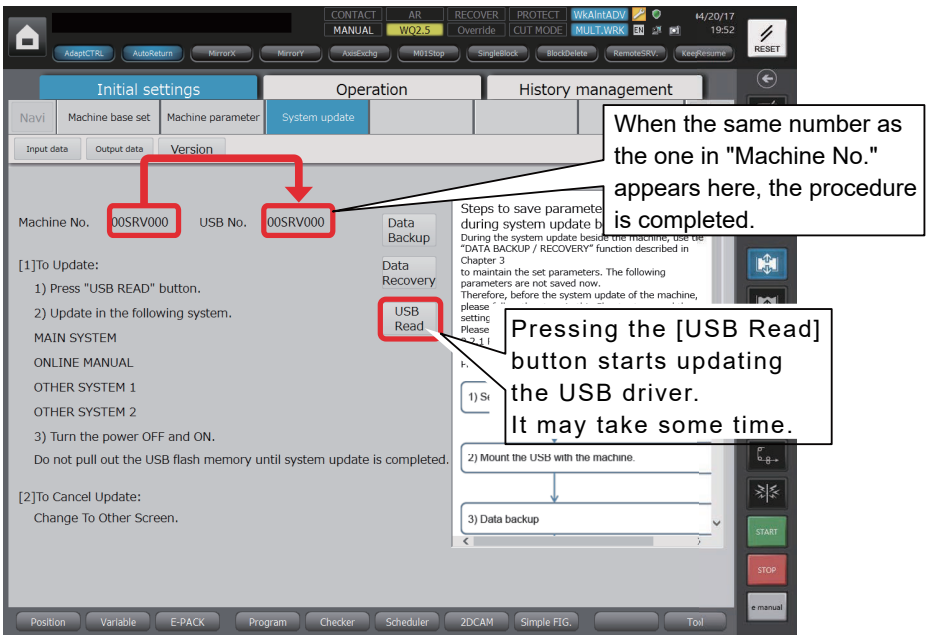
Nach Erhalt des neuen USB-Sticks vom Mitsubishi-Servicecenter muss der passende USB-Treiber installiert und geprüft werden, dass das EDM-System den USB-Stick erkennt. Hierzu die folgenden Schritte (1) bis (4) befolgen.

1)Sobald das Mitsubishi-Servicecenter eine Updatedatei für den neuen USB-Stick bereitgestellt hat, den neuen USB-Stick an den PC anschließen und die Updatedatei in das Verzeichnis unter dem Ordner „driver“ auf dem neuen USB-Stick kopieren. Wenn keine Aktualisierungsdatei bereitgestellt wurde, ist dieser Vorgang 1) nicht erforderlich.

2) Den neuen USB-Stick an das EDM anschließen.

3) Den Bildschirm „System update“ (Systemaktualisierung) über „Initial settings“ (Grundeinstellungen) > „System update“ (Systemaktualisierung) aufrufen und auf [USB Read] drücken.

4) Wenn in dem Feld „MACHINE NO IN USB“ (Maschinen-Nr. in USB) dieselbe Nummer wie unter „MACHINE NO“ (Maschinen-Nr.) angezeigt wird, ist dieser Vorgang abgeschlossen. Ein Aus- und Einschalten der Stromversorgung ist nicht erforderlich. Einfach zu einem beliebigen anderen Bildschirm wechseln.



⚠CAUTION

1. The file stored in the "driver" folder in the USB flash memory dedicated to the machine is essential for the USB flash memory to be recognized as that dedicated to the machine by the EDM system. Do not delete it.
2. After pressing the [USB Read] button, do not disconnect or reconnect the USB flash memory until a number appears in "USB No.".
3. Connecting more than one USB flash memory dedicated to the machine at the same time will prevent the EDM from recognizing the USB flash memory correctly. Do not connect USB flash memories dedicated to other machines.
4. Even if the lost USB flash memory dedicated to the machine is found later, do not use it because using it may cause troubles in system operation.
5. If the new USB flash memory is the same type as the old one, a number appears in "USB No." immediately after pressing the [USB Read] button. This operation is normal and there is no problem.

VI. OPTIONEN

BRN-83587-006-*-002

1. ANGLE MASTER/ANGLE MASTER ADV II
2. 20 kg/25 kg DRAHTABSPUL-VORRICHTUNG
3. DRAHTZERKLEINERUNGS-EINHEIT
4. VIRENSCHUTZ
5. COREHOLD (KERNFIXIE-RUNGSFUNKTION)
6. iQ Care Remote4U
7. NV-2
8. FUNKTION ZUR PRÜFUNG DES BERÜHRUNGSSEN-SORS AN DER MASCHINE

INHALT

1. ANGLE MASTER/ANGLE MASTER ADV II VI-1

1.1 Spezifikationen (Angle Master). VI-1

1.1.1 Zusammenfassung VI-1

1.1.2 Spezifikationen VI-1

(1) Zulässige Drahtelektroden VI-1

(2) Bearbeitbarer Konuswinkel VI-1

(3) Bearbeitbare Werkstückdicke. VI-1

(4) Maximale Werkstückdicke bei automatischer Drahteinfädelung VI-1

(5) Zubehör VI-2

(6) Einschränkungen VI-2

1.2 Konfiguration (Angle Master) VI-3

1.2.1 Hardware VI-3

1.2.2 Angle-Master-Kompensationssteuerung VI-3

1.3 Anleitung (Angle Master) VI-4

1.3.1 Vorbereitung für die Angle-Master-Bearbeitung VI-4

1.3.2 Erläuterung des Angle-Master-Bildschirms VI-6

(1) Erläuterung des Bildschirms. VI-6

1.4 Spezifikationen (Angle Master ADV II) VI-9

1.4.1 Zusammenfassung VI-9

1.4.2 Spezifikationen Angle Master ADVANCE II VI-9

(1) Zulässige Drahtelektroden VI-9

(2) Maximaler Konuswinkel VI-9

(3) Bearbeitbare Werkstückdicke (bei 45° Konuswinkel). VI-10

(4) Maximale Werkstückdicke für automatische Drahteinfädelung VI-10

(5) Zubehör VI-10

(6) Einschränkungen VI-11

1.5 Konfiguration (Angle Master ADV II) VI-12

1.5.1 Hardware VI-12

1.5.2 Maßprüfung mit der Messvorrichtung Angle Master ADVANCE II VI-12

1.5.3 Einstellung der Z-Achse VI-13

1.6 Anleitung (Angle Master ADV II) VI-14

1.6.1 Spezialmessvorrichtung Angle Master ADVANCE II – Vorbereitungen vor der Messung VI-14

(1) Ein- und Ausschalten der Schalter VI-14

(2) Einstellen der Positionierungsparameter VI-14

1.7 Wartung (Angle Master ADV II) VI-15

2. 20 kg/25 kg DRAHTABSPULVORRICHTUNG VI-16

2.1 Einleitung VI-16

2.2 Spezifikationen VI-16

(1) Durchmesser der Drahtelektrode VI-16

(2) Zulässiges Werkstück VI-16

(3) Spannung einstellen. VI-16

(4) Nennspannung VI-16

2.3 Konfiguration VI-17

2.4 Bedienung VI-18

2.4.1 Schalterbetätigung VI-18

(1) Umschalten auf die 20-kg-/25-kg-Abwickelspule VI-18

(2) Umstellung von der 20-kg-/25-kg-Abwickelspule zurück auf die Standardspule VI-18

2.4.2 Montage der 20-kg-/25-kg-Abwickelspule. VI-19

2.4.3 Einfädeln der Drahtelektrode VI-19

2.4.4 Einstellung des Vorspannungswerts VI-23
2.5 Fehlerbehebung VI-23
2.6 Austausch des Zahnriemens VI-24
2.6.1 Demontage VI-24
2.6.2 Montage VI-24

3. DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT VI-25

3.1 Einleitung VI-25
3.2 Spezifikationen VI-25
3.2.1 Zustand der Drahtsammeleinheit VI-25
(1) Zustand mit montierter Drahtzerkleinerungseinheit VI-25
(2) Zustand mit demontierter Drahtzerkleinerungseinheit VI-25
3.2.2 Mit der Drahtzerkleinerungseinheit verwendbare Drahtelektroden VI-25
3.2.3 Zustand der Drahtspäne VI-25
3.2.4 Änderungen bei der Konfiguration der Drahtzerkleinerungseinheit (Demontiert → Montiert) VI-25
3.2.5 Standardzubehör VI-27
3.2.6 Besondere Hinweise VI-27
(1) Richtlinie zum zulässigen Füllgewicht VI-27
(2) Richtwerte zur Lebensdauer (keine gesicherten Werte) VI-27
(3) Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung von Hochgeschwindigkeits-Draht VI-27
(4) Vorsichtsmaßnahmen beim Ausschalten (Power OFF) VI-27
3.3 Erläuterung der Drahtzerkleinerungseinheit VI-28
3.3.1 Absaugvorrichtung VI-28
3.3.2 Schneideeinheit VI-28
3.3.3 Schneidmotoreinheit VI-28
3.3.4 Endplatte VI-28
3.3.5 Abdeckung für den Sammelbehälter VI-28
3.3.6 Umschaltregler für den Anpressdruck der Aufnahmewalze VI-28
3.3.7 Spritzschutzabdeckung VI-28
3.3.8 Kippschalter VI-28
3.3.9 Schutzschalter VI-28
3.3.10 Drahtsammelbehälter VI-29
3.3.11 Erdungskette VI-29
3.4 Vorgehensweise bei der Demontage und Montage der Drahtzerkleinerungseinheit VI-30
3.4.1 Demontage der Einheit VI-30
(1) Kippschalter AUS VI-30
(2) Maschine READY aus (OFF) VI-30
(3) Entfernung der Detektorplatte VI-30
(4) Entfernung der Absaugvorrichtung VI-31
(5) Abziehen des Steckers VI-31
(6) Demontage der Schneidmotoreinheit VI-31
(7) Fixierung der Schneidmotoreinheit VI-32
(8) Installation des Abluftkanals VI-32
3.4.2 Montage der Einheit VI-33
(1) Maschine READY aus (OFF) VI-33
(2) Demontage der Endplatte VI-33
(3) Montage und Fixierung der Schneidmotoreinheit VI-33
(4) Anschließen des Steckers VI-33
(5) Montage der Detektorplatte VI-33
(6) Montage der Absaugvorrichtung VI-34
(7) READY EIN (ON) VI-34
(8) Kippschalter EIN VI-34
3.5 Wartung VI-35

3.5.1 Prüfverfahren VI-35
(1) Bei montierter Drahtzerkleinerungseinheit VI-35
(2) Bei demontierter Drahtzerkleinerungseinheit VI-35
3.5.2 Maßnahmen bei Abweichungen VI-35
3.5.3 Austausch der Drahtschneideeinheit VI-36
(1) Demontage der Einheit VI-36
(2) Montage der Einheit VI-36
3.5.4 Inspektion des Drahtsammelbehälters VI-36
(1) Überprüfen auf Ansammlung von Dielektrikum im Drahtsammelbehälter VI-36
(2) Überprüfung der Sammelmenge VI-37
(3) Überprüfung der Kette VI-37
(4) Überprüfung der Position des Sammelbehälters VI-37
3.5.5 Wartungshinweise VI-37
3.6 Alarmliste VI-38
3.6.1 SPS-bezogene Alarme VI-38
3.6.2 Stopp-Codes VI-38
3.7 Liste der Verschleißteile VI-38

4. VIRENSCHUTZ VI-39

4.1 Einleitung VI-39
4.2 Erläuterung des Bildschirms VI-40

5. COREHOLD (KERNFIXIERUNGSFUNKTION) VI-41

5.1 Zusammenfassung VI-41
5.2 Spezifikationen VI-42
5.2.1 Spezifikationsbereich VI-42
5.2.2 Zusatzfunktion M für die Kernfixierung (M131 und M132) VI-43
(1) Funktion und Zweck VI-43
(2) Format VI-43
(3) Programmbeispiel VI-44
(4) Grafische Anzeige VI-44
5.2.3 Corehold-Bildschirm VI-47
5.2.4 2DCAM VI-47
5.3 Anwendungshinweise VI-48
5.3.1 Erstellung eines Programms einschließlich Kernfixierungsanforderung VI-48
5.3.2 Festlegung der Kernfixierung auf dem Bildschirm VI-49
5.3.3 2DCAM VI-50
5.3.4 Endbearbeitung bei Verwendung der Kernfixierung VI-50
5.4 Sicherung gegen das Herausfallen des Kerns VI-50
(1) Funktion und Zweck VI-50
(2) Spezifikationen VI-50
(3) Anwendungshinweise VI-50
5.5 Bearbeitungsbedingung für die Fixierung VI-51

6. iQ Care Remote4U VI-52

6.1 Dashboard-Funktion VI-52
6.1.1 Zusammenfassung VI-52
6.1.2 Anwendungshinweise VI-52
6.1.3 Bildschirmkonfiguration VI-53
6.1.4 Bildschirmdetails VI-53
(1) Anmeldebildschirm VI-53
(2) Bildschirm „Device list“ (Geräteliste) VI-54
(3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb) VI-55

(4) Bildschirm „Inspection“ (Inspektion) VI-63
(5) Bildschirm „Cost“ (Kosten) VI-66
(6) Bildschirm „Alarm“ VI-72
6.2 Ferndiagnosefunktion VI-73
6.2.1 Zusammenfassung VI-73
6.2.2 Anwendungshinweise VI-73

7. NV-2 . . . . . VI-74
7.1 Zusammenfassung VI-74
(1) Bedienablauf VI-75
(2) Auswahlvorgang VI-75
(3) Bedienmethode VI-76
7.2 Anwendungshinweise VI-79
7.2.1 Navigationsschaltfläche VI-79
(1) Navigation ein/aus VI-79
(2) NV-2 (Navi 2) EIN VI-79
7.2.2 Suche nach Bearbeitungsbedingungen VI-80
(1) Übersicht über die Headersuche (Bearbeitungsbedingungs-Header) VI-80
(2) Erläuterung der E-Header-Suche VI-81
(3) Gesamtstruktur VI-81
(4) Erläuterung des Bildschirms VI-86
7.2.3 E-Header bearbeiten VI-96
7.2.4 Verknüpfung mit Betriebsergebnissen VI-98
(1) Struktur des zu speichernden E-Headers VI-98
7.2.5 Programmierung VI-100
(1) Umschalten der Bearbeitungsbedingungen E VI-100
7.3 Weitere Vorsichtsmaßnahmen VI-102
7.3.1 Alarm VI-102
(1) Programmalarme VI-102
(2) Meldung VI-102

8. FUNKTION ZUR PRÜFUNG DES BERÜHRUNGSSENSORS AN DER MASCHINE VI-106
8.1 Übersicht VI-106
8.1.1 Inhalt der Prüfung an der Maschine VI-106
8.1.2 Grundlegende Bedienung des Berührungssensors VI-107
8.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung des Berührungssensors VI-107
8.2 SYSTEMKONFIGURATION VI-108
8.2.1 Bildschirm für die Prüfung des Berührungssensors an der Maschine VI-108
8.2.2 Bildschirmkonfiguration VI-109
(1) Einstellung VI-109
(2) Positionierungseinstellung VI-109
(3) Referenzpositionierung VI-109
(4) Maßprüfung VI-109
(5) Freie Prüfung VI-109
(6) Ergebnisanzeige VI-109
8.3 Details zu Einstellungen und Bedienung VI-110
8.3.1 Einstellung VI-110
(1) Setting items VI-110
(2) Touch sensor calibration VI-113
8.3.2 Positionierungseinstellung VI-115
(1) Löschen vor der Positionierung VI-115
(2) Messung der Referenzvorrichtung VI-116
(3) Abstand zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode VI-118
(4) Werkstückmessung VI-118

8.3.3 Referenzpositionierung VI-119
(1) Anfangseinstellung VI-119
(2) Referenzpositionierung (Ecke) VI-121
(3) Referenzpositionierung (Lochmitte) VI-125
(4) Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (innen)) VI-127
(5) Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (außen)) VI-130
(6) Ergebnis VI-132
8.3.4 Maßprüfung VI-133
(1) Anfangseinstellung VI-133
(2) Bedienungseinstellung VI-135
(3) Ergebnis VI-138
(4) Vorgehensweise VI-138
(5) Vorgehensweise bei der Maßprüfung VI-140
8.3.5 Freie Prüfung VI-142
(1) Anfangseinstellung VI-142
(2) Bedienungseinstellung (Kante) VI-144
(3) Bedienungseinstellung (Rundloch) VI-146
(4) Bedienungseinstellung (XY-Breite (innen)) VI-148
(5) Bedienungseinstellung (XY-Breite (außen)) VI-151
(6) Bedienungseinstellung (Breite (innen)) VI-153
(7) Bedienungseinstellung (Breite (außen)) VI-155
(8) Bedienungseinstellung (Ecke) VI-157
(9) Bedienungseinstellung (3-Punkt-Mitte (innen)) VI-159
(10)Ergebnis VI-162
8.3.6 Ergebnisanzeige VI-163
(1) Prüfergebnis VI-163

1. ANGLE MASTER/ANGLE MASTER ADV II

1.1 Spezifikationen (Angle Master)

1.1.1 Zusammenfassung

Diese Spezifikationen betreffen die Funktion zur Realisierung eines Konuswinkels von 45°.

1.1.2 Spezifikationen

(1) Zulässige Drahtelektroden

Von Mitsubishi vorgesehene Drahtelektrode

Es dürfen ausschließlich die folgenden Drahtelektroden von Mitsubishi verwendet werden.

Drahtelektrode	Elektrodenwerkstoff	Drahtspule	Hersteller/Händler
ØØ0,2 bis 0,25	Megacut-Draht Typ T	P-5R	Berkenhoff GmbH/Oberon Co., Ltd.
	BS-Draht	P-5R	Siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE".

(2) Bearbeitbarer Konuswinkel

45°

*1 Der Konuswinkel hängt von der verwendeten Drahtelektrode ab.

Elektrodenwerkstoff	Bearbeitbarer Konuswinkel
Megacut-Draht Typ T	0 bis 45°
BS-Draht	0 bis 20°

Wird ein BS-Draht verwendet, kann es selbst bei einer Konusbearbeitung von weniger als 20° aufgrund der Bearbeitungsgeometrie oder des Bearbeitungszustands zu Streifenbildung auf der bearbeiteten Oberfläche oder Drahtbruch kommen.

Selbst bei einem Bearbeitungskonuswinkel von weniger als 20°, ist Megacut-Draht Typ T empfohlen.

*2 Siehe "(6) Einschränkungen"1).

(3) Bearbeitbare Werkstückdicke

Ø 40 mm

*Die maximale Werkstückdicke ist in Abhängigkeit vom Konusverfahrweg begrenzt.

Konusverfahrweg (mm)	Werkstückdicke (mm)
±75, ±60	¬40
*32	¬15
*21	¬3

(4) Maximale Werkstückdicke bei automatischer Drahteinfädelung

Ohne Spülstrahl: ¬60 mm * Siehe "(6) Einschränkungen".

Mit Spülstrahl: ¬100 mm * Siehe "(6) Einschränkungen"2).

Die maximale Werkstückdicke ist in Abhängigkeit vom oben genannten Konusverfahrweg begrenzt.

(5) Zubehör

Obere Düse …1 Stück
Untere Düse …1 Stück (* Siehe "(6) Einschränkungen"3))
Diamantführung für große Winkel (oben)...1 Stück
Diamantführung für große Winkel (unten)…1 Stück
FLD-Makroprogramme …1 Stück

(6) Einschränkungen

1) Bei Nichtanwendung der Spezifikation für den langen Konusverfahrweg, ist ein Werkstück von ¬10 mm Länge vorzubereiten. (Siehe Abschnitt "1.3 Anleitung (Angle Master)" in diesem Kapitel.) Bei Anwendung der Spezifikation für den langen Konusverfahrweg kann die Initialisierung mit der Drahtausrichtvorrichtung durchgeführt werden.

2) Die Ø-3,4-Jet-Düse (optional) kann bei einem Winkel von maximal 20 Grad verwendet werden. Hierfür ist jedoch die für die ¬3,4-Jet-Düse spezifizierte obere Düse erforderlich. Bitte prüfen und das entsprechende Teil erwerben.

3) Der Durchmesser der mitgelieferten unteren Düse ist größer als der Standarddurchmesser, daher kann der Verfahrweg der X-/Y-Achse eingeschränkt sein.

   (a) Der Verfahrweg ist an den jeweiligen Achsenden auf beiden Seiten um jeweils 5 mm eingeschränkt.

   (b) Das Bedienpersonal muss die Verfahrwegbegrenzung über das Soft Limit einstellen.

HINWEIS

Untere Düse bei der Nullpunktrückkehr der Maschine entfernen.
Die untere Düse und der Aufspanntisch kollidieren miteinander, da der Durchmesser der unteren Düse größer als das Standardmaß ist.

1.2 Konfiguration (Angle Master)

1.2.1 Hardware

Zur Anpassung an den großen Konuswinkel wird eine spezielle Diamantführung verwendet. Diese Spezialausführung kann gegen die Standard-Diamantführung ausgetauscht werden. Dielektrikumsdüse mit großer Bohrung verwenden, um zu verhindern, dass der Draht aufgrund des großen Winkels an der Düse anliegt.

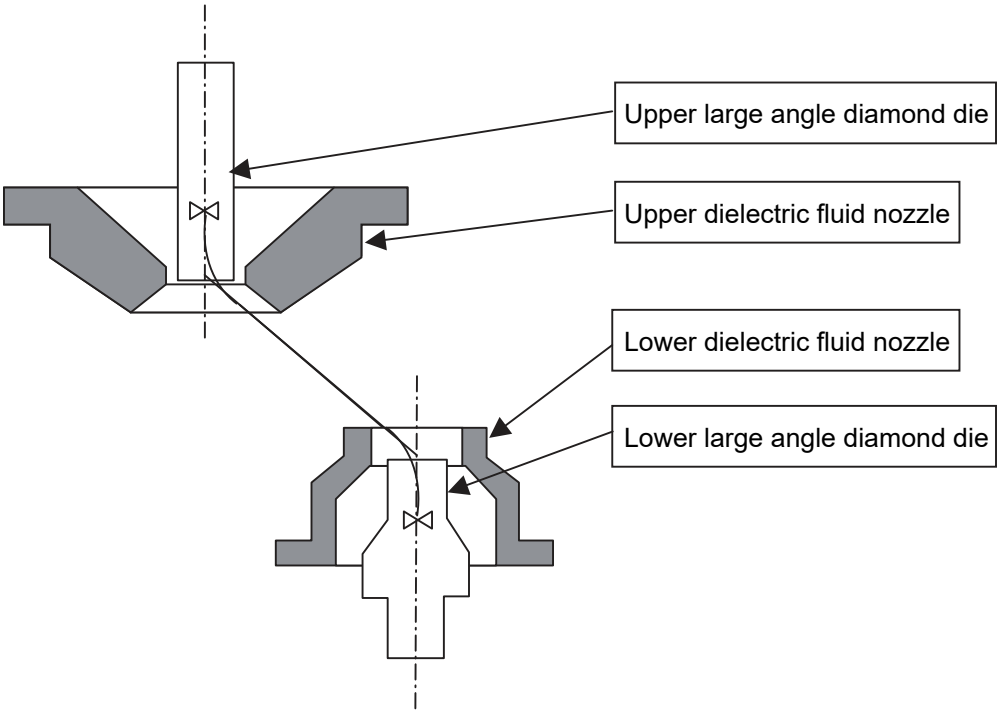


Fig. VI.1.1

1.2.2 Angle-Master-Kompensationssteuerung

Diese Software unterstützt die oben dargestellte Hardware-Konfiguration.
Da eine Diamantführung mit einem großen Rundungsradius am Führungsbereich verwendet wird, verschiebt sich der Drahtführungspunkt (Spezifikationswert) in Abhängigkeit von der Größe des Winkels. Dies erschwert die Erzeugung eines präzisen Winkels. Dies erschwert die Erzeugung eines präzisen Winkels. Mit der Angle-Master-Kompensationssteuerung werden die Kompensationswerte (Führungsparameter) für den jeweiligen Winkel vor der Bearbeitung bereitgestellt, sodass der Winkel korrigiert und ein exakter Konus erzeugt werden kann.

***1 „Großer Winkel“ bezeichnet einen Winkel von 15° oder mehr.**

***2 Die Software für die Angle-Master-Kompensationssteuerung ist in der Standardausführung enthalten.**

1.3 Anleitung (Angle Master)

1.3.1 Vorbereitung für die Angle-Master-Bearbeitung

(1) Siehe Abschnitt "II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB" dieses Handbuchs. Die obere/untere Diamantführung sowie die obere/untere Dielektrikumsdüse für große Winkel austauschen.
* Wie in Abschnitt "(6) Einschränkungen" von "1.1 Spezifikationen (Angle Master)" erläutert, kommt es bei montierter Dielektrikumsdüse am Verfahrwegsende zu einem Anschlagen am Aufspanntisch Daher die Soft Limits vorab einstellen.

(2) Die Jet-Düse eignet sich nicht für Konusbearbeitungen über 20°.

(3) Den Spritzschutz anbringen.
* Ohne die Schutzabdeckung kann das Dielektrikum bei der Bearbeitung großer Winkel verspritzen. (Bei Bedarf die Schutzabdeckung beschaffen.)

(4) Die Drahtelektrode ersetzen. BS-Draht oder Megacut -Draht Typ T verwenden (Informationen zu den zu verwendenden Drahtelektroden sind unter "1.1 Spezifikationen (Angle Master)" in diesem Kapitel zu finden).

(5) Den Draht beim Einfädeln entweder manuell einführen oder nutzen unter den folgenden Bedingungen die automatische Einfädelung verwenden.
(Bedingungen)
- Die zu verwendende Drahtelektrode im Hauptmenü über „Initial settings“ > „Machine base set“ > „Install wire and workpiece“ > „Wire Type“ oder über „Operation“ > „Preparation before machining“ > „Install wire and WKPC.“ > „Install wire and workpiece“ > „Wire Type“ auswählen.
- Unter „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „AT setting“ die Schaltfläche für [Jet On] in den Grundeinstellungen auf „OFF“ stellen.
- Z-Höhe auf maximal 20 mm einstellen.

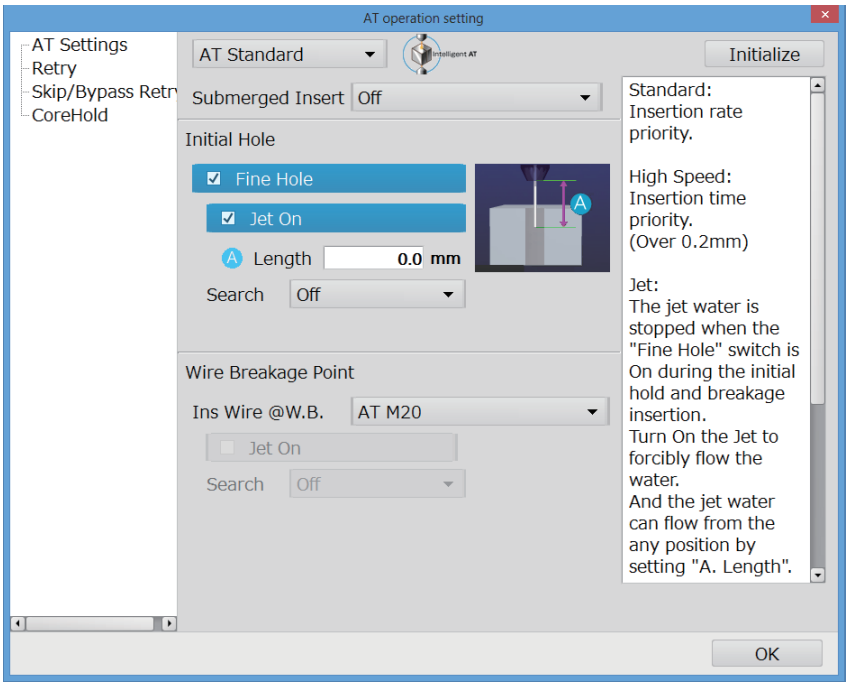


Fig. VI.1.2

*** Das Megacut-Kabel Typ T lässt sich nicht automatisch anschließen.**

(6) Werkstück des folgenden Typs vorbereiten, um die Führungsparameter zu messen.
Werkstückanforderungen: Werkstückdicke 10t, Ober- und Unterseite geschliffen, keine Fasen
(Die Rechtwinkligkeit beeinflusst den Messwert für die Initialisierung.)
*** Bei einer Maschine mit der Spezifikation für den langen Konusverfahrweg ist kein Werkstück erforderlich, wenn eine Drahtausrichtvorrichtung zur Messung der Führungsparameter verwendet wird.**

(7) Initialisierung gemäß dem Abschnitt „Messung der Führungsparameter“ durchführen.
*** Wird die Initialisierung an einem Werkstück durchgeführt, schwanken die Führungsparameterwerte, falls sich Drahtspäne im Antastbereich zwischen Werkstück und Draht ansammeln. Sicherstellen, dass während der Messung keine Drahtspäne durch die Spülströmung oder das Fluten des Behälters in den Messbereich gespült werden. Bitte beachten Sie, dass die Drahtausrichtungsvorrichtung nicht wasserdicht ist und daher nicht unter Wasser gesetzt werden darf.**

1.3.2 Erläuterung des Angle-Master-Bildschirms

Den Bildschirm „ANGLE MASTER“ über „Initial settings“ > „Machine base set“ > „Taper-Z“ > „Angle master“ öffnen.

Fig. VI.1.3

(1) Erläuterung des Bildschirms

1) DIE PARAMETER

Die Führungsparameter werden für die Angle-Master-Kompensationssteuerung verwendet.

2) ANGLE MASTER COMP. switch

Einschalten, um die Angle-Master-Kompensationssteuerung zu aktivieren. Die Kompensation wird nicht aktiviert, wenn dieser Schalter auf OFF steht oder wenn keine Führungsparameter eingegeben wurden (wenn alle Werte auf 0 stehen).

*** Diesen Schalter immer auf OFF stellen, wenn die aktuell montierte Führung nicht diejenige ist, die bei der Ermittlung der aktuellen Führungsparameter eingemessen wurde. Wenn die Parameter abweichen, funktioniert die Kompensationssteuerung nicht korrekt, was die Bearbeitungsform negativ beeinflussen kann.**

3) Only A Standard Angle

Häkchen setzen, um die Vorgabewerte des Standard-Winkels neu einzumessen. Dies ist beispielsweise erforderlich, wenn nacheinander mit derselben Führung bearbeitet wird und nur die formabhängig variierenden Standardwinkel geändert werden müssen. Ebenso, wenn eine zuvor bereits verwendete Führung erneut aufgespannt wird, für die die Diamantführungsparameter bereits eingemessen oder per E/A (I/O) eingegeben wurden.

***1 Bei der Initialisierung zur Verwendung der großen Winkelführung die Schaltfläche ONLY A STANDARD ANGLE auf ON stellen und die Messung über den Bildschirm LARGE ANGLE anstelle der normalen Spezifikationseinstellung durchführen.**

***2 MIN ANGLE, MAX ANGLE und INTERVAL müssen nicht eingegeben werden, wenn dieser Schalter auf ON steht.**

4) Z Axis Height:

Dieser Wert wird zur Einmessung der Führungsparameter benötigt. Den Abstand vom Tisch bis zur Unterkante der oberen Düse genau wie bei der normalen Initialisierung auch eingeben.

5) Std. Angle: (1,0° bis 45,0° (bis zu 40°: bei Verwendung einer Drahtausrichtvorrichtung))

Den Winkel eingeben, der als Referenz für die Führungsparameter verwendet wird. Die anderen Winkel sind die relativen Werte, die in den Parametern für den Standardwinkel festgelegt sind.
Den Winkelwert so präzise wie möglich eingeben. Wenn kein Winkelwert vorhanden ist, den maximalen Winkel eingeben.

***1 Winkelwert in ganzen Zahlen wie z. B. 5,0° einstellen; keine Zahlen mit Kommanachstellen wie z. B. 5,5° eingeben.**

***2 Einen Wert zwischen 1,0° und 40,0° einstellen, wenn eine Drahtausrichtvorrichtung zum Einmessen der Führungsparameter verwendet wird.**

6) Min angle: (1° bis 44°)

Dies ist der minimale Winkelwert für das Einmessen der Führungsparameter.
Den minimalen zu bearbeitenden Winkelwert festlegen.
Es muss immer ein Winkelwert eingestellt werden, der kleiner als der maximale Winkelwert ist.

7) Max Angle: (2° bis 45°)

Dies ist der maximale Winkelwert für die Einmessung der Führungsparameter.
Den zu bearbeitenden maximalen Winkelwert einstellen.
Es muss immer ein Winkelwert eingestellt werden, der größer als der minimale Winkelwert ist.

8) Interval: (1° bis 45°)

Das Intervall der zu messenden Winkel einstellen.
Wenn MAX ANGLE 45°, MIN ANGLE 1° und INTERVAL 10° eingestellt sind, werden die Führungsparameter gemessen, während der Winkel in der Reihenfolge 45°, 35°, 25°, 15°, 5° und 1° geändert wird.

9) Meas.Height U

Den Abstand von der Position, an der der Draht den Tisch berührt, eingeben, wenn der Draht in U-Richtung geneigt ist, um die Führungsparameter einzumessen.

*** Die für „Meas.Height U“ und „Meas.Height L“ eingegebenen Werte werden zur Berechnung der Führungsparameter verwendet.**
Diese Werte so präzise wie möglich eingeben.

10) Meas.Height L

Den Abstand von der Position, an der der Draht den Tisch berührt, eingeben, wenn der Draht in U+-Richtung geneigt ist, um die Führungsparameter einzumessen.

11) Estimated time

Anzeige der geschätzten Zeit, die für das Einmessen der Führungsparameter benötigt wird.

12) Measured Result

Anzeige der Messergebnisse der Spezifikationen (ΔZ3 und Z4) beim Standardwinkel.

13) Adjust

Beim Klicken auf diese Schaltfläche öffnet sich ein Dialogfenster zum Anpassen der Parameter.

1.4 Spezifikationen (Angle Master ADV II)

1.4.1 Zusammenfassung

Diese Spezifikationen beziehen sich auf die Funktion Angle Master ADVANCE II. Die Funktion Angle Master II kann verwendet werden, um Winkelfehler zu vermeiden, die durch den Drahtkonuswinkel und die Konuswinkelrichtung verursacht werden, und um die Präzision bei der Konusbearbeitung zu verbessern.
Mit Angle Master ADVANCE II kann die Genauigkeit der Konusbearbeitung selbst dann verbessert werden, wenn mit mehreren Konuswinkeln gearbeitet wird.

1.4.2 Spezifikationen Angle Master ADVANCE II

(1) Zulässige Drahtelektroden

Es dürfen ausschließlich die folgenden Drahtelektroden von Mitsubishi verwendet werden.

Drahtelektrode	Elektrodenwerkstoff	Drahtspule	Hersteller/Händler
¬0,2 bis 0,25	Megacut-Draht Typ T	P-5R	Berkenhoff GmbH/ Oberon GmbH, Ltd.
	BS-Draht	P-5R	Siehe "V. WARTUNGS- UND ALARMLISTE" in der Bedienungsanleitung.

(2) Maximaler Konuswinkel

Der maximale Konuswinkel hängt von den verbauten (optionalen) Komponenten ab.

Spezifikationen	Maximaler Konuswinkel
Standard-Spezifikation	15°
Angle Master DD Up/Down Kit (±30°)	30°
Angle Master DD Up/Down Kit (±45°)	45°

*** Das Angle Master DD Up/Down Kit Set muss separat erworben werden.**

Der bearbeitbare Konuswinkel unterscheidet sich je nach verwendeter Drahtelektrode.

Elektrodenwerkstoff	Bearbeitbarer Konuswinkel
Megacut-Draht Typ T	0 bis 45°
BS-Draht	0 bis 20°

*** Wird ein BS-Draht verwendet, kann es selbst bei einer Konusbearbeitung von weniger als 20° aufgrund der Bearbeitungsgeometrie oder des Bearbeitungszustands zu Streifenbildung auf der bearbeiteten Oberfläche oder Drahtbruch kommen.**
Selbst bei einem Bearbeitungskonuswinkel von weniger als 20°, ist Megacut-Draht Typ T empfohlen.

(3) Bearbeitbare Werkstückdicke (bei 45° Konuswinkel)

Verfahrweg der Konus-Schneideinrichtung (U × V)	Werkstückdicke
±60 × ±60 mm ±75 × ±75 mm	10 mm 30 mm 40 mm

(4) Maximale Werkstückdicke für automatische Drahteinfädelung

Spezifikationen		Maximale Werkstückdicke für automatische Drahteinfädelung	
Optionale Komponente	Jet-Düse	Mit Jet	Ohne Jet
Standard-Spezifikation	⌐1,5 (Standardzubehör)	100 mm	60 mm
Angle Master DD Up/Down Kit (±30°)	⌐7,0 (Zubehör für das Angle Master DD Up/Down Kit (±30°))	100 mm	60 mm
Angle Master DD Up/Down Kit (±45°)	–	–	60 mm

(5) Zubehör

Spezifische Messvorrichtung für Angle Master ADVANCE II…1 Satz

Bezeichnung	Anzahl
Spezielle Messvorrichtung	2
Detektorblock (H = 5.0)	1
Detektorblock (H = 12.5)	1
Detektorblock (H = 20.0)	1
Detektorblock (H = 80.0)	1
Innensechskantschraube M8 × 30	1
Innensechskantschraube M8 × 40	1
Innensechskantschraube M8 × 60	1
Innensechskantschraube M8 × 110	1

(6) Einschränkungen

1) Die im Angle Master DD Up/Down Kit (±30°) enthaltene untere Düse hat einen größeren Durchmesser als die Standarddüse, was zu Einschränkungen beim Verfahrweg der XY-Achsen führt.

   (a) Der Verfahrweg ist an den jeweiligen Achsenden auf beiden Seiten um jeweils 5 mm eingeschränkt.

   (b) Das Bedienpersonal muss die Verfahrwegbegrenzung über das Soft Limit einstellen.

   (c) Untere Düse bei der Nullpunktrückkehr der Maschine entfernen.

1.5 Konfiguration (Angle Master ADV II)

1.5.1 Hardware

Bei einem Konuswinkel von weniger als 15° können die Konusspezifikationen mit der Standard-Diamantführung gemessen werden. Bei einem Konuswinkel von 15° oder mehr wird eine spezielle Diamantführung verwendet. Diese Spezialausführung kann gegen die Standard-Diamantführung ausgetauscht werden. Dielektrikumsdüse mit großer Bohrung verwenden, um zu verhindern, dass der Draht aufgrund des großen Winkels an der Düse anliegt.

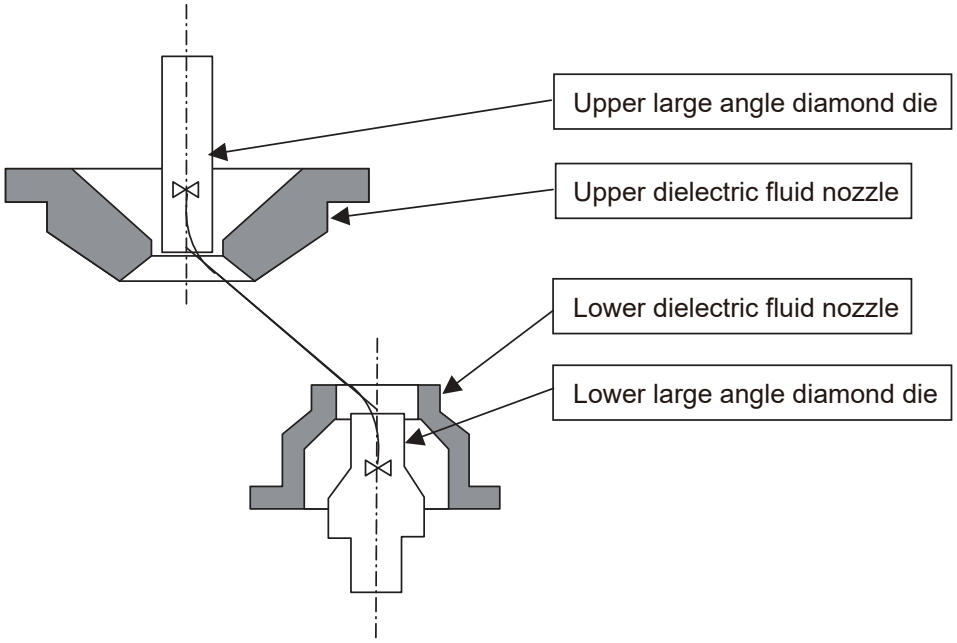


Fig. VI.1.4 Hardware

1.5.2 Maßprüfung mit der Messvorrichtung Angle Master ADVANCE II

Diese Software unterstützt die oben dargestellte Hardware-Konfiguration.
Bei der hochpräzisen Bestimmung der Konusspezifikation und der Funktion „Angle Master ADVANCE II“ (Bestimmung mehrerer Winkelspezifikationen) werden vor der Bearbeitung die Ausgleichswerte (Führungsparameter) für jeden Winkel in den vier Achsrichtungen (U-Achse positiv/negativ und V-Achse positiv/negativ) jeweils vor der Bearbeitung generiert. Dadurch wird der Konuswinkel in jeder Richtung so ausgeglichen, dass ein exakter Winkel erreicht wird.

- **Eine ausführliche Anleitung ist über unseren Kundenservice erhältlich.**

1.5.3 Einstellung der Z-Achse

Der Korrekturwert für ΔZ3/Z4 der Konusspezifikationen wird anhand der Ergebnisse der Konusbearbeitung (Höhe der Z-Achse während der Bearbeitung, Höhe der Werkstückoberseite/-unterseite, Soll-Konuswinkel, Fehler der Werkstückoberseite/-unterseite) berechnet, und die bei der hochpräzisen Konusspezifikation und der Kompensationssteuerung von Angle Master ADVANCE II erstellten Führungsparameter werden angepasst.
Eine ausführliche Anleitung ist über unseren Kundenservice erhältlich.

1.6 Anleitung (Angle Master ADV II)

1.6.1 Spezialmessvorrichtung Angle Master ADVANCE II – Vorbereitungen vor der Messung

(1) Ein- und Ausschalten der Schalter

Die hochpräzise Ermittlung der Konusspezifikation und die Kompensationssteuerung des Angle Master ADVANCE II nutzen die hochpräzise Positionierfunktion.

Im Zusatzmenü „Machining setting“ unter „Operation“ den Bildschirm „Parameter Set“ > „Auto3“ aufrufen und den [X0.1]-Schalter einschalten (Fig. VI.1.5). Zudem sicherstellen, dass der [ABS.UV]-Schalter ausgeschaltet (OFF) ist. Sollte er eingeschaltet (ON) sein, diesen ausschalten.

Die Betriebsschalter „AxiEchg.“, „Mirror X“ und „Mirror Y“ ausschalten.

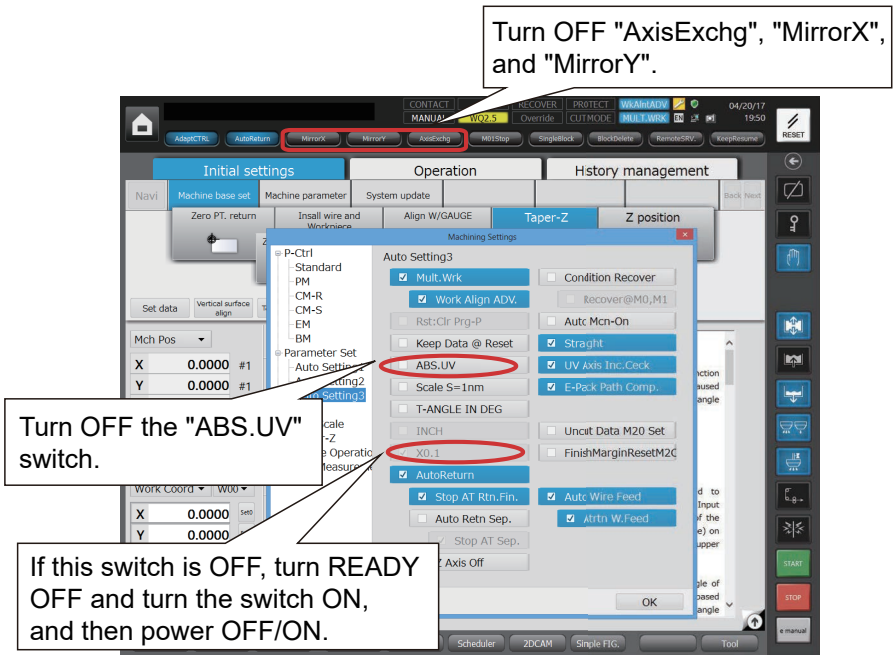


Fig. VI.1.5 Bildschirm Umgebungseinstellungen

(2) Einstellen der Positionierungsparameter

Die Werte der Positionierungsparameter überprüfen Die Einstellungen auf dem Bildschirm „Initial settings“ > „Machine parameters“ > „Pickup“ vornehmen (Fig. VI.1.6). Die WT-Kerbe unter „A.Master Adv.“ ändern.

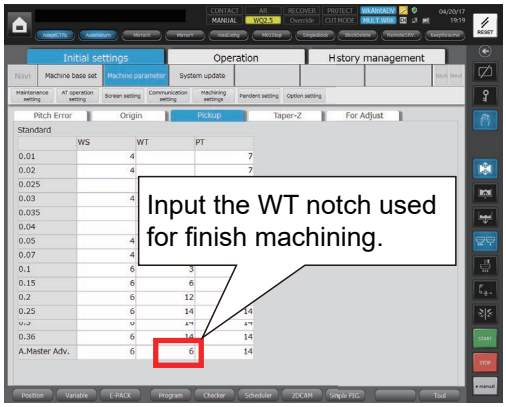
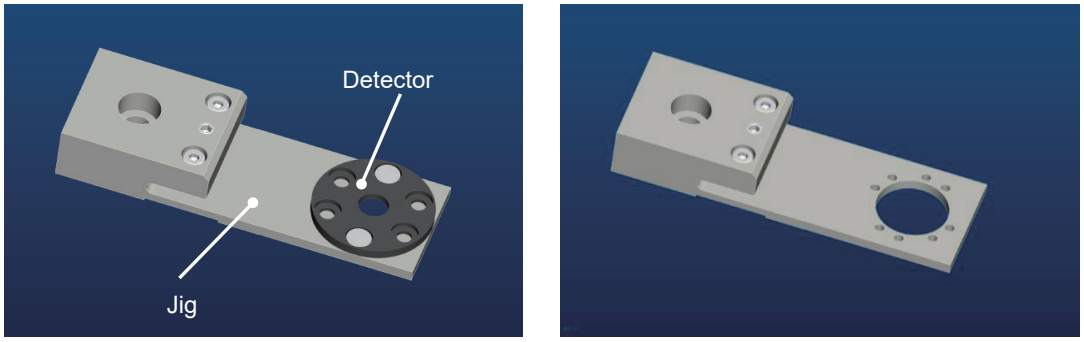


Fig. VI.1.6 Einstellung der Positionierungsparameter (MP-, MV-Serie)

1.7 Wartung (Angle Master ADV II)

Um alle Parameter (Ausgleichswert) korrekt zu messen, die spezifische Messvorrichtung für den Angle Master ADVANCE II regelmäßig warten und überprüfen.
Zur Gewährleistung einer ebenen Messposition stets die Kontaktfläche zwischen der Spannvorrichtung und dem Tisch sowie den vom Draht während der Messung berührten Sensor überprüfen.



(a) With detector (b) Without detector

Fig. VI.1.7 Messvorrichtung Angle Master ADVANCE II

1) Drehen des Detektors

Der Detektor ist mit Schrauben am Klemmkörper befestigt und kann abgenommen werden. Den Detektor vor dem ersten Gebrauch drehen.

2) Austausch des Detektors

Wenn nach dem Drehen des Tasters immer noch Kratzer nahe der Drahtkontaktposition vorhanden sind oder wenn es aufgrund einer Verformung des Sensors schwierig ist, die plane Fläche zu ermitteln, den Sensor austauschen. Für den Kauf eines Ersatzdetektors das Service-Center kontaktieren.

3) Polieren der Messvorrichtung und des Detektors

Wenn die Oberfläche der Messvorrichtung oder die Rückseite des Sensors Beschädigungen oder Grate aufweist, diese polieren. In diesem Fall darauf achten, dass die polierte Oberfläche eben ist.
Nach der Messung überprüfen, ob Kratzer vorhanden sind. Zur Reinigung Reinigungsmittel verwenden und vor der Lagerung Rostschutzmittel aufsprühen.

2. 20 kg/25 kg DRAHTABSPULVORRICHTUNG

2.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird die Verwendung der 20-kg-/25-kg-Drahtwickeleinheit beschrieben: Diese sorgt für einen stabilen Vorschub der Drahtelektrode mit geringen Zugspannungsschwankungen.

2.2 Spezifikationen

(1) Durchmesser der Drahtelektrode

- Messingdraht ¬0,2 ¬0,25 ¬0,3

(2) Zulässiges Werkstück

- 20-kg-Drahtspule oder 25-kg-Drahtspule

  *** Drahtspulen mit 10 kg,5 kg- oder 3 kg müssen auf der Drahtspulenhalterung an der Maschineneinheit montiert werden. Hierbei erfolgt jedoch kein Drahtvorschub.**

(3) Spannung einstellen

- Etwa 200 g

(4) Nennspannung

- 100 V AC, 50/60 Hz (Speisung über die Steuerungseinheit)

  Für die auf dieser Einheit montierte 20-kg-/25-kg-Drahtelektrode die in "II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB" aufgeführte Drahtelektrode verwenden.

2.3 Konfiguration

Die 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung ist linksseitig an der Maschine angebracht. Der Aufbau ist wie folgt:

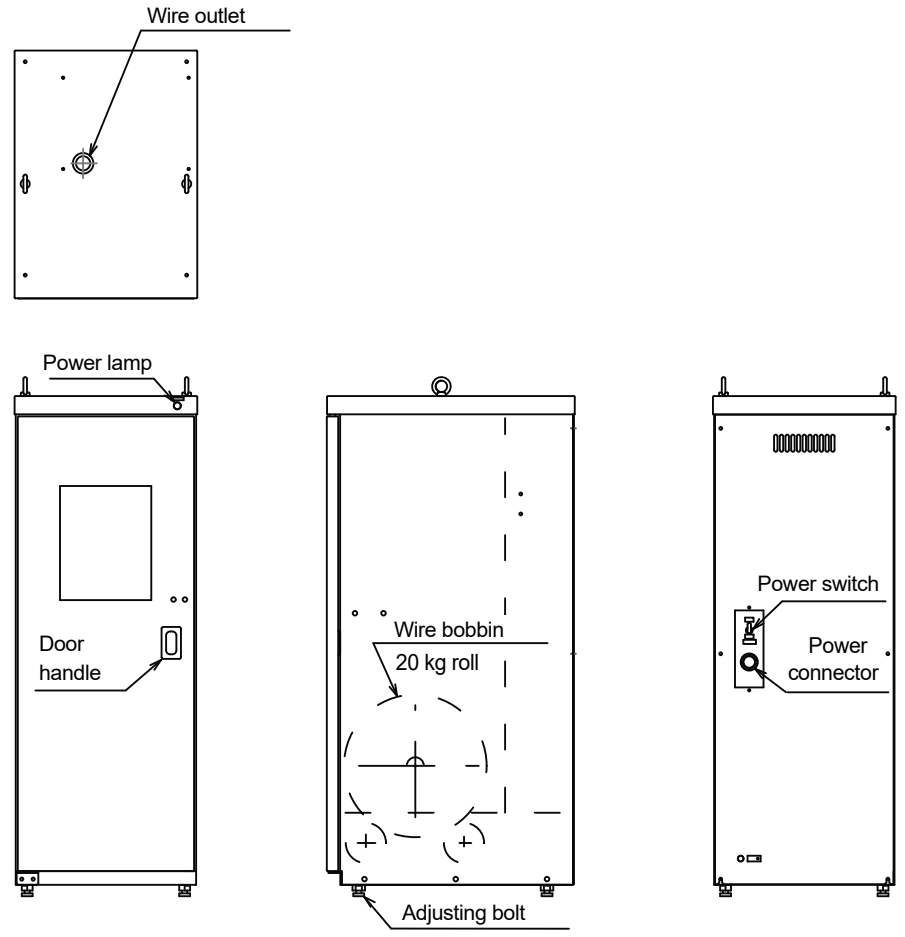


Fig. VI.2.1 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Außenansicht)

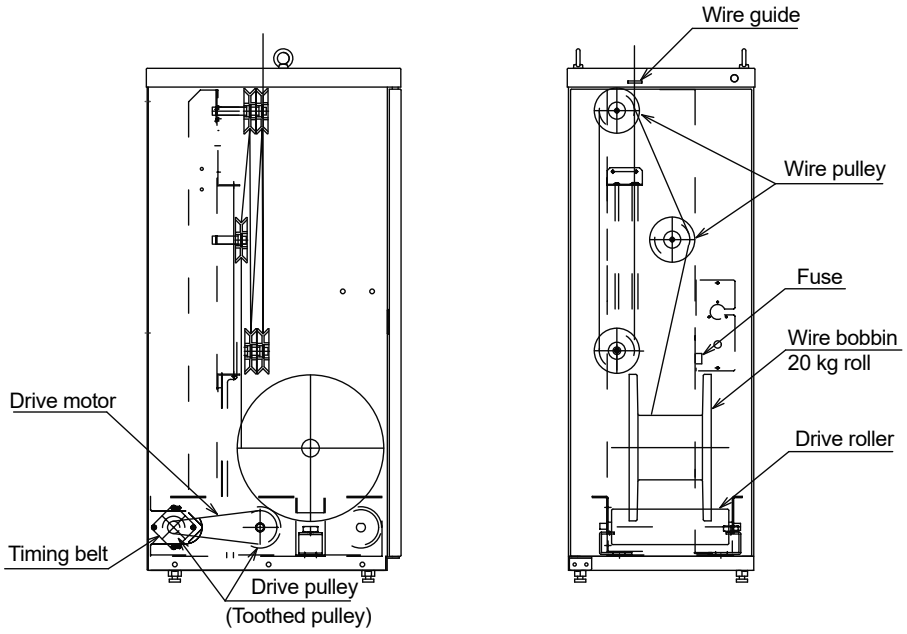


Fig. VI.2.2 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Innenaufbau)

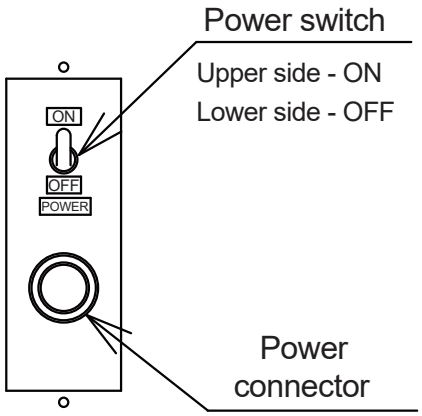


Fig. VI.2.3 Bedienfeld (Geräterückseite)

2.4 Bedienung

2.4.1 Schalterbetätigung

(1) Umschalten auf die 20-kg-/25-kg-Abwickelspule

1) Am Steuergerät

drücken und „READY“ ausschalten (OFF).
2) Die Einheit einschalten (ON).
3) Am Steuergerät „READY“ einschalten (ON) und anschließend zweimal „RESET“ drücken.
4) Den Schalter für den 20-kg-/25-kg-Draht an der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung einschalten (ON).

(2) Umstellung von der 20-kg-/25-kg-Abwickelspule zurück auf die Standardspule

1) Am Steuergerät

drücken und „READY“ ausschalten (OFF).
2) Die Einheit einschalten (ON).
3) Am Steuergerät „READY“ einschalten (ON) und anschließend zweimal „RESET“ drücken.
4) Den Schalter für den 20-kg-/25-kg-Draht an der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung einschalten (ON).

2.4.2 Montage der 20-kg-/25-kg-Abwickelspule

Die Gehäusetür öffnen und die Drahtspule zwischen den beiden Rollen in der in Fig. VI.2.4 gezeigten Richtung einsetzen.

*** Die Drahtspule ist schwer, daher ist beim Umgang Vorsicht geboten. Zudem darauf achten, die Drahtspule nicht zu beschädigen.**

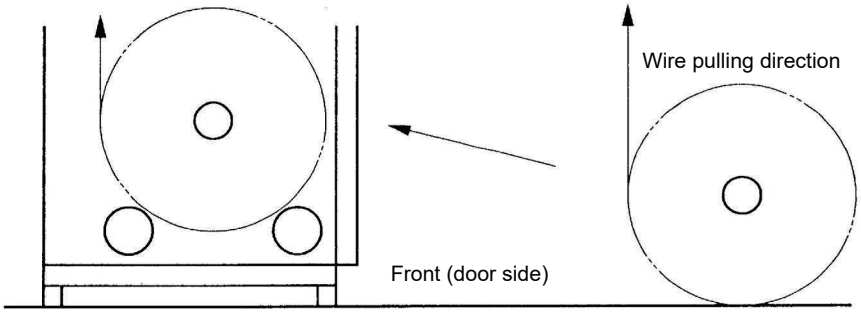


Fig. VI.2.4 Montieren der Abwickelspule

2.4.3 Einfädeln der Drahtelektrode

(1) Die Drahtelektrode um 1,5 bis 2 m von der auf der Einheit montierten Drahtspule herausziehen.

(2) Diesen Draht in der folgenden Reihenfolge in die Riemenscheibe einhängen (Fig. VI.2.5.)
Anordnung der Riemenscheiben in sequenzieller Reihenfolge
(1)→(2)→(3)→(2)→(3)
<Hinten><Vorne>

Wenn die Riemenscheibe (4) um etwa 100 mm angehoben ist, ist die Einheit bereit für die Drahtzuführung. Die Drahtelektrode lässt sich leicht herausziehen. (Bei eingeschalteter Spannungsversorgung / Power ON.)

(3) Die Drahtelektrode bis zur Drahtführung durchführen.

(4) Die Drahtelektrode wie in Fig. VI.2.6 dargestellt bis Fig. VI.2.8einfädeln.

HINWEIS

- **Nach dem Einfädeln der Drahtelektrode die Drahtelektrode vor der Bearbeitung stets laufen lassen (Drahttransport einschalten) und überprüfen, dass sie weder die 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung noch die Maschineneinheit berührt.**
  Zur Überprüfung auf Kontakt das Handbediengerät verwenden oder den Zustand der Anzeige (ON) prüfen.
  Die Bearbeitung erst starten, wenn sichergestellt ist, dass kein Kontakt vorliegt.
  Sollte die Drahtelektrode während der Bearbeitung abrutschen und die 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung oder die Maschineneinheit berühren, besteht Brandgefahr.
- **Bei Verwendung der Standardspule (10 kg, 5 kg oder 3 kg) den Schalter an dieser Einheit ausschalten (OFF) und den Vorspannungsschalter (Pretension) an der Maschineneinheit einschalten (ON).**
- **Die Drahtelektrode während der Bearbeitung nicht berühren, da diese spannungsführend ist.**
- **Die Geschwindigkeit der Antriebsrollen wird automatisch durch die Position (Höhe) der Riemenscheibe (4) angepasst, daher die Riemenscheibe nicht höher als erforderlich anheben. Ansonsten besteht die Gefahr von Überdrehzahl und Überlastung der Drahtspule. (Es ist kein Problem, wenn die Riemenscheibe (4) durch den Drahtabzug aufseiten der Maschineneinheit angehoben wird.)**

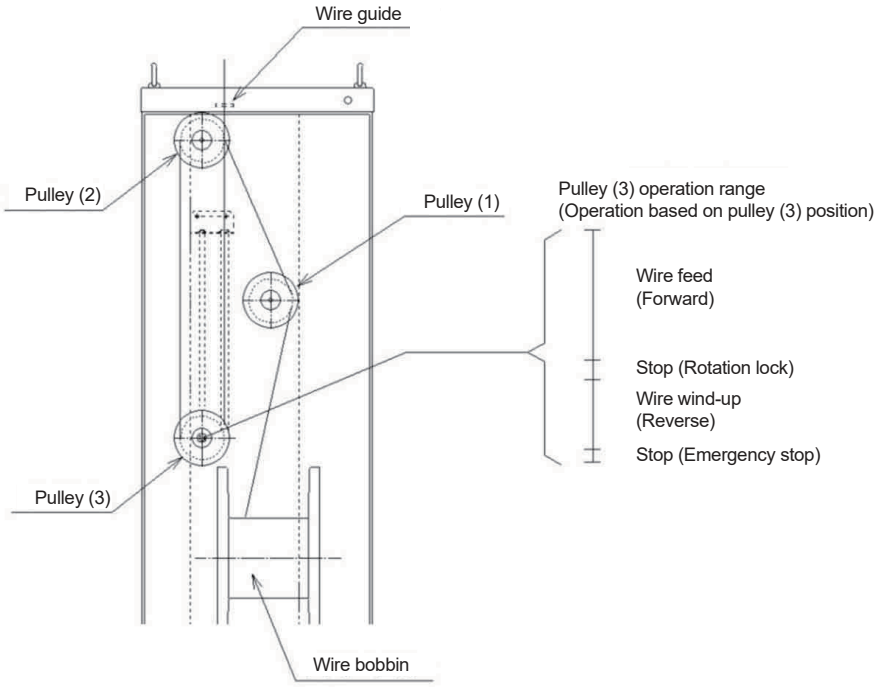


Fig. VI.2.5 Drahtlauf (Innenansicht der 20-kg-/25-kg-Drahtwickeleinheit)

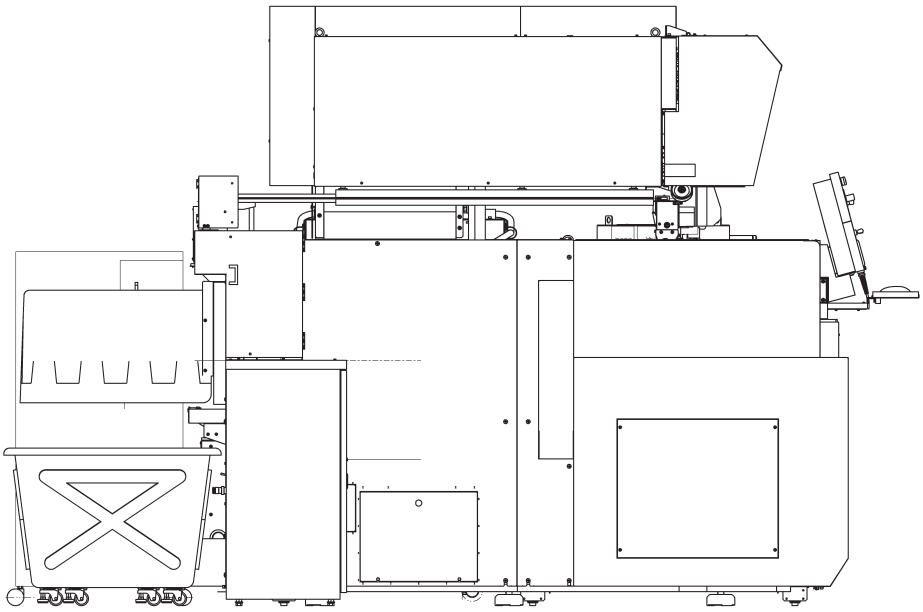


Fig. VI.2.6 Drahtlauf (linke Maschinenseite) (Baureihe MG24)

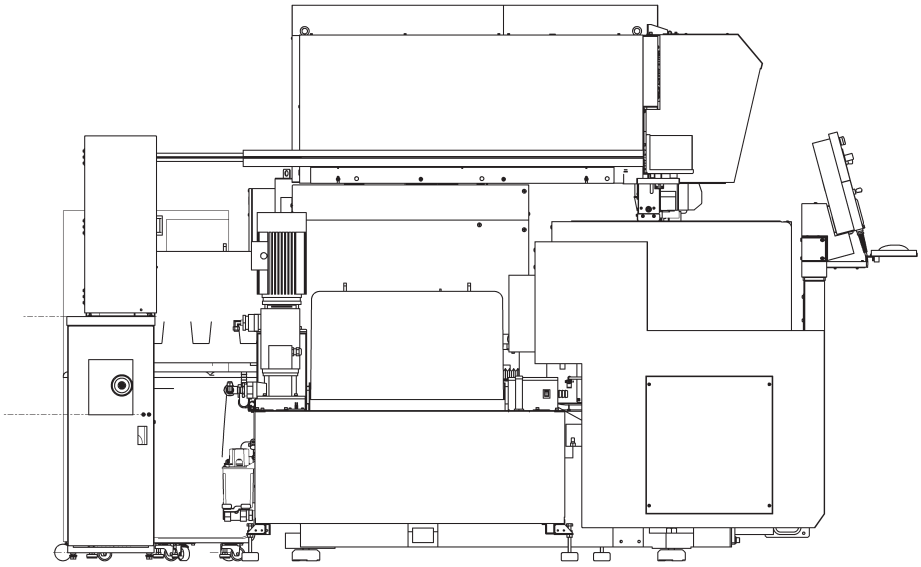


Fig. VI.2.7 Drahtlauf (linke Seite der Maschine) (Baureihe MG12)

1) Riemenscheibenbereich im oberen Teil der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Baureihe MG24)

- Die Abdeckung öffnet und schließt sich wie in Fig. VI.2.8 dargestellt.
- Die Drahtelektrode in Richtung des in der Zeichnung dargestellten Pfeils spannen.

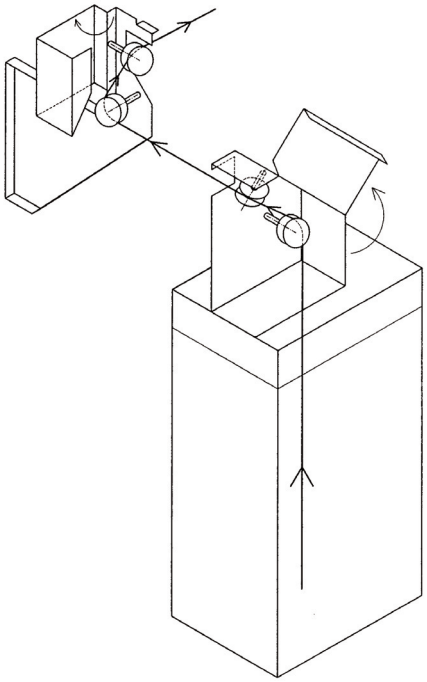


Fig. VI.2.8 Riemenscheibenbereich am oberen Teil der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Baureihe MG24)

2) Riemenscheibenbereich im oberen Teil der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Baureihe MG12)

- Die Abdeckung öffnet und schließt sich wie in Fig. VI.2.9 dargestellt.
- Die Drahtelektrode in Richtung des in der Zeichnung dargestellten Pfeils spannen.

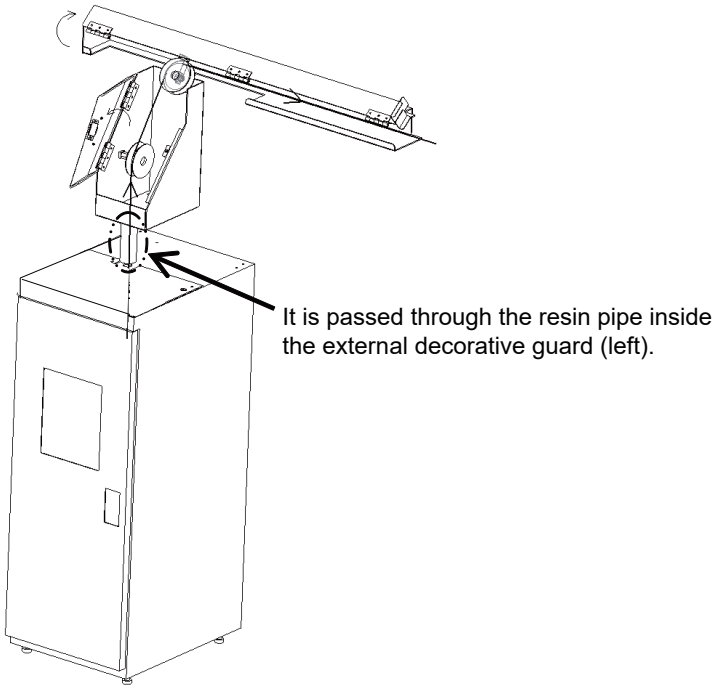


Fig. VI.2.9 Riemenscheibenbereich im oberen Teil der 20-kg-/25-kg-Drahtabspulvorrichtung (Baureihe MG12)

3) Untere Drahtzuführung

- Die Abdeckung nach unten öffnen.
- Die Drahtelektrode in Richtung des in der Zeichnung dargestellten Pfeils spannen.

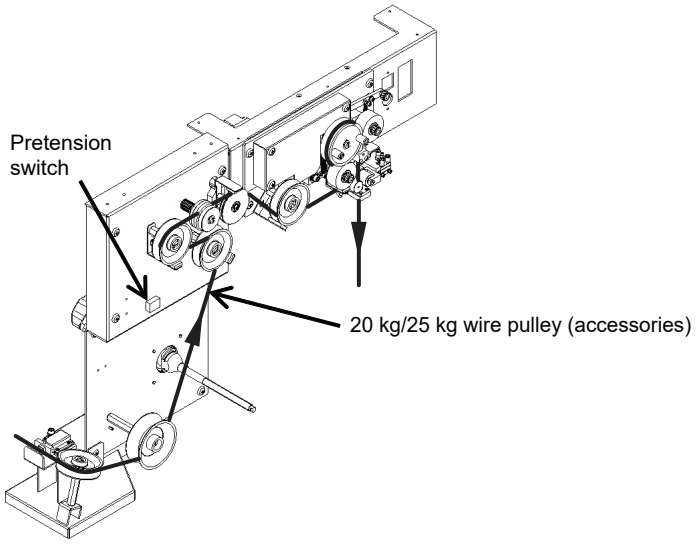


Fig. VI.2.10 Untere Drahtzuführung

2.4.4 Einstellung des Vorspannungswerts

Den Vorspannungsschalter (Pretension) in Fig. VI.2.10 auf „ON“ (EIN) stellen.

2.5 Fehlerbehebung

Modus	Ursache	Maßnahme
Die Betriebsanzeige leuchtet nicht, wenn der Schalter eingeschaltet (ON) wird.	Der Stecker (auf der Rückseite des Geräts) ist nicht angeschlossen.	Stecker anschließen
	Sicherung ist durchgebrannt.	Sicherung ersetzen (am Bedienfeld des Geräts). (5A)
Gerätebetrieb funktioniert nicht, wenn die Betriebsanzeige leuchtet.	Draht ist durchtrennt. Draht ist von der Rolle gerutscht.	Drahtelektrode straffen.

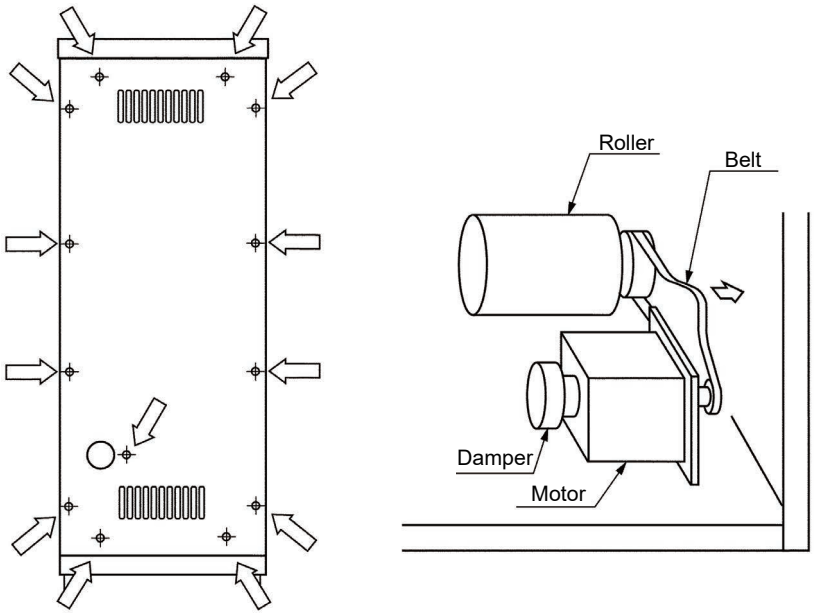
2.6 Austausch des Zahnriemens

Bei Bedarf den Zahnriemen für den Antrieb gemäß der folgenden Vorgehensweise austauschen.

2.6.1 Demontage

(1) Den Netzschalter auf OFF stellen, den Netzanschlussstecker abziehen und anschließend die hintere Abdeckung entfernen.
- Die Positionen der Schrauben, mit Fig. VI.2.11 denen die Rückwand befestigt ist, sind durch Pfeile gekennzeichnet (13 Positionen).

(2) Den Riemen nach außen drücken, den Motor von Hand drehen und den Riemen von den Zahnriemenscheiben auf der Motorseite abnehmen.
- Der Motor und der Riemen für den Antrieb der Walze befinden sich in der unteren rechten Ecke unter der hinteren Abdeckung. (Fig. VI.2.11.)



[Removing the rear lid] [Removing the belt]

Fig. VI.2.11

2.6.2 Montage

(1) Den neuen Riemen sicher auf den Zahnriemenscheiben auf der Walzenseite einrasten lassen. Den Motor von Hand drehen und gleichzeitig auf den Riemen drücken, damit er auf der Motorseite in die Zahnriemenscheiben einrastet.

(2) Die Abdeckung wieder anbringen und den Stecker wieder anschließen.

⚠VORSICHT

- **Der Motor lässt sich leicht von Hand drehen, wenn der Dämpfer (gelbe Aufhängungskomponente auf der gegenüberliegenden Seite der Motor-Zahnriemenscheiben) gedreht wird.**
- **Beim Austausch des Riemens darauf achten, dass die Hände nicht eingeklemmt werden.**

3. DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT

3.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird die Bedienung der Drahtzerkleinerungseinheit erläutert. Mitsubishi Electric hat zwar Sicherheitsvorkehrungen integriert, dennoch verbleiben Restrisiken. Vor der Inbetriebnahme der Drahterodiermaschine dieses Handbuch aufmerksam lesen und verstehen.

3.2 Spezifikationen

3.2.1 Zustand der Drahtsammeleinheit

(1) Zustand mit montierter Drahtzerkleinerungseinheit

Die Drahtzerkleinerungseinheit (Drahtschneideeinheit) schneidet die bei der Bearbeitung verbrauchte Drahtelektrode in kleine Stücke und sammelt diese. Im Normalbetrieb wird die Maschine mit montierter Einheit verwendet.

(2) Zustand mit demontierter Drahtzerkleinerungseinheit

Bei dieser Methode wird der verbrauchte Draht im Originalzustand (unzerkleinert) in einem Sammelbehälter aufgefangen. Diese Methode wird vorübergehend angewendet, wenn die Schneidplatte der Drahtzerkleinerungseinheit das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat oder wenn Draht mit einem Durchmesser von Ø 0,1 oder Ø 0,15 verwendet wird.

3.2.2 Mit der Drahtzerkleinerungseinheit verwendbare Drahtelektroden

- Der zulässige Drahtelektrodendurchmesser beträgt Ø 0,2 bis Ø 0,36 mm (siehe "II. AUTOMATISCHER DRAHTVORSCHUB").
- Drahtelektroden mit einem Durchmesser von 0,1 mm und 0,15 mm können nicht verwendet werden, wenn die Drahtzerkleinerungseinheit installiert ist. Bei Verwendung von Drahtelektroden mit einem Durchmesser von 0,1 mm und 0,15 mm muss immer sichergestellt sein, dass die Drahtzerkleinerungseinheit nicht montiert ist.

⚠VORSICHT

Die Drahtzerkleinerungseinheit vor dem Verwenden der Drahtelektrode mit Ø 0,2 mm für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung des „R-Drahts TYPE-S“ der MITSUBISHI ELECTRIC MECHATRONICS ENGINEERING CORPORATION stets demontieren.

3.2.3 Zustand der Drahtspäne

Die Drahtelektrode wird in kleine Stücke von etwa 5 mm oder weniger zerkleinert.

3.2.4 Änderungen bei der Konfiguration der Drahtzerkleinerungseinheit (Demontiert → Montiert)

Nr.	Komponente
1	Den Schneidmotor montieren
2	Die Absaugvorrichtung des Sammelbehälters austauschen

3.2.5 Standardzubehör

Schneideeinheit ..... Ein Satz
Schneidmotoreinheit (Motor, Kupplung und Verkabelung) ..... Ein Satz
Absaugvorrichtung (zur Montage der Drahtbearbeitungseinheit), Abluftkanal (für die Demontage)Je 1 Stück

3.2.6 Besondere Hinweise

(1) Richtlinie zum zulässigen Füllgewicht

Bei montierter Drahtzerkleinerungseinheit…20 kg
(Hinweis: Bei einer zu großen Menge an Schneidabfällen ist die Entsorgung erschwert. Sammelbehälter regelmäßig entleeren.)
Bei demontierter Drahtzerkleinerungseinheit…5 kg
(Hinweis: Erheblich mehr Volumen an Drahtabfall, da der Draht unzerkleinert im Sammelbehälter landet.)

(2) Richtwerte zur Lebensdauer (keine gesicherten Werte)

Feststehendes Messer 1000 Stunden (pro Position) × 3 Positionen
Rotierendes Messer 2000 Stunden (pro Position) × 2 Positionen
Bitte beachten: Diese Werte gelten bei Verwendung eines ¬0,2-mm-Messingdrahtes.

(3) Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung von Hochgeschwindigkeits-Draht

Vor der Verwendung von Hochgeschwindigkeits- oder Angle-Master-Draht die Drahtzerkleinerungseinheit demontieren. Eine nach dem Walzen auftretende Verwindung kann dazu führen, dass die Drahtelektrode nicht in den Einlass der Anlage gelangt, was zu Fehlern in der Drahtzerkleinerungseinheit führen kann.

(4) Vorsichtsmaßnahmen beim Ausschalten (Power OFF)

1) Vor dem Ausschalten der Stromversorgung den Drahtvorschub stoppen.
2) Vor dem Einschalten (Power ON) sicherstellen, dass der Draht nicht zwischen der Absaugvorrichtung und der Aufnahmewalze herausragt.

3.3 Erläuterung der Drahtzerkleinerungseinheit

3.3.1 Absaugvorrichtung

Die Absaugvorrichtung führt den Draht von der Aufnahmewalze zur Schneideeinheit. Von innen wird Druckluft eingeblasen.

3.3.2 Schneideeinheit

Die Schneideeinheit zerkleinert Drahtspäne. Der Antrieb erfolgt über den Schneidmotor.

3.3.3 Schneidmotoreinheit

Hierbei handelt es sich um eine Einheit aus Motor und Schneidevorrichtung. Wenn der Draht ohne Zerkleinerung gesammelt werden soll, wird die Montageposition dieser Einheit verschoben und fixiert.

3.3.4 Endplatte

Um den Draht aufzunehmen, ohne ihn abzuschneiden, wird die oben genannte Schneideeinheit entfernt und hinter den Aufnahmewalzen angebracht, und der verbrauchte Draht wird in den Drahtsammelbehälter geleitet.

3.3.5 Abdeckung für den Sammelbehälter

Diese Abdeckung umschließt die gesamte Drahtzerkleinerungseinheit.

3.3.6 Umschaltregler für den Anpressdruck der Aufnahmewalze

Der Anpressdruck der Aufnahmewalze wird je nach Drahtdurchmesser angepasst.
Der jeweilige Anpressdruck ist dem Typenschild zu entnehmen.

3.3.7 Spritzschutzabdeckung

Diese Abdeckung verhindert das Verspritzen von Wasser, das während der automatischen Drahteinfädelung mit der Aufnahmewalze in Kontakt kommt. Die oberen zwei Punkte mit M4-Innensechskantschrauben fixieren.

3.3.8 Kippschalter

Dieser Schalter verhindert ein Rotieren der Schneideinheit beim Austausch und während Wartungsvorgängen.

3.3.9 Schutzschalter

Wenn das rotierende Messer das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat oder aus anderen Gründen blockiert, weil der Draht nicht geschnitten werden kann, stoppt die Motorrotation und die Temperatur steigt an. Wenn die Temperatur den eingestellten Wert überschreitet, unterbricht dieser Schutzschalter aus Sicherheitsgründen die Stromzufuhr zum Motor.

3.3.10 Drahtsammelbehälter

Drahtabfall wird in diesem Behälter gesammelt.

3.3.11 Erdungskette

Die Erdungskette leitet die statische Elektrizität aus den Drahtabfällen ab. Bei montierter Zerkleinerungseinheit besteht über leitfähigen ESD-Gummi eine elektrische Verbindung zwischen der Maschine (W-Seite) und den Drahtspänen. Bei demontierter Zerkleinerungseinheit wird der Leitungskreis durch Trennen der Kabel und Stecker des Schneidmotors usw. unterbrochen. Dadurch sind der Maschinenkörper und der Drahtabfall voneinander isoliert. Bei demontierter Drahtzerkleinerungseinheit den Stecker grundsätzlich nach dem in "3.4 Vorgehensweise bei der Demontage und Montage der Drahtzerkleinerungseinheit" beschriebenen Verfahren abziehen.

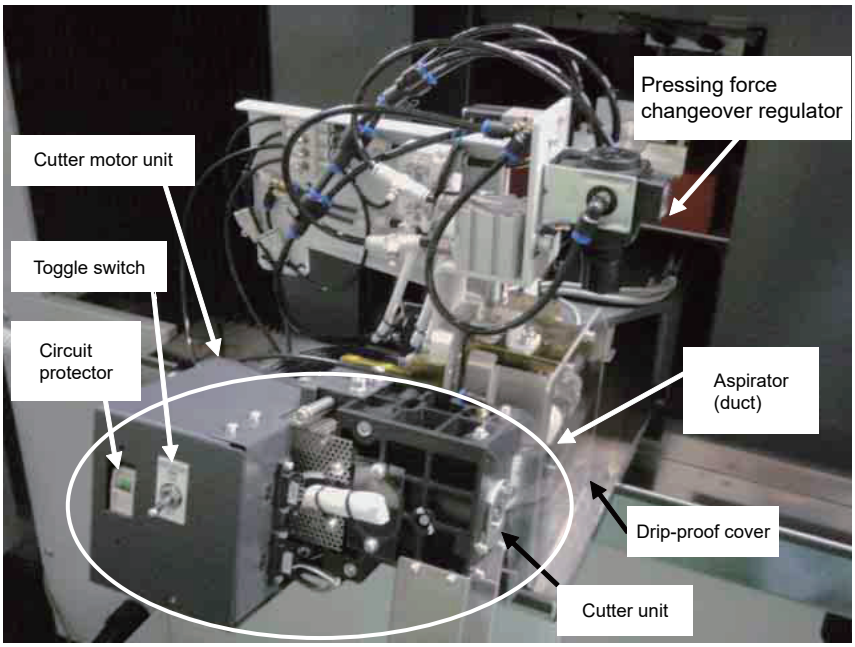


Fig. VI.3.1

3.4 Vorgehensweise bei der Demontage und Montage der Drahtzerkleinerungseinheit

3.4.1 Demontage der Einheit

(1) Kippschalter AUS

⚠VORSICHT

Vor dem Beginn des Arbeitsvorgangs den Kippschalter auf OFF stellen und Schneidmotor stoppen.
Es besteht Verletzungsgefahr, wenn der Kippschalter auf ON steht.

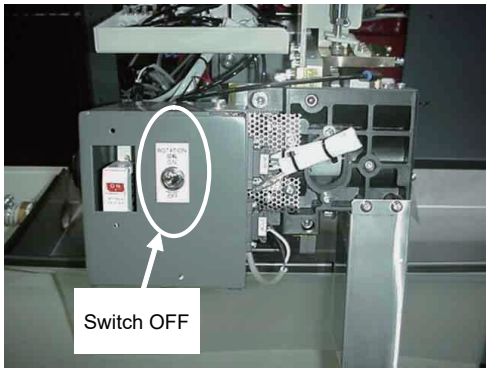


Fig. VI.3.2

(2) Maschine READY aus (OFF)

⚠VORSICHT

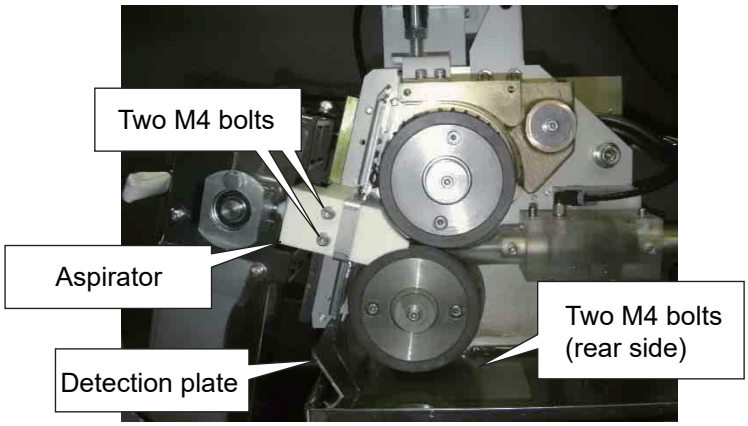
Die Option [READY] an der Maschine ausschalten (OFF). Wenn dieser Schalter auf EIN (ON) steht, besteht beim Trennen des Steckers Stromschlaggefahr.

(3) Entfernung der Detektorplatte

Die beiden M4-Innensechskantschrauben unter der Walze entfernen und Detektorplatte abnehmen. Die entfernten M4-Schrauben wieder an ihren ursprünglichen Positionen befestigen.

(4) Entfernung der Absaugvorrichtung

Die beiden M4-Innensechskantschrauben entfernen und die Absaugvorrichtung (zusammen mit der Detektorplatte) abnehmen.



(5) Abziehen des Steckers

Von der Rückseite des Geräts durch die Abdeckung des Drahtsammelbehälters hinten links greifen und den untersten der drei Stecker auf der Montageplatte abziehen.

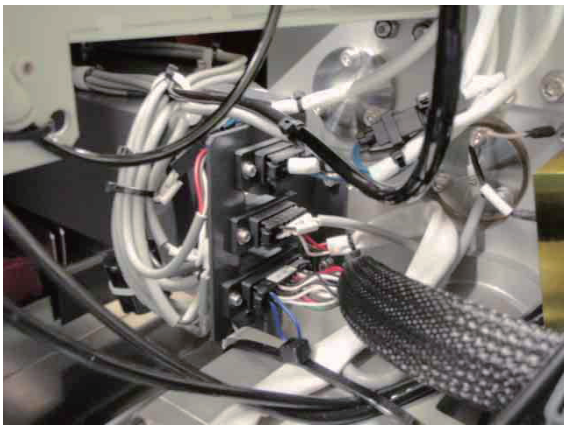


Fig. VI.3.3

(6) Demontage der Schneidmotoreinheit

Die drei M6-Innensechskantschrauben entfernen, wobei die Schraube oben links als Drehpunkt erhalten bleibt. Schneidmotoreinheit nach vorne ziehen, ohne dabei an anderen Bauteilen anzustoßen, und anschließend um 90 Grad im Uhrzeigersinn um die als Drehpunkt dienende Schraube drehen.

⚠VORSICHT
Darauf achten, den Motor während des Drehens nicht direkt zu berühren, da er sehr heiß ist.

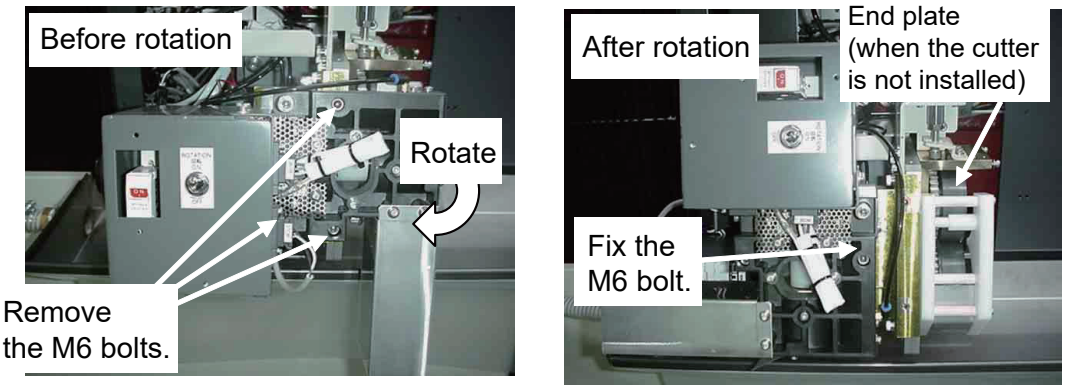


Fig. VI.3.4

(7) Fixierung der Schneidmotoreinheit

Den Motor mit einer M6-Innensechskantschraube an nur einer Position unterhalb der Drehpunktschraube befestigen.

(8) Installation des Abluftkanals

Die beiden Punkte mit den mitgelieferten M4-Innensechskantschrauben fixieren.

3.4.2 Montage der Einheit

(1) Maschine READY aus (OFF)

⚠VORSICHT

[READY] ausschalten (OFF), bevor Vorgang gestartet wird. Andernfalls besteht beim Anschließen des Steckers Stromschlaggefahr.

(2) Demontage der Endplatte

Die beiden Schrauben an der Endplatte entfernen, die zur Abführung des Drahtabfalls in den Auffangbehälter dient, und anschließend abnehmen.

(3) Montage und Fixierung der Schneidmotoreinheit

Die M6-Innensechskantschraube unterhalb der Drehpunktschraube entfernen. Schneidmotoreinheit nach vorne ziehen, ohne dabei an anderen Bauteilen anzustoßen, und anschließend um 90 Grad im Uhrzeigersinn um die Stützschraube drehen. Das Kunststoffgehäuse der Schneidmotoreinheit an den Positionierflächen des Gussteils (rechte und untere Seite) anlegen und die Einheit positionieren. Die Schneidmotoreinheit mit drei M6-Innensechskantschrauben (mit Ausnahme der Stützschraube) befestigen.

(4) Anschließen des Steckers

Den Stecker hinten links am Sammelbehälter wieder an der ursprünglichen Position anschließen. (Sicherstellen, dass der Stecker fest eingerastet ist.) Wird die Maschine ohne eingesteckten Stecker betrieben, tritt ein Fehler auf.

(5) Montage der Detektorplatte

Die Detektorplatte mit der M4-Innensechskantschraube montieren. Die Detektorplatte gegen die Gehäuseplatte der Rotationseinheit drücken und befestigen.

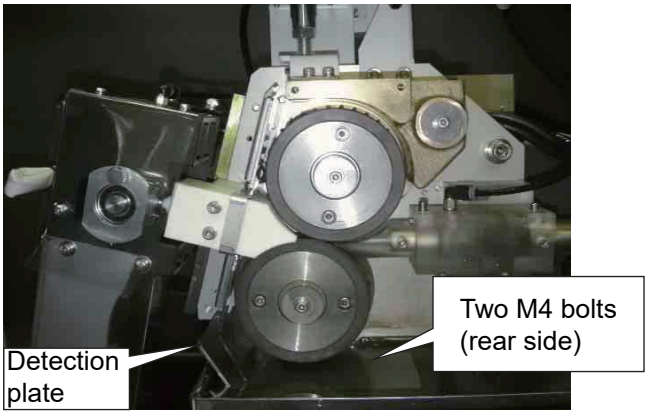


Fig. VI.3.5

(6) Montage der Absaugvorrichtung

Die zwei M4-Innensechskantschrauben festziehen, um die Absaugvorrichtung (mit der Detektorplatte) zu montieren. Die Absaugvorrichtung gegen das Kunststoffgehäuse der Schneidmotoreinheit drücken und befestigen.

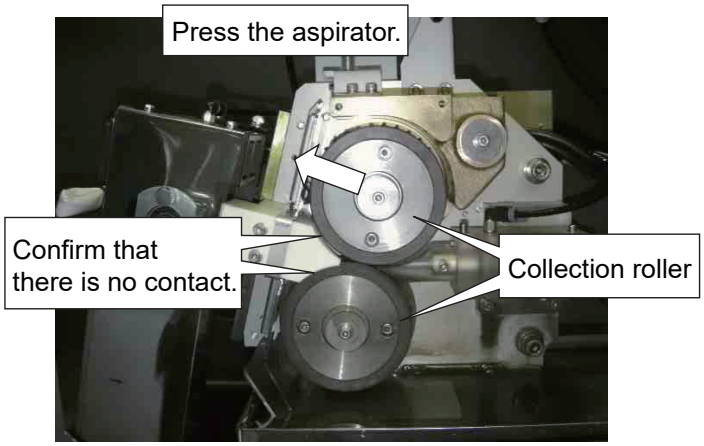


Fig. VI.3.6

Nach der Montage die folgenden zwei Punkte überprüfen:

1) Sicherstellen, dass sich die Aufnahmewalze und die Absaugvorrichtung nicht berühren (Spalt von ca. 1 mm). Bei Berührung dieser Komponenten kann der Draht aufgrund von abnormalem Verschleiß der Aufnahmewalze reißen.

2) Sicherstellen, dass sich die in Schritt (5) montierte Detektorplatte und die an der Absaugvorrichtung montierte Metallplatte nicht berühren.
Wenn die Detektorplatte die Metallplatte berührt, kann der Drahtvorstand fälschlicherweise erkannt werden, wodurch der Drahtlauf stoppt.

(7) READY EIN (ON)

Die Option [READY] an der Maschine ausschalten (ON).

(8) Kippschalter EIN

Den Kippschalter einschalten.

3.5 Wartung

3.5.1 Prüfverfahren

(1) Bei montierter Drahtzerkleinerungseinheit

1) Beim Einführen des Drahtes sicherstellen, dass das Drahtende nicht zwischen der Absaugvorrichtung und der Aufnahmewalze herausragt.
2) Sicherstellen, dass die Oberfläche der Aufnahmewalze keine Unebenheiten aufweist.
(Die Oberfläche leicht mit einem Fingernagel berühren und auf Verhakungen prüfen oder visuell kontrollieren.)
3) Die untere Aufnahmegeschwindigkeit überprüfen.
4) Sicherstellen, dass sich das Rotationsmesser der Schneideinheit dreht. Sicherstellen, dass sich das Messer dreht, wenn der Kippschalter auf „ON“ steht und der Draht vorgeschoben wird.
5) Sicherstellen, dass sich keine Drahtspäne in der Absaugvorrichtung befinden.
6) Sicherstellen, dass die Anpresskraft der Aufnahmewalze passend für den Drahtdurchmesser eingestellt ist.
7) Sicherstellen, dass das System nicht durch den Alarm „WIRE PROCESSING UNIT“ gestoppt wird und der Draht nicht zwischen der Absaugvorrichtung und der Aufnahmewalze herausragt.
8) Sicherstellen, dass die unter der Walze montierte Detektorplatte nicht die an der Absaugvorrichtung montierte Metallplatte berührt.
9) Sicherstellen, dass das Rotationsmesser und das Festmesser der Schneideinheit ihre Verschleißgrenze noch nicht erreicht haben. (Überprüfen, ob die Form der Drahtspäne nicht ungewöhnlich ist.)
10) Sicherstellen, dass die am Maschinenkörper montierte Kette in den Drahtsammelbehälter eingelegt ist.

(2) Bei demontierter Drahtzerkleinerungseinheit

Die oben genannten Punkte 1) bis 3) und 6) in "(1) Bei montierter Drahtzerkleinerungseinheit" durchführen.

3.5.2 Maßnahmen bei Abweichungen

(1) Wenn der Draht herausragt, ist die Anpresskraft der Aufnahmewalze möglicherweise nicht korrekt eingestellt. Die Position des Umschaltreglers zur Einstellung der Anpresskraft der Aufnahmewalze überprüfen.

(2) Wenn die Aufnahmewalze Unebenheiten aufweist, die Walze wenden oder austauschen.

(3) Prüfen, ob der Detektor am unteren Walzenabschnitt durch Fremdkörper usw. verstopft ist.

(4) Wenn sich das Rotationsmesser des Schneidgeräts nicht dreht, ist möglicherweise der Schutzschalter ausgelöst oder der Kippschalter ausgeschaltet (OFF). Den Schutzschalter betätigen oder Kippschalter einschalten (ON).

(5) Falls Drahtspäne vorhanden sind, den Kippschalter ausschalten (OFF) und die Absaugvorrichtung sowie die Drahtabfälle entfernen.

(6) Die Anpresskraft der Aufnahmewalze passend für den Drahtdurchmesser einstellen.

(7) Den Kippschalter ausschalten (OFF), um das Rotationsmesser der Schneideinheit zu stoppen, und anschließend Drahtabfälle entfernen.
Wenn Drahtreste deformiert sind, haben das Rotations- oder Festmesser nahezu ihre Verschleißgrenze erreicht. Die Position verschieben oder das Messer austauschen. Richtwerte zur Lebensdauer folgen nachstehend.

(8) Bei anderen Problemen kann die Bearbeitung oder die automatische Drahteinfädelung beeinträchtigt werden; in diesem Fall das Servicecenter kontaktieren.

(9) Wenn sich die Kette nicht im Drahtauffangbehälter befindet, diese in den Behälter einlegen.
Richtwerte zur Lebensdauer des Drahtschneiders

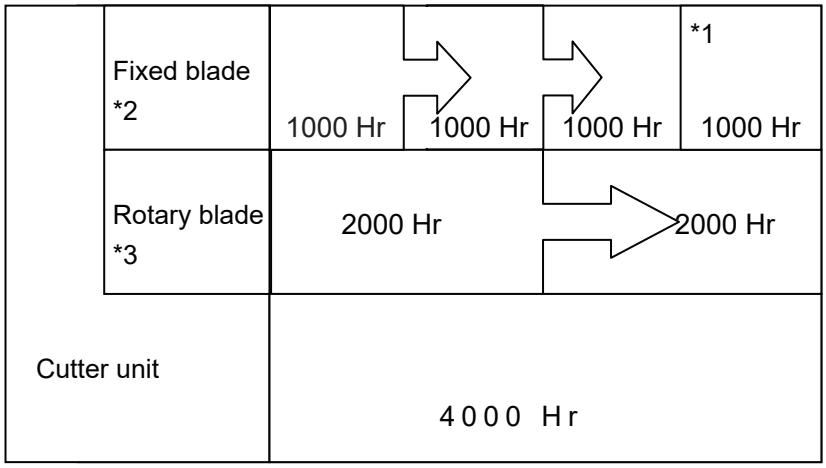


Fig. VI.3.7

⚠VORSICHT

- **Ein weiteres Festmesser ist separat als zusätzliches Ersatzteil zu erwerben.**
- **Festmesser: 1000 h pro Position, 3000 h insgesamt (drei nutzbare Positionen)**
- **Rotationsmesser: 2000 h pro Position, 4000 h insgesamt (zwei nutzbare Positionen)**
- **Um Unfälle zu vermeiden, vor dem Austausch der Drahtschneideeinheit immer den Kippschalter ausschalten (OFF).**

3.5.3 Austausch der Drahtschneideeinheit

(1) Demontage der Einheit

1) Den Kippschalter ausschalten (OFF). Aufgrund von Verletzungsgefahr diesen Schalter vor Beginn der folgenden Arbeiten immer ausschalten (OFF).
2) Die M4-Innensechskantschraube an der Rückseite des Gehäuses der Schneideeinheit lösen.
3) Den Knopf festhalten und die Schneideeinheit herausziehen.

(2) Montage der Einheit

1) Schneideeinheit in das Gehäuse einsetzen und dabei den Stift der Schneideeinheit an der Nut des Gehäuses ausrichten.
2) Die Rotationswelle der Schneideeinheit so einsetzen, dass die beiden abgeschrägten Flächen der Welle mit der entsprechenden Fläche der Bohrung fluchten.
3) Die Schneideeinheit durch Festziehen der M4-Innensechskantschraube an der Rückseite befestigen.

3.5.4 Inspektion des Drahtsammelbehälters

(1) Überprüfen auf Ansammlung von Dielektrikum im Drahtsammelbehälter

Der Drahtsammelbehälter nimmt die Drahtabfälle auf, jedoch können geringe Mengen an Dielektrikum und Spülwasser austreten und sich dort ansammeln. Regelmäßig überprüfen und ablassen.
Beim Berühren der Edelstahlplatte am Boden des Drahtsammelbehälters – beispielsweise beim Ablassen von am Boden angesammeltem Dielektrikum – stets Lederhandschuhe tragen. Die Edelstahlplatte ist zwar entgratet, kann jedoch scharfe Kanten aufweisen.

(2) Überprüfung der Sammelmenge

Vor Beginn der Bearbeitung sicherstellen, dass ausreichend Platz für die Drahtaufnahme vorhanden ist. Wenn sich eine große Menge Drahtabfälle angesammelt hat, diese entsorgen.

(3) Überprüfung der Kette

Sicherstellen, dass die Kette in den Drahtsammelbehälter eingelegt ist.
Diese Kette dient zum Ableiten der statischen Elektrizität, die sich in den von der Drahtzerkleinerungseinheit abgeschnittenen Drahtabfällen aufbaut.

HINWEIS

Falls sich die Kette nicht im Behälter befindet, diese vor dem Berühren der Drahtabfälle unbedingt in den Behälter einlegen.

(4) Überprüfung der Position des Sammelbehälters

Den Kanal der Drahtzerkleinerungseinheit durch Ausrichten nach links/rechts mittig über dem Drahtsammelbehälter positionieren. Wenn die Ausrichtung nicht mittig ist, können die Drahtabfälle nahe dem X-Achsen-Hubende am Behälter vorbeifallen.

3.5.5 Wartungshinweise

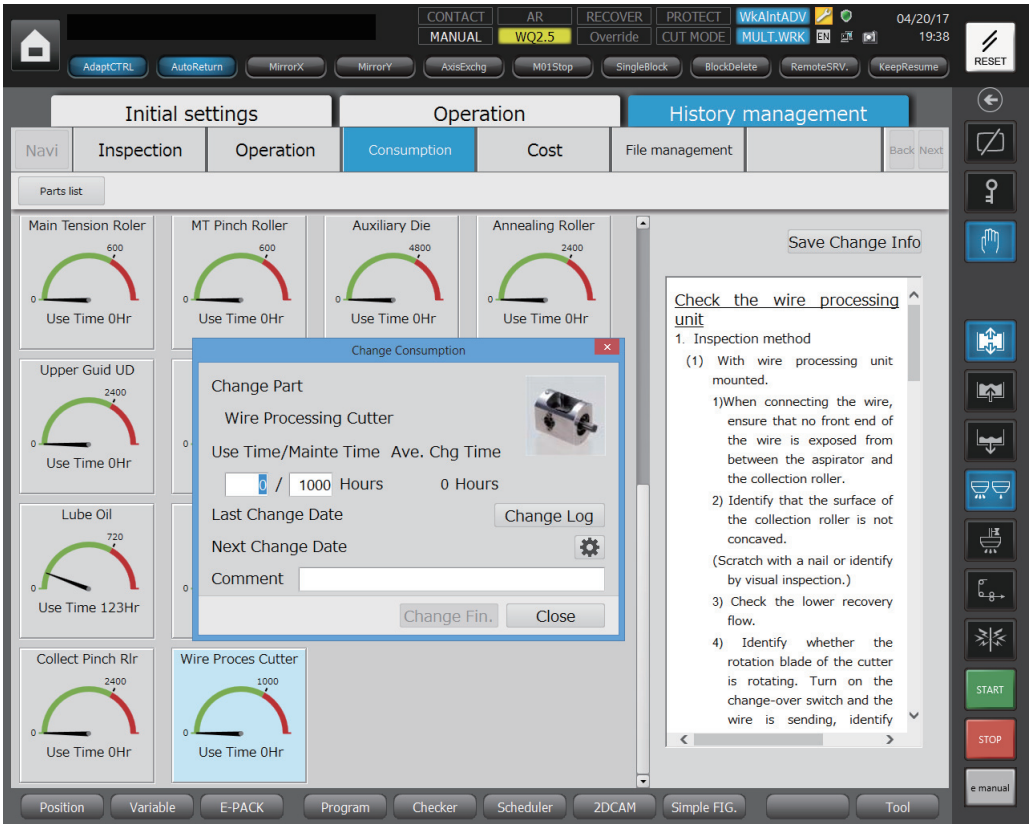


Fig. VI.3.8

Die Standzeit des Schneidmessers unter [Maintenance Time] voreinstellen. Die Betriebszeit wird fortlaufend erfasst. Wenn die Wartungs- oder die Betriebszeit nach Abschluss der Wartungsarbeiten auf Null zurückgesetzt werden soll, [Clear] drücken.

* Informationen zur Verwendung des Betriebsüberwachungsmonitors sind unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" zu finden.

3.6 Alarmliste

3.6.1 SPS-bezogene Alarme

Fehler-Nr.	Meldungen und Beschreibungen	Lösungsmaßnahmen	Bemerkungen
U814	**DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT** Wenn sich die Drahtelektrode in der Drahtzerkleinerungseinheit verheddert oder der Motor blockiert ist.	• Die verhedderte Drahtelektrode entfernen. • Das Schneidmesser auf Verschleiß prüfen und bei Bedarf austauschen. • Sicherstellen, dass der Steckverbinder [WCM] der Drahtzerkleinerungseinheit angeschlossen ist.	
U854	**DRAHTDURCHMESSER AUSSERHALB BEREICH (DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT)** Bei eingebauter Drahtzerkleinerungseinheit wurde ein Drahtdurchmesser von maximal ¬0,15 mm ausgewählt.	• Die Drahtzerkleinerungseinheit demontieren, wenn Draht mit einem Durchmesser von ¬0,15 mm oder weniger verwendet wird. (Die Drahtzerkleinerungseinheit ist nur für Drahtdurchmesser ab ¬¬0,2 mm ausgelegt.) • Bei Verwendung von Drahtelektroden mit einem Durchmesser ab ¬0,2 mm oder mehr den entsprechenden Drahtdurchmesser spezifizieren.	
U855	**MOTORSTOPP DER DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT** Der Schalter des Schneidmotors ist ausgeschaltet (OFF). oder der Schutzschalter des Schneidmotors ist aus (OFF).	• Den Schalter des Schneidmotors einschalten (ON). • Den Schutzschalter des Schneidmotors einschalten (ON).	

3.6.2 Stopp-Codes

Fehler-Nr.	Meldungen und Beschreibungen	Lösungsmaßnahmen	Bemerkungen
T855	**MOTORSTOPP DER DRAHTZERKLEINERUNGSEINHEIT** Wenn der Schalter des Schneidmotors ausgeschaltet (OFF) ist oder der Schutzschalter des Schneidmotors ist aus (OFF).	• Den Schalter des Schneidmotors einschalten (ON). • Den Schutzschalter des Schneidmotors einschalten (ON).	

3.7 Liste der Verschleißteile

	Bezeichnung	Teilenummer	Eingebaute Stückzahl
1	Schneideeinheit	DES91A	1
2	Festmesser	DAY61A	1

4. VIRENSCHUTZ

4.1 Einleitung

Das EDM nutzt „Trellix Embedded Control®“ von Trellix® für Virenschutz mittels Whitelist. Dabei werden alle nicht zugelassenen Apps oder Malware* blockiert, die nicht auf der Whitelist stehen. Zu den Vorteilen zählen ein besserer Schutz, eine geringere Angriffsfläche und eine kontrollierte Ausführung.

[Hauptvorteile]

- Da keine Aktualisierung der Virensignaturdateien erforderlich ist, bietet das Sicherheitssystem auch Schutz vor unbekannten Viren.
- Es beansprucht nur minimale Systemressourcen, sodass die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Steuerung praktisch nicht beeinträchtigt wird.

[Einschränkungen]

- Ein bereits infiziertes System kann nicht bereinigt werden (keine Virenentfernung möglich).
- Soll diese Funktion erst nach der Installation der EDM aktiviert werden, ist ein Austausch der Festplatte erforderlich.
- Unzulässige Apps/Malware können zwar auf das gemeinsame Laufwerk des EDM kopiert werden, werden dort jedoch nicht ausgeführt, sodass die Steuereinheit davon unberührt bleibt.

„Malware“ ist der Oberbegriff für bösartige Software und Programmcodes, die absichtlich entwickelt wurden, um unerwünschte und schädliche Funktionen auf Computern auszuführen.

4.2 Erläuterung des Bildschirms

Der Betriebszustand des Virenschutzes wird durch Symbole im Benachrichtigungsbereich oben rechts auf dem Bildschirm angezeigt.

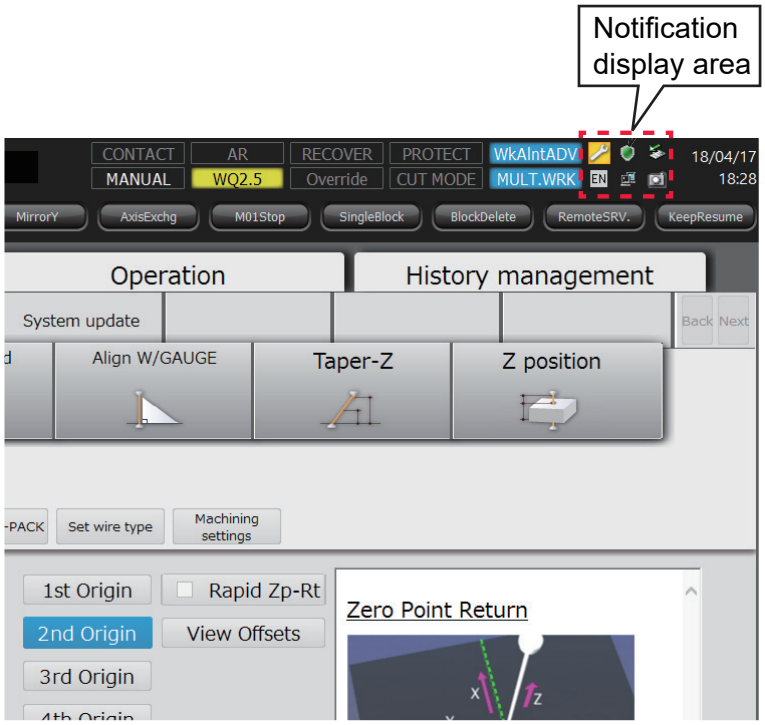


Fig. VI.4.1 Anzeigebereich für Benachrichtigungen

Table VI.4.1 Beschreibung der Symbole zum Virenschutz

Symbol	Status	Beschreibung
	Aktiviert	• Der Virenschutz ist aktiviert und läuft ordnungsgemäß.
	Deaktiviert	• Der Virenschutz ist deaktiviert. • Servicecenter kontaktieren.
	Fehler	
[Kein Symbol]	**Option AUS**	• Der Virenschutz ist deaktiviert. • Wurde diese Option erworben, aber es wird kein Symbol angezeigt, das Servicecenter kontaktieren.

- **Wenn das Symbol auf dem Bildschirm den Status „Deaktiviert“ oder „Fehler“ anzeigt, das Servicecenter kontaktieren.**
- **Während der Durchführung der Sicherheitsprüfung kann sich die Bildschirmaktualisierung verzögern.**
- **Falls die NC-Einheit zu Wartungs- oder Servicezwecken ausgetauscht werden muss, muss diese Funktion nach dem Austausch wieder aktiviert werden.**

5. COREHOLD (KERNFIXIERUNGSFUNKTION)

5.1 Zusammenfassung

Unter „Corehold“ (Kernfixierungsfunktion) versteht man den Wechsel in den Bearbeitungsmodus zur Kernfixierung bei der Schruppbearbeitung. Dabei wird ein Teil des Kerns fixiert während die Bearbeitung über den gesamten Umfang fortgesetzt wird, um den Kern gegen Herabfallen zu sichern.

⚠VORSICHT

Da sich der Fixierungszustand abhängig von Bedingungen wie Werkstück, Dielektrikum und Bearbeitungsform ändert und sich die Kernhaltekraft zudem mit dem Fixierungsabstand und der Fixierungsposition verändert, ist ein Probeschnitt durchzuführen.
Bei unsachgemäßer Fixierung (der Kern ist nicht fixiert, der Fixierungsabstand ist zu gering, die Fixierungsposition ist unausgewogen usw.) kann der Kern nach Abschluss der Rundbearbeitung abfallen.

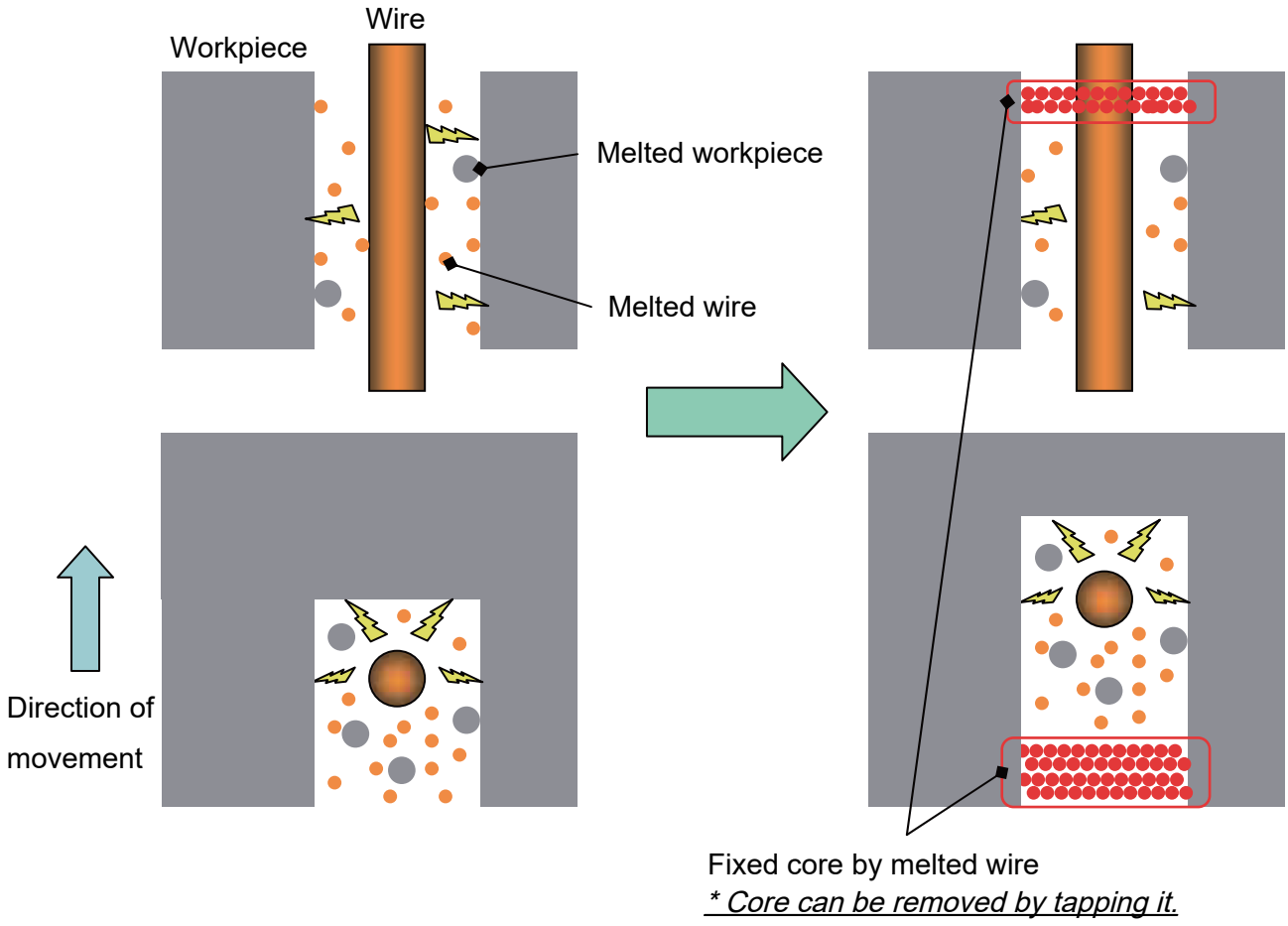


Fig. VI.5.1 Beschreibung von Corehold

5.2 Spezifikationen

5.2.1 Spezifikationsbereich

1) Werkstoff und Durchmesser des Drahts : Messing • ¬0,2, ¬0,25

2) Werkstoff und Blechdicke des Werkstücks: Stahl • 5 mm bis 50 mm (¬0,2), 10 mm bis 50 mm (¬0,25)
Wolframkarbid • 5 mm bis 30 mm (¬0,2), 10 mm bis 30 mm (¬0,25)
Der Stahl entspricht SKD11 (HRC60) und das Wolframkarbid entspricht VF40 (HRA89 bis 91).

3) Abstand der Düsen: Siehe die beigefügte Tabelle mit den Bearbeitungsbedingungen.

4) Verfahren zur Festlegung der Fixierungsposition: M-Code, eigener Bildschirm, 2D-CAM

5) Einschränkungen

(1)Aufgrund der folgenden potenziellen Risiken stets einen Probeschnitt durchführen:
•Der Kern fällt bei der Bearbeitung aufgrund seines Gewichts, der Bearbeitungsform, der Einstellung von Position und Abstand sowie des Fixierugszustands nach unten.
•Aufgrund der Positionierung und des Abstands der Fixierung, der Bearbeitungsform und des Fixierungszustands lässt sich der Kern nach der Bearbeitung kaum herausnehmen.
•Der Fixierungszustand ändert sich in Abhängigkeit von Bearbeitungsbedingungen, Qualität des Dielektrikums, Werkstückmaterial usw.
•Im Vergleich zu regulären Schruppbearbeitungsbedingungen, weicht der Arbeitsspalt unter Fixierungsbedingungen ab. Daher können auch nach der Schlichtbearbeitung noch unbearbeitete Bereiche im Bereich der Fixierungsstelle vorhanden sein. Die Vorgehensweise zur Reduzierung des unbearbeiteten Abschnitts wird in 5.3.4 beschrieben.

(2)Die Verwendung des speziellen Bildschirms ist auf die Fixierung einfacher Formen beschränkt. 2D-CAM- oder M-Code für die Fixierungsbearbeitung komplexer Formen verwenden.

(3)Bei der Fixierungsbearbeitung wird kein Kurzschlussrücklauf durchgeführt. Wenn ein 30-sekündiger Kurzschluss auftritt, wird das Überspringen aktiviert, sofern diese Funktion aktiviert ist; ist sie hingegen deaktiviert, tritt ein Fehler auf und der Vorgang wird abgebrochen.

(4)Bei der Fixierungsbearbeitung erfolgt kein Rückzug während des Einfädelns am Drahtbruchpunkt.. Zudem kehrt die Maschine beim erneuten Brechen des Drahtes innerhalb von 500 µm nach Beendigung der Fixierungsbearbeitung zur Erreichung des Einfädelns an die Endposition der Fixierung zurück, anstatt auf 500 µm zurückzufahren.

(5)Die Maschine kehrt bei einem Drahtbruch nicht zur M20-Position zurück. Das Überspringen wird ausgeführt, sofern die Übersprungfunktion auf „Aktiviert“ gesetzt ist; ein Fehler wird gemeldet und der Betrieb stoppt, sofern die Übersprungfunktion auf „Deaktiviert“ gesetzt ist.

5.2.2 Zusatzfunktion M für die Kernfixierung (M131 und M132)

Corehold-Modal-Spezifikation für die Fixierungsbearbeitung (M131 und M132)

(1) Funktion und Zweck

Die Befehle M131 bis M132 dienen zur Durchführung von Bearbeitungsvorgängen zur Fixierung.
Die E-Pack-Nr. der Bearbeitungsbedingungen, die Bearbeitungsvorschubgeschwindigkeit und das Bearbeitungsintervall werden in den Argumenten angegeben.

(2) Format

M131 P -Wert Q -Wert R -Wert I -Wert
: Bestimmung des Starts des Bearbeitungsintervalls für die Fixierung und der Bearbeitungsbedingungen für die Fixierung.
* Wenn kein Befehl vorliegt, wird die Fehlermeldung „P32 ADDRESS ERROR“ angezeigt. Der Befehl „I“ kann jedoch nur entfallen, wenn R gleich 0 ist.

M132
: Ende des Bearbeitungsabschnitts für die Fixierung

[P-Befehl]
Bezieht sich auf die E-Pack-Nr. der für die Fixierung verwendeten Bearbeitungsbedingungen.
* Wenn der Wert 30000 oder mehr beträgt, wird die Fehlermeldung „CMD-VALUE OVER“ angezeigt. Wenn die keine Bearbeitungsbedingungen spezifiziert sind, wird die Fehlermeldung „E-PACK ERR.“ angezeigt.

[Q-Befehl]
Bezieht sich auf die Vorschubgeschwindigkeit F (mm/metrisches System) bei der Bearbeitung für die Fixierung.
0,001 ≤ Q ≤ 9999,999 (Standardmodus/metrisches System)
Der Wert ist im Bereich von 0,0001 ≤ Q ≤ 9999,9999 an (×0,1-Modus/metrisches System) anzugeben.

[R-Befehl]
Bezieht sich auf die Anzahl der Fixierungspunkte pro Satz.
Es ist ein Wert im Bereich von -2 ≤ R ≤ 99 anzugeben. Die Werte -2, -1 und 0 sind Sonderbefehle.
-2. Fixierung ab dem Startpunkt des Satzes.
-1. Fixierung bis zum Endpunkt des Satzes.
0. Fixierung des gesamten Satzes.
(Dies wird verwendet, um den Satz für die Fixierung mit CAM aufzuteilen.)
1 bis 99: Bezieht sich auf die Anzahl der Fixierungspunkte pro Satz.
Die Fixierungspunkte werden in gleichen Intervallen im Satz angeordnet.
* Wenn der Wert von den oben genannten Werten abweicht, wird die Fehlermeldung „CMD-VALUE OVER“ ausgegeben.
* Wenn der Befehl eine Dezimalstelle enthält, ist nach dem Dezimalpunkt eine 0 einzugeben, analog zu -2.0 oder 1.0.
Variablentyp 2: Der Teil nach der Dezimalstelle wird aufgerundet, wenn diese Option aktiviert (ON) ist.
Variablentyp 2: Der Teil nach der Dezimalstelle wird verworfen (abgerundet), wenn diese Option deaktiviert (OFF) ist.

< Beispiel >
1. Fixierung vor der Mitte des Satzes.
2. Aufteilung des Satzes in drei gleiche Teile und Fixierung der zwei Punkte, die den Satz unterteilen.

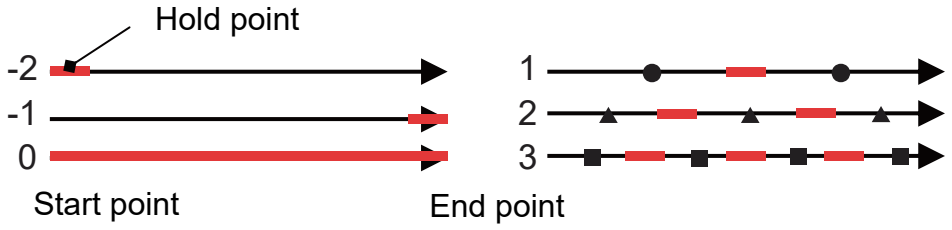


Fig. VI.5.2 R-Befehlswert und Fixierungspunkte

[I-Befehl]
Bezieht sich auf die Bearbeitungsstrecke basierend auf den Bearbeitungsbedingungen für die Fixierung (mm, metrisches System).
0,001 ≤ I ≤ 99999,999 (Standardmodus/metrisches System)
Der Wert ist im Bereich von 0,0001 ≤ I ≤ 99999,9999 (0,1-Modus/metrisches System) anzugeben.
* Um eine ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten, ist eine Strecke von mindestens 0,5 mm anzugeben.

Wenn der R-Befehlswert 0 ist, kann der I-Befehl entfallen.
Wird der I-Befehl dennoch angegeben, wird sein Wert ignoriert.

(3) Programmbeispiel

< Beispiel 1 > Bei Angabe Fixierung für alle Sätze

```
…
M131, P401, Q3.0, R1, I2.0.
G42G01Y-5.0
G01X-5.0
…
```

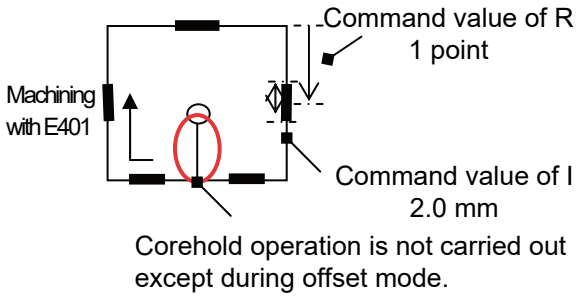


Fig. VI.5.3 Programmbeispiel 1

< Beispiel 2 > Bei Angabe Fixierung für jeden einzelnen Satz

```
…
E1001
…
M131, P401, Q3.0, R1, I2.0.
G01X10.0
M132
…
```

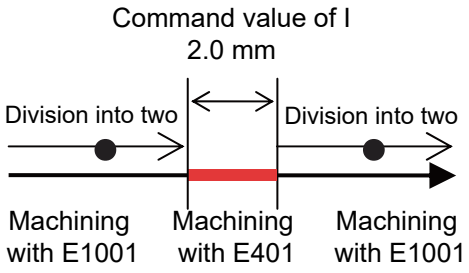
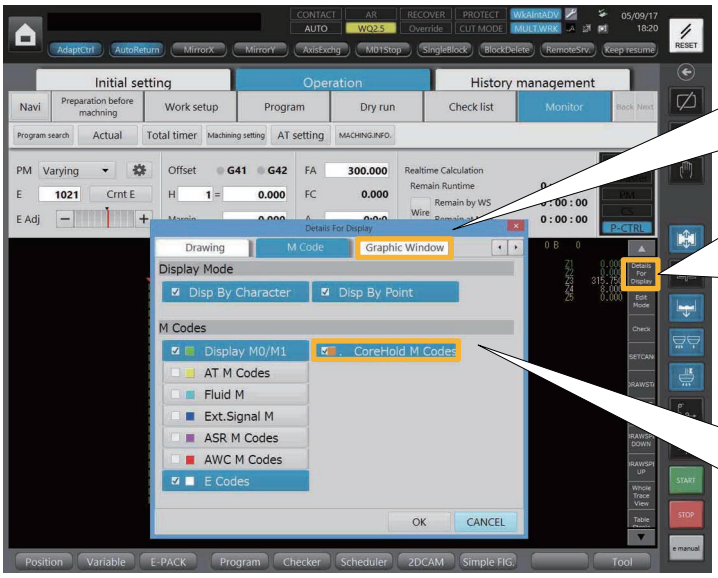


Fig. VI.5.4 Programmbeispiel 2

(4) Grafische Anzeige

Die Befehlspositionen von M131 und M132 werden grafisch dargestellt. Die Einstellung erfolgt unter „CoreHold M Codes“ im Menü „Details For Display“ [Details For Display] > „CoreHold M Codes“ von „Monitor“.



Select "M Code" in the displayed dialog box.

Select "Details For Display" in the machining monitor Details For Display .

Select "CoreHold M Codes".

⚠VORSICHT

1. **Die Funktionen können nicht zusammen mit den folgenden Funktionen verwendet werden. Verwendung dieser Funktionen bei ausgeschaltetem Schalter (OFF) und ohne Einstellung der Informationstabelle.**
   - **PM**
   - **E-OFF [Einstellung zur Verhinderung von Änderungen der Bearbeitungsbedingungen während des NC-Programms]**
   - **Informationstabelle**
     Einstellung der Vorschubgeschwindigkeit [FF], des Versatzwerts [HH], des PM-Modus [PM] und der Bearbeitungsgeschwindigkeit [FCO]
2. **Die zur Befestigung erforderlichen Bearbeitungsschritte werden ausschließlich in der ersten Bearbeitungsphase durchgeführt. In der Informationstabelle C des E-Packs der Bearbeitungsbedingungen für die erste Bearbeitung den Wert „2“ einstellen.**
   *** In < Beispiel 2 >den Wert 2 in der Informationstabelle C von E1001 einstellen.**
3. **Wenn die CM-R-Bahnsteuerung, ein R-Befehl, ein C-Befehl oder andere Sätze in das M131-Fixierungsbearbeitungsintervall eingefügt werden, wird die Fixierungsbearbeitung auch für die eingefügten Sätze durchgeführt.**
4. **Bei der Fixierungsbearbeitung wird kein Kurzschlussrücklauf durchgeführt.**
   Wenn ein 30-sekündiger Kurzschluss auftritt, wird das Überspringen aktiviert, sofern diese Funktion aktiviert ist; ist sie hingegen deaktiviert, tritt ein Fehler auf und der Vorgang wird abgebrochen.
5. **Bei der Fixierungsbearbeitung erfolgt kein Rückzug während des Einfädelns am Drahtbruchpunkt..**
   Zudem kehrt die Maschine beim erneuten Brechen des Drahtes innerhalb von 500 µm nach Beendigung der Fixierungsbearbeitung zur Erreichung des Einfädelns an die Endposition der Fixierung zurück, anstatt auf 500 µm zurückzufahren.
6. **Wenn die Bedingung für das Umschalten auf die Fixierung nach M20 einmal eingetreten ist, kehrt die Maschine bei einem Drahtbruch vor dem nächsten M20-Befehl nicht zur M20-Position zurück. Das Überspringen wird ausgeführt, sofern die Übersprungfunktion auf „Aktiviert“ gesetzt ist; ein Fehler wird gemeldet und der Betrieb stoppt, sofern die Übersprungfunktion auf „Deaktiviert“ gesetzt ist.**
7. **Wenn die Bearbeitungsbedingungen während der Fixierungsbearbeitung geändert wurden, werden sie nach Beendigung der Fixierungsbearbeitung wieder auf die Bearbeitungsbedingung vor dem Start der Fixierung zurückgesetzt.**
8. **Wenn der IP-Wert (Impulsstrom) und andere Strombedingungen während der Fixierungsbearbeitung geändert wurden, werden die Änderungen der Strombedingungen nach Beendigung der Fixierungsbearbeitung nicht beibehalten, damit die Bearbeitungsbedingungen vor dem Start der Fixierung wiederhergestellt werden können.**
9. **Die Bearbeitung für die Fixierung wird in der (Bearbeitungszeit-)Kalkulation nicht angezeigt.**
10. **Corehold wird bei einer erneuten Bearbeitung (Nachbearbeitung/Reparaturschnitt) nicht ausgeführt. Es ist darauf zu achten, dass der Kern nicht abgeschnitten wird.**

5.2.3 Corehold-Bildschirm

Der Corehold-Bildschirm kann über das Zusatzmenü „AT operation setting“ unter „Initial settings“ aufgerufen werden.

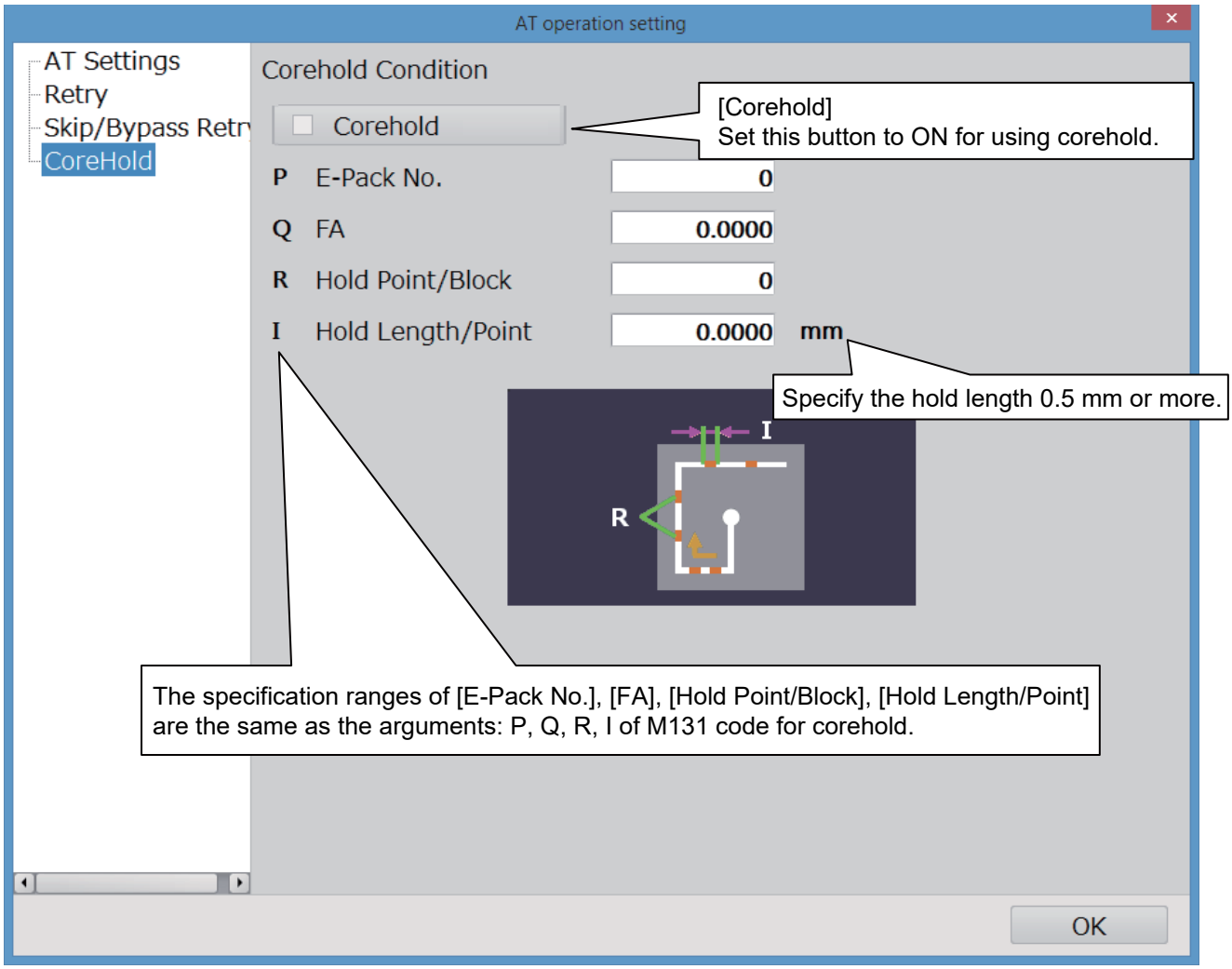


Fig. VI.5.5 Corehold-Bildschirm

Wenn der [Corehold]-Schalter aktiviert (ON) ist, werden alle Achsbewegungssätze während des Offset-Modus der Schruppbearbeitung zum Ziel der Fixierung.
Die Zusatzfunktion M oder 2D-CAM für die Fixierungsfunktion verwenden, wenn für jeden Achsbewegungssatz zwischen Ziel- und Nicht-Ziel-Modus zur Fixierung umgeschaltet werden muss.

5.2.4 2DCAM

Siehe Bedienungsanleitung für 2DCAM.

5.3 Anwendungshinweise

Es gibt folgende Methoden zur Verwendung der Kernfixierungsfunktion.

- Direktes Hinzufügen von M-Code-Befehlen über die Programmbearbeitung
- Festlegung über die Einstellungen
- Erstellung eines Programms mit dem M-Code-Befehl für die Kernfixierung mit 2D-CAM

Die Details zu jeder Methode werden nachfolgend beschrieben.

5.3.1 Erstellung eines Programms einschließlich Kernfixierungsanforderung

< Programmbeispiel >
L401/
M132…Kernfixierung wird ausgeschaltet (OFF).
M20
M78
M78
M80M82M84
G90
G92X0.Y9.
H1 = 0,000
M90
F0.9E14051…Die Bedingung für die Schruppbearbeitung wird aktiviert.
G41G01X0.Y5.H1
G01X4.8Y5.
G02X5.Y4.8J-0.2
G01X5.Y1.
M131P406Q0.5R0…Die Kernfixierung wird aktiviert.
(E-Pack-Nummer 406, Bearbeitungsgeschwindigkeit 0,5, Fixierung des gesamten Satzes)
G01X5.Y-1.…Ein Satz, der die Fixierung durchführt
M132…Kernfixierung wird ausgeschaltet (OFF).
G01X5.Y-4.8
G02X4.8Y-5.I-0.2
…

5.3.2 Festlegung der Kernfixierung auf dem Bildschirm

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Kernfixierung bei der Bearbeitung einfacher Formen auf dem Corehold-Bildschirm verwendet wird.

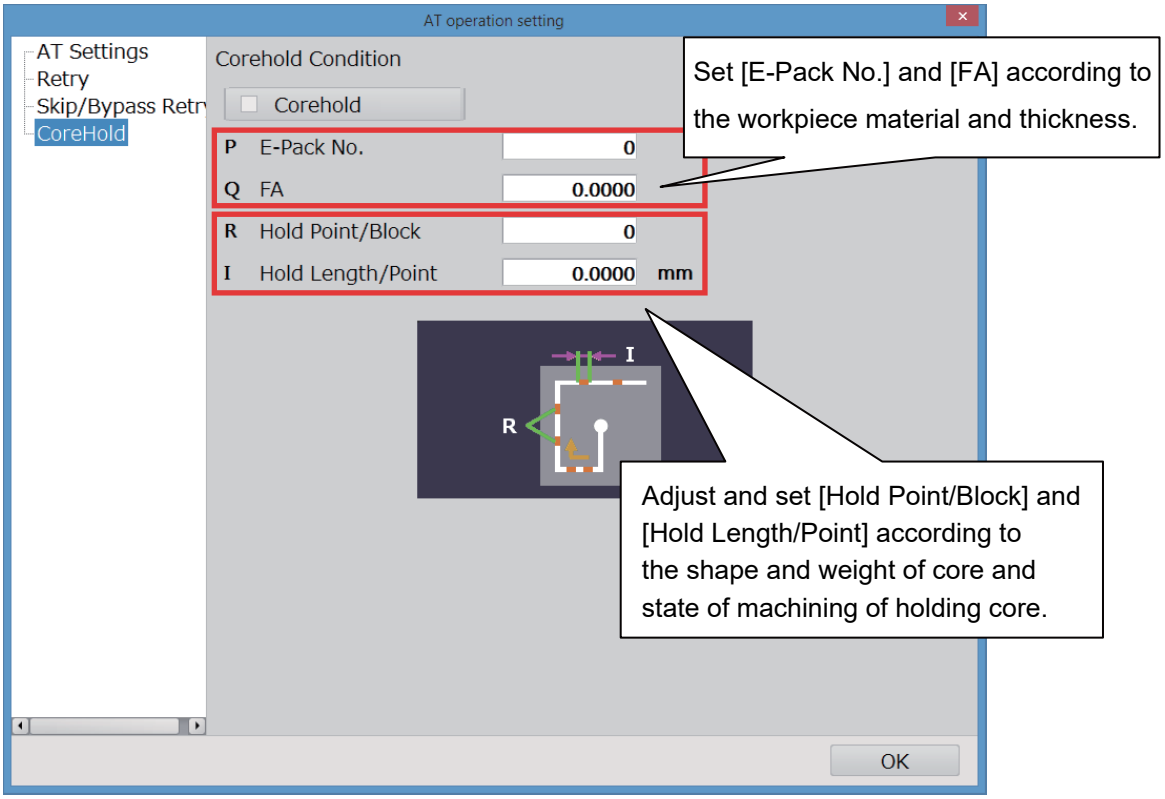


Fig. VI.5.6 Einstellbeispiel für den Corehold-Bildschirm

< Beispiel 1 > Rechteck

Wie in der Abbildung rechts dargestellt, besteht das Programm aus den sieben Achsbewegungssätzen 1) → 2) → … → 7). Wenn in jedem Achsbewegungssatz eine Fixierbearbeitung am Mittelpunkt ausgeführt werden soll, gilt Folgendes:

R: Die Anzahl der Fixierpunkte pro Satz ist „1“.

I: Die Fixierlänge pro Punkt beträgt „2 mm“.

Die Sätze 1) und 7) dienen zum Starten und Aufheben des Versatzes. Daher wird für diese beiden Sätze keine Fixierbearbeitung ausgeführt. Für die übrigen Sätze wird die Fixierbearbeitung ausgeführt.

Passen Sie die Anzahl der Fixierpunkte pro Satz und die Fixierlänge pro Punkt an die Änderung des Kerngewichts an. Berücksichtigen Sie dabei die Seitenlänge und die Plattendicke.

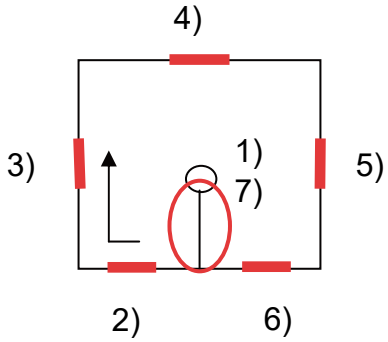


Fig. VI.5.7 Beispiel für Rechteck

< Beispiel 2 > Kreis

Mit derselben Einstellung wie in Beispiel 1 kann die Fixierung in dem Programm ausgeführt werden, das aus den fünf Achsbewegungssätzen 1) → 2) → … → 5) besteht, wie in der Abbildung rechts dargestellt.

Da Satz 1) zum Starten des Versatzes und Satz 5) zum Aufheben des Versatzes dient, wird für diese Sätze keine Fixierbearbeitung ausgeführt.

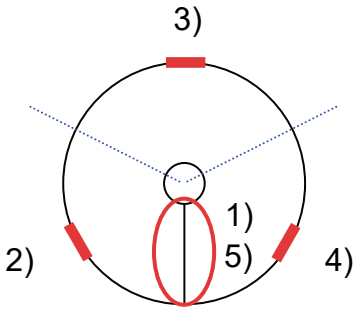


Fig. VI.5.8 Beispiel für Kreis

5.3.3 2DCAM

Siehe Bedienungsanleitung für 2DCAM.

5.3.4 Endbearbeitung bei Verwendung der Kernfixierung

Der Bearbeitungsspalt bei der Schruppbearbeitungsbedingung unterscheidet sich normalerweise vom Bearbeitungsspalt bei der Bearbeitungsbedingung für die Fixierung. Daher können auch nach der Endbearbeitung unbearbeitete Abschnitte im Bereich der Fixierbedingung verbleiben.

• Empfohlene Bearbeitungsbedingungen
Stahl: Genauigkeitsprioritätsbedingungen (ACU), Bearbeitungsbedingung mit abgesetzter Düse (STDO)
Hartmetall: Standardbedingung (STD)

5.4 Sicherung gegen das Herausfallen des Kerns

(1) Funktion und Zweck

Wenn der Fixierabstand nicht ausreicht oder der Fixierpunkt ungeeignet ist, kann der Kern nach der Endbearbeitung des Umfangs herausfallen. Dies kann zu Schrägstellung, Drahtbruch und Kurzschlüssen führen.

⚠VORSICHT

Diese Funktion kann das Herausfallen des Kerns nicht vollständig verhindern.

(2) Spezifikationen

Wenn nach dem Befehl M20 mindestens einmal eine Fixierung ausgeführt wurde, M01 im nächsten Satz steht und Drahtbruch oder ein Kurzschluss von 30 Sekunden an einem Punkt auftritt, an dem die Reststrecke kleiner ist als der mit H854 angegebene Wert, stoppt die Bearbeitung mit „T210 WIRE BREAKAGE“ oder „T211 30 SEC CONTACT“. Dabei werden weder das erneute Einfädeln des Drahts noch das Überspringen ausgeführt.

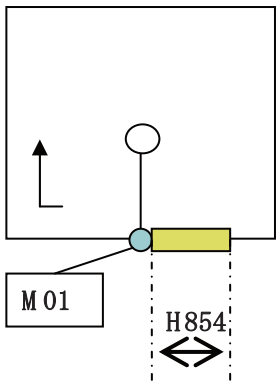


Fig. VI.5.9 Sicherung gegen das Herausfallen des Kerns

(3) Anwendungshinweise

Erstellen Sie ein Programm, das nach dem letzten Satz der Umfangsbearbeitung M01 enthält.
Geben Sie mit H854 die Strecke an, ab der diese Funktion aktiviert wird.
Schalten Sie den Schalter [M01 STOP] aus.

5.5 Bearbeitungsbedingung für die Fixierung

Die Bearbeitungsbedingung für die Fixierung entnehmen Sie dem Datenblatt zu den Bearbeitungsbedingungen.

6. iQ Care Remote4U

6.1 Dashboard-Funktion

6.1.1 Zusammenfassung

Dient zur Überprüfung des Betriebsstatus der EDM-Anlage über PC, Smartphone oder Tablet (mit Internet Explorer ab Version 10).

6.1.2 Anwendungshinweise

Die Funktion wird durch folgende Schritte aufgerufen:

***1 Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die PC-Ansicht. Die Darstellung auf Smartphones und Tablets kann abweichen.**

1) Folgende URL eingeben:
https://wwwf11.mitsubishielectric.co.jp/fa/iq_care/remote4u/edm/login/

2) Den Benutzernamen (USER ID) und das Passwort eingeben.

Fig. VI.6.1

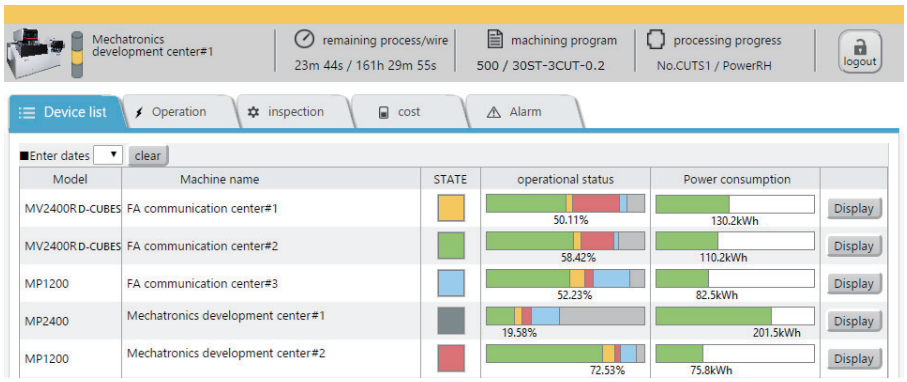


Fig. VI.6.2

3) Bei der zu überprüfenden Maschine auf (rechte Schaltfläche) „Display“ klicken.

4) Die gewünschte Registerkarte (obere Registerkarte) auswählen. Inhalt bestätigen.

6.1.3 Bildschirmkonfiguration

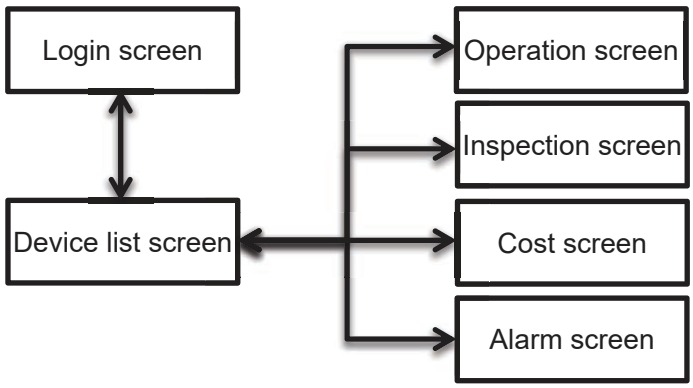


Fig. VI.6.3

6.1.4 Bildschirmdetails

(1) Anmeldebildschirm

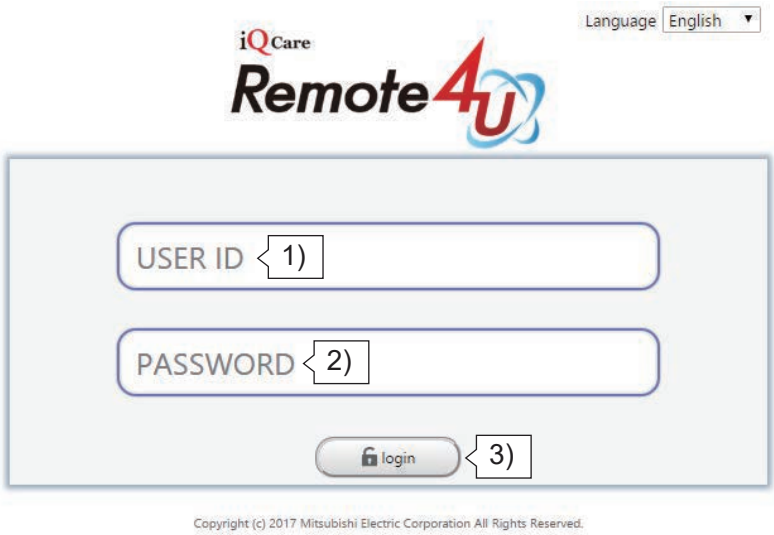


Fig. VI.6.4

1) BENUTZERNAME

2) PASSWORT

3) Anmelden

(2) Bildschirm „Device list“ (Geräteliste)

Liste der für den Kunden freigeschalteten Maschinen. In dieser Liste kann die zu überprüfende Maschine ausgewählt werden.

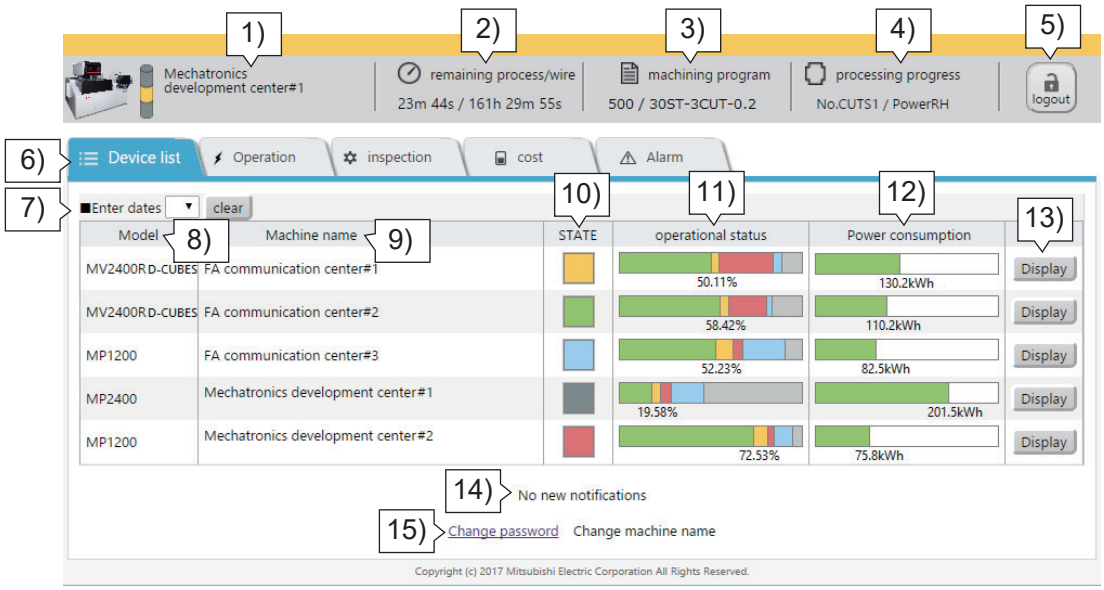


Fig. VI.6.5

1) Maschinenname

Zeigt „---“ an, bevor die Schaltfläche „Display“ geklickt wird (unmittelbar nach der Anmeldung). Nach Klicken siehe (3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb).

2) Restzeit Betrieb/Draht

Zeigt „---“ an, bevor die Schaltfläche „Display“ geklickt wird (unmittelbar nach der Anmeldung). Nach Klicken siehe (3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb).

3) Bearbeitungsprogramm

Zeigt „---“ an, bevor die Schaltfläche „Display“ geklickt wird (unmittelbar nach der Anmeldung). Nach Klicken siehe (3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb).

4) Bearbeitungsfortschritt

Zeigt „---“ an, bevor die Schaltfläche „Display“ geklickt wird (unmittelbar nach der Anmeldung). Nach Klicken siehe (3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb).

5) Abmeldung

Abmelden und Zurückkehren zum Anmeldebildschirm.

6) Registermenü

Vor dem Klicken auf [Display] nach dem Login kann nicht zwischen den Menüs gewechselt werden, da noch keine Maschine ausgewählt ist. Nach dem Klicken auf [Display] kann zu folgenden Menüs gewechselt werden: „Device list“, „Operation“, „Inspection“, „Cost“, „Alarm“.

7) Zeitraum festlegen

Zeigt den Betriebsstatus und den Stromverbrauch für einen ausgewählten Zeitraum an (1 bis 7 Tage, einschließlich des aktuellen Tages). Wenn das Feld leer bleibt, werden die letzten 7 Tage angezeigt.

8) Modell

Zeigt die Maschinenmodelle an, die der angemeldete Benutzer einsehen kann.

9) Maschinenname

Zeigt den Maschinennamen an.

10) Betriebsstatus

Zeigt den aktuellen Status an.

(a) Grün: In Betrieb (b) Gelb: Gestoppt (c) Rot: Alarm (d) Hellblau: Einrichtung

(e) Grau: Ausgeschaltet, im Ruhezustand, Dielektrikum-Aufbereitung ausgeschaltet oder im Leerlauf

11) Betriebsstatusverteilung

Zeigt die Anteile der Betriebsstatus (Betriebszeit usw.) der einzelnen Maschinen an. Der Prozentwert im unteren Bereich des Felds zeigt die Auslastungsrate im festgelegten Zeitraum an.

$$\text{Utilization rate} = \frac{\text{Startup time}}{(\text{Startup time} + \text{Stop time} + \text{Alarm time} + \text{Setup time} + \text{Idling time})}$$

12) Stromverbrauch bei der Bearbeitung (optional)

Weitere Informationen finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

13) Anzeige

Wechselt zum Betriebsbildschirm der ausgewählten Maschine.

14) Hinweis

Zeigt Mitteilungen unseres Unternehmens an.

15) Passwort ändern

Das Passwort kann geändert werden. Die Benutzer-ID kann nicht geändert werden.

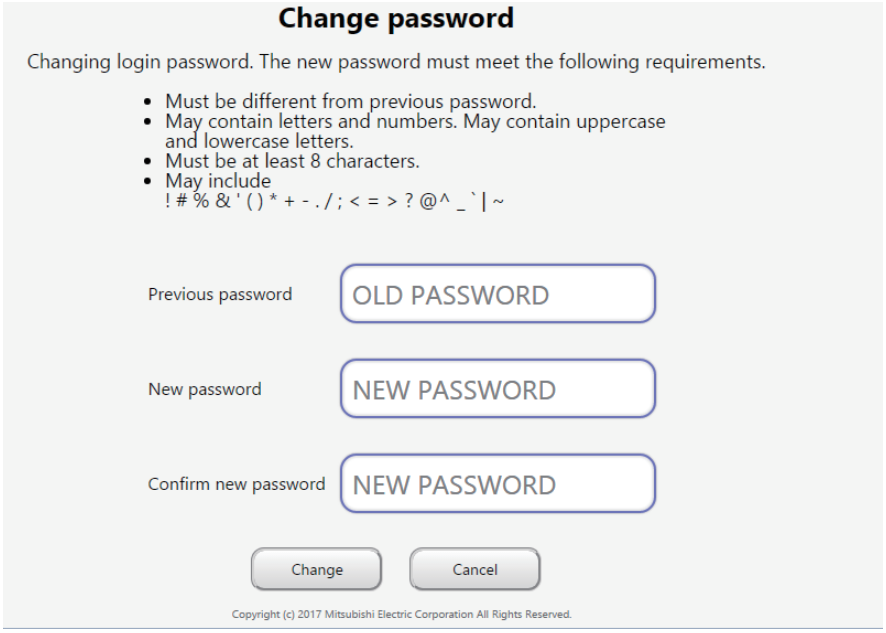


Fig. VI.6.6

(3) Bildschirm „Operation“ (Betrieb)

Zeigt die Betriebsinformationen an.

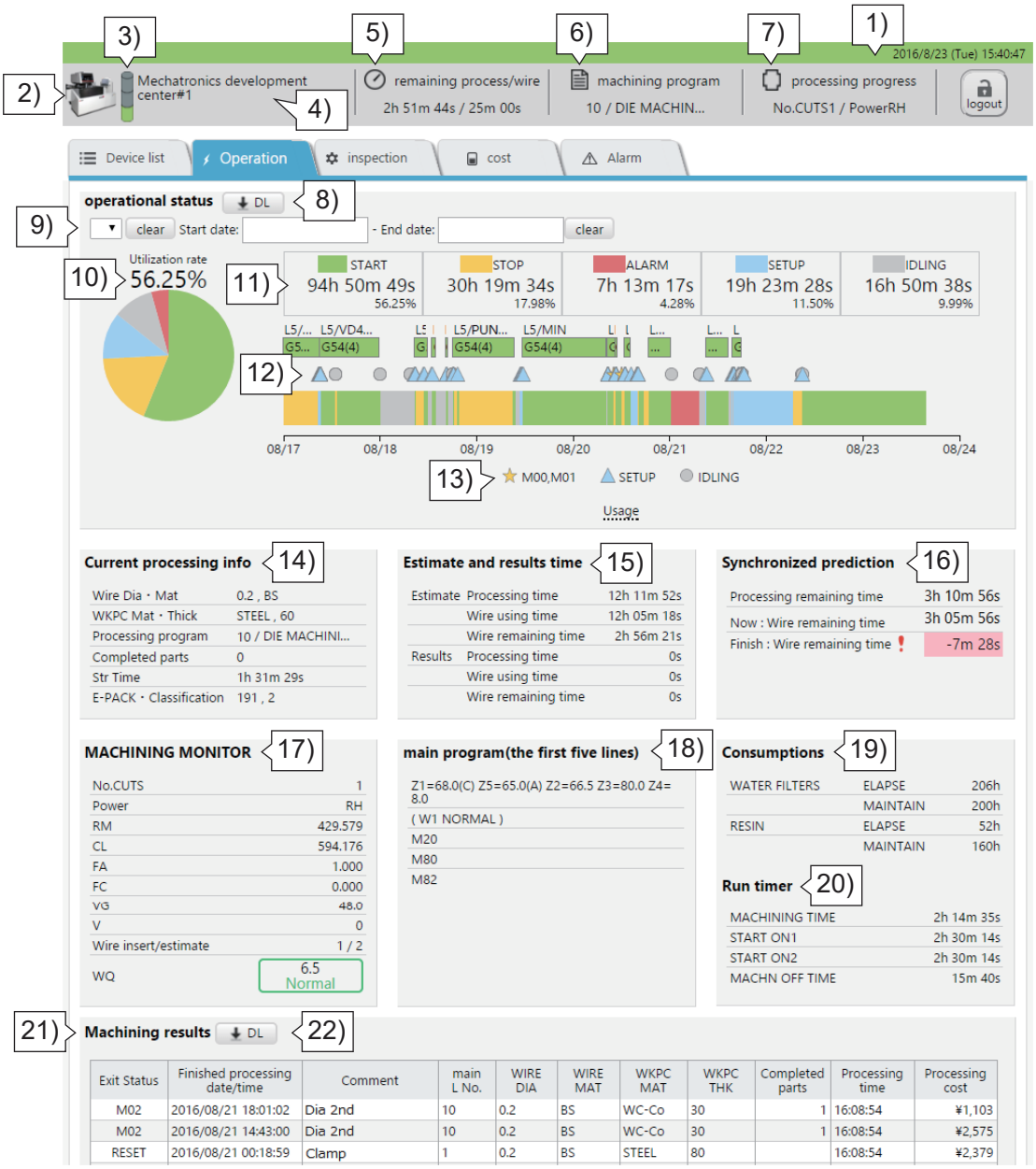

1)
2)
3)
4)
5)
6)
7)
2016/8/23 (Tue) 15:40:47
Mechatronics development center#1
remaining process/wire
2h 51m 44s / 25m 00s
machining program
10 / DIE MACHIN...
processing progress
No.CUTS1 / PowerRH
logout
Device list
Operation
inspection
cost
Alarm
operational status
DL
8)
9)
clear
Start date:
- End date:
clear
10)
Utilization rate
56.25%
11)
START
94h 50m 49s
56.25%
STOP
30h 19m 34s
17.98%
ALARM
7h 13m 17s
4.28%
SETUP
19h 23m 28s
11.50%
IDLING
16h 50m 38s
9.99%
12)
08/17
08/18
08/19
08/20
08/21
08/22
08/23
08/24
13)
M00,M01
SETUP
IDLING
Usage
Current processing info
14)
Wire Dia・Mat 0.2 , BS
WKPC Mat・Thick STEEL , 60
Processing program 10 / DIE MACHINI...
Completed parts 0
Str Time 1h 31m 29s
E-PACK・Classification 191 , 2
Estimate and results time
15)
Estimate Processing time 12h 11m 52s
Wire using time 12h 05m 18s
Wire remaining time 2h 56m 21s
Results Processing time 0s
Wire using time 0s
Wire remaining time 0s
Synchronized prediction
16)
Processing remaining time 3h 10m 56s
Now : Wire remaining time 3h 05m 56s
Finish : Wire remaining time -7m 28s
MACHINING MONITOR
17)
No.CUTS 1
Power RH
RM 429.579
CL 594.176
FA 1.000
FC 0.000
VG 48.0
V 0
Wire insert/estimate 1 / 2
WQ 6.5 Normal
main program(the first five lines)
18)
Z1=68.0(C) Z5=65.0(A) Z2=66.5 Z3=80.0 Z4=8.0
(W1 NORMAL)
M20
M80
M82
Consumptions
19)
WATER FILTERS ELAPSE 206h
MAINTAIN 200h
RESIN ELAPSE 52h
MAINTAIN 160h
Run timer
20)
MACHINING TIME 2h 14m 35s
START ON1 2h 30m 14s
START ON2 2h 30m 14s
MACHN OFF TIME 15m 40s
21)
Machining results
DL
22)
Exit Status
Finished processing date/time
Comment
main L No.
WIRE DIA
WIRE MAT
WKPC MAT
WKPC THK
Completed parts
Processing time
Processing cost
M02 2016/08/21 18:01:02 Dia 2nd 10 0.2 BS WC-Co 30 1 16:08:54 ¥1,103
M02 2016/08/21 14:43:00 Dia 2nd 10 0.2 BS WC-Co 30 1 16:08:54 ¥2,575
RESET 2016/08/21 00:18:59 Clamp 1 0.2 BS STEEL 80 16:08:54 ¥2,379

Fig. VI.6.7

1) Maschinenname, Datum und Uhrzeit der Maschinendaten sowie Alarminformationen

Der Bildschirm zeigt Datum und Uhrzeit der zuletzt von der Maschine gesendeten Daten an.

In Betrieb

Gestoppt (Falls eine Stopp-Alarmmeldung vorliegt, wird diese gleichzeitig angezeigt.)

Alarm (Die Alarmmeldung wird gleichzeitig angezeigt.)

Sonstige

2) Maschinenbild

Der Bildschirm zeigt das Bild des ausgewählten Modells an.

3) Betriebsstatus

Der Bildschirm zeigt den aktuellen Status an.

(a) Grün: In Betrieb (b) Gelb: Gestoppt (c) Rot: Alarm

(d) Grau: Ausgeschaltet, im Ruhezustand, Dielektrikum-Aufbereitung ausgeschaltet oder im Leerlauf

4) Maschinenname

Der Bildschirm zeigt den Maschinennamen an.

5) Restzeit Betrieb/Draht

Zeigt die verbleibende Bearbeitungszeit sowie die voraussichtliche Zeit bis zum Ende des aktuellen WS-Drahtes an.

Siehe auch 16) Echtzeitprognose.

6) Bearbeitungsprogramm

Die Haupt-L-Nummer und der Kommentar des ausgeführten Programms werden angezeigt.

7) Bearbeitungsfortschritt

Die Anzahl der Bearbeitungen und der Inhalt der PS-Stufe (Stromversorgungstyp) werden angezeigt.

8) DL

(a) Betriebsstatus für den festgelegten Zeitraum herunterladen.

Zeichnet die Zustände „In Betrieb“, „Gestoppt“, „Alarm“, „Einrichtung“ und „Leerlauf“ zusammen mit den Maschinenkoordinaten und den aktuellen Koordinaten auf. Die Daten können im CSV-Format heruntergeladen und in Tabellenkalkulationen sowie für die Statusverwaltung verwendet werden.

(b) Dateiname: EventLog.csv

Die Tabellenüberschrift wird in der ersten Zeile ausgegeben. Die Daten ab der zweiten Zeile werden entsprechend der Reihenfolge der Kopfzeile ausgegeben.

9) Zeitraum festlegen

Zeigt den Betriebsstatus für einen ausgewählten Zeitraum an (1 bis 7 Tage, einschließlich des aktuellen Tages). Wenn das Feld leer bleibt, werden die letzten 7 Tage angezeigt. Außerdem können ein benutzerdefiniertes Start- und Enddatum festgelegt werden, um einen bestimmten Zeitraum anzuzeigen.

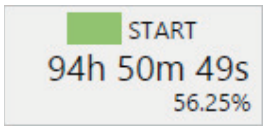
10) Auslastungsrate

Ein Kreisdiagramm zeigt die Betriebsstatusverteilung im festgelegten Zeitraum an. Gleichzeitig wird die Betriebszeit als Auslastungsrate angezeigt.

11) Betriebsstatusverteilung

Der Bildschirm zeigt die kumulierte Zeit und den Anteil jedes Betriebszustands (In Betrieb, Gestoppt, Alarm, Einrichtung und Leerlauf) im festgelegten Zeitraum an.

(a) Grün: In Betrieb

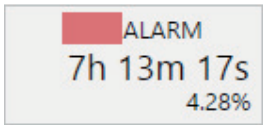


Das tatsächliche NC-Programm startet im automatischen Betrieb. Die Zeit, in der die Startleuchte eingeschaltet ist, wird aufgezeichnet. Die Zustände „Gestoppt“ und „Alarm“ sind nicht enthalten.

(b) Gelb: Gestoppt

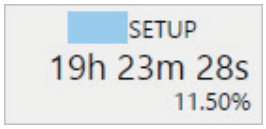
Wenn der Automatikbetrieb stoppt, wird die tatsächliche Zeit aufgezeichnet.

(c) Rot: Alarm



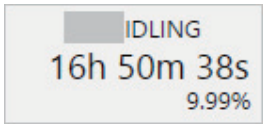
Wenn während des automatischen Betriebs ein Alarm auftritt und die Alarmleuchte eingeschaltet ist, wird die Zeit aufgezeichnet, in der der Betrieb gestoppt ist.

(d) Hellblau: Einrichtung



Die Zeit im manuellen Modus wird aufgezeichnet.

(e) Grau: Leerlauf



Die Zeit außerhalb der Betriebszustände „In Betrieb“, „Gestoppt“, „Alarm“ und „Einrichtung“ wird aufgezeichnet. Dazu gehören Zustände wie „Power OFF“, „Ready OFF“ und der Zustand, in dem „Ready“ eingeschaltet bleibt.

12) Zeitverlauf

Der Betriebsstatus im festgelegten Zeitraum wird als Zeitverlaufsdiagramm angezeigt.

***1 Das Zeitverlaufsdiagramm kann nicht angezeigt werden, wenn der festgelegte Zeitraum mehr als 7 Tage beträgt.**

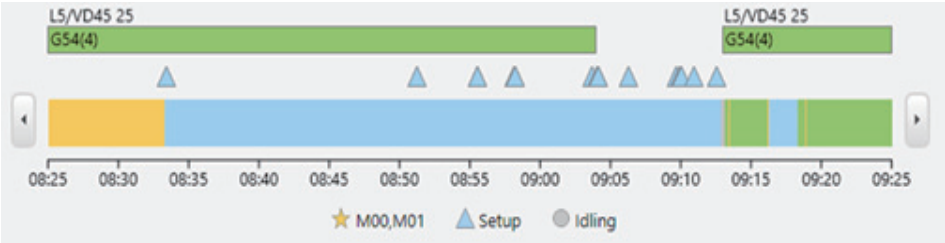


Fig. VI.6.8

13) Ereignis und Programm

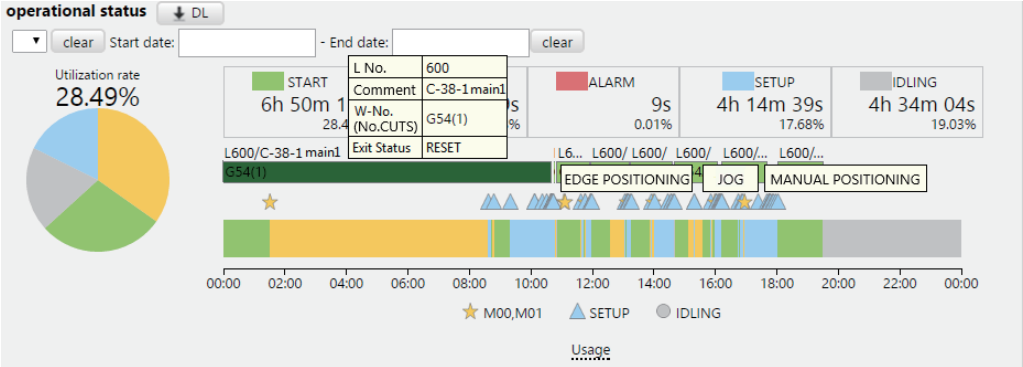


Fig. VI.6.9

Das Zeitverlaufsdiagramm zeigt M00, M01, Einrichtung und Leerlauf an. Klicken Sie auf den entsprechenden Bereich in der Legende, um das jeweilige Ereignis auszublenden. Klicken Sie erneut auf den Bereich, um das Ereignis wieder anzuzeigen. Während der Programmausführung zeigen die grünen Linien den Zeitraum an.

(a) Ereigniselement

Kategorie	Ereigniselement	Markierung
M00,M01	M00,M01	☆
EINRICHTUNG	EDGE POSITIONING HOLE POSITIONING GAP POSITIONING WIDTH POSITIONING CORNER POSITIONING WORK SLOPE THREE POINT CENTER MANUAL POSITIONING INCHING JOG TAPER-Z	△
LEERLAUF	POWER ON POWER OFF READY ON READY OFF PUMP-ON PUMP-OFF The ECO. mode is started. The ECO. mode is finished.	○

Diese Ereignisse werden beim Betriebsstart aufgezeichnet.

(b) Detailanzeige

L No.	600
Comment	C-38-1 main1
W-No. (No.CUTS)	G54(1)
Exit Status	RESET

EDGE POSITIONING

Zeigt Ereignis- und Programmdetails für Analyse und Verbesserung an. Bewegen Sie den Cursor darüber, um eine Sprechblase mit weiteren Informationen anzuzeigen.

14) Aktuelle Bearbeitungsinformationen

Zeigt den Drahtdurchmesser, das Material und weitere Parameter an.

15) Schätzung/Ergebnis

(a) Betriebszeit und Drahtverbrauchszeit

Schätzung: Wird berechnet, wenn auf der Maschine eine grafische Programmkontrolle ausgeführt wird.
Ergebnis: Wird aufgezeichnet, wenn die Bearbeitung endet.

(b) Drahtrestzeit (bei Bearbeitungsende)

Schätzung: Berechnet die Drahtrestzeit bei Bearbeitungsende während der grafischen Programmkontrolle.
Ergebnis: Prognostiziert/zeichnet die Drahtrestzeit auf, wenn die Bearbeitung endet.

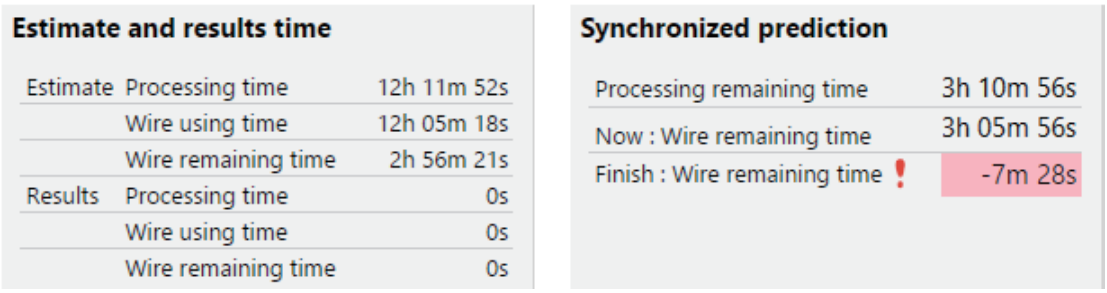


Fig. VI.6.10

16) Echtzeitprognose

(a) Restbetriebszeit

Aktuelle verbleibende Bearbeitungszeit

(b) Drahtrestzeit (aktuelle WS-Verknüpfung)

Drahtrestzeit bei der aktuell verwendeten Drahtvorschubgeschwindigkeit WS

(c) Drahtrestzeit (bei Bearbeitungsende)

Zeigt eine Echtzeitprognose der Drahtrestzeit bei Bearbeitungsende an. Vergleicht diese mit den verbleibenden Bearbeitungszeiten. Wenn die Drahtrestzeit nicht ausreicht, wird der Hintergrund rot dargestellt und ein Alarm angezeigt. Die unzureichende Zeit wird als negativer Wert angezeigt.

17) Bearbeitungsmonitor

Zeigt den verbleibenden Umfang (RM), die geprüfte Spannung (V) und weitere aktuelle Bearbeitungsbedingungen an.

18) Hauptprogramm (erste fünf Zeilen)

Zeigt die ersten fünf Zeilen des NC-Programms an. Zur Verdeutlichung können Bearbeitungshinweise hinzugefügt werden.

19) Verbrauchsmaterialien

Der Dielektrikum-Filter und das Ionenaustauschharz sind in den Betriebsbildschirm integriert. Wenn der Austauschzeitpunkt erreicht ist, wird die Alarmmarkierung verwendet, um einen Hinweis auszugeben. Sie kann mit der geschätzten Bearbeitungszeit verglichen und für entsprechende Maßnahmen verwendet werden, z. B. für einen Austausch vor der Bearbeitung.

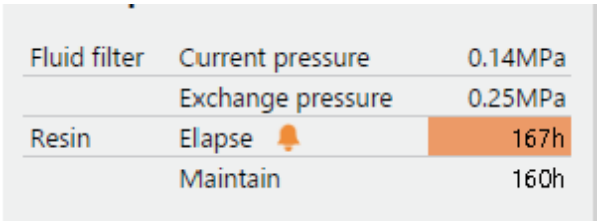


Fig. VI.6.11

20) Gesamtbetriebszeitzähler

Zeigt die kumulierte Zeit an, die für die Verwaltung der Maschine aufgewendet wird.

21) Bearbeitungsergebnisse

(a) Die Ergebnisse werden bei jedem M02 oder bei jeder Rücksetzung aufgezeichnet.

Die Aufbewahrungsfrist für die Bearbeitungsergebnisse beträgt etwa ein Jahr. Verwenden Sie bei Bedarf die DL-Funktion, um die Daten separat zu speichern.
(Die ununterbrochene Aufbewahrungsfrist kann auch entsprechend dem Systemzustand geändert werden.)

(b) Bearbeitungskosten

Die Kosten können bei jeder Bearbeitung verwaltet werden. Die aufgezeichneten Daten werden verwendet, um bei einem Auftrag für eine ähnliche Bearbeitung die Kosten anzuzeigen. Bewegen Sie den Cursor über den Bereich, um eine Sprechblase mit den Bearbeitungskosten anzuzeigen.

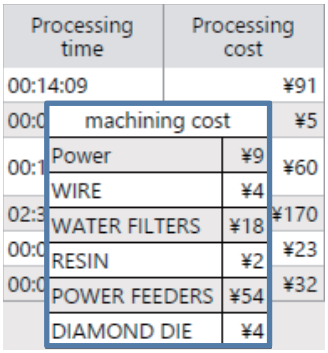


Fig. VI.6.12

Der Stromverbrauch kann bei Bedarf angezeigt werden, wenn ein Amperemeter installiert ist.

(c) E-Mail-Benachrichtigung

Mit der E-Mail-Benachrichtigungsfunktion können E-Mail-Benachrichtigungen entsprechend dem Betriebszustand empfangen werden. Es können vier Arten von E-Mail-Benachrichtigungen eingerichtet werden. Weitere Informationen finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

- **Um die Bearbeitungskosten auf dem Dashboard anzuzeigen, müssen die Kosten an der Maschine eingestellt werden. Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB", und konfigurieren Sie die Einstellung.**
- **Wenn die Kosten an der Maschine eingestellt sind, werden diese Kosten auf die nachfolgenden Bearbeitungsergebnisse angewendet.**

22) DL

(a) Angezeigte Bearbeitungsergebnisse herunterladen

Zeichnet Start- und Endzeiten der Bearbeitung sowie Alarminformationen auf. Die Daten können im CSV-Format heruntergeladen und in Tabellenkalkulationen sowie für die Statusverwaltung verwendet werden.

(b) Dateiname: Prcsinfo.csv

(4) Bildschirm „Inspection“ (Inspektion)

Zeigt verbrauchsmaterialbezogene Inhalte an.

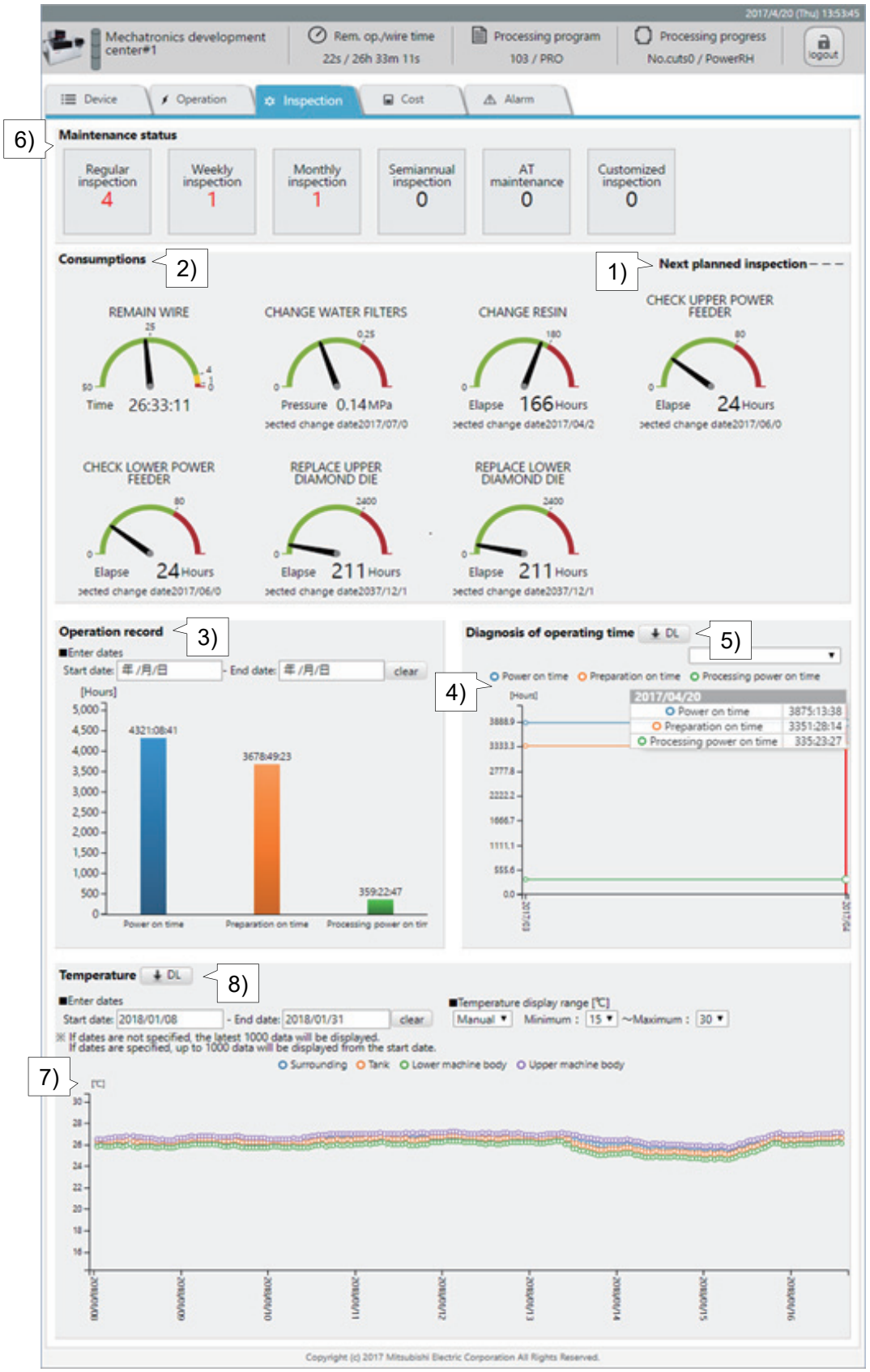


Fig. VI.6.13

1) Nächste geplante Inspektion

Gibt das geplante Datum der nächsten Wartung und Inspektion an.

2) Verbrauchsmaterialien

(a) Zeigt den Status des Maschinenbetriebs und den Bildschirm des Inspektionsmonitors an.

***1 Der Benutzer muss die Wartungszeit und Nutzungszeit der Verbrauchsmaterialien an der Maschine einstellen, damit diese auf dem Inspektionsbildschirm angezeigt werden. Informationen zur Einstellmethode finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".**

***2 Die Anzeige des Verbrauchszählers kann über den Schalter „Display by iQ Care Remote4U“ (Anzeige über iQ Care Remote4U) unter III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB > 5. VERLAUFSMANAGEMENT > 5.3 Consumption > Detail Setting ein- und ausgeschaltet werden.**

***3 Der Austausch von Drahtschneider, A.S.C.-Harz, Rostschutzharz und Grünspan-Schutzharz ist optional.**

(b) E-Mail-Benachrichtigung

Mit der E-Mail-Benachrichtigungsfunktion können E-Mail-Benachrichtigungen entsprechend dem Wartungsstatus der Verbrauchsmaterialien empfangen werden. Weitere Informationen finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

3) Betriebsergebnis

Der Status des Betriebsergebnisses kann in einem Balkendiagramm dargestellt werden.

(a) Einschaltzeit (HH:MM:SS)

(b) Vorbereitungszeit EIN (HH:MM:SS)

(c) Zeit mit eingeschalteter Bearbeitungsspannung (HH:MM:SS)

Wenn kein Zeitraum angegeben wird, werden die Gesamtzeit und der kumulierte Gesamtwert der einzelnen Elemente angezeigt.

4) Betriebszeitdiagnose

Im Liniendiagramm-Modus kann die monatliche Betriebszeit angezeigt werden.

(a) Einschaltzeit (HH:MM:SS)

(b) Vorbereitungszeit EIN (HH:MM:SS)

(c) Zeit mit eingeschalteter Bearbeitungsspannung (HH:MM:SS)

5) DL

Wenn die Schaltfläche [DL] gedrückt wird, werden die Daten monatlich aggregiert und können im CSV-Format heruntergeladen werden.

(a) Dateiname: Diagdata.csv

6) Wartungsstatus

Die Anzahl der erforderlichen Elemente an der Maschine, die regelmäßig geprüft werden, wird angezeigt.
Siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".

7) Temperatur (optional)

Die Temperatur im festgelegten Zeitraum wird in einem Zeitverlaufs-Liniendiagramm angezeigt.
Werte von 0 °C oder darunter werden im Diagramm nicht angezeigt.

(a) Zeitraum festlegen

Die Temperatur im festgelegten Zeitraum wird angezeigt.

(b) Temperaturanzeigebereich

Die Temperatur innerhalb des festgelegten Bereichs wird angezeigt.

8) DL (optional)

Wenn die Schaltfläche [DL] gedrückt wird, kann die Temperatur für den festgelegten Zeitraum im CSV-Format heruntergeladen werden.

(a) Dateiname: Temperature.csv

(5) Bildschirm „Cost“ (Kosten)

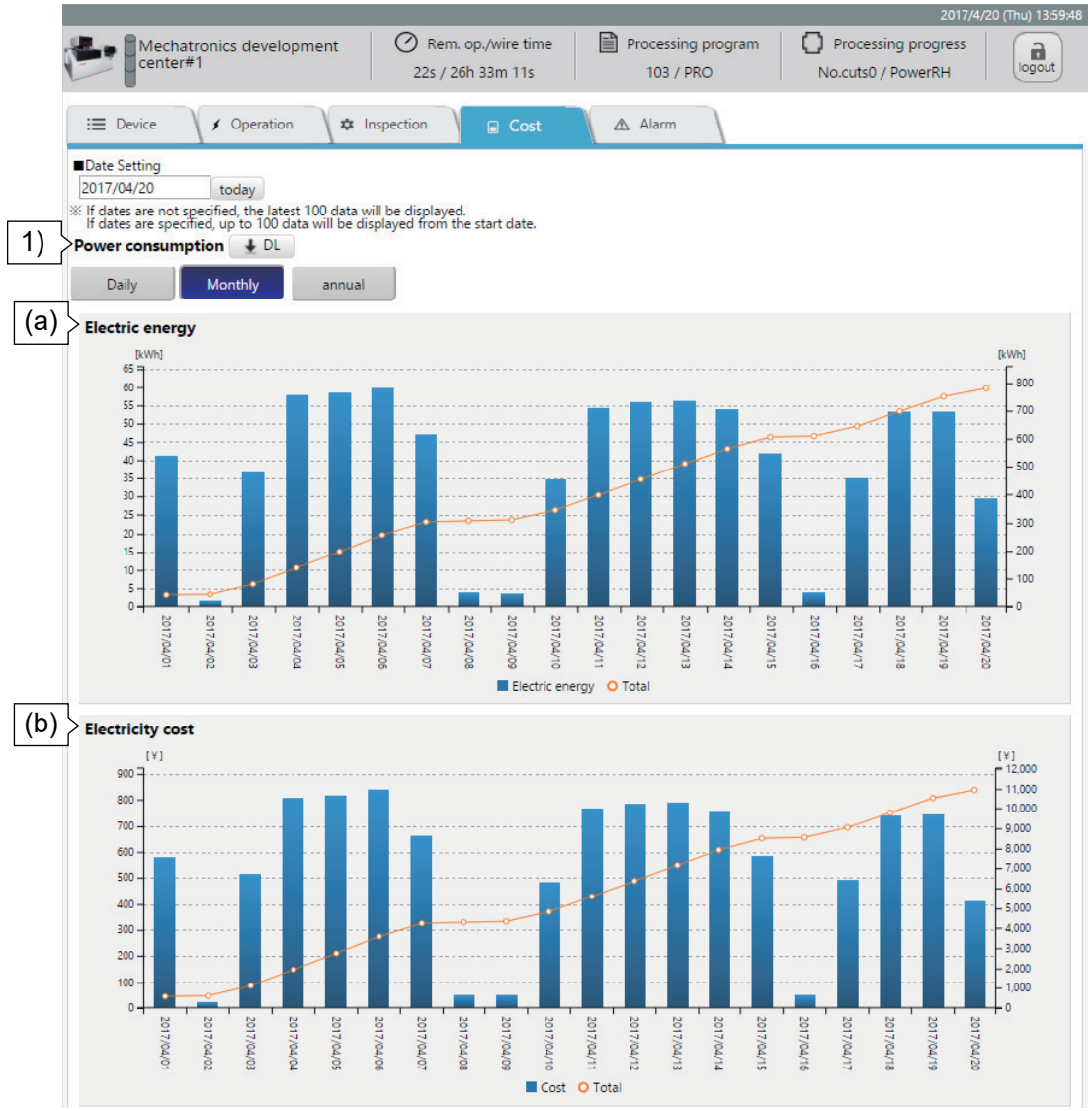


Fig. VI.6.14

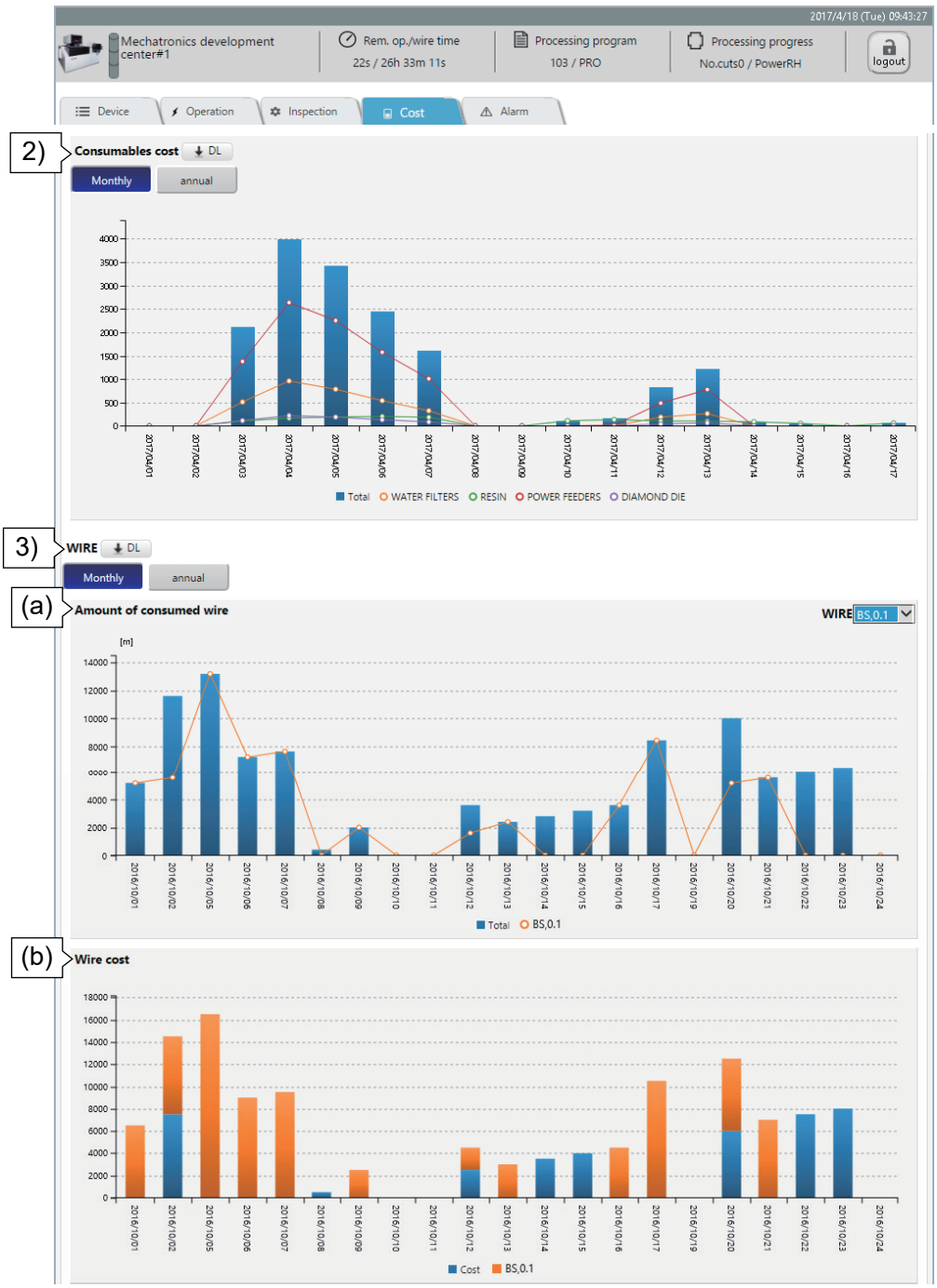

2017/4/18 (Tue) 09:43:27
Mechatronics development center#1
Rem. op./wire time
22s / 26h 33m 11s
Processing program
103 / PRO
Processing progress
No.cuts0 / PowerRH
logout
Device
Operation
Inspection
Cost
Alarm
2)
Consumables cost
DL
Monthly
annual
Total
WATER FILTERS
RESIN
POWER FEEDERS
DIAMOND DIE
3)
WIRE
DL
Monthly
annual
(a)
Amount of consumed wire
WIRE
BS,0.1
[m]
Total
BS,0.1
(b)
Wire cost
Cost
BS,0.1

Fig. VI.6.15

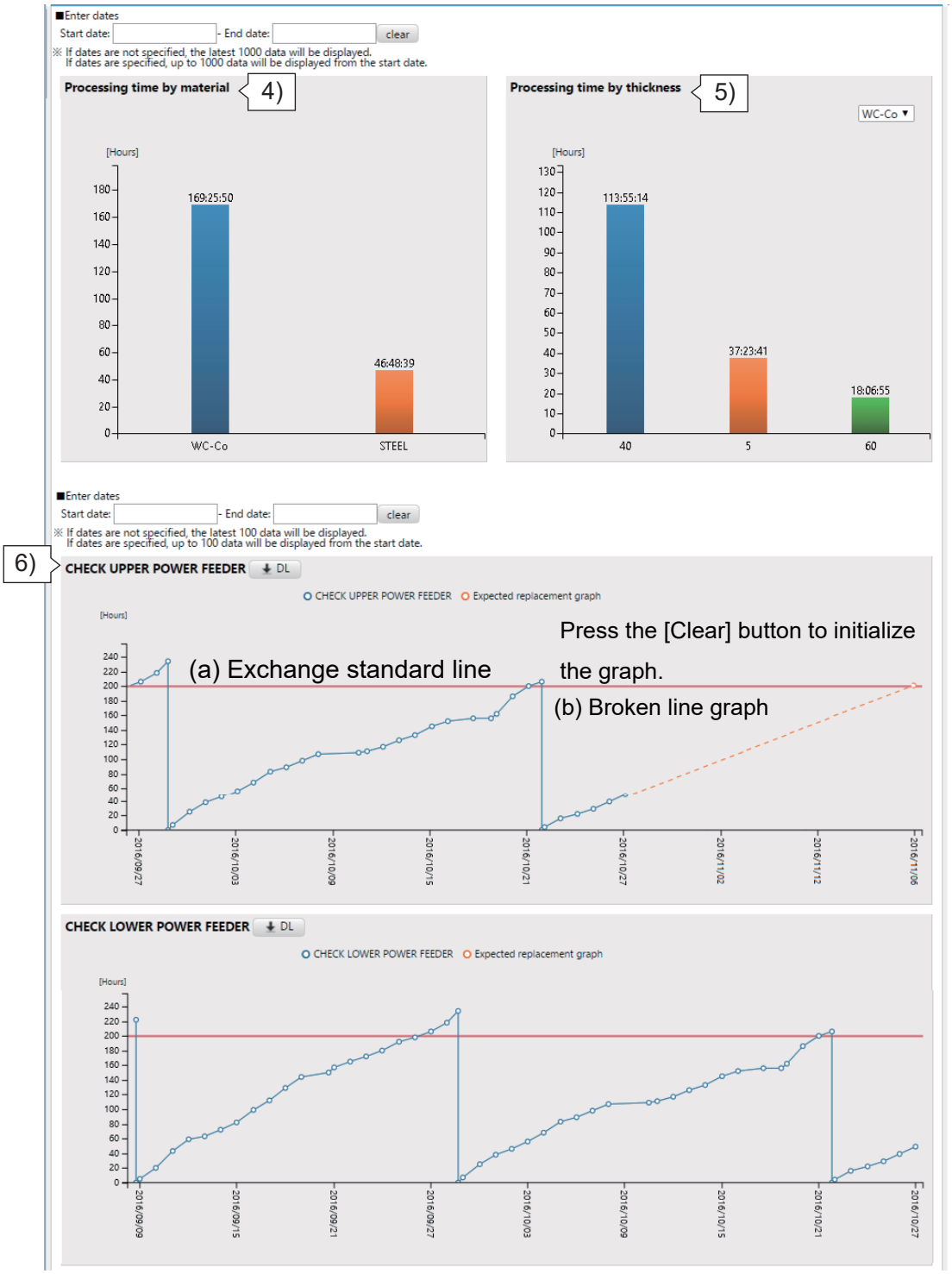


Fig. VI.6.16

1) Stromverbrauch (optional)

(a) Elektrische Energie

Zeigt den Stromverbrauch in einem Balkendiagramm an (täglich, monatlich, jährlich).

(b) Stromkosten

Zeigt die Kosten an (sofern eingestellt).

2) Kosten für Verbrauchsmaterial

Der Gesamtwert für Dielektrikum-Filter, Ionenaustauschharz, Stromzuführungen (oben und unten) und Diamantführung wird in einem Balkendiagramm angezeigt. Gleichzeitig werden die Kosten der einzelnen Elemente in einem Liniendiagramm angezeigt.

Table VI.6.1 DL-Daten der Verbrauchsmaterialien

Datenname	Beschreibung	Datenbeispiel	Bemerkungen
DateTime	Datum und Uhrzeit des Ereignisses	2016/12/23	
PartsID	Art des Verbrauchsmaterials	2	**1. Dielektrikum-Filter 2. Ionenaustauschharz 3, 4: Obere und untere Stromzuführung (die Kosten sind der Gesamtwert) 5, 6: Obere und untere Diamantführungen (gesamt)**
ElapseTime	Nutzungszeit	1	**Einheit: Stunde**
Cost	Kosten	1600	**Einheit: Yen**

3) Draht

(a) Verbrauchte Drahtmenge

Die verbrauchte Drahtmenge wird in einem Balkendiagramm angezeigt (täglich, monatlich, jährlich). Gleichzeitig kann das Verhältnis der einzelnen Drahttypen in einem Liniendiagramm angezeigt werden. Es kann jeweils nur ein Drahttyp ausgewählt werden. Wählen Sie bei Bedarf einen Drahttyp aus der Liste oben rechts im Diagramm aus.

(b) Drahtkosten

Die Kosten können angezeigt werden, wenn die Kosten an der Maschine eingestellt wurden.

Table VI.6.2 DL-Daten der verbrauchten Drahtmenge

Datenname	Beschreibung	Datenbeispiel	Bemerkungen
WireType	Drahttyp	BS	
WireSize	Drahtdurchmesser	0.2	
WireLengthUsed	Verwendete Drahtlänge	7773438	**Einheit: m**

4) Bearbeitungszeit nach Material

Der Bildschirm zeigt die Nutzungszeit (HH:MM:SS) der einzelnen Materialien an.

5) Bearbeitungszeit nach Dicke

Der Bildschirm zeigt die Nutzungszeit (HH:MM:SS) des ausgewählten Materials bei verschiedenen Dicken an.

6) Austauschzyklus der Verbrauchsmaterialien

Das Zeitverlaufs-Liniendiagramm kann verwendet werden, um den Austauschzyklus für die 6 Arten von Verbrauchsmaterialien zu verwalten: obere Stromzuführung, untere Stromzuführung, Dielektrikum-Filter, Ionenaustauschharz, obere Diamantführung und untere Diamantführung.

(a) Austausch-Standardlinie

Die am Betriebs- und Inspektionsmonitor-Bildschirm der Maschine eingestellte Wartungszeit wird im Diagramm für den Austauschzyklus der Verbrauchsmaterialien als „Austausch-Standardlinie“ verwendet und rot angezeigt.

(b) Strichdiagramm

Mit der Schaltfläche [clear] auf dem Betriebs- und Inspektionsmonitor-Bildschirm der Maschine können Sie die Initialisierung durchführen und den Austauschzyklus im Diagramm prüfen.

(c) Diagramm zur erwarteten Austauschzeit

Der Austauschzyklus der Verbrauchsmaterialien wird in einem Strichdiagramm angezeigt.

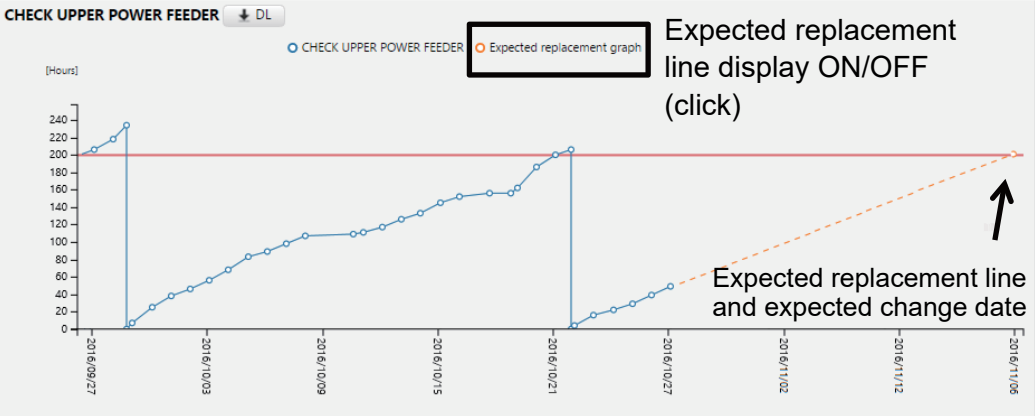


Fig. VI.6.17

Table VI.6.3 DL-Daten zu Stromzuführung, Ionenaustauschharz und Diamantführung

Datenname	Beschreibung	Datenbeispiel	Bemerkungen
DateTime	Datum und Uhrzeit des Ereignisses	2016/11/27 0:00:25	
ElapseTime	Nutzungszeit	211	**Einheit: Stunde**

Table VI.6.4 DL-Daten des Dielektrikum-Filters

Datenname	Beschreibung	Datenbeispiel	Bemerkungen
DateTime	Datum und Uhrzeit des Ereignisses	2016/11/27 0:00:25	
ElapseTime	Nutzungszeit	211	**Einheit: Stunde**
Pressure	Druck	124	**Einheit: kPa**
FilterType	Einheit: kPa	1	**1. Filtergruppe A (rot)** **2. Filtergruppe B (blau)** **3. Filtergruppen A und B (gelb)**

(d) Dielektrikum-Filtersensor mit vier Filtern (optional)

Die Verwaltung des Austauschzyklus des Dielektrikum-Filters kann nach Zeit oder über den Filterdrucksensor erfolgen.

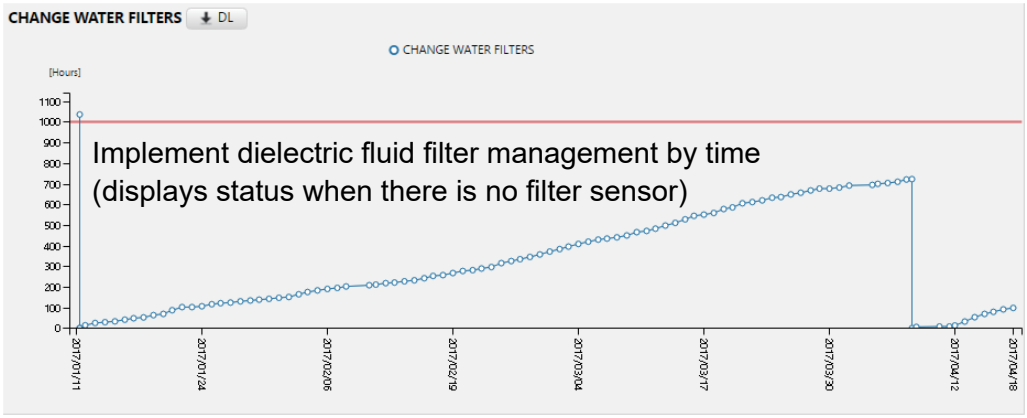


Fig. VI.6.18

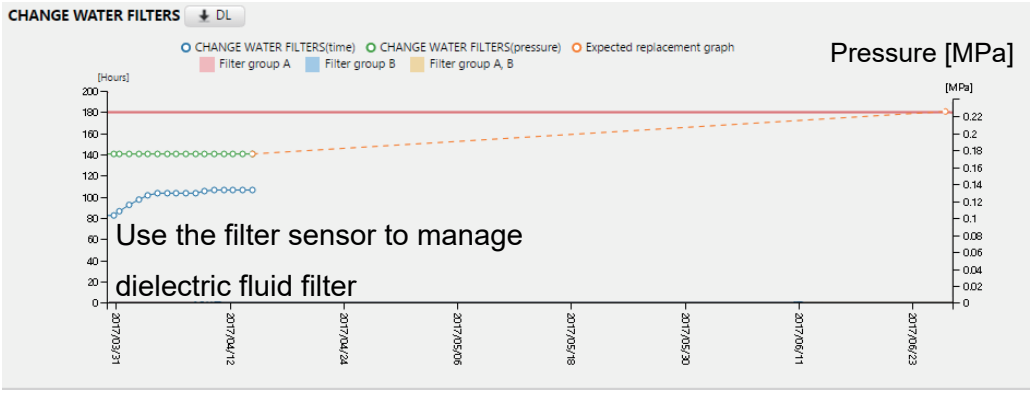


Fig. VI.6.19

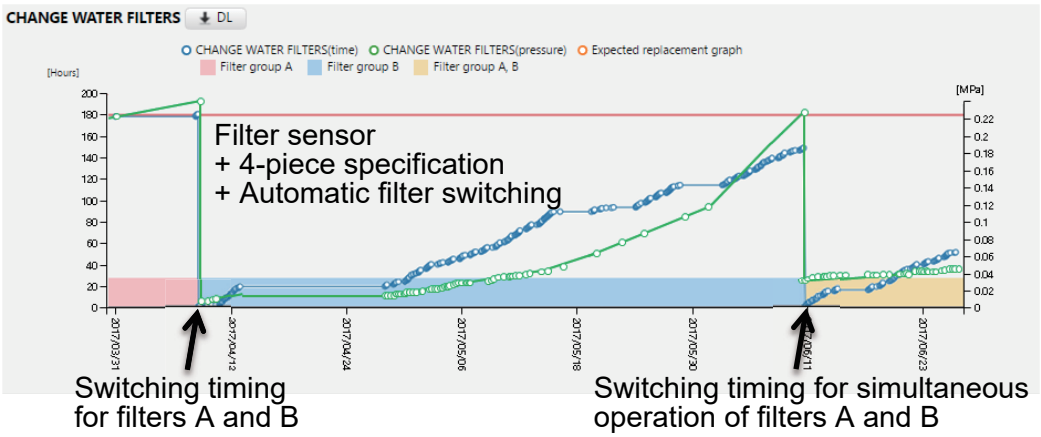


Fig. VI.6.20

***1 Weitere Informationen finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB".**

(6) Bildschirm „Alarm“

Zeigt die Alarmliste an.

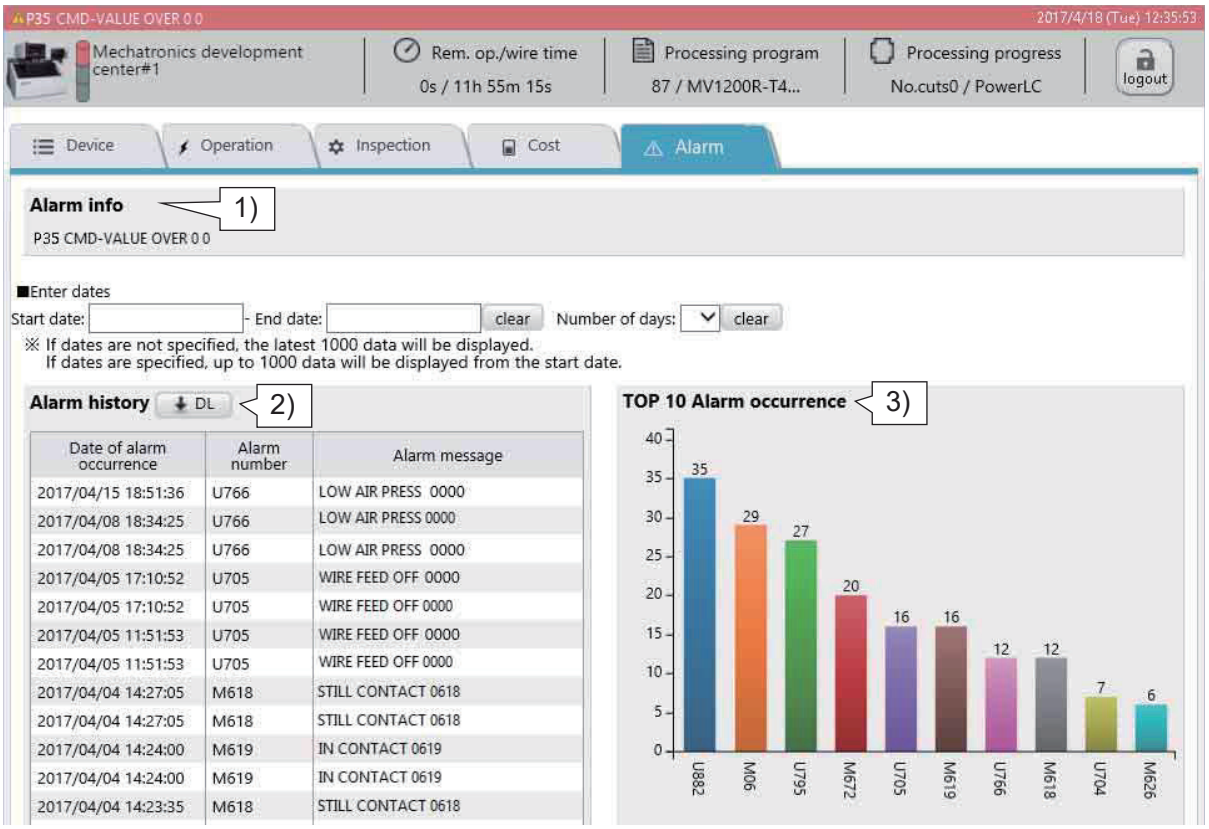


Fig. VI.6.21

1) Alarminformationen

(a) Der Bildschirm zeigt die aktuelle Alarmmeldung an (maximal 9 Zeilen).

(b) E-Mail-Benachrichtigung

Mit der E-Mail-Benachrichtigungsfunktion können E-Mail-Benachrichtigungen entsprechend dem Alarmauftretensstatus empfangen werden. Es können zwei Arten von E-Mail-Benachrichtigungen eingerichtet werden. Weitere Informationen finden Sie unter 3.2.10 Kommunikationseinstellungen > (3) iQ Care Remote4U > 2) Einstellungen für E-Mail-Benachrichtigungen.

2) Alarmhistorie

Der Bildschirm zeigt die Alarmhistorie an.

3) TOP 10 der Alarmfälle

Die 10 am häufigsten aufgetretenen Alarme können geprüft werden.

Table VI.6.5 DL-Daten der Alarmhistorie

Datenname	Beschreibung	Datenbeispiel	Bemerkungen
DateTime	Datum und Uhrzeit des Ereignisses	2016/12/23 12:02	
Number	Alarm-Nr.	T230	
Meldung	Alarmmeldung	Automatic return completed	
Parameter	Alarmparameter	230	

6.2 Ferndiagnosefunktion

6.2.1 Zusammenfassung

Unser Servicecenter kann eine direkte Verbindung zur EDM-Anlage herstellen, um den Status zu prüfen, Alarme und Bearbeitungsbedingungen zu kontrollieren und Unterstützung zu leisten.

6.2.2 Anwendungshinweise

Aktivieren Sie die Ferndiagnosefunktion und beantragen Sie eine Ferndiagnose. Danach führen unsere Mitarbeiter die Ferndiagnosefunktion gemäß den folgenden Schritten aus.

Fig. VI.6.22

Drücken Sie den Bedienschalter „RemoteSRV.“ oben links an der Maschine, und stellen Sie den Schalter auf ON. Unsere Mitarbeiter informieren Sie, wenn die Ferndiagnosefunktion aktiviert wurde.

***1 Bei der Ferndiagnoseverbindung kann es vorübergehend zu Verzögerungen bei der Bildwiedergabe kommen.**

***2 Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie die Schaltfläche „RemoteSRV.“ erneut. Außerdem wird die Ferndiagnose deaktiviert, wenn die Stromversorgung der Maschine unterbrochen wird.**

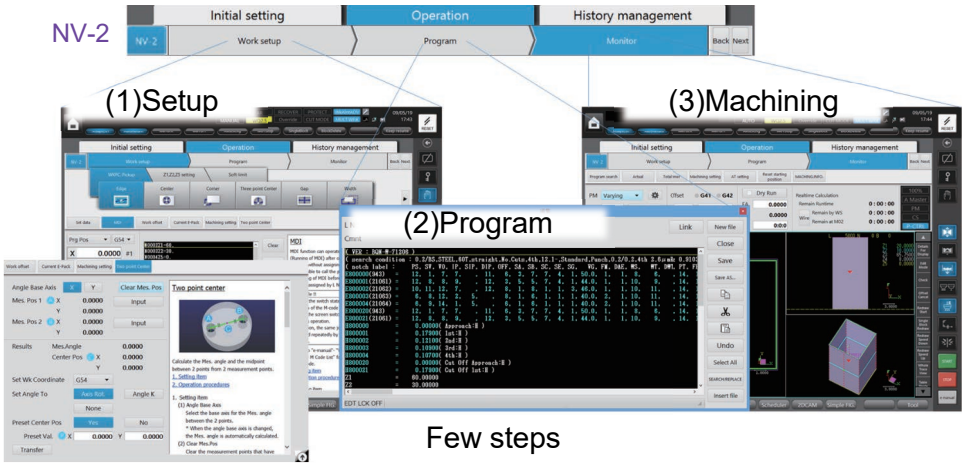
***3 Sollte die Verbindung fehlschlagen, wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter von Mitsubishi Electric.**

1. **Während der Ferndiagnoseverbindung sind [Close Screen] (Bildschirm schließen) und [Keyboard Lock] (Tastatursperre) deaktiviert, um Fehler bei der Fernbedienung zu vermeiden. Prüfen Sie den Status des Ferndiagnoseschalters.**
2. **Während der Ferndiagnoseverbindung sind die folgenden Schalter aus Sicherheitsgründen deaktiviert. Um sie zu nutzen, deaktivieren Sie die Ferndiagnosefunktion.**
   - **Gedrückthalten der Hilfsschalter**
   - **Schalter außer den Steuerschaltern [RESET], [STOP] und [e manual]**

7. NV-2

7.1 Zusammenfassung

Durch Auswahl von NV-2 können Sie einen Bearbeitungsbedingungs-Header (E-Header) einbetten, um Form und Bearbeitungsbedingungen zusammenzuführen.



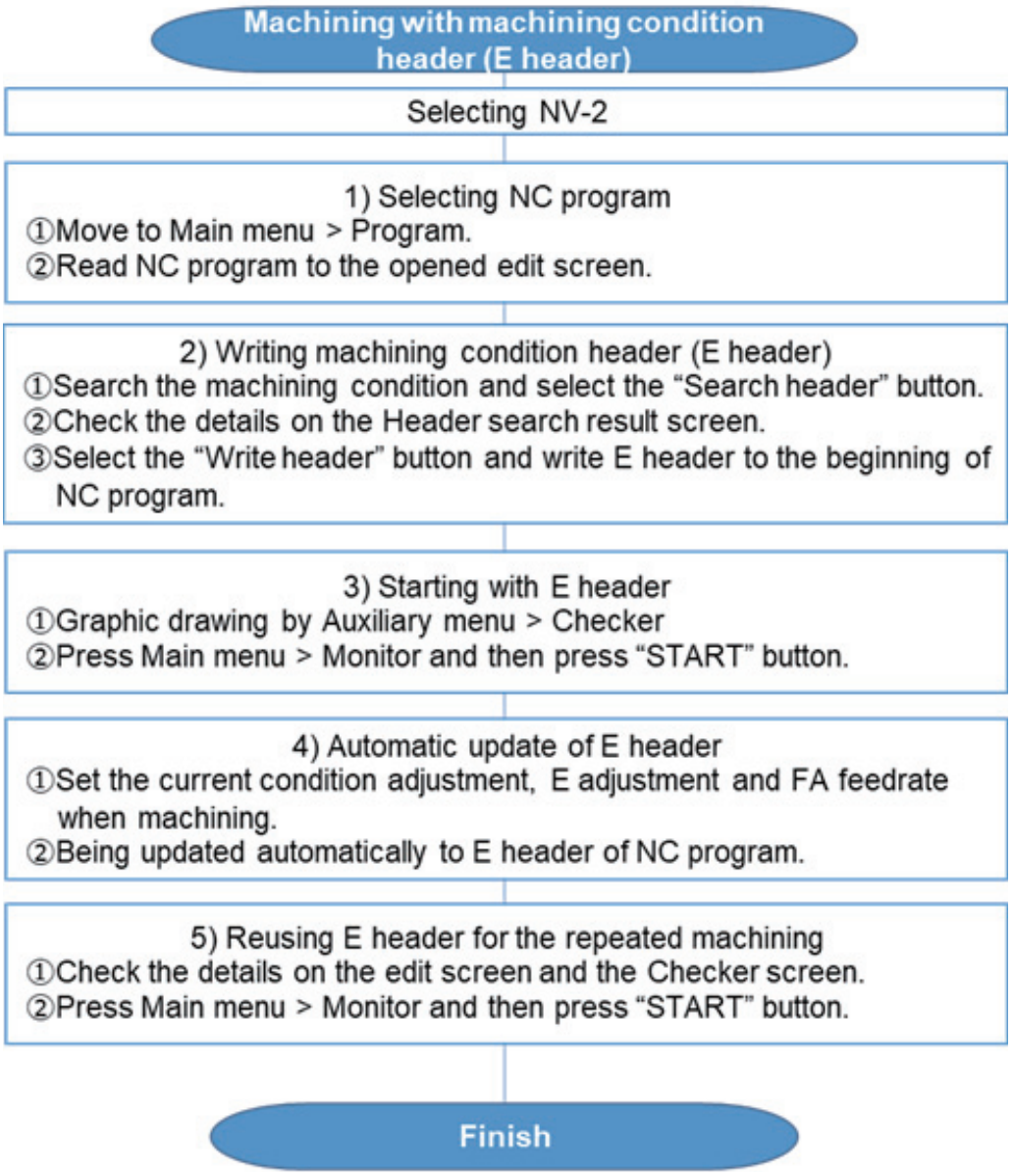
(1) Easy setup
MDI, 2-point center, etc.
You can select familiar manual operations from a wide range of functions:
• Operation using familiar G-codes
• User-friendly interface through on-screen operation

(3) Easy similar/repeat machining
Centralized E-headers and shape programs can be reused, making setup simple and minimizing operational errors.
• Centralized management makes machining control easy
• Condition adjustments during machining are automatically registered

(2)Easy creation of programs
By integrating the E-header into the NC program, shapes and machining conditions are seamlessly linked, greatly enhancing the means of machining adjustment.
• Easy filtering of machining conditions
• Simple unification with shape programs
• Easy call of saved E-headers

(1) Bedienablauf

Im Folgenden wird der Bedienablauf bei Verwendung von NV-2 dargestellt.



(2) Auswahlvorgang

1) NV-2 auswählen

Klicken Sie auf das Navigationsmenü und wählen Sie NV-2 aus. Dadurch lässt sich der E-Header einfach konfigurieren und bedienen.

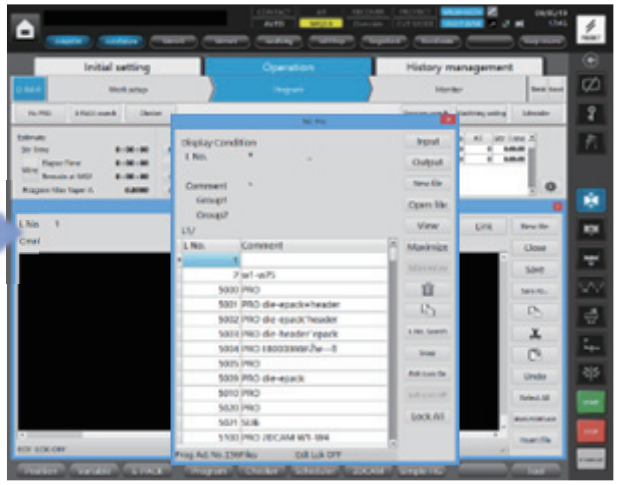
(3) Bedienmethode

1) NC-Programm auswählen

(a) Befolgen Sie die Navigationsschritte, und klicken Sie auf die Schaltfläche „Next“, um Main Menu > Program auszuwählen.

(b) Laden Sie auf dem Bearbeitungsbildschirm über Auxiliary Menu > NC Pro. das NC-Programm, in das die Bearbeitungsbedingungen geschrieben werden sollen.

The edit screen is opened



The NC program is read

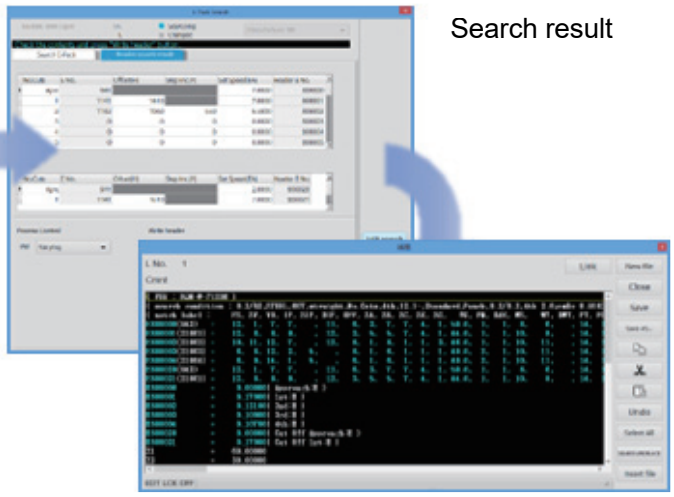
2) E-Header schreiben

(a) Legen Sie die Suchbedingungen auf dem Suchbildschirm für Bearbeitungsbedingungen fest, und drücken Sie die Schaltfläche „Search Header“.

(b) Auf dem Bildschirm „Header search result“ werden die Bearbeitungsbedingungen des Herstellers angezeigt.

(c) Drücken Sie „Write header“, um diese als E-Header am Anfang des NC-Programms einzufügen.

Header search



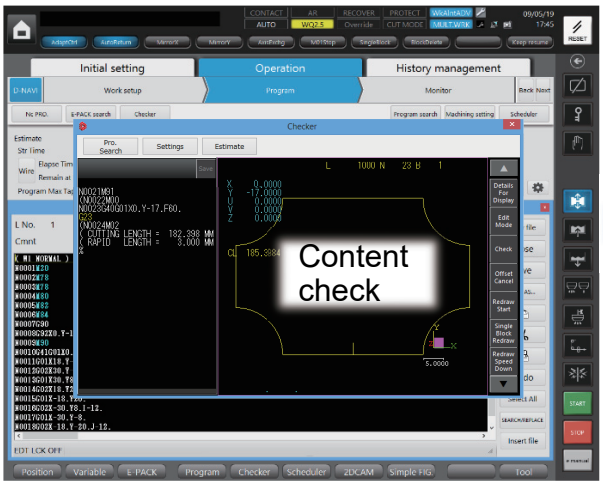
Search result

Header writing

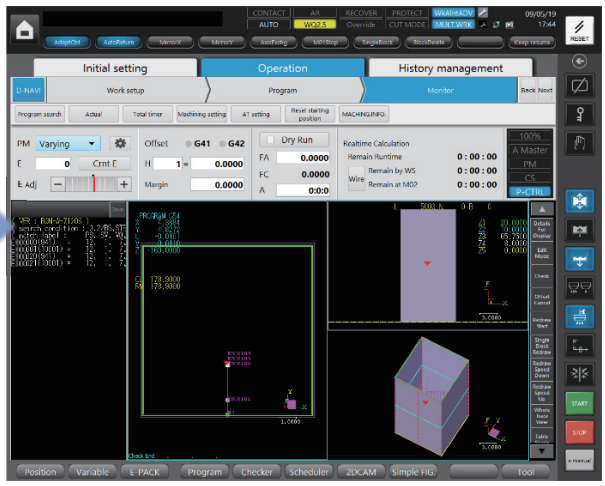
3) Bearbeitungsstart mit E-Header

(a) Öffnen Sie nach dem Schreiben des E-Headers Auxiliary Menu > Shape checker, um die Form des NC-Programms sofort darzustellen und die Bearbeitungsdetails vorab zu prüfen.

(b) Befolgen Sie die Navigationsschritte und klicken Sie auf „Next“, um Main Menu > Machining Monitor zu öffnen.



Shape checker

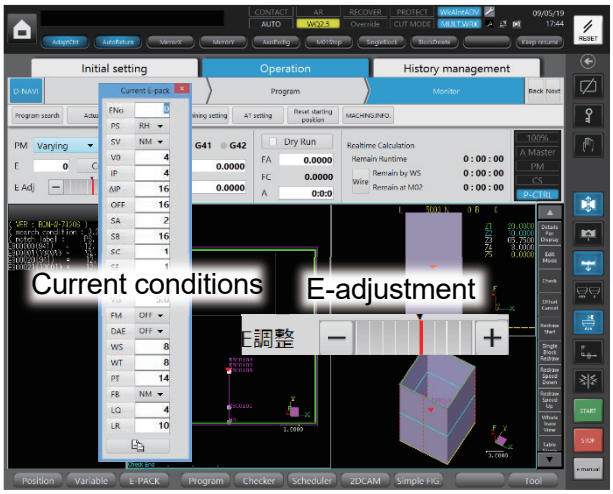


Machining start

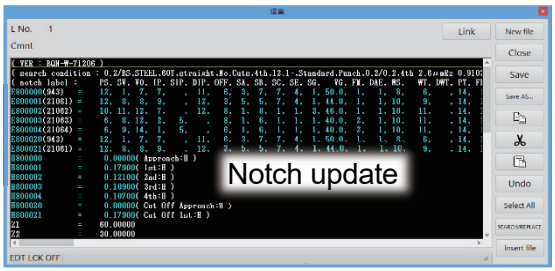
4) Automatische Aktualisierung von E-Headern

(a) Um Drahtbruch oder Kurzschlüsse während der Bearbeitung zu vermeiden, werden die vom Benutzer eingestellten aktuellen Bedingungen, die E-Anpassung, die FA-Vorschubgeschwindigkeit und PMON/OFF in der Maschine aufgezeichnet.

(b) Wenn das NC-Programm abgeschlossen ist, werden die aufgezeichneten Anpassungsergebnisse automatisch im E-Header des NC-Programms aktualisiert.



Current conditions during machining,
E-adjustments, FA, PMON/OFF

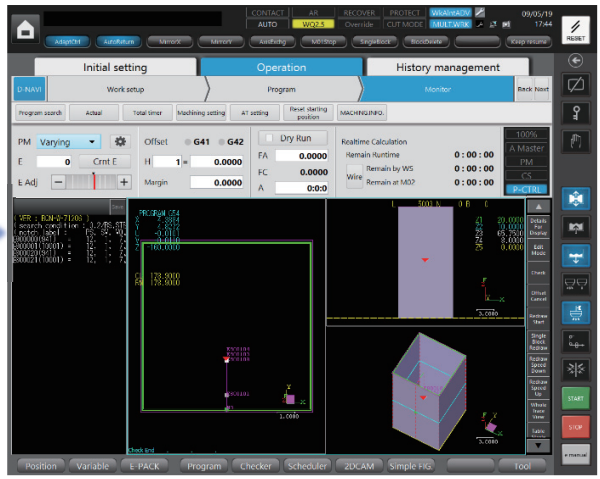


Automatic update to E-header

5) Wiederverwendung von E-Headern bei wiederholter Bearbeitung

(a) Rufen Sie für ähnliche oder wiederholte Bearbeitungen einfach das NC-Programm auf, in dem die „Bearbeitungsbedingungen“ und die „Form“ zusammengeführt sind, und prüfen Sie den Inhalt auf dem Bearbeitungsbildschirm und im Shape Checker.

Shape checker



Machining start

7.2 Anwendungshinweise

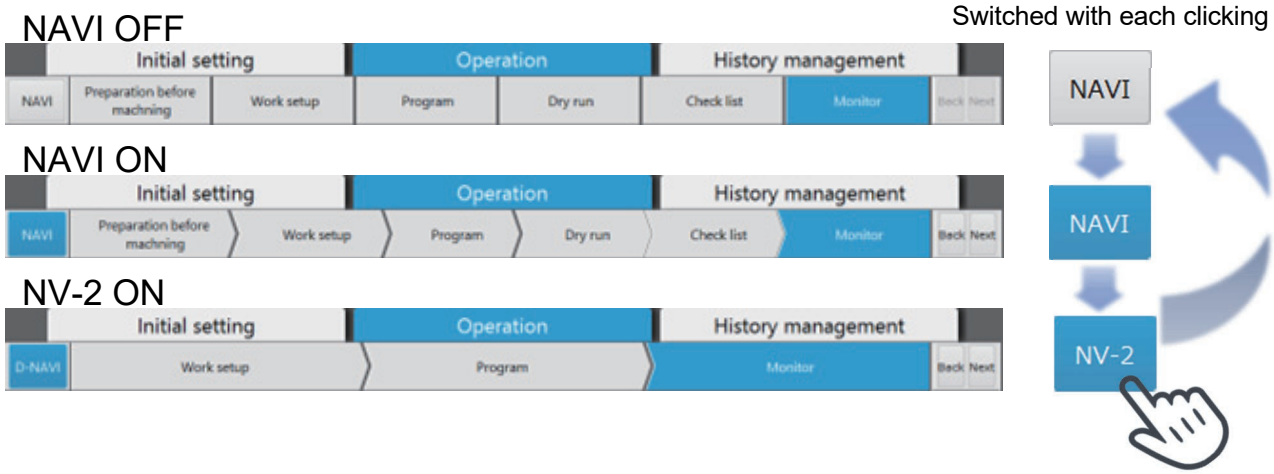
7.2.1 Navigationsschaltfläche

(1) Navigation ein/aus

Drücken Sie die Navigationsschaltfläche, um durch eine Reihe von Arbeitsschritten von der Vorbereitung vor der Bearbeitung bis zum Bearbeitungsmonitor zu navigieren.

(2) NV-2 (Navi 2) EIN

Navigiert reibungslos durch den Prozess von der Einrichtung bis zur Bearbeitung entsprechend den sich ständig ändernden Bearbeitungsbedingungen und der Konfiguration. Dadurch können Sie je nach Situation flexibel auswählen.



*** Wenn „Operation“ bei NAVI ON oder NV-2 geöffnet ist, ist ein Wechsel zwischen „Work setup“ und „Monitor“ weder automatisch noch manuell möglich.**

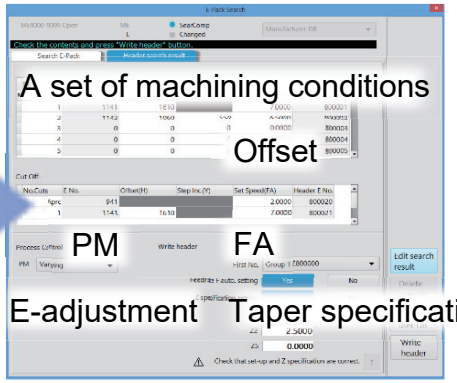
7.2.2 Suche nach Bearbeitungsbedingungen

(1) Übersicht über die Headersuche (Bearbeitungsbedingungs-Header)

Am Anfang des NC-Programms (Header) kann ein Satz Bearbeitungsbedingungen für die Anzahl der Bearbeitungsdurchgänge, der in der E-Pack-Suche gefunden wurde, als E-Header registriert und auf dem Bearbeitungsbildschirm nach Bedarf angepasst werden. Der E-Header enthält dieselben Informationen wie die Bedingungen der E-Pack-Suche. Zusätzlich werden Versatz, FA, Konikspezifikationen, PM ON/OFF und E-Anpassung zusammen mit dem Header registriert. Diese können optimiert werden, indem sie für jede Form einzeln angepasst werden.

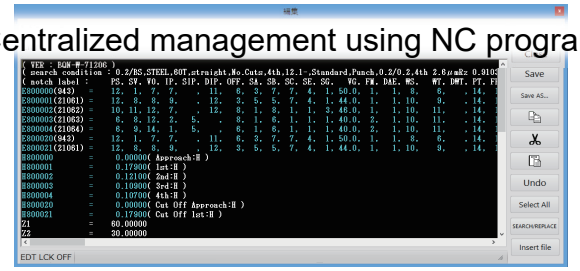
Header search

Search result



At the beginning (header section) of the NC program,register the set of machining conditions, offsets, FA, taper specifications, PM, and E-adjustments.

Centralized management using NC program



Header writing

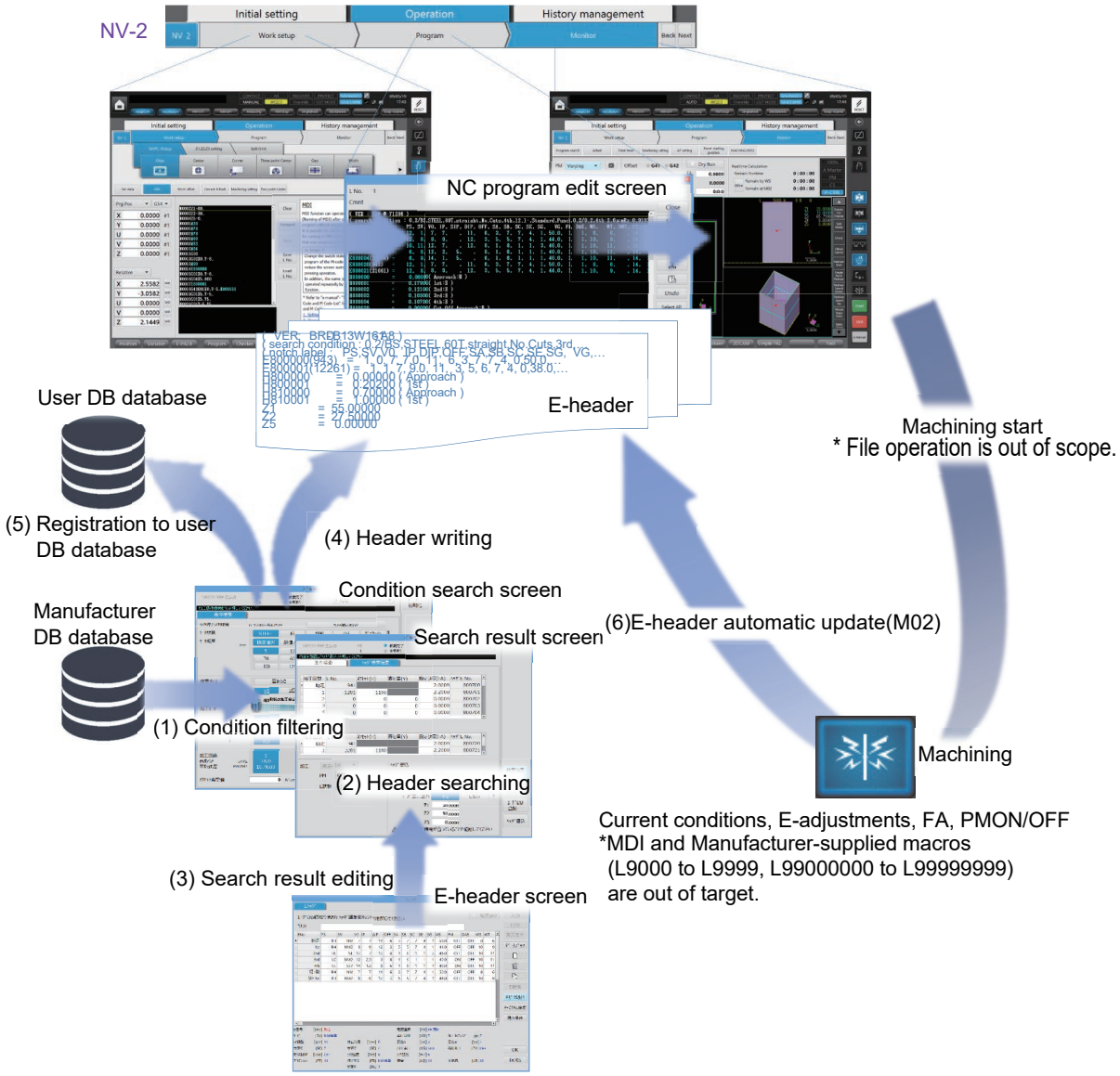
(2) Erläuterung der E-Header-Suche

Nr.	Element	Beschreibung
(1)	Unterschied zwischen der E-Header-Suche und anderen Suchfunktionen	Wie beim ME-Pack kann der vollständige Satz von Bearbeitungsbedingungen (Einstellstufe der Bearbeitungsbedingungen, Informationstabelle und adaptive Steuerung) für jede Bearbeitung geändert/bearbeitet werden. Der Unterschied zum ME-Pack besteht darin, dass Form und Bearbeitungsbedingungen des NC-Programms gekoppelt und am Anfang des NC-Programms als E-Header registriert werden. Außerdem können Sie die Headersuchergebnisse in der Benutzerdatenbank speichern. Weitere Informationen finden Sie unter "(4) Erläuterung des Bildschirms".
(2)	Automatische Aktualisierung des E-Headers	Um Drahtbruch oder Kurzschlüsse während der Bearbeitung zu vermeiden, werden die aktuellen Bedingungen, die E-Anpassung, die FA-Vorschubgeschwindigkeit und die PMON/OFF-Einstellungen, die vom Bediener manuell vorgenommen werden, in der Maschine aufgezeichnet. Wenn das NC-Programm abgeschlossen ist, werden die aufgezeichneten Inhalte automatisch im E-Header des NC-Programms aktualisiert.
(3)	Wiederverwendung von E-Headern	Durch die Optimierung des E-Headers kann dieser gemeinsam mit der Form im NC-Programm verwaltet werden. Durch die Wiederverwendung können Sie ähnliche oder wiederkehrende Bearbeitungsvorgänge problemlos wiederholen.
(4)	E-Header-Daten	Mit dem E-Befehl zum Umschalten der Bearbeitungsbedingungen können Sie einen Satz von Bearbeitungsbedingungen (Einstellstufe der Bearbeitungsbedingungen, Informationstabelle und adaptive Steuerung) sowie die Vorschubgeschwindigkeit F festlegen. Weitere Informationen finden Sie unter "(4) Erläuterung des Bildschirms".
(5)	Einstellung der adaptiven Steuerung des E-Headers	Die Einstellungen der adaptiven Steuerung (P-CTRL-Einstellungen) im E-Header werden entsprechend den Einstellungen der adaptiven Steuerung (P-CTRL-Einstellungen) im E-Header verwendet, unabhängig davon, ob die automatische Einstellschaltfläche ☑ der adaptiven Steuerung auf ON oder OFF steht. Während der Bearbeitung wird entsprechend dem E-Befehl umgeschaltet.
(6)	Bearbeitungsbedingungen der Suchquelle	Sie können einen E-Header über den Suchbildschirm für Bearbeitungsbedingungen erstellen. Wie bei E-Pack-Suchen können Sie jedoch bedingte Suchen ausführen. Die zu diesem Zeitpunkt verwendeten Bearbeitungsbedingungen sind die vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungen. Weitere Informationen finden Sie unter "(4) Erläuterung des Bildschirms".
(7)	Verwendung mit anderen Maschinen	Die Verwendung ist möglich, wenn Maschinenmodell, Ausstattungsmerkmale und Bearbeitungsbedingungen identisch sind. Falls sie voneinander abweichen, passen Sie die Parameter entsprechend an.
(8)	Zuweisung in 2DCAM	In 2DCAM können Sie E-Header auf dieselbe Weise zuweisen wie bei der Suche nach Bearbeitungsbedingungen an der Maschine. In 2DCAM können auch mehrere Formen zugewiesen werden. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung für 2DCAM.

(3) Gesamtstruktur

1) E-Header-Suche mit NV-2

Durch Auswahl von NV-2 und Übernahme der E-Header-Suchergebnisse in das NC-Programm können Sie Form und Bearbeitungsbedingungen zusammenführen.



(1) Bedingungsfilterung

Die Suche erfolgt auf dieselbe Weise wie bei E-Pack/ME-Pack.

(2) Headersuche

Wechseln Sie mit der E-Header-spezifischen Schaltfläche [Search header] zum Bildschirm mit den Suchergebnissen.

(3) Suchergebnisse bearbeiten

Prüfen Sie die Details der Bearbeitungsbedingungen auf dem E-Header-Bildschirm.

(4) Header schreiben

Fügen Sie den E-Header am Anfang des NC-Programms ein.

(5) Registrierung in der Benutzerdatenbank

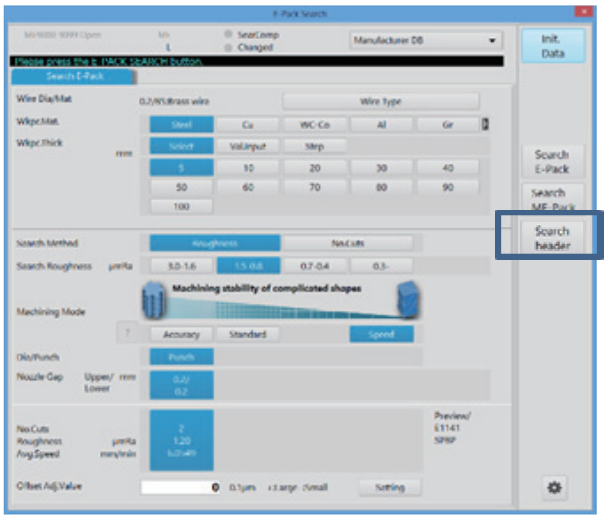
Der Inhalt des in das NC-Programm geschriebenen E-Headers wird auch in der Benutzer-DB gespeichert, damit er später als Suchziel verwendet werden kann.

(6) Automatische Aktualisierung des E-Headers

Die aktuellen Bedingungen, die E-Anpassung, FA sowie die Anpassungsergebnisse für PMON/OFF werden automatisch im E-Header gespeichert.

2) Struktur des E-Headers, der am Anfang des NC-Programms platziert (geschrieben) wird

Wenn Sie auf dem Suchergebnisbildschirm die Schaltfläche „Write header“ drücken, wird ein E-Header erzeugt und in das NC-Programm geschrieben. Der E-Header hat die folgende Struktur:



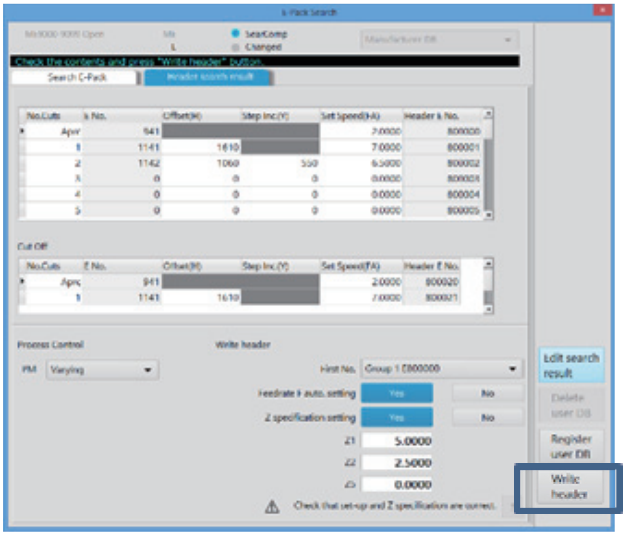


Table VI.7.1 E-Header-Struktur

E-Header-Struktur	Bezeichnung
(VER : BRD-B13W161-A8)	(1) Version der Bearbeitungsbedingungen
(search condition : 0.2/BS,STEEL,5T,straight,No.Cuts,5th-, ...	(2) Suchbedingungen (3) Automatisch aktualisierte Kommentare
(notch label: PS, SV, V0, IP, DIP, OFF, SA, SB, SC, SE, SG, VG, ...	(4) Stufenbezeichnung (Name)
E800000(943) = 1, 0, 7, 7.0, 11, 6, 3, 7, 7, 4, 0,50.0, ...	(5) E-Header (vollständiger Satz von Bearbeitungsbedingungen) : Approach
E800001(12261) = 1, 1, 7, 9.0, 11, 3, 5, 6, 7, 4, 0,38.0, ...	: 1st
H800000 = 0.00000(Approach:H)	(6) Versatz-Header : Approach
H800001 = 0.20200(1st:H)	: 1st
H810000 = 0.70000(Approach:FA)	(7) F-Header (Vorschubgeschwindigkeit F) : Approach
H810001 = 1.00000(1st:FA)	: 1st
Z1 = 55.00000	(8) Z-Header (Z-Spezifikationen)
Z2 = 27.50000	
Z5 = 0.00000	
(END)	(9) Endcode

(1) Version der Bearbeitungsbedingungen

Die Version der vom Hersteller bereitgestellten Bearbeitungsbedingungen, wenn der E-Header erzeugt wird.

(2) Suchbedingungen

Der Suchinhalt bzw. die Bedingung auf dem Suchbildschirm beim Erzeugen des E-Headers. Die Elemente sind von links nach rechts angeordnet, entsprechend der Reihenfolge von oben nach unten auf dem Bildschirm.

(3) Automatisch aktualisierte Kommentare

Aktuelle Bedingungen während der Bearbeitung und Ergebnisse der E-Anpassung

• CurrentEpack=x/x ... Wird „0“, wenn die aktuellen Bedingungen während der Bearbeitung nicht geändert wurden. Wird „1“, wenn sie geändert wurden.

• Eadjustment=x/x ... Wird „0“, wenn während der Bearbeitung keine E-Anpassung ausgeführt wird. Wenn eine E-Anpassung ausgeführt wird, wird der Anpassungswert von „-5“ bis „4“ eingetragen.

(4) Stufenbezeichnung

Die Bezeichnung der einzelnen Stufen in den Bearbeitungsbedingungen. Die Bezeichnungen sind von links nach rechts angeordnet, wie auf dem E-Pack-Bildschirm. Einige Stufen werden nicht angezeigt.
Beispiel: Die Stufenbezeichnung VG in "Table VI.7.1 E-Header-Struktur" ist im E-Header „E800000“ mit „50.0“ und im E-Header „E800001“ mit „38.0“ gekoppelt.

*** Die Stufenbezeichnung und die Stufendaten für den E-Header sind paarweise untereinander angeordnet. Die Maschine gleicht Bezeichnung und Daten vor der Bearbeitung ab. Achten Sie darauf, dass die Kopplung nicht verloren geht.**

(5) E-Header

Wird als Suchergebnis der Bedingungssuche erzeugt: E800001(12261) = 1,…

- **E-Header-Nummer „E800001“**
- **Von der Suchquellen-Herstellerdatenbank bereitgestellte E-Nr.„(12261)“**
- **Bezeichner „=“**
- **Daten „1,…“**

(6) Versatz-Header

Der als Suchergebnis der Bedingungssuche erzeugte Versatz für die Anzahl der Schnitte.

(7) F-Header

Die als Suchergebnis der Bedingungssuche erzeugte Vorschubgeschwindigkeit F für die Anzahl der Schnitte. Die Aufnahme in den E-Header ist optional.

(8) Z-Header

Die als Suchergebnis der Bedingungssuche zu suchenden Z-Spezifikationen. Die Aufnahme in den E-Header ist optional.

(9) Endcode

Die letzte Zeile des E-Headers. Löschen Sie diese Zeile nicht, wenn Sie ein NC-Programm bearbeiten.

HINWEIS

- **Die E-Header-Struktur wird automatisch auf dem Suchbildschirm für Bearbeitungsbedingungen erzeugt. Ändern Sie nur die Stufe (numerischer Wert), den Versatzwert, den Geschwindigkeitswert und den Z-Spezifikationswert.**
- **Löschen Sie die Zeile mit dem Exit-Code „(END)“ nicht.**

3) Zuweisung der E-Header-Nummern

Bei E-Headern werden die Nummern während der Suche nach dem Zufallsprinzip zugewiesen.

(1) E-Pack-Nr.

Die E-Pack-Nr. des E-Headers, der im E-Befehl zum Umschalten der Bearbeitungsbedingungen im NC-Programm verwendet wird, ist fest vorgegeben.

(2) Bearbeitungsbedingungsgruppe

In einem NC-Programm für einen Bearbeitungsvorgang können bis zu 20 E-Header registriert werden. Bei der Suche nach einem Header wird standardmäßig Gruppe 1: E800000 verwendet. Wenn Sie die Gruppe ändern müssen, verwenden Sie die Funktion zum Umschalten der Startnummer auf dem Suchergebnisbildschirm.

(3) H-Variablenversatz

Eine Nummer wird entsprechend der ausgewählten Bearbeitungsbedingungsgruppe zugewiesen.

* Die H-Variablen, die im E-Header verwendet werden, können auf dem Variablenbildschirm referenziert werden.

(4) H-Variable Vorschubgeschwindigkeit F

Eine Nummer wird entsprechend der ausgewählten Bearbeitungsbedingungsgruppe zugewiesen.

(5) Anzahl der Schnitte

Jeder ausgewählten Bearbeitungsbedingungsgruppe wird eine Nummer zugewiesen.

(4) Erläuterung des Bildschirms

1) Bedingungssuche

Die für die Suche erforderlichen Bedingungen sind dieselben wie bei E-Pack und ME-Pack.

(1) Search header

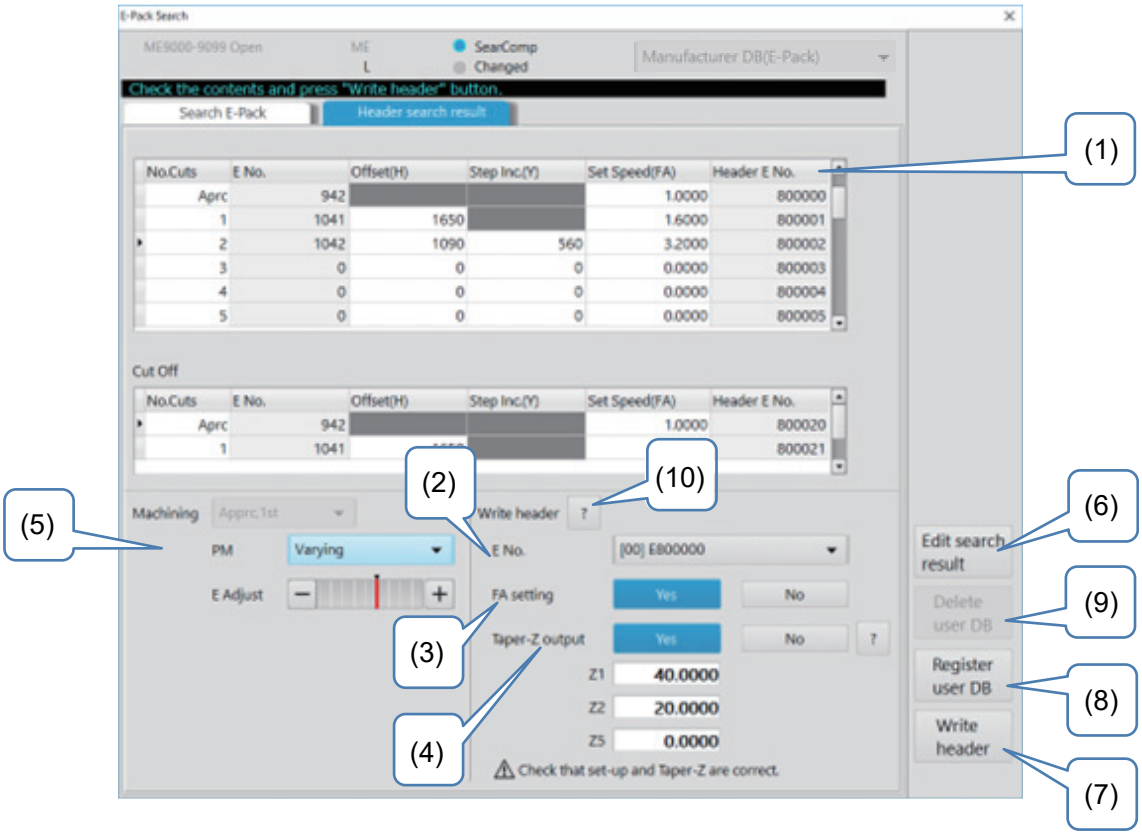
Am Anfang (Header) des NC-Programms wird ein Satz von Bearbeitungsbedingungen (Einstellstufe der Bearbeitungsbedingungen, Informationstabelle und adaptive Steuerung) für die Anzahl der Bearbeitungsdurchgänge, die bei der E-Pack-Suche gefunden wurde, als Bearbeitungsbedingungs-Header gesucht. Dieser wird im Folgenden als E-Header bezeichnet.

(2) Search target setting

Sie können zwischen Herstellerdatenbank (E-Pack), Optionsdatenbank (E-Pack) und Benutzerdatenbank (E-Header) umschalten.

2) Wenn [Search header] ausgewählt ist

Die Suche erfolgt auf dieselbe Weise wie bei E-Pack/ME-Pack. Es gibt jedoch Daten, die nur für den E-Header gelten.



(1) Header E No.

Ein E-Header wird am Anfang (Header-Abschnitt) des NC-Programms registriert. Für die jeweilige Anzahl der Schnitte wird die E-Header-Nummer angezeigt.

(2) E No.

Geben Sie die Header-E-Nr. an, die als E-Header zugewiesen werden soll. Der Standardwert ist E800000. Wenn Sie die E-Nr. nicht ändern, werden E-Header für die Anzahl der Schnitte immer beginnend mit E800000 zugewiesen.

Informationen zur Zuweisung der E-Header-Nummern finden Sie unter "7.2 Anwendungshinweise" > "7.2.2 Suche nach Bearbeitungsbedingungen" > "(3) Gesamtstruktur" > "3) Zuweisung der E-Header-Nummern".

(3) FA setting

Die in den Bearbeitungsbedingungen eingestellte Vorschubgeschwindigkeit F wird automatisch entsprechend dem E-Befehl des NC-Programms eingestellt.

(4) Taper-Z output

Die Z-Spezifikationen des NC-Programms werden als Z-Header eingestellt und für die Konikbearbeitung verwendet. Außerdem wird dadurch eine Verringerung der Genauigkeit der Geradheitskompensation verhindert.

(5) Machining (Einstellungen)

Fügen Sie dem gesuchten E-Header Bearbeitungseinstellungen hinzu.
Im Ausgangszustand sind die Bearbeitungsbedingungen der Suchquelle eingestellt. Ändern Sie diese bei Bedarf.

[Apprc, 1st] Dies ist die Einstellung für die Anfahrbearbeitung und die 1. Bearbeitung.

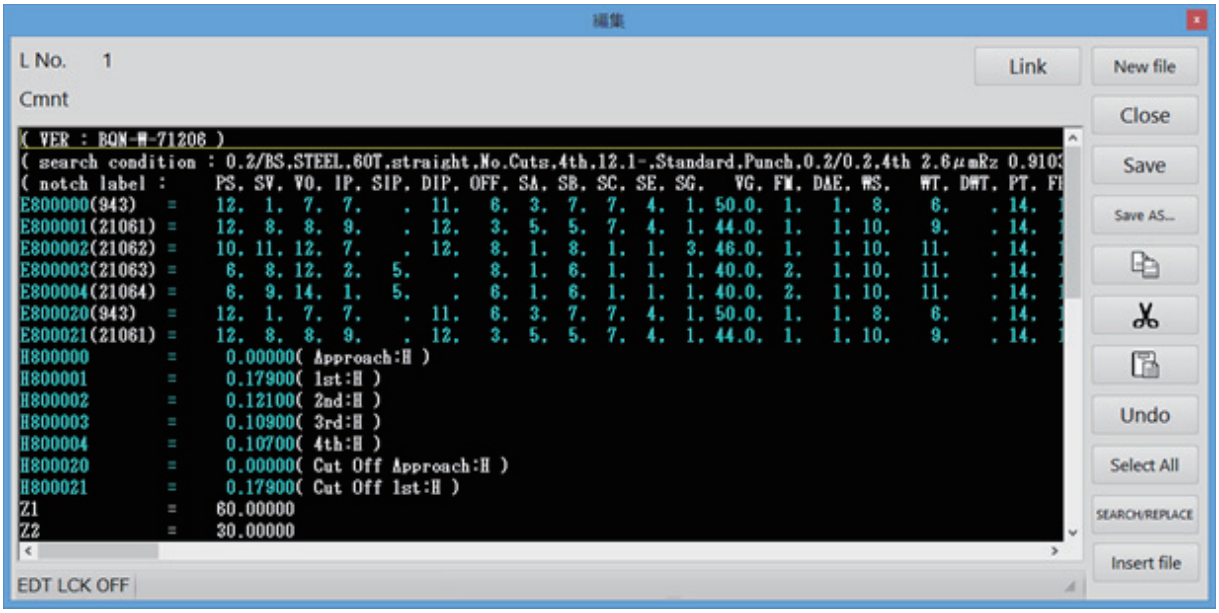
- **PM**
  Wählen Sie den PM-Steuermodus aus.
- E Adjust
  Legen Sie die Stufe fest, mit der die Bearbeitungsgeschwindigkeit angepasst wird. Wenn 0 ausgewählt ist, wird die Standardgeschwindigkeit verwendet. Nach dem Ausführen von Reset, M02 und M30 wird Stufe 0 wiederhergestellt. Mit „+“ wird die Bearbeitungsgeschwindigkeit erhöht, mit „-“ wird sie verringert. Wird die Bearbeitungsgeschwindigkeit erhöht, steigt die Wahrscheinlichkeit eines Drahtbruchs. Ändern Sie die Einstellung, während Sie die Bearbeitungsstabilität prüfen. Die Einstellung ist für die Anfahrbearbeitung und die 1. Bearbeitung wirksam.

(6) Edit search result

Bevor Sie die Suchergebnisse der Bearbeitungsbedingungen an den Anfang des NC-Programms schreiben, können Sie sie auf dieselbe Weise bearbeiten wie den Versatz (H) und die Geschwindigkeit (FA).
Durch Drücken der Schaltfläche wird der E-Header-Bildschirm geöffnet. Ändern Sie die Werte bei Bedarf.
Informationen zum E-Header-Bildschirm finden Sie unter "3) E-Header-Bildschirm (Bearbeitung der Suchergebnisse)".

(7) Write header

Durch Drücken der Schaltfläche wird der E-Header an den Anfang des NC-Programms geschrieben.
Informationen zum E-Header finden Sie unter "2) Struktur des E-Headers, der am Anfang des NC-Programms platziert (geschrieben) wird".



(8) Register user DB

Die Suchergebnisse der Bearbeitungsbedingungen können nicht nur an den Anfang des NC-Programms geschrieben, sondern auch in der Benutzerdatenbank registriert werden.
Informationen zur Registrierung in der Benutzerdatenbank finden Sie unter "4) Benutzerdatenbank: Registrierung und Löschung".

(9) Delete user DB

Löschen Sie den in der Benutzerdatenbank registrierten E-Header.
Informationen zum Löschen aus der Benutzerdatenbank finden Sie unter "4) Benutzerdatenbank: Registrierung und Löschung".

(10) Schaltfläche ? zum Schreiben des Headers

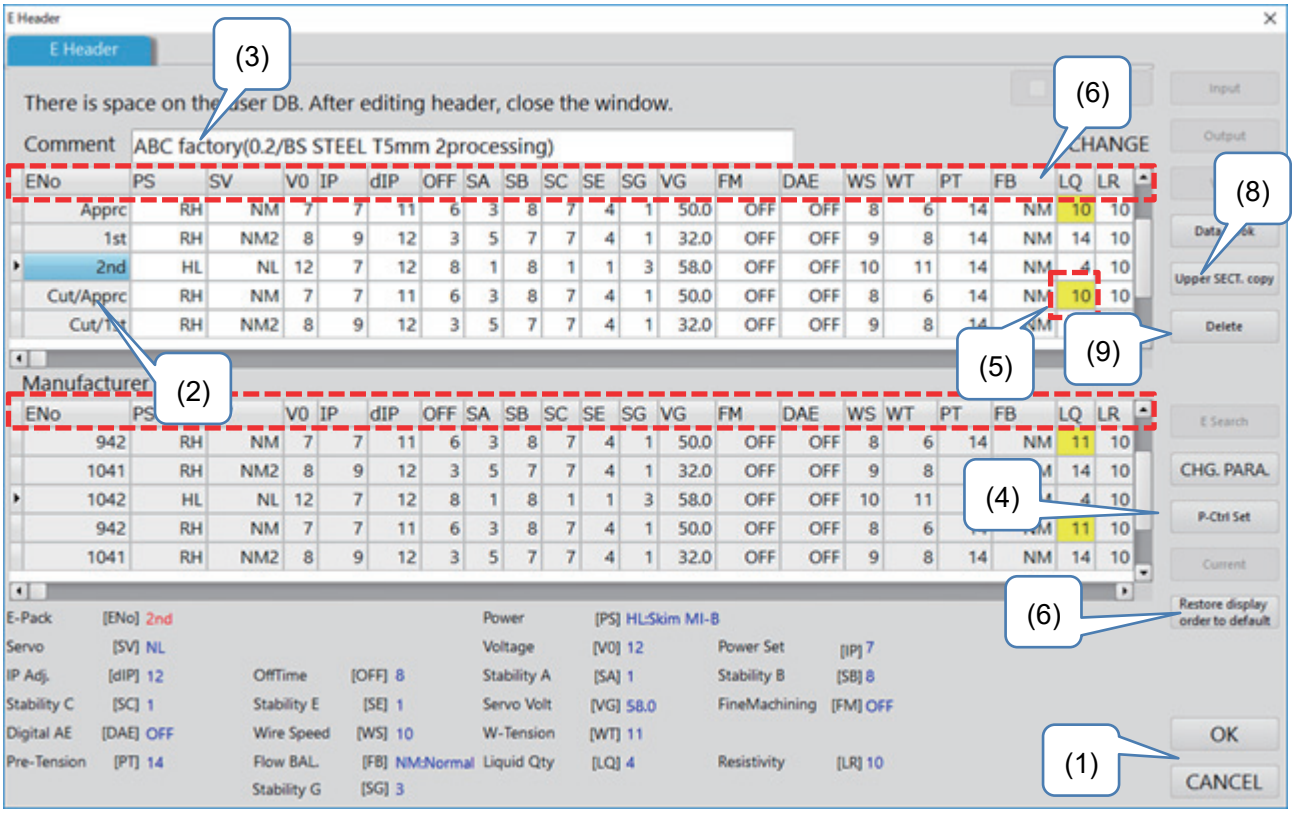
Dient zum Anzeigen von Informationen zur Verwendung des gesamten E-Headers.

* Wenn Sie Hilfe bei der Ausgabe der Konikspezifikationen benötigen, drücken Sie die Schaltfläche ? für die Taper-Z-Ausgabe.

3) E-Header-Bildschirm (Bearbeitung der Suchergebnisse)

Dies ist der spezielle Bearbeitungsbildschirm für E-Header.

Die Bedienung der einzelnen Funktionen entspricht der auf dem E-Pack-Bildschirm. Zur Bedienung siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "6. OVERLAY" > "6.3 E-Pack".



(1) [OK], [CANCEL]

Mit [OK] übernehmen Sie den bearbeiteten E-Header. Mit [CANCEL] schließen Sie den Bildschirm, ohne die Änderungen zu übernehmen.

(2) ENo

Dem E-Header wird erst dann eine Nummer zugewiesen, wenn er am Anfang (im Header-Abschnitt) des NC-Programms registriert wird. Die Anzeige richtet sich nach der Anzahl der Schnitte.

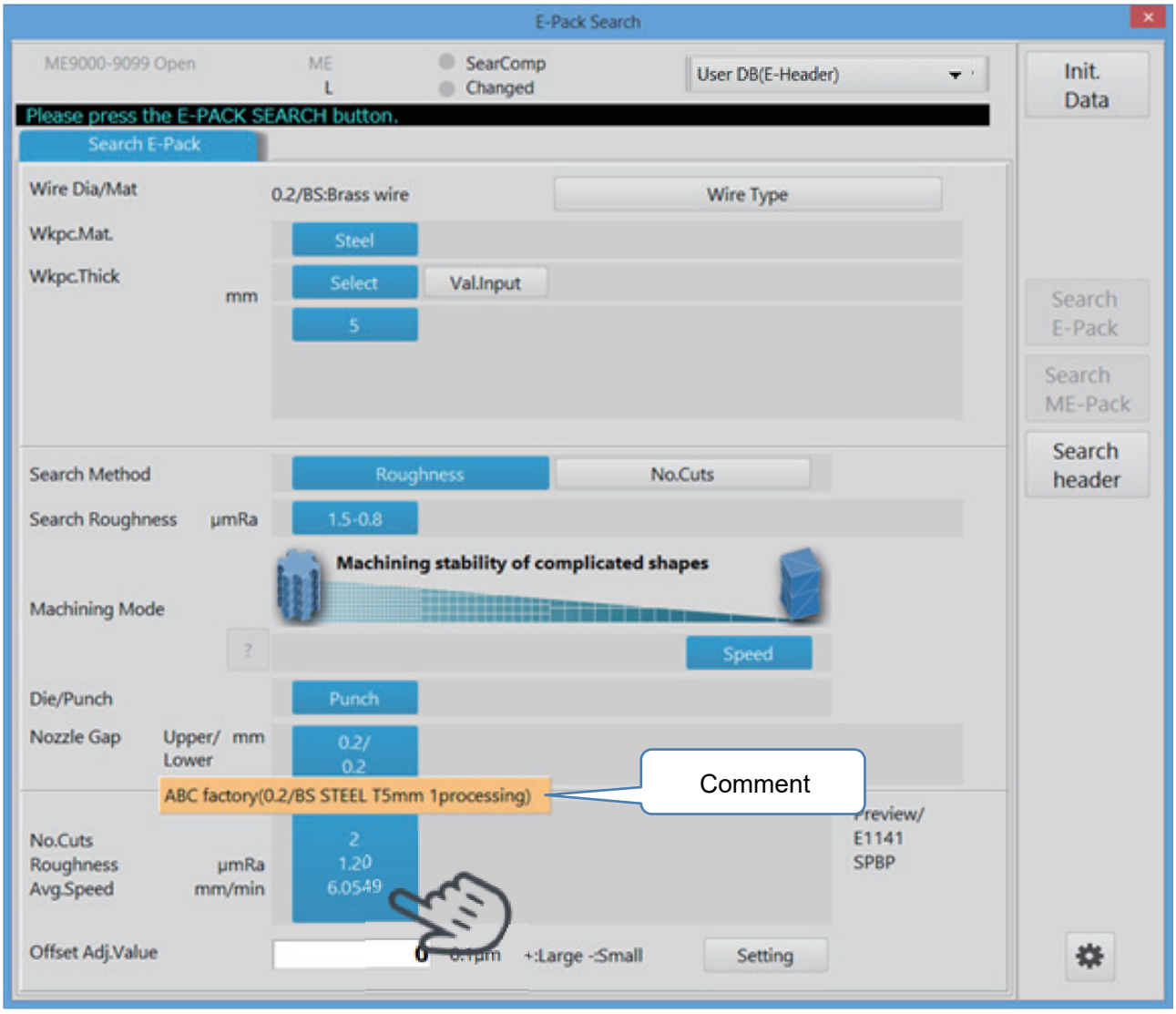
(3) Comment

Ein E-Header wird am Anfang (im Header-Abschnitt) des NC-Programms registriert. Dem E-Header kann dabei ein Kommentar hinzugefügt werden.

• E-Header im NC-Programm

• E-Header in der Benutzerdatenbank

E-Header können auch in der Benutzerdatenbank registriert werden.


E-Pack Search
ME9000-9099 Open
ME
L
SearComp
Changed
User DB(E-Header)
Init. Data
Please press the E-PACK SEARCH button.
Search E-Pack
Wire Dia/Mat
0.2/BS:Brass wire
Wire Type
Wkpc.Mat.
Steel
Wkpc.Thick
mm
Select
Val.Input
5
Search E-Pack
Search ME-Pack
Search header
Search Method
Roughness
No.Cuts
Search Roughness
µmRa
1.5-0.8
Machining stability of complicated shapes
Machining Mode
Speed
Die/Punch
Punch
Nozzle Gap
Upper/ mm
Lower
0.2/
0.2
ABC factory(0.2/BS STEEL T5mm 1processing)
Comment
Preview/
E1141
SPBP
No.Cuts
Roughness
µmRa
Avg.Speed
mm/min
2
1.20
6.0549
Offset Adj.Value
0
+:Large -:Small
Setting

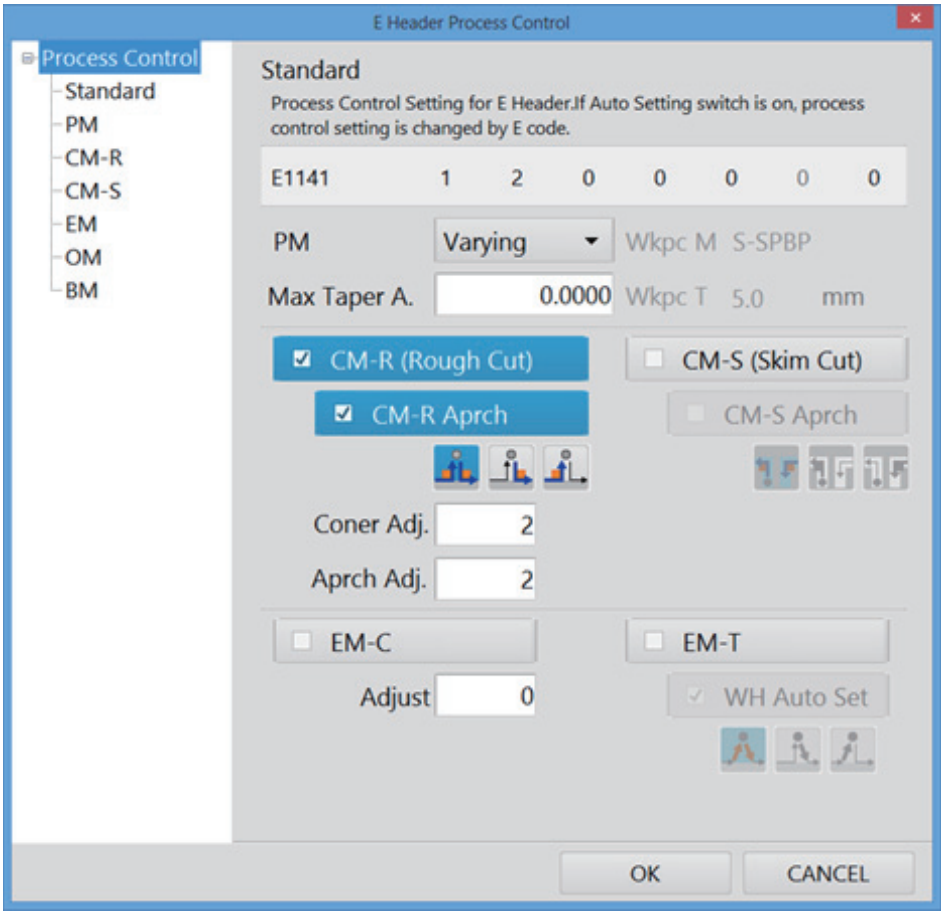
VI

(4) P-Ctrl Set

Dies ist die P-CTRL-Einstellung (adaptive Steuerung) im E-Header.

Die Einstellungen werden entsprechend der Anzahl der Schnitte, der Bearbeitungsreihenfolge usw. in den Einstellungen der adaptiven Steuerung (P-CTRL-Einstellungen) im E-Header für die einzelnen E-Befehle verwendet. Dies gilt unabhängig davon, ob die Schaltfläche für die automatische Einstellung der adaptiven Steuerung auf ON oder OFF steht. Während der Bearbeitung wird entsprechend dem E-Befehl umgeschaltet.

Informationen zu den Einstellungen finden Sie unter "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "3. GRUNDEINSTELLUNGEN" > "3.2 Maschinenparameter" > "3.2.11 Machining setting".

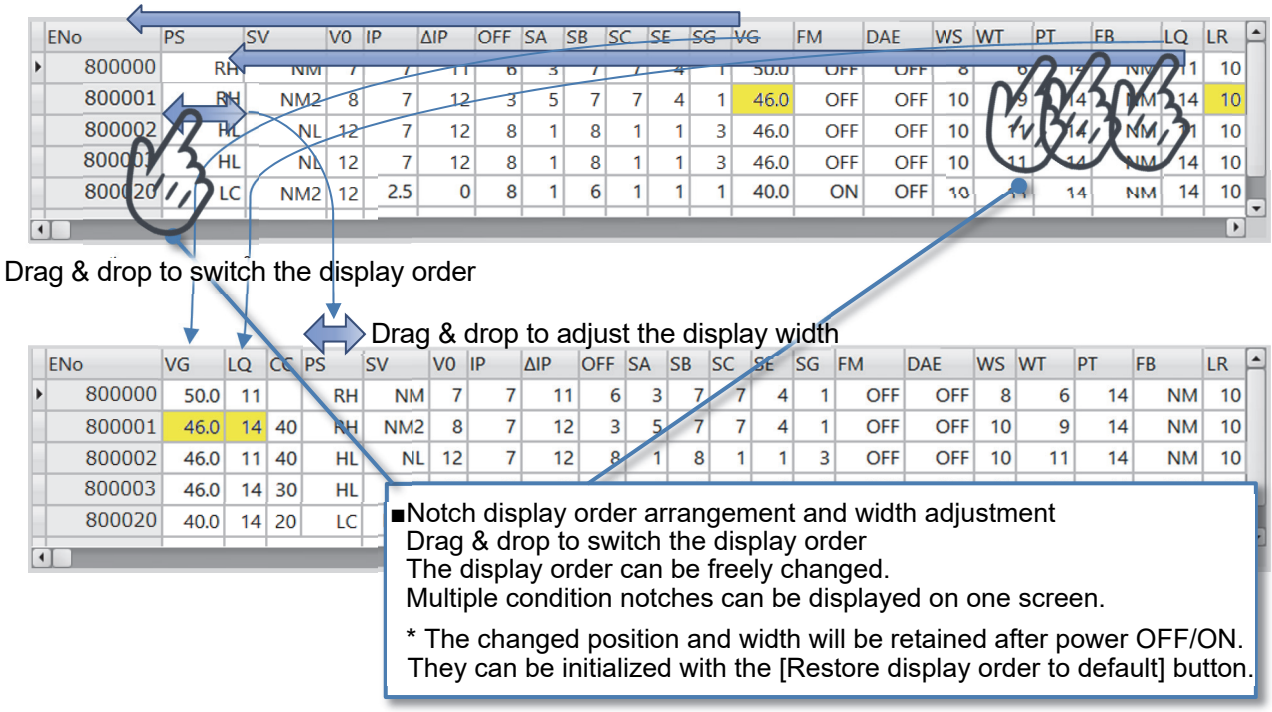


(5) Hervorhebung (gelber Hintergrund)

Der E-Header-Bildschirm zeigt den Bearbeitungsbedingungs-Header im NC-Programm sowie die Hersteller-Datenbank für Suchquellen (vom Hersteller bereitgestellte Bearbeitungsbedingungen) an.
Der Bearbeitungsbedingungs-Header im NC-Programm wird mit dem vom Hersteller bereitgestellten Suchquellen-E-Pack verglichen. Unterschiede werden hervorgehoben.
Auch die Einträge der Informationstabelle, die als Suchergebnis der Bearbeitungsbedingungen in den E-Header geschrieben wurden, werden als Unterschiede hervorgehoben. (H, C, FF, ENS, REM)

(6) Ändern der Anzeigereihenfolge und der Anzeigebreite [Restore display order to default]

Die Anzeigereihenfolge der einzelnen Stufen auf dem E-Header-Bildschirm kann per Drag-and-Drop geändert werden.
Drücken Sie die Schaltfläche [Restore display order to default], um die Standardeinstellung wiederherzustellen.



Die auf dem E-Header-Bildschirm geänderte Anzeigereihenfolge und Anzeigebreite werden auch mit dem E-Pack-Bildschirm synchronisiert.

[Restore display order to default]: Initialisiert die Anzeigereihenfolge und die Anzeigebreite.

(8) Upper SECT. copy

Kopiert die ausgewählte Zeile [ENo] und fügt sie unterhalb der ausgewählten Zeile ein.

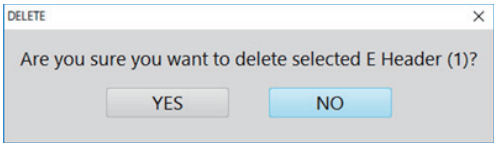
*1 Dies gilt nur, wenn eine andere Zeile als „Apprc“, „Cut/Apprc“ oder „Cut/1st“ ausgewählt ist.

*2 Es können maximal Schnitte von „Approach“ bis „19th“ angelegt werden. Wenn keine weiteren Zeilen hinzugefügt werden können, wird die Sprechblase „Cannot copy. ME-PACK is full.“ angezeigt.

(9) Delete

Wählen Sie die zu löschende Zeile [ENo] aus, und drücken Sie [Delete], um den folgenden Dialog anzuzeigen. Klicken Sie auf [YES], um den ausgewählten Satz zu löschen.

* Dies gilt nur, wenn eine andere Zeile als „Apprc“, „1st“ (oben), „Cut/Apprc“ oder „Cut/1st“ ausgewählt ist.

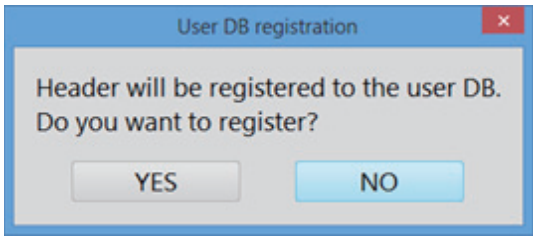


4) Benutzerdatenbank: Registrierung und Löschung

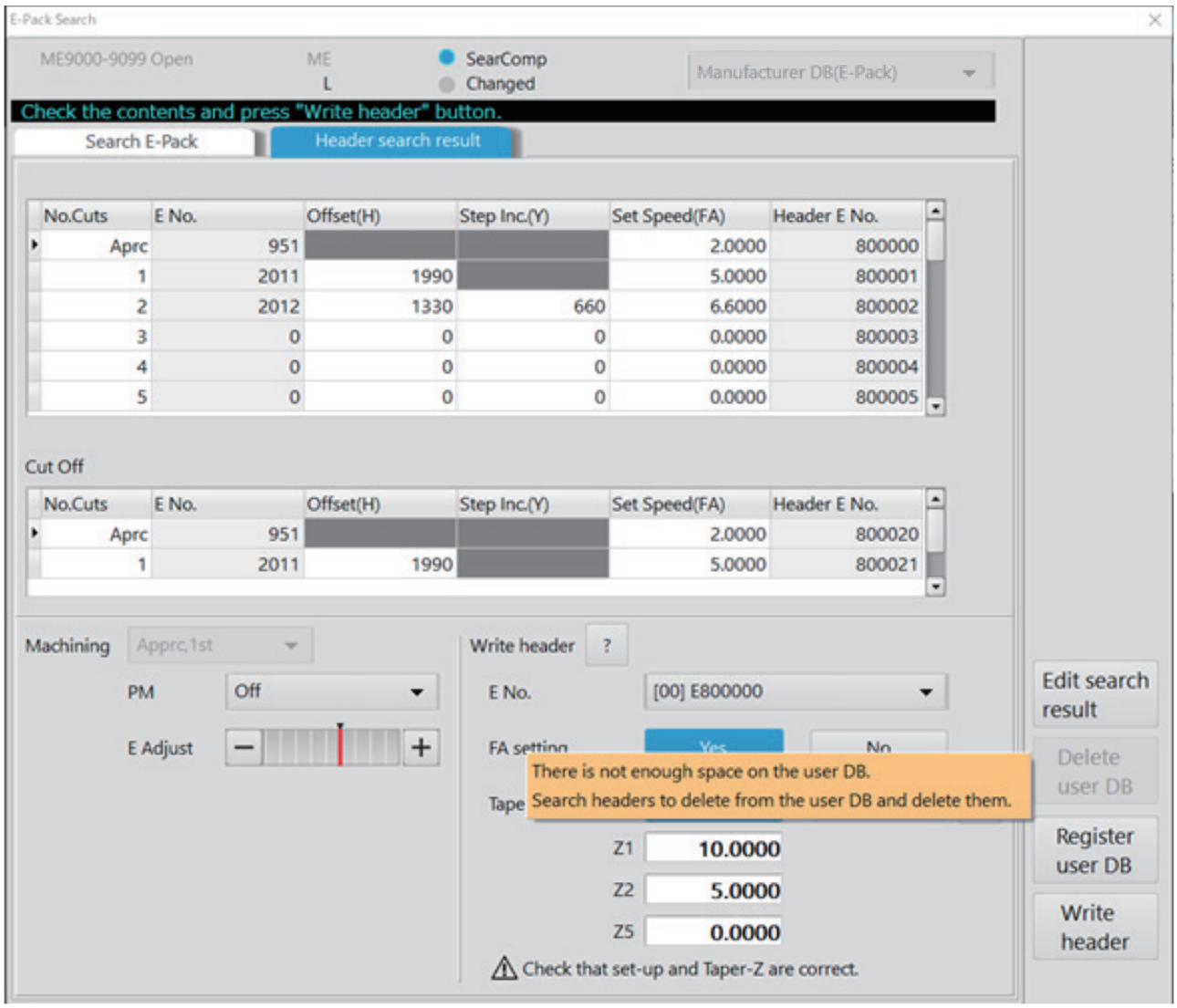
Neben dem Schreiben der Suchergebnisse als E-Header können Sie diese auch in der Benutzerdatenbank speichern. Folgen Sie dazu den Meldungen auf dem Bildschirm.

(1) Registrierung

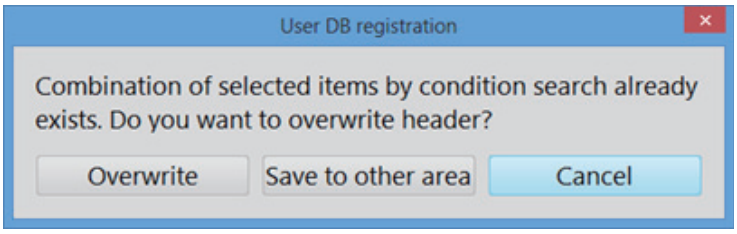
- **Wenn der E-Header der Suchbedingungen zum ersten Mal in der Benutzerdatenbank registriert wird und in der Benutzerdatenbank Speicherplatz verfügbar ist.**



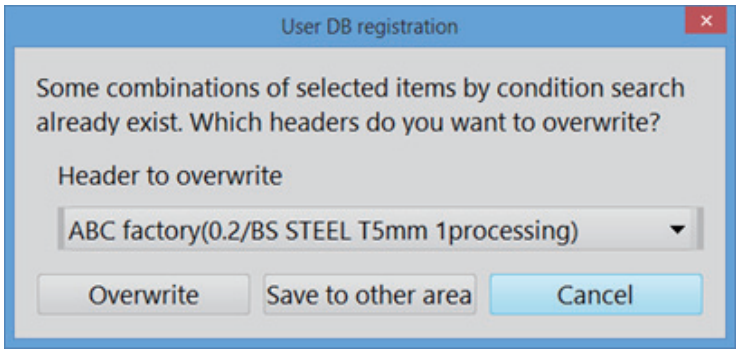
- **Wenn der E-Header der Suchbedingungen zum ersten Mal in der Benutzerdatenbank registriert wird und in der Benutzerdatenbank kein Speicherplatz verfügbar ist.**
  (In der Benutzerdatenbank ist nicht genügend Speicherplatz vorhanden. Suchen Sie in der Benutzerdatenbank nach zu löschenden Headern und löschen Sie diese.)

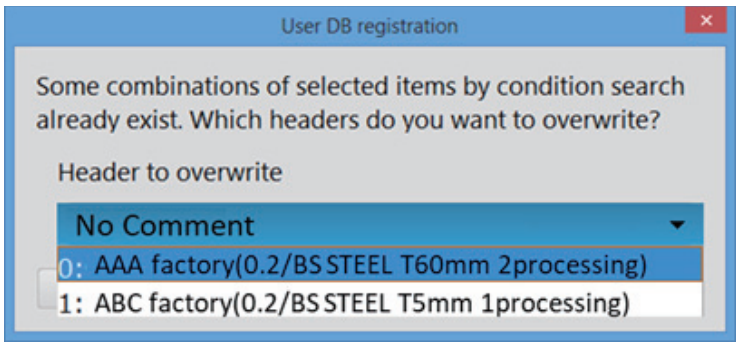


• **Wenn ein E-Header der Suchbedingungen bereits in der Benutzerdatenbank registriert ist und in der Benutzerdatenbank Speicherplatz verfügbar ist.**

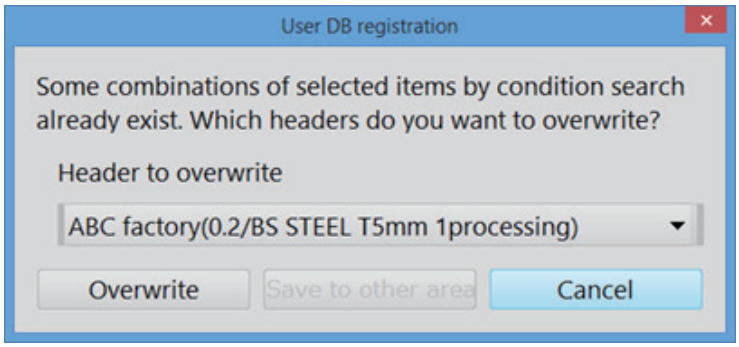


• **Wenn mehrere E-Header der Suchbedingungen bereits in der Benutzerdatenbank registriert sind und in der Benutzerdatenbank Speicherplatz verfügbar ist.**





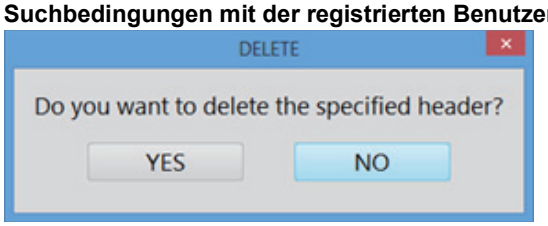
• **Wenn mehrere E-Header der Suchbedingungen bereits in der Benutzerdatenbank registriert sind und in der Benutzerdatenbank kein Speicherplatz verfügbar ist.**
(In der Benutzerdatenbank ist nicht genügend Speicherplatz vorhanden. Suchen Sie in der Benutzerdatenbank nach zu löschenden Headern und löschen Sie diese.)



(2) Löschung

Um einen E-Header aus der Benutzerdatenbank zu löschen, in der er registriert ist, identifizieren Sie den entsprechenden E-Header mithilfe der Suchfunktion und wählen Sie ihn als zu löschendes Objekt aus.
Suchen Sie den gewünschten E-Header → Drücken Sie die Schaltfläche [Delete user DB].

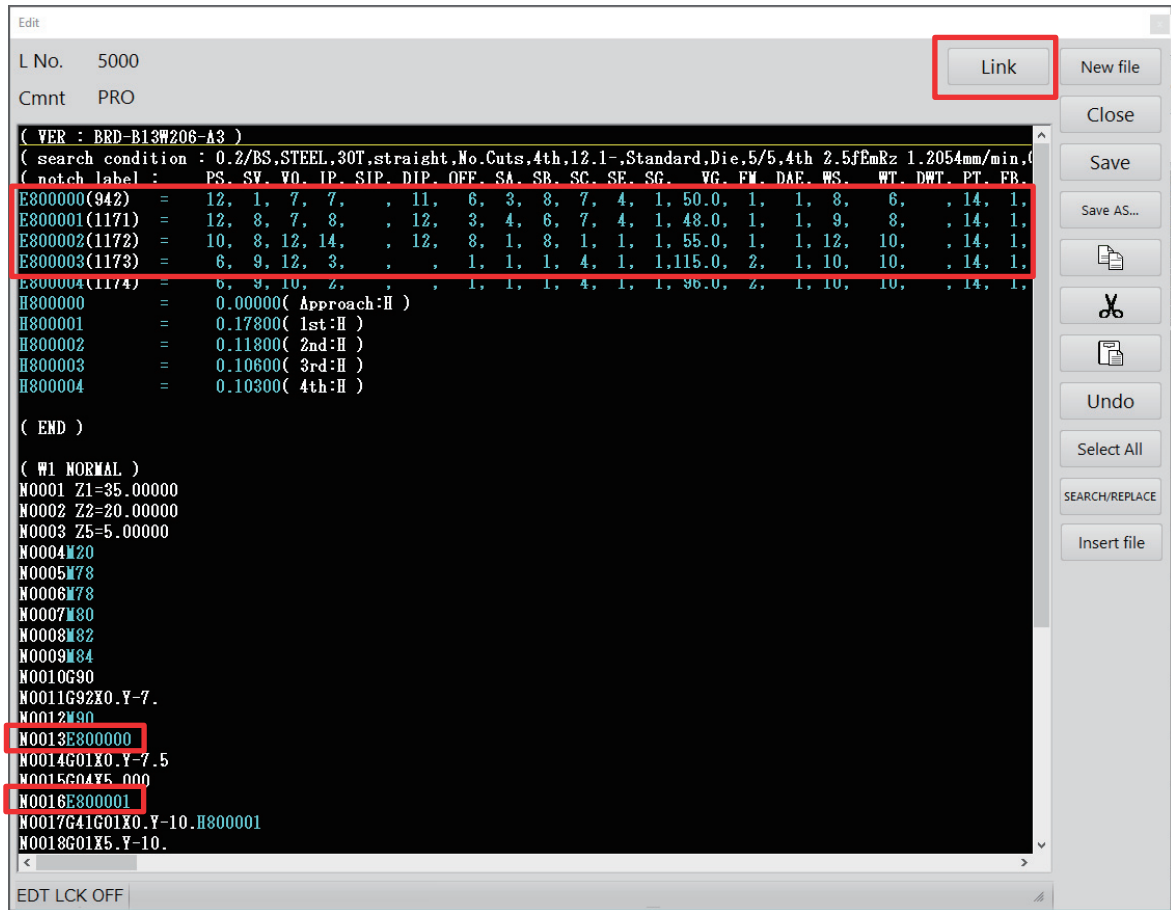
• E-Header, dessen Suchbedingungen mit der registrierten Benutzerdatenbank übereinstimmen



7.2.3 E-Header bearbeiten

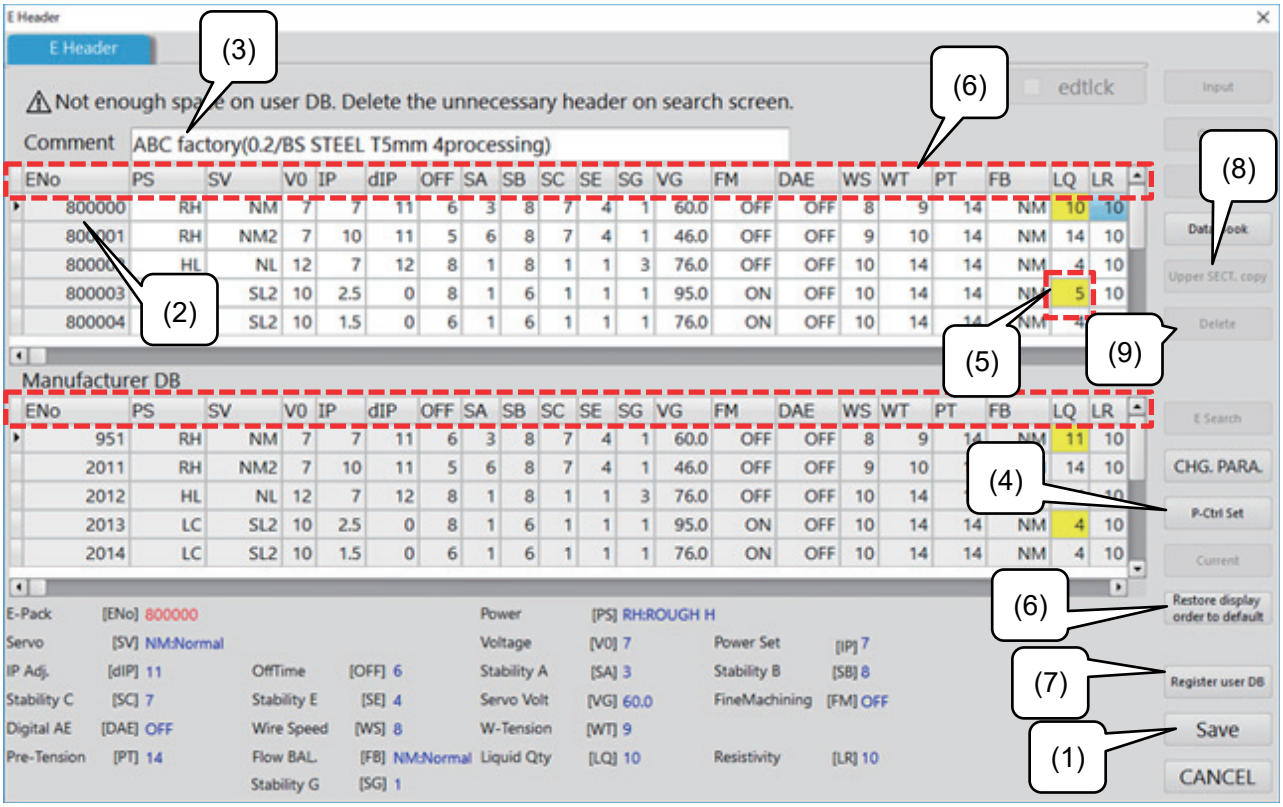
Drücken Sie „Link“ in der E-Header-Definitionszeile oder der E-Pack-Nr., um die betreffende E-Header-Gruppe zu öffnen.

* Wenn der E-Header gegen die Strukturregeln verstößt, wird er automatisch normalisiert und geladen.



VI

- **E-Header-Bildschirm (zum Bearbeiten des NC Pro E-Headers)**
  Dies ist der Bearbeitungsbildschirm für den E-Header, der am Anfang des NC-Programms registriert ist. Bearbeitungsergebnisse können im NC-Programm gespeichert oder in der Benutzerdatenbank registriert werden. Die Bedienung der einzelnen Funktionen entspricht der auf dem E-Pack-Bildschirm. Zur Bedienung siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "6. OVERLAY" > "6.3 E-Pack".



(1) [Save], [CANCEL]
Mit [Save] übernehmen Sie den bearbeiteten E-Header. Mit [CANCEL] schließen Sie den Bildschirm, ohne die Änderungen zu übernehmen.

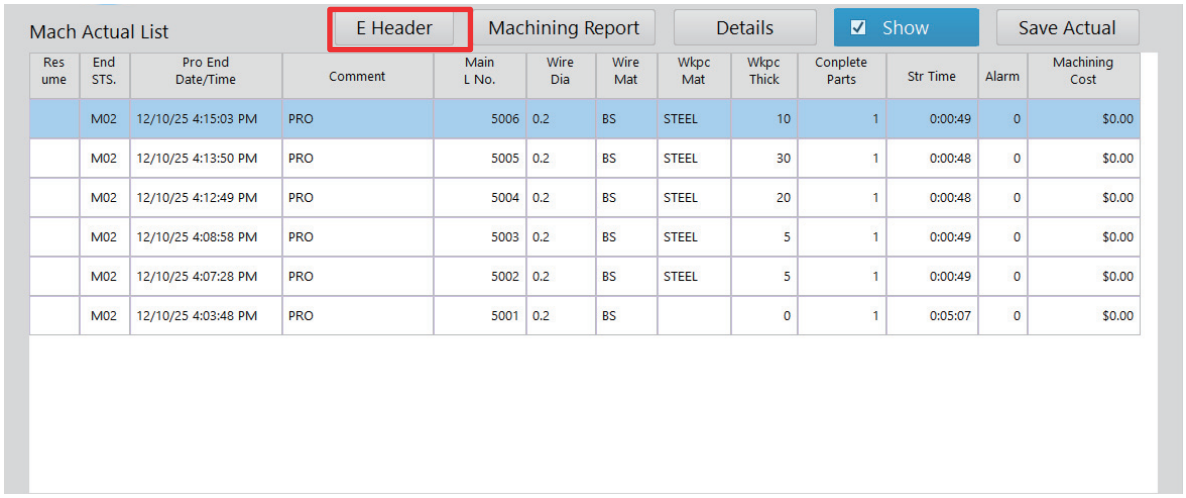
(2) ENo
Dies ist die Nummer des E-Headers, der am Anfang (im Header-Abschnitt) des NC-Programms registriert wurde.

(7) [Register user DB]
Der anhand der Bearbeitungsergebnisse aktualisierte E-Header des NC-Programms kann als benutzerspezifische Bearbeitungsbedingung registriert werden. Registrierte Bearbeitungsbedingungen können in der Benutzerdatenbank gesucht und wiederverwendet werden.

Informationen zu den Elementen (3) bis (6), (8) und (9) finden Sie unter "VI. OPTIONEN" > "7. NV-2" > "7.2 Anwendungshinweise" > "7.2.2 Suche nach Bearbeitungsbedingungen" > "(4) Erläuterung des Bildschirms" > "3) E-Header-Bildschirm (Bearbeitung der Suchergebnisse)".

7.2.4 Verknüpfung mit Betriebsergebnissen

Wählen Sie „History management“ > „Operation“ (Historienverwaltung > Betrieb), und drücken Sie die Schaltfläche „E Header“ rechts neben „Mach Actual List“ (Liste der tatsächlichen Bearbeitungen), um den bei der tatsächlichen Bearbeitung verwendeten E-Header in den NC-Editor zu laden. Die Daten können in einer Benutzerdatenbank registriert oder in einem NC-Programm gespeichert und wiederverwendet werden.



Res ume	End STS.	Pro End Date/Time	Comment	Main L No.	Wire Dia	Wire Mat	Wkpc Mat	Wkpc Thick	Conplete Parts	Str Time	Alarm	Machining Cost
	M02	12/10/25 4:15:03 PM	PRO	5006	0.2	BS	STEEL	10	1	0:00:49	0	$0.00
	M02	12/10/25 4:13:50 PM	PRO	5005	0.2	BS	STEEL	30	1	0:00:48	0	$0.00
	M02	12/10/25 4:12:49 PM	PRO	5004	0.2	BS	STEEL	20	1	0:00:48	0	$0.00
	M02	12/10/25 4:08:58 PM	PRO	5003	0.2	BS	STEEL	5	1	0:00:49	0	$0.00
	M02	12/10/25 4:07:28 PM	PRO	5002	0.2	BS	STEEL	5	1	0:00:49	0	$0.00
	M02	12/10/25 4:03:48 PM	PRO	5001	0.2	BS		0	1	0:05:07	0	$0.00

(1) Struktur des zu speichernden E-Headers

1) Dateireihenfolge

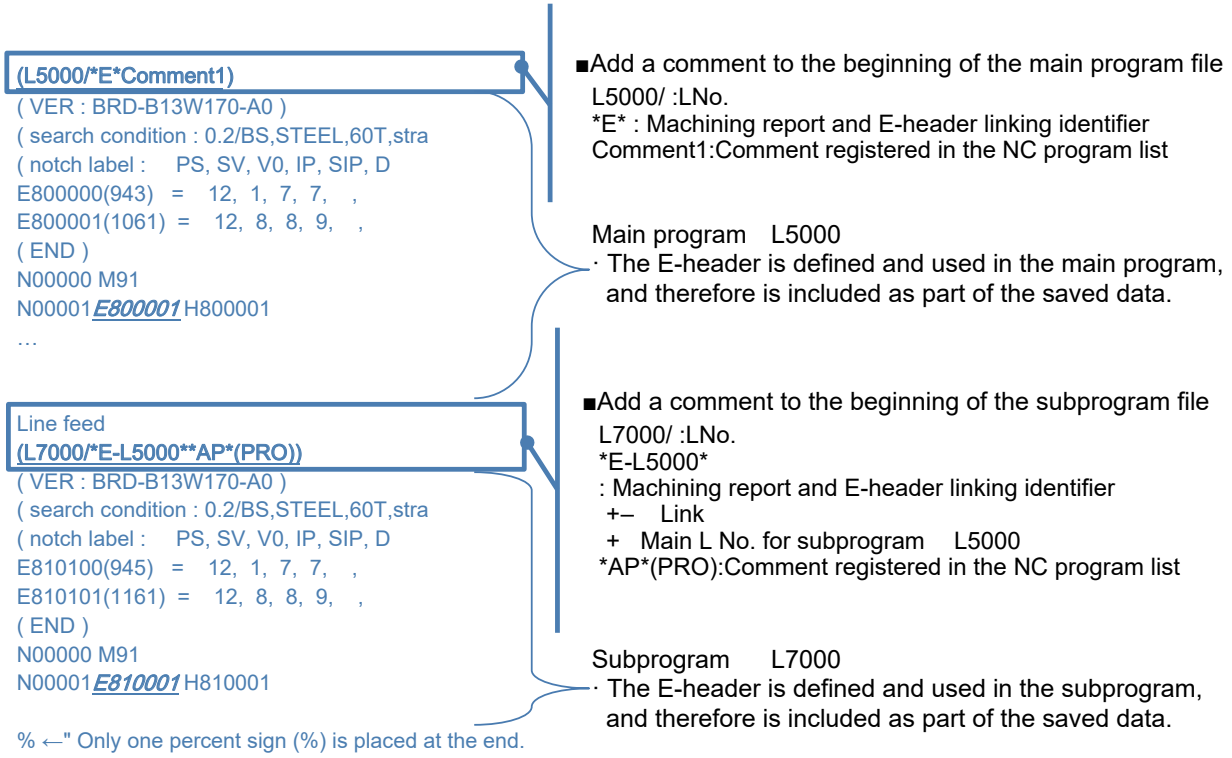
Das NC-Programm einschließlich des E-Headers wird in eine Datei integriert.

2) Trennung nach Dateieinheit

Wenn mehrere Dateien integriert werden, wird am Anfang jeder Programmdatei ein Kommentar eingefügt, um die Programme voneinander zu trennen.

3) Dateiendzeichen %

Beim Zusammenführen mehrerer Dateien wird das Dateiendzeichen % jeder Datei gelöscht. % wird nur am Ende der integrierten Datei ausgegeben.



7.2.5 Programmierung

(1) Umschalten der Bearbeitungsbedingungen E

1) Im E-Header verwendetes Bearbeitungsbedingungspaket

(a) E-Header-Struktur und Nummer

(notch label: PS, SV, V0, IP, DIP, OFF, SA, SB, SC, SE, SG, VG, ...

E800000(943) = 1, 0, 7, 7.0, 11, 6, 3, 7, 7, 4, 0, 50.0, ...

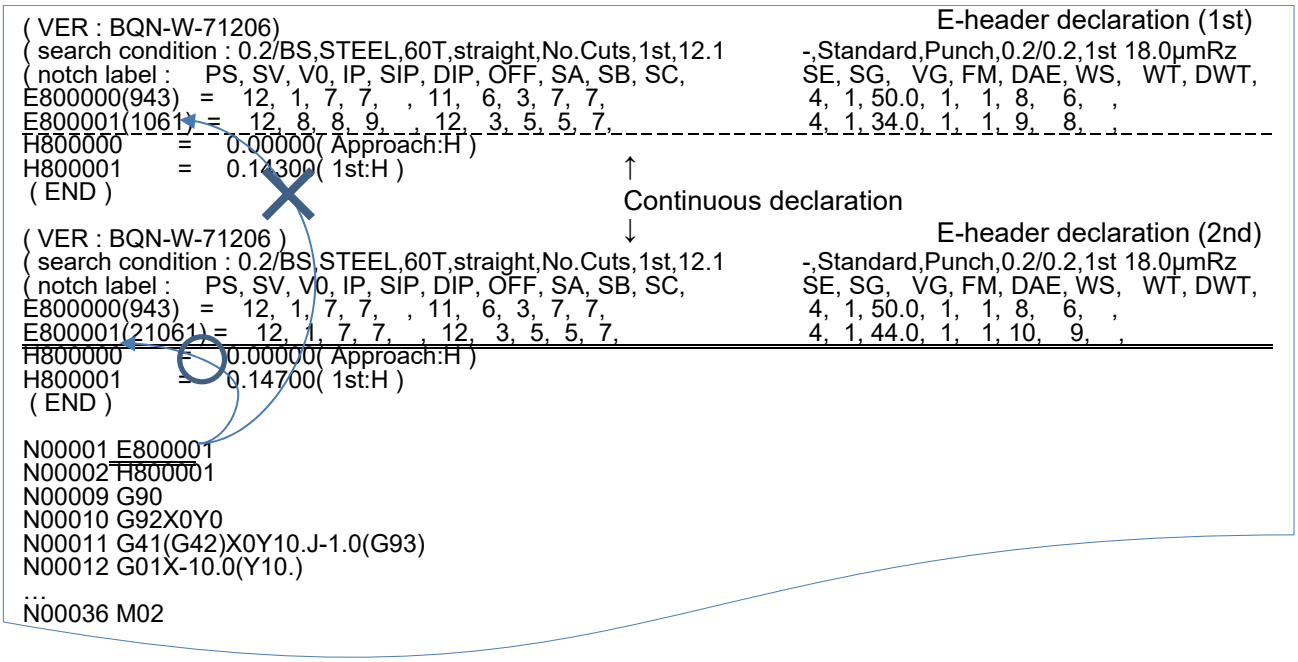
E800001(12261) = 1, 1, 7, 9.0, 11, 3, 5, 6, 7, 4, 0, 38.0, ...

- **E-Header-Nummer** **„E800000“ „E800001“**
  20 Gruppen **E800000 bis E800021, ... E801900 bis E801921**
- **Von der Suchquellen-Herstellerdatenbank bereitgestellte E-Nr.** **„(943)“ „(12261)“**
- **Bezeichner** **„=“**
- **Daten** **„1,…“**

(b) Platzieren von E-Headern und den dazugehörigen Formprogrammen

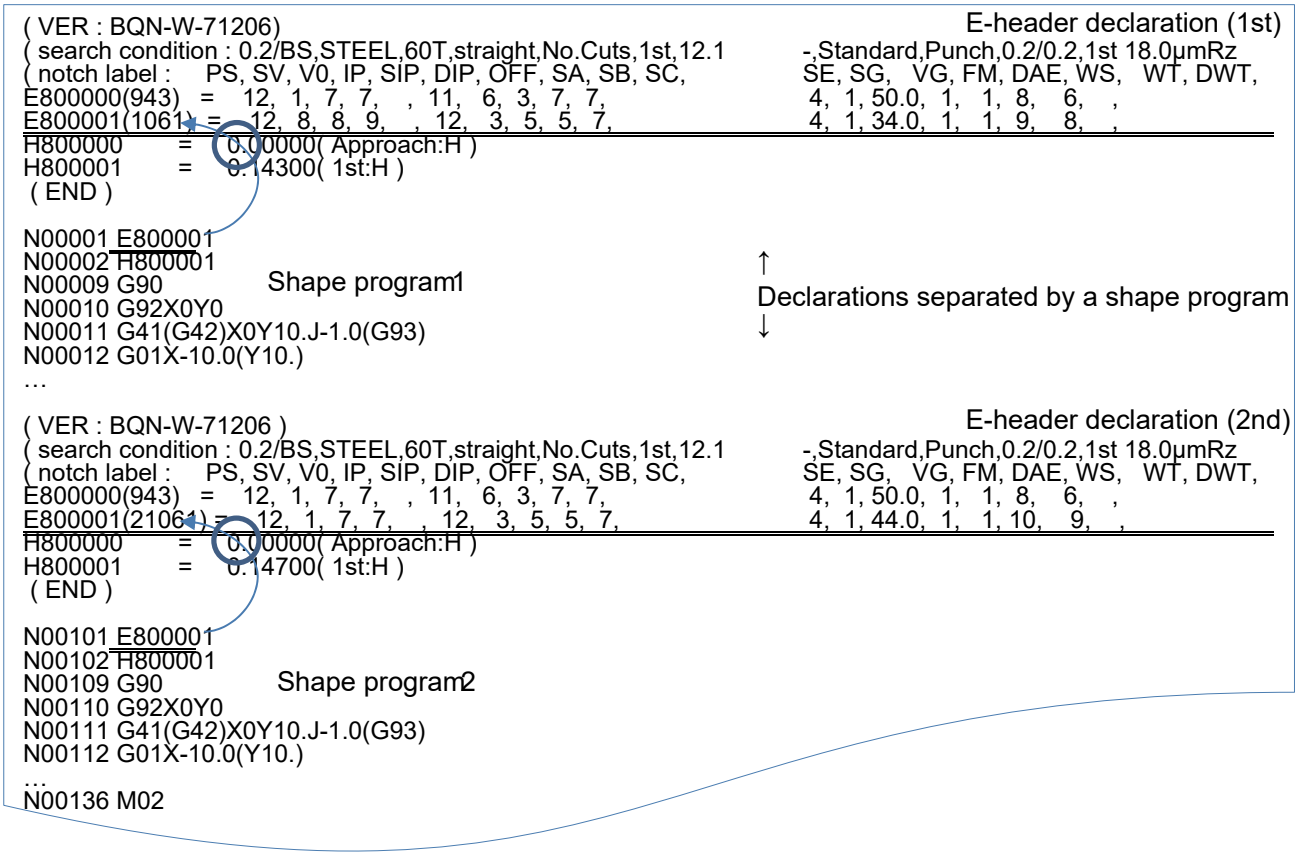
Der E-Header verwendet die E-Header-Deklaration im auszuführenden NC-Programm.

(1) Aufeinanderfolgende E-Header-Deklarationen



Empfohlen: Deklarieren Sie keine unnötigen E-Header. Wenn zwei verschiedene Arten von E-Headern verwendet werden, sollten Sie außerdem zwei verschiedene Gruppen verwenden. Beispiel: Gruppe 1 E800000, Gruppe 2 E800100

(2) E-Header-Deklarationen mit dazwischenliegendem Formprogramm



Im obigen Beispiel wird die E-Header-Deklaration (die erste) E800001 (1061) für das Formprogramm 1 verwendet.

(c) E-Header und Vorschubgeschwindigkeitsfunktion F

Der von der Headersuchfunktion gesuchte E-Header kann eine Vorschubgeschwindigkeit F enthalten.

Beispiel 1: Wenn „F-Befehl“ und „FF im E-Header“ in derselben Zeile des Programms angegeben sind

F10.0 E800001 ..... Wenn der F-Befehl und der E-Befehl in derselben Zeile geschrieben sind, wird der F-Befehl unabhängig von der Reihenfolge verwendet.

Beispiel 2: Wenn „F-Befehl“ und „FF im E-Header“ in zwei getrennten Zeilen im Programm angegeben sind

F10.0
E800001..... Wenn sie auf zwei Zeilen aufgeteilt sind, wird die in der späteren Zeile angegebene FA verwendet.

- **Fügen Sie die dem E-Befehl entsprechende E-Header-Anweisung in das auszuführende NC-Programm ein. Dies gilt auch für das auszuführende NC-Programm selbst.**
- **Der E-Header muss vor dem auszuführenden Formprogramm deklariert werden.**
- **Wenn in einem NC-Programm zwei Arten von Bearbeitungsbedingungsgruppen registriert sind, darf nicht dieselbe E-Header-Nummer verwendet werden.**
- **Das NC-Programm für den E-Header wird nicht erkannt, selbst wenn es vorab ausgeführt wird.**
- **Wenn eine E-Header-Deklaration vor einer Benutzervariablen steht (siehe "III. ANZEIGEBILDSCHIRM NC-BETRIEB" > "6. OVERLAY" > "6.2 Variable" > (4)), wird die Benutzervariable nicht erkannt.**

7.3 Weitere Vorsichtsmaßnahmen

7.3.1 Alarm

(1) Programmalarme

Fehler-num-mer	Meldung und Details	Abhilfemaßnahmen	Bemer-kungen
P2051	**No E Header notch label** Wenn das NC-Programm ausgeführt wird, wird geprüft, ob die Stufenbezeichnung vorhanden ist. Der Alarm tritt auf und die Maschine stoppt, wenn keine Bezeichnungszeile vorhanden ist oder die Bezeichnungszeile weniger Daten als die Anzahl der Daten enthält.	• Fügen Sie die Bezeichnungszeile hinzu.	
P2052	**E Header notch label error** Wenn das NC-Programm ausgeführt wird, wird geprüft, ob die Stufenbezeichnung vorhanden ist. Der Alarm tritt auf und die Maschine stoppt, wenn in der Bezeichnungszeile eine nicht identifizierbare Bezeichnung enthalten ist.	• Prüfen Sie die Bezeichnungszeile.	
P2053	**E Header notch data error** Wenn das NC-Programm ausgeführt wird, wird geprüft, ob die Stufenbezeichnung vorhanden ist. Der Alarm tritt auf und die Maschine stoppt, wenn keine entsprechenden Daten vorhanden sind.	• Prüfen Sie die Bezeichnungszeile.	

(2) Meldung

Meldung und Details	Abhilfemaßnahmen	Bemer-kungen
Display the edit screen for NC program to write header. • Wenn der Bearbeitungsbildschirm beim Schreiben des Headers nicht geöffnet ist, ist kein Schreibziel vorhanden und Sie werden aufgefordert, ein NC-Programm zu öffnen.	• Öffnen Sie den Bearbeitungsbildschirm. • Laden Sie ein NC-Programm in den Bearbeitungsbildschirm.	
Disk space is full. Delete NC program which is not needed. • Wenn der Header geschrieben oder automatisch aktualisiert wird, ist auf dem Zieldatenträger nicht genügend Speicherplatz vorhanden.	• Löschen Sie nicht benötigte Dateien vom Datenträger, um Speicherplatz freizugeben.	
Lxxx is being used by another program. • Das NC-Programm wird ausgeführt, während der Header geschrieben wird.	• Schreiben Sie den Header nach Abschluss des Vorgangs erneut.	
Lxxx is locked now. • Wenn der Header geschrieben wird, befindet sich das Ziel-NC-Programm im Edit-Lock-Zustand.	• Deaktivieren Sie die Bearbeitungssperre und versuchen Sie es erneut.	

Meldung und Details	Abhilfemaßnahmen	Bemer-kungen
Lxxx have been registered in the schedule. • Wenn der Header geschrieben wird, ist das Ziel-NC-Programm im integrierten Scheduler registriert.	• Entfernen Sie es aus der Scheduler-Registrierung, und versuchen Sie es erneut.	
E Header No. and E Header No. used for machining in NC program do not match. (2)|tmp file was saved on the document screen. • Die angegebene Zeile des Schreibziels ist nicht der E-Header. Sie wurde möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	• Wenn der Befehl M02 erteilt wird, sollten Sie das Ziel-NC-Programm nicht bearbeiten. • Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\	
E Header No. and E Header No. used for machining in NC program do not match. (3)|tmp file was saved on the document screen. • Die Ziffern „nn“ in E80nnxx liegen nicht im Bereich von 00 bis 19. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	Wie oben	
E Header No. and E Header No. used for machining in NC program do not match. (4)|tmp file was saved on the document screen. • Die Ziffern xx in E80nnxx sind nicht 00, 19, 20 oder 21. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	Wie oben	
There is no manufacturer E No. (xxxx) in E Header of NC program. (5)|Do not change the structure of the header. • Die Hersteller-E-Nr. „(mmmm)“ in E80nnxx(mmmm) fehlt.	• Die vom Hersteller bereitgestellte Nummer, die als Suchquelle für den E-Header im NC-Programm verwendet wurde, wurde gelöscht. Stellen Sie die Nummer wieder her oder fügen Sie eine neue hinzu.	
Search condition information of NC program is incorrect. (6)|Do not change the structure of the header. • Es ist keine Suchbedingungszeile vorhanden.	• Die Suchbedingungszeile fehlt im Header. Bitte geben Sie sie erneut ein oder registrieren Sie eine neue.	
There is no notch label in NC program. (7)|tmp file is saved on the document screen. • Es ist keine Stufenbezeichnungszeile vorhanden.	• Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\	
Notch label in NC program does not match. (8)|Check the structure of the header and add an insufficient notch. • Die Stufenbezeichnungszeile fehlt.	• Die Stufenbezeichnung wurde möglicherweise entfernt, oder das System wurde geändert und einige Stufen wurden hinzugefügt. Fügen Sie eine Bezeichnung und eine Stufe hinzu, oder lassen Sie sie unverändert, wenn kein Problem vorliegt.	
Notch data of E Header in NC program is incorrect. (9)|tmp file was saved on the document screen. • Die einzelnen E-Stufendaten sind so beschrieben, dass sie nicht in einen numerischen Wert umgewandelt werden können.Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	• Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\	

Meldung und Details	Abhilfemaßnahmen	Bemer-kungen
Search condition information of NC program does not exist. (10)|Do not change the structure of the header. • CurrentEpack oder Eadjustment fehlt in der Suchbedingungszeile. • Die Suchbedingungszeile wurde nicht gefunden.	• Möglicherweise wurde sie von einem Benutzer gelöscht. Die Maschine stellt sie so weit wie möglich wieder her. Löschen Sie sie nicht.	
E Header in NC program and search condition information do not match. (11)|Do not change the structure of the header. • CurrentEpack oder Eadjustment wurde möglicherweise bearbeitet.	• Das NC-Programm wurde möglicherweise bearbeitet. Dadurch sind CurrentEpack oder Eadjustment und der E-Header nicht mehr aufeinander abgestimmt.	
E Header No. is not within the range. (20) • Die Ziffern „nn“ in E80nnxx liegen nicht im Bereich von 00 bis 19. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	• Der E-Header-Bereich wurde überschritten. Prüfen Sie die im NC-Programm verwendeten Nummern.	
E Header No. is not within the range. (21) • Die Ziffern xx in E80nnxx sind nicht 00, 19, 20 oder 21. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	Wie oben	
There is no manufacturer E No. (xxxx) in E Header of NC program. (22)|Do not change the structure of the header. • Die Stufe fehlt. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	• Das zu vergleichende E-Pack war zum Zeitpunkt der Suche auf dem E-Header-Bildschirm nicht angegeben. Stellen Sie den Zustand zum Zeitpunkt der Suche wieder her, oder fügen Sie das E-Pack erneut hinzu.	
Notch of E Header in NC program is insufficient. (23)|Do not change the structure of the header. • Die Stufe fehlt. Sie wurden möglicherweise nach der Bearbeitung bearbeitet und verschoben.	• Wenn einzelne Stufen im E-Header fehlen, wird ein Leerfeld angezeigt. Stellen Sie den Zustand zum Zeitpunkt der Suche wieder her, oder fügen Sie das E-Pack erneut hinzu.	
Notch data of E Header in NC program is incorrect. (24)|Do not change the structure of the header. • Die Stufe kann nicht konvertiert werden.	• Wenn einzelne Stufen im E-Header nicht konvertiert werden können, wird ein Leerfeld angezeigt. Stellen Sie den Zustand zum Zeitpunkt der Suche wieder her, oder fügen Sie das E-Pack erneut hinzu.	
H and F Headers in NC program are incorrect. (25)|Do not change the structure of the header. • Es gibt keinen H80nnxx, der dem vorhandenen E80nnxx entspricht. • Numerische Werte im E-Header, H-Header und Z-Header können nicht konvertiert werden.	• Der E-Header im NC-Programm besitzt keinen entsprechenden H- oder F-Header. Stellen Sie den Zustand zum Zeitpunkt der Suche wieder her, oder fügen Sie das E-Pack erneut hinzu.	
There is no notch label in NC program. (26)|Do not change the structure of the header. • Die Stufenbezeichnung kann nicht auf dem E-Header-Bildschirm aufgerufen werden, weil der Header keine Stufenbezeichnung enthält.	• Wenn die Stufenbezeichnung im Header des NC-Programms fehlt, funktioniert der Header nicht mit dem E-Header. Stellen Sie den Zustand zum Zeitpunkt der Suche wieder her, oder fügen Sie das E-Pack erneut hinzu.	
Notch label in NC program does not match. (27)|Check the structure of the header and add an insufficient notch. • Die Stufenbezeichnung fehlt teilweise. Die fehlende Stufe wird als Leerstelle in den E-Header-Bildschirm importiert.	Wie oben	

Meldung und Details	Abhilfemaßnahmen	Bemer-kungen
Header cannot be updated because of editing the file. (1)|tmp file was saved on the document screen. • Das Ziel-NC-Programm wurde bearbeitet, als der Header automatisch aktualisiert wurde.	• Wenn der Befehl M02 erteilt wird, sollten Sie das Ziel-NC-Programm nicht bearbeiten. • Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\ * Die tmp-Datei wird beim Verknüpfen nicht gespeichert.	
Header cannot be updated because another program is used. (1)|tmp file was saved on the document screen. • Das NC-Programm wird verwendet, während der Header automatisch aktualisiert wird.	• Das NC-Programm wird für grafische Darstellung usw. verwendet. Wenn der Befehl M02 erteilt wird, sollte das Ziel-NC-Programm nicht verwendet werden. • Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\ * Die tmp-Datei wird beim Verknüpfen nicht gespeichert.	
Header cannot be updated because the disk is full. (1)|tmp file was saved on the document screen. • Wenn der Header automatisch aktualisiert wird, ist auf dem Zieldatenträger nicht genügend Speicherplatz vorhanden.	• Löschen Sie nicht benötigte Dateien vom Datenträger, um Speicherplatz freizugeben. * Die tmp-Datei wird beim Verknüpfen nicht gespeichert.	
Header cannot be updated because the editing is locked. (1)|tmp file was saved on the document screen. • Wenn der Header automatisch aktualisiert wird, ist das Ziel-NC-Programm für die Bearbeitung gesperrt.	• Heben Sie die Bearbeitungssperre auf. Wenn der Befehl M02 erteilt wird, sollten Sie das Ziel-NC-Programm nicht bearbeiten. • Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\ * Die tmp-Datei wird beim Verknüpfen nicht gespeichert.	
Header cannot be updated because the file is only for reading. (1)|tmp file was saved on the document screen. • Wenn der Header automatisch aktualisiert wird, ist das Ziel-NC-Programm schreibgeschützt.	• Heben Sie den Schreibschutz auf. Wenn der Befehl M02 erteilt wird, sollten Sie das Ziel-NC-Programm nicht bearbeiten. • Wenn beim automatischen Aktualisieren kein Schreiben möglich ist, wird eine tmp-Datei erstellt. Prüfen Sie den Inhalt, und aktualisieren Sie die Informationstabelle des E-Headers, um die während der Bearbeitung vorgenommenen Änderungen zu übernehmen. D:\MYDATA\DocMgt\Document\HEADER\ * Die tmp-Datei wird beim Verknüpfen nicht gespeichert.	

8. FUNKTION ZUR PRÜFUNG DES BERÜHRUNGSSENSORS AN DER MASCHINE

8.1 Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie die Bearbeitungsreferenz des Werkstücks positionieren, vor der Bearbeitung die Drahtposition anpassen, nach der Bearbeitung die ungefähren Abmessungen messen und den Teilungsabstand an der Mittelpunktposition prüfen.

8.1.1 Inhalt der Prüfung an der Maschine

Die folgenden Arten von Positionierungen und Formprüfungen gemäß Table VI.8.1 sind möglich.

Table VI.8.1 Inhalt der Referenzpositionierung

Positionierungselement	Inhalt
Ecke	Positioniert die Eckposition.
Lochmitte	Positioniert die XY-Breite und den Mittelpunkt der runden Form.
4-Punkt-Mitte (innen)	Positioniert die XY-Breite und den Mittelpunkt der Innenseite der Rechteckform.
4-Punkt-Mitte (außen)	Positioniert die XY-Breite und den Mittelpunkt der Außenseite der Rechteckform.

Table VI.8.2 Inhalt der Formprüfungen

Prüfelement	Inhalt
XY-Breite	Prüft die XY-Breite und die Mittelpunktposition der Rechteckform.
X-Breite	Prüft die X-Breite und die Mittelpunktposition der Rechteckform.
Y-Breite	Prüft die Y-Breite und die Mittelpunktposition der Rechteckform.
Rundloch	Prüft den Durchmesser und die Mittelpunktposition der runden Form.
Kante	Prüft die X- und Y-Positionen der Werkstückkanten.
Ecke	Prüft die X- und Y-Positionen der Werkstückecken.
3-Punkt-Mitte (innen)	Prüft den Durchmesser und die Mittelpunktposition der runden Form anhand der 3-Punkt-Kantenposition.
Abstand zwischen Teilungen	Berechnet den Abstand zwischen Teilungen der Mittelposition der Form.
Winkel zwischen Teilungen	Berechnet den Winkel zwischen Teilungen der Mittelposition der Form.

8.1.2 Grundlegende Bedienung des Berührungssensors

1) Auswahl des Berührungssensor-Modus

Der Berührungssensor-Modus muss aktiviert sein, damit die Positionierung mit dem Berührungssensor ausgeführt werden kann. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des Berührungssensors.

8.1.3 Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung des Berührungssensors

HINWEIS

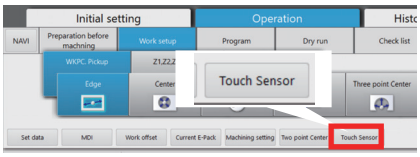
1. **Da das Anbauteil für den Berührungssensor das gleiche Potential wie eine Drahtelektrode aufweist, darf er während der Bearbeitung nicht berührt werden.**
2. **Vermeiden Sie Kollisionen mit Werkstücken, Vorrichtungen usw., während der Berührungssensor bewegt wird.**
   Lassen Sie den Messtaster des Berührungssensors nicht anstoßen.
   Wenn der Messtaster gegen ein Werkstück stößt, stoppt die Achse mit dem Alarm „TCH SNSR CONT. (Touch sensor contact stop)“. Bewegen Sie die Achse in diesem Fall in die Gegenrichtung, um den Alarm aufzuheben.
3. **Prüfen Sie die folgenden Schaltereinstellungen, wenn Sie die Positionierung und Formprüfung mit dem Berührungssensors ausführen.**
   - **„Multiple Work“: ON**
   - **„Workpiece Alignment ADV.“: ON**
   - **„INCH“: OFF**
   - **„x 0.1“: ON**
   - **„High Accuracy Positioning“: ON**

   *** Wenn der Positionierungsmodus als Typ angezeigt wird, verwenden Sie Typ 2 bis Typ 4.**
4. **Schneiden Sie den Draht ab, bevor Sie die Positionierung und Formprüfung mit dem Berührungssensor vornehmen.**
5. **Da die Messung entsprechend der Neigung des Werkstücks durchgeführt wird, ist eine Messung bei geneigtem UV nicht möglich.**
6. **Beim Starten der Positionierung bewegen sich die UV-Achsen zur Referenzneigung. Da die beim Start der Positionierung angezeigten UV-Koordinatenwerte zur Position „0“ (Null) wechseln, gehen Sie vorsichtig vor, wenn ein großer Wert in die Koordinatenwerte der UV-Achsen eingegeben wird.**
7. **Wenn Sie den Berührungssensor während der Positionierung nach oben oder unten bewegen (anbringen oder entfernen), führen Sie den Schritt erneut ab der Abstandskompensation zwischen Berührungssensor und Draht aus.**
8. **Lesen Sie außerdem die Bedienungsanleitung des Berührungssensors und arbeiten Sie sicher.**

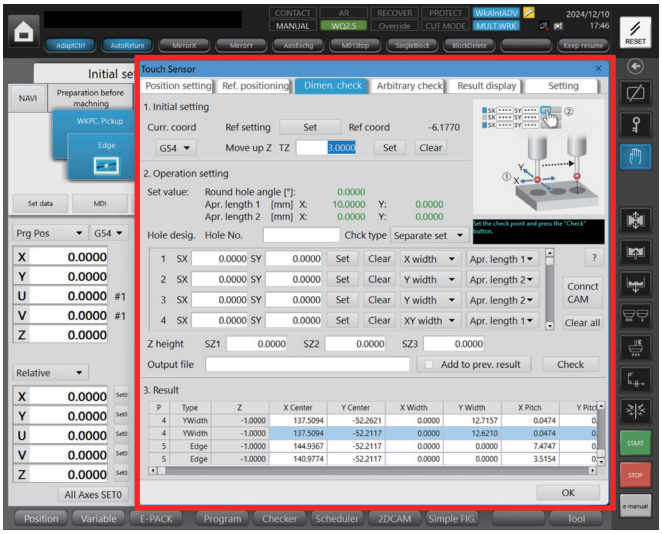
8.2 SYSTEMKONFIGURATION

8.2.1 Bildschirm für die Prüfung des Berührungssensors an der Maschine

HOME screen



Operation > Work setup



Touch sensor on machine check screen

Fig. VI.8.1 Öffnen des Bildschirms für die Prüfung des Berührungssensors an der Maschine

Um das Symbol „Touch Probe“ auf dem Startbildschirm anzuzeigen, legen Sie es in den benutzerdefinierten Einstellungen fest. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol, und wählen Sie „Customizing“. Wählen Sie anschließend unter „Shortcut“ die Option „Touch Sensor“ aus.

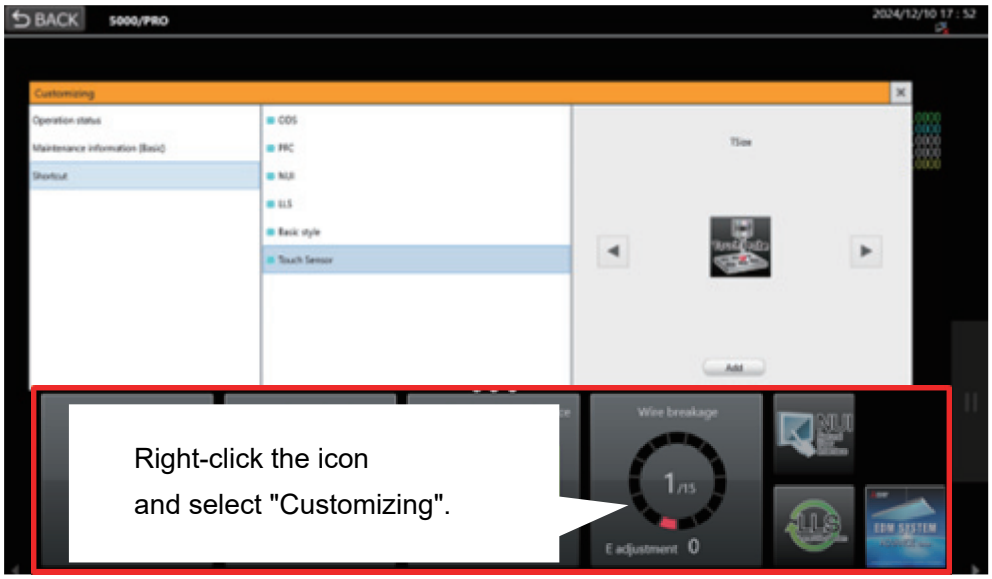


Fig. VI.8.2 Anpassung des Startbildschirms

8.2.2 Bildschirmkonfiguration

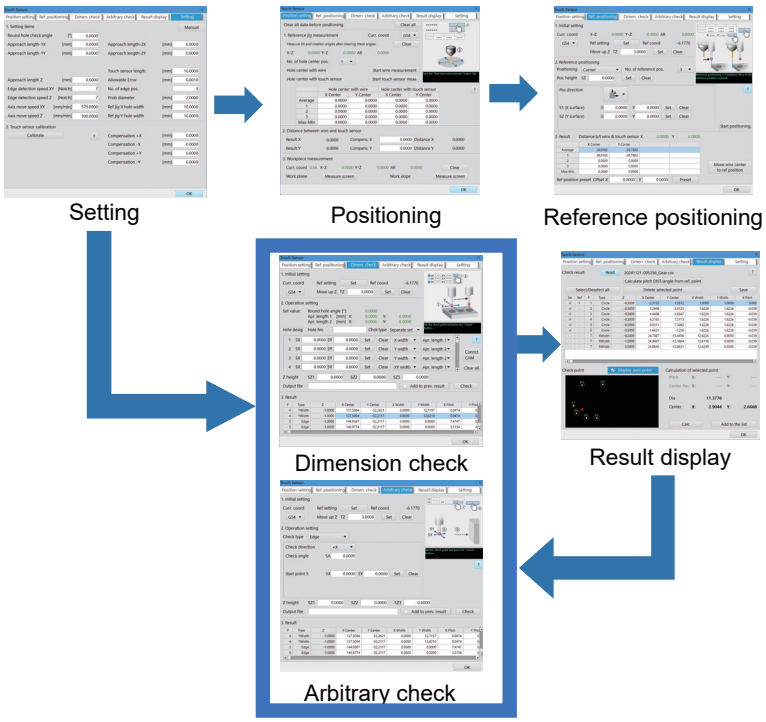


Fig. VI.8.3 Bildschirmkonfiguration

(1) Einstellung

Auf dem Einstellungsbildschirm werden die Einstellwerte geprüft, die für die Positionierung erforderlich sind. Achten Sie beim Wechseln des Messtasters darauf, den Tasterdurchmesser einzustellen und den Berührungssensor zu kalibrieren.

(2) Positionierungseinstellung

Der Abstand zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode wird gemessen.

(3) Referenzpositionierung

Die Positionierung für Ecke, Lochmitte, 4-Punkt-Mitte (innen) und 4-Punkt-Mitte (außen) wird ausgeführt. Außerdem wird die Düse an die Referenzposition bewegt, an der die Positionierung ausgeführt wurde. Das Koordinatensystem wird auf diesem Bildschirm voreingestellt.

(4) Maßprüfung

Die verschiedenen Formen des Werkstücks werden nach der Bearbeitung nacheinander geprüft.

(5) Freie Prüfung

Eine Form des Werkstücks wird nach der Bearbeitung mit verschiedenen Methoden geprüft.

(6) Ergebnisanzeige

Die Ergebnisse der Maßprüfung und der freien Prüfung können auf dem Ergebnisanzeigebildschirm geprüft und gespeichert werden.

8.3 Details zu Einstellungen und Bedienung

8.3.1 Einstellung

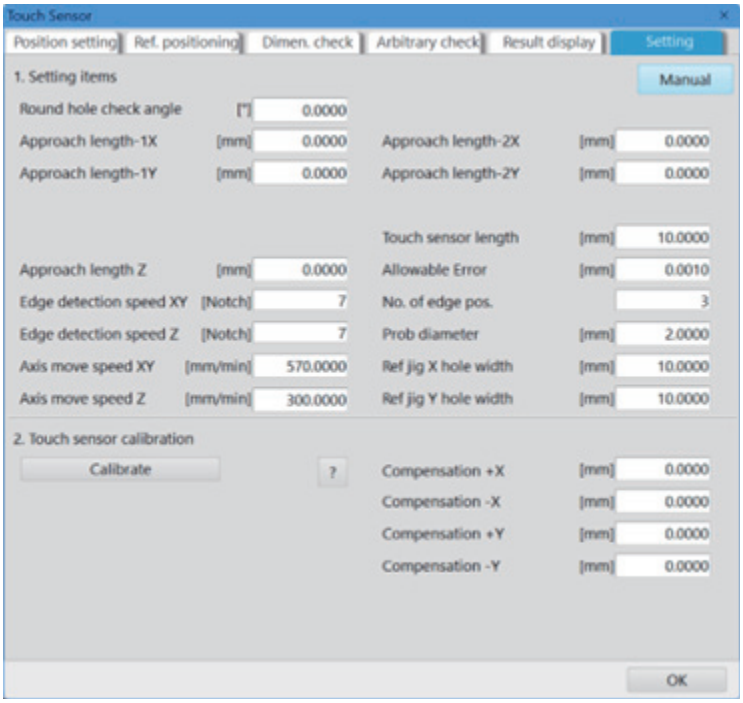


Fig. VI.8.4 Einstellungsbildschirm

(1) Setting items

Stellen Sie die Parameter ein, die für die Ausführung der Prüfung mit dem Berührungssensor an der Maschine erforderlich sind.

1) Round hole check angle

Dieser Parameter wird verwendet, wenn auf dem Bildschirm „Dimen. check“ (Maßprüfung) unter „Chck type“ (Prüftyp) die Option „Round hole“ (Rundloch) ausgewählt wird.
Der Winkel, mit dem die Rundlochpositionierung ausgeführt wird, kann je nach Einstellwert geändert werden. (Dies ist besonders nützlich, wenn man den Anfahrpunkt bei der Bearbeitung usw. vermeiden möchte.)

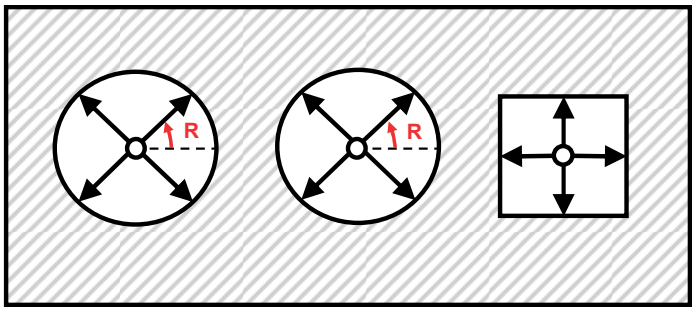


Fig. VI.8.5 Prüfwinkel für Rundloch (R ist der Einstellwert)

2) Approach length

Stellen Sie die Anfahrlänge entsprechend der Maßprüfung ein.
Stellen Sie Anfahrlänge 1 und 2 mit konfigurierbaren X- und Y-Abständen ein.

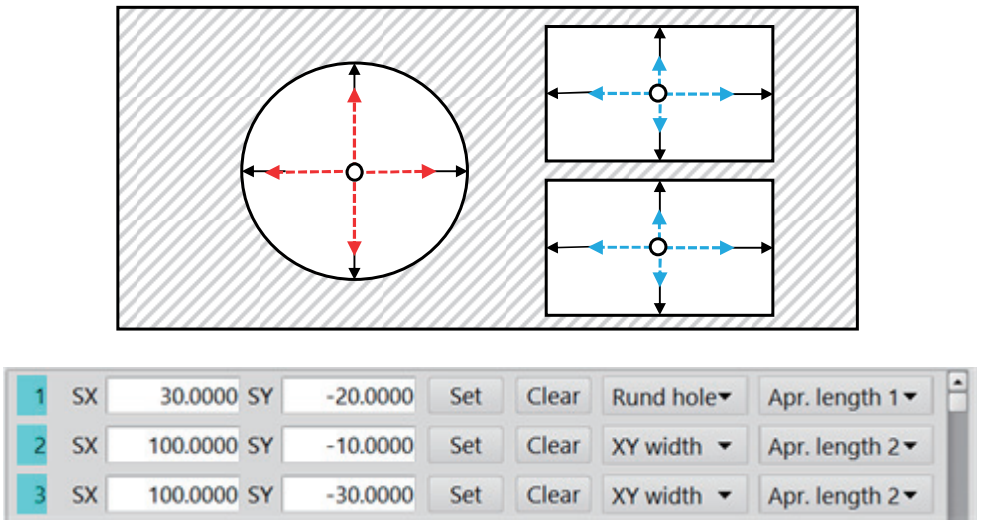


Fig. VI.8.6 Approach length-1 (links) und Approach length-2 (rechts) (Die gestrichelte Linie zeigt die Anfahrbewegung.)

3) Edge detection speed

Legen Sie die Anfahrgeschwindigkeit bei Ausführung der Maßprüfung und der freien Prüfung durch Angabe einer Stufe fest. Die X-/Y-Richtungen und die Z-Richtung können jeweils separat eingestellt werden.

Table VI.8.3 Stufenangabe für Edge detection speed

Stufe	Achsbewegungsgeschwindigkeit [mm/min]
Für 1 bis 50 A	Für 3 bis 50 A
Für 2 bis 50 A	Für 6 bis 50 A
Für 3 bis 50 A	: L9
Für 4 bis 50 A	Für 12 bis 50 A
Für 5 bis 50 A	Für 15 A
Für 6 bis 50 A	Für 30 bis 50 A
Für 7 bis 50 A	Für 100 bis 50 A
Für 8 bis 50 A	Für 300 bis 50 A
Für 9 bis 50 A	Für 570 bis 50 A

4) Axis movement speed

Die Geschwindigkeit beim Bewegen der Achse kann eingestellt werden. Dies gilt nicht für Positionierung und Anfahren. Die X-/Y-Richtungen und die Z-Richtung können jeweils separat eingestellt werden.

5) Allowable error

Der zulässige Fehler bei der Positionierung während der Maßprüfung und der freien Prüfung.

6) Number of times the edge positioning is executed

Die Anzahl der Positionierungsvorgänge, die bei der Maßprüfung und der freien Prüfung an einem Punkt ausgeführt werden.

7) Probe diameter

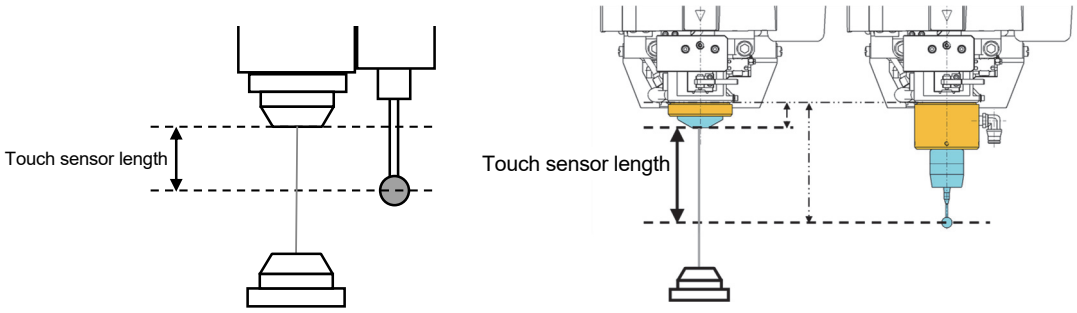
Stellen Sie den Durchmesser des anzubringenden Messtasters ein. Wenn Sie den Messtaster wechseln, prüfen Sie den Durchmesser erneut.

8) Hole width of the reference jig

Geben Sie hier das Lochmaß der Referenzvorrichtung ein, das mit Messgeräten in der Benutzerumgebung geprüft wurde, um Fehler durch die Messumgebung zu vermeiden. Die Referenzvorrichtung ist Zubehör.

9) Touch sensor length

Geben Sie die Länge von der Spitze der oberen Düse bis zur Mitte des Messtasters ein.



(a) Berührungssensor mit Spannfutter, Berührungssensor Renishaw mit Auf-/Abwärtsbewegung

(b) Berührungssensor mit abnehmbarer Düse

Fig. VI.8.7 Touch sensor length

Für Positionseinstellung und Referenzpositionierung müssen „Allowable error“ und „Number of times the edge positioning is executed“ auf dem jeweiligen Bildschirm eingestellt werden.

(2) Touch sensor calibration

Bei der Positionierung mit dem Berührungssensor wird der Messtaster auch nach dem Kontakt mit dem Werkstück noch um einen festgelegten Betrag weiterbewegt. Der Kontakt wird erkannt, nachdem sich der Messtaster durchgebogen hat. Wenn der Messtaster gewechselt wird, müssen daher der Messtasterdurchmesser eingestellt und der Berührungssensor kalibriert werden.

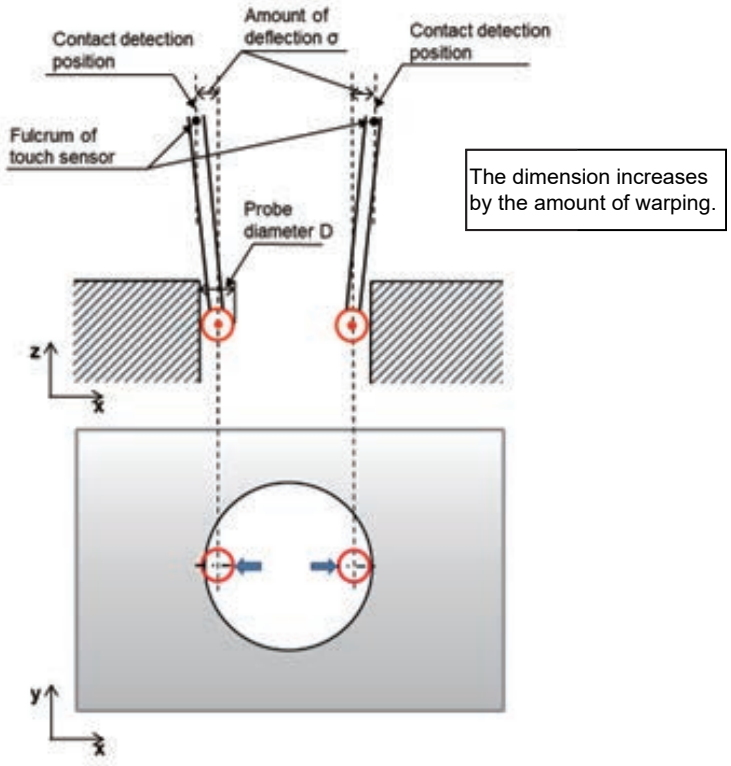


Fig. VI.8.8 Durchbiegung des Berührungssensors

1) Kalibrierung des Berührungssensors

Der Berührungssensor wird entsprechend den Abmessungen der Referenzvorrichtung kalibriert.

2) Kompensationswert des Berührungssensors

Die Ergebnisse der Kalibrierung des Berührungssensors werden angezeigt. Wenn bei der Maßprüfung und der freien Prüfung gleichmäßige Fehler in den Ergebnissen auftreten, kalibrieren Sie den Berührungssensor erneut, oder passen Sie die Werte an.

3) Vorgehensweise

(a) Einrichtung

(i) Bereiten Sie eine Referenzvorrichtung wie in Fig. VI.8.9 dargestellt vor.
Messen Sie den Lochdurchmesser und das Höhenmaß der Referenzvorrichtung mit Messgeräten in der Benutzerumgebung genau. Geben Sie den gemessenen Lochdurchmesser und das Höhenmaß der Referenzvorrichtung auf dem Einstellungsbildschirm ein. Geben Sie den Lochdurchmesser unter „Ref jig X hole width“ (Lochmaß X der Referenzvorrichtung) und „Ref jig Y hole width“ (Lochmaß Y der Referenzvorrichtung) ein.

(ii) Montieren Sie die Referenzvorrichtung auf dem Tisch.

(iii) Richten Sie die Referenzvorrichtung im verfügbaren Bereich für die Positionierung mit dem Berührungssensor und der Drahtelektrode ein.

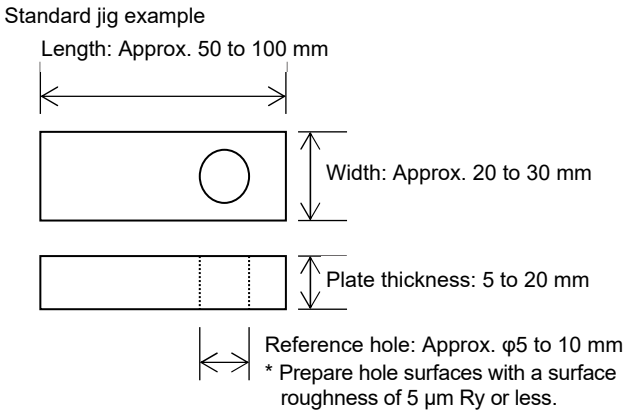


Fig. VI.8.9 Referenzvorrichtung

(b) Kalibrierung des Berührungssensors

(i) Bewegen Sie den Messtaster des Berührungssensors manuell ungefähr in die Mitte des Referenzvorrichtungslochs, während der Berührungssensor montiert ist.

(ii) Drücken Sie „Calibrate“ (Kalibrieren) und anschließend „START“.

(iii) Die Kalibrierung des Berührungssensors wird gestartet, und die Positionierung der Lochmitte wird durchgeführt. Nach Abschluss der Kalibrierung werden die einzelnen Werte unter „Compensation +X“, „Compensation -X“, „Compensation +Y“ und „Compensation -Y“ gespeichert.

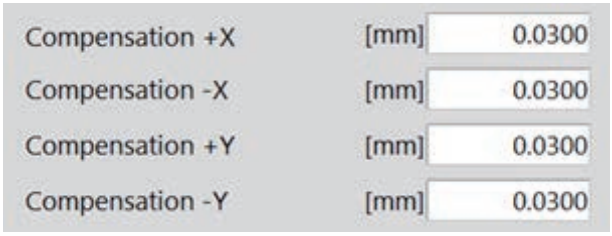


Fig. VI.8.10 Kompensationswert des Berührungssensors

8.3.2 Positionierungseinstellung

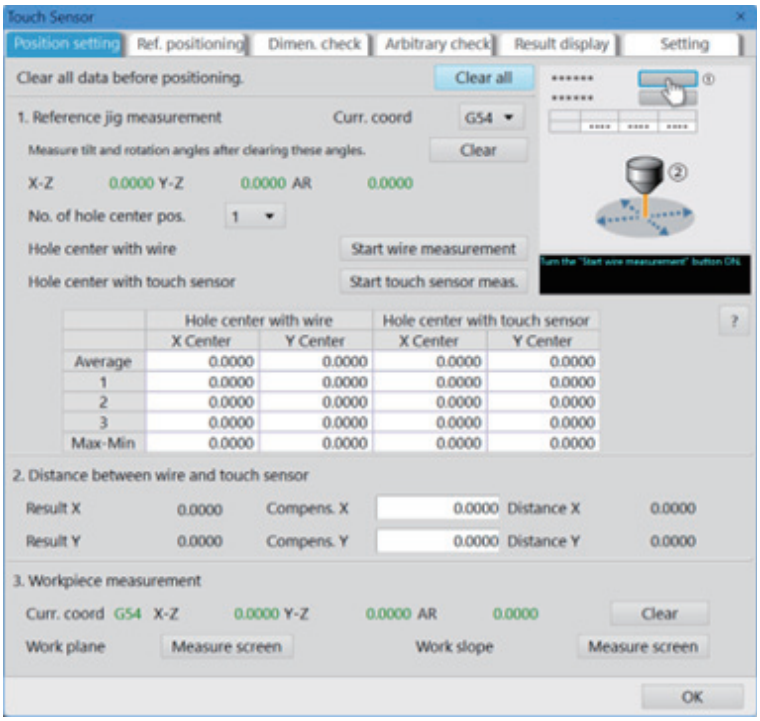


Fig. VI.8.11 Bildschirm „Position setting“

(1) Löschen vor der Positionierung

Löschen Sie vor der Positionierung frühere Messergebnisse und Kompensationswerte, indem Sie „Clear all“ (Alle löschen) drücken.

(2) Messung der Referenzvorrichtung

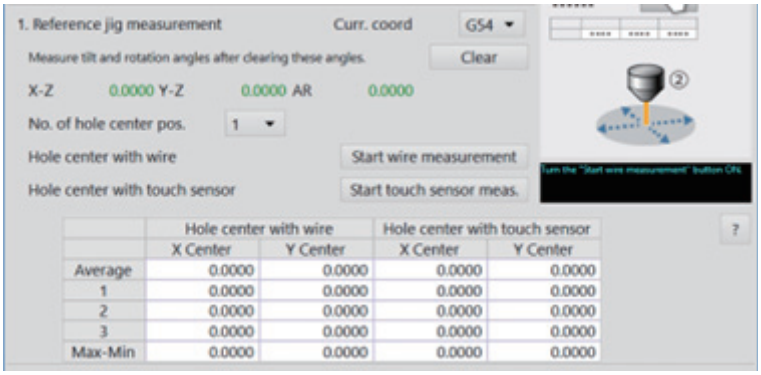


Fig. VI.8.12 Messung der Referenzvorrichtung

1) Löschen der Koordinatendrehung

Die Positionierung des Abstands zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode muss ausgeführt werden, nachdem die Drehungskompensation des ausgewählten Koordinatensystems gelöscht wurde.
Drücken Sie „Clear“, um die Drehungskompensation des Koordinatensystems zu löschen.

2) Anzahl der Wiederholungen der Lochmittenpositionierung

Wählen Sie aus, wie oft die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode und dem Berührungssensor wiederholt werden soll.

3) Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode und Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor

Die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode und die Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor werden ausgeführt.

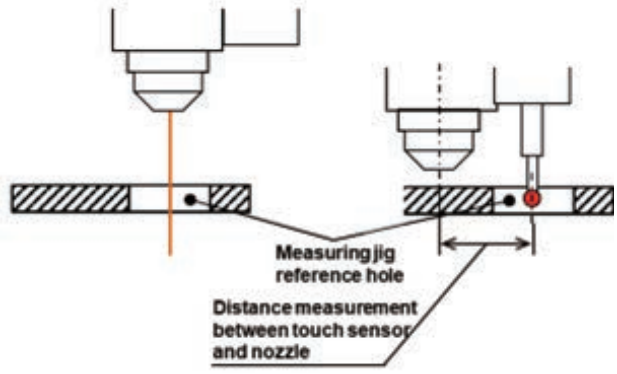


Fig. VI.8.13 Messverfahren

(a) Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode

Fädeln Sie die Drahtelektrode in das Loch der Referenzvorrichtung ein. Drücken Sie anschließend „Start wire measurement“ und dann „START“.

(b) Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor

Bewegen Sie den Messtaster in das Loch der Referenzvorrichtung, in dem die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode ausgeführt wurde. Drücken Sie „Start touch sensor meas.“ und dann „START“.

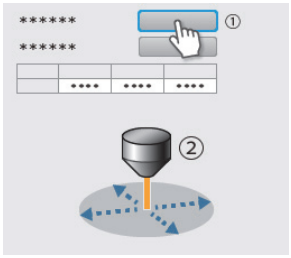
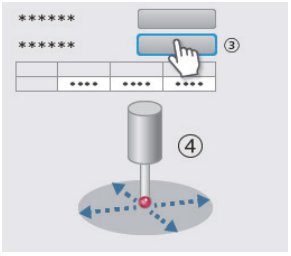
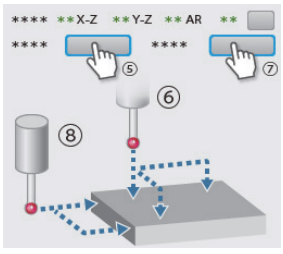
4) Ergebnisprüfung

Die Ergebnisse der Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode und mit dem Berührungssensor werden angezeigt.
Die Ergebnisse für X- und Y-Koordinaten der Mitte, Mittelwerte und maximale Fehler werden angezeigt.
Bei starken Abweichungen führen Sie die Lochmittenpositionierung erneut durch.

5) BMP-Anzeige und Meldung

Jede BMP und jede Meldung wird entsprechend dem Vorgang angezeigt. Beachten Sie die jeweiligen BMPs und Anweisungen, um den Bildschirm einzustellen und das Gerät zu bedienen.

Table VI.8.4 Inhalt der BMP- und Meldungsanzeige

Status	Meldung	Abhilfemaßnahmen	BMP
Die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode wurde noch nicht ausgeführt.	Turn "Start wire measurement" ON.	Drücken Sie „Start wire measurement“, nachdem Sie die Drahtelektrode in das Loch der Referenzvorrichtung eingefädelt haben.	
„Start wire measurement“ wurde gedrückt.	Press "START" to measure with the wire.	Drücken Sie „START“. Die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode wird gestartet.	
Die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode wird ausgeführt.	Measuring hole center with wire	-	
Die Lochmittenpositionierung mit der Drahtelektrode ist abgeschlossen, die Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor wurde noch nicht ausgeführt.	Press "START" to check the reference surface.	Drücken Sie „Start touch sensor meas.“, nachdem Sie den Messtaster in das Loch der Referenzvorrichtung bewegt haben.	
„Start touch sensor meas.“ wurde gedrückt.	Press "START" to measure with the touch sensor.	Drücken Sie „START“. Die Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor wird gestartet.	
Die Lochmittenpositionierung mit dem Berührungssensor wird ausgeführt.	Measuring hole center with touch sensor	-	
Die Abstandsmessung zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode ist abgeschlossen.	Press "Measure screen" to measure the workpiece.	Siehe "(4) Werkstückmessung" zum Messen der Werkstückebene und der Neigung.	

6) Hilfe [?]

Zeigt die Bedienungsanleitung an.

(3) Abstand zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode

Die gemessenen X- und Y-Abstände zwischen Berührungssensor und Drahtelektrode werden angezeigt.
Wenn Sie die Kompensationswerte manuell hinzufügen, geben Sie die einzelnen Werte unter „Compens. X“ und „Compens. Y“ ein.

(4) Werkstückmessung

Bei dem Werkstück, an dem die Referenzpositionierung ausgeführt wurde, werden bei Bedarf die Ebenenkompensation und die Drehungskompensation ausgeführt.

1) Werkstückebene

Durch Messen der Werkstückoberseite wird die Ebenheitskompensation ausgeführt (X-Z- und Y-Z-Ebenenkompensation).

2) Werkstückneigung

Durch Messen der Werkstückseite wird die Parallelitätskompensation ausgeführt (X-Y-Drehungskompensation).

8.3.3 Referenzpositionierung

Durch Ausführen der Positionierung mit dem Berührungssensor wird die Düse (die Drahtmitte) an die Referenzposition des Werkstücks bewegt.

* Führen Sie vor der Referenzpositionierung die Kompensation der Werkstückebenheit und der Parallelität aus. Führen Sie anschließend die Referenzpositionierung am kompensierten Werkstück aus.

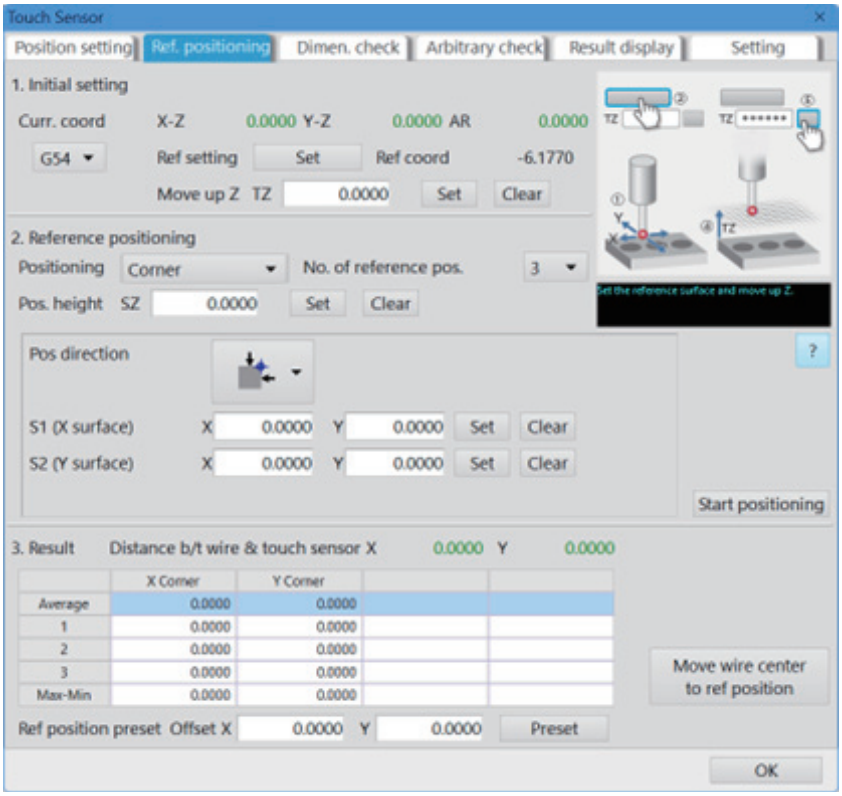


Fig. VI.8.14 Referenzpositionierung

(1) Anfangseinstellung

Stellen Sie die Referenzfläche und die Rückzugsfläche ein.

1) Aktuelles Koordinatensystem

Das als aktuelles Koordinatensystem ausgewählte Koordinatensystem wird angezeigt.

2) Start der Einstellung

Nach dem Drücken wird „Set“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Kantenpositionierung in Z-Richtung ausgeführt.

* Stellen Sie den Messtasterdurchmesser auf dem Bildschirm „Setting“ ein.

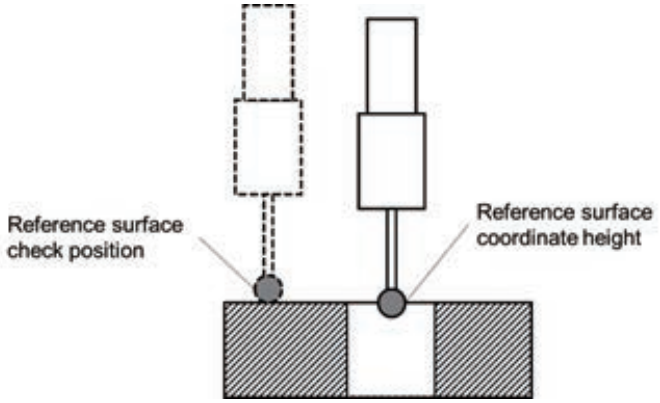


Fig. VI.8.15 Höhe der Referenzflächenkoordinate

3) Rückzugshöhe Z (Move up Z)

Stellen Sie die Höhe ein, auf die der Berührungssensor beim Bewegen der Achse angehoben wird. Stellen Sie sicher, dass eine Position oberhalb der Referenzflächenkoordinate eingestellt wird.

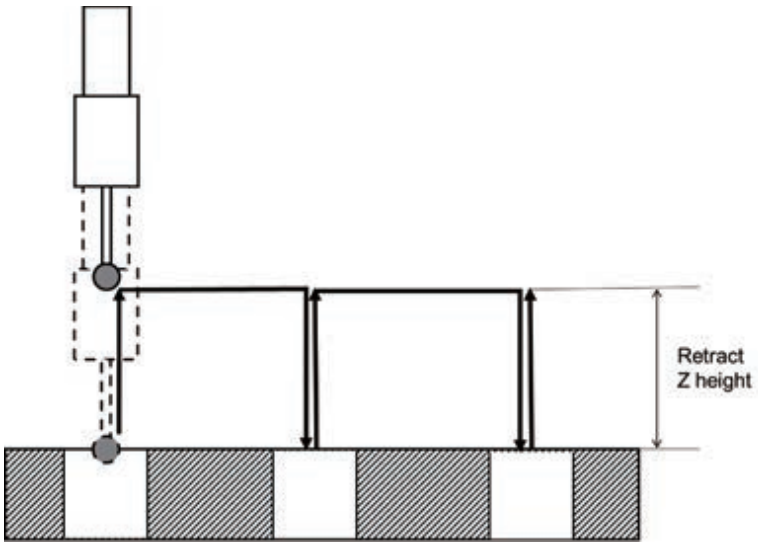


Fig. VI.8.16 Rückzugshöhe Z (Move up Z)

(a) Set/Clear

Die Z-Koordinate des aktuellen Koordinatensystems wird durch Drücken von „Set“ (Einstellen) eingestellt.
Durch Drücken von „Clear“ (Löschen) wird „0“ eingestellt.
Der Wert kann auch direkt im Einstellbereich eingegeben werden.

(b) Hervorhebung der Rückzugshöhe Z

Wenn die Rückzugshöhe Z gleich der Referenzflächenkoordinate oder kleiner ist, stößt der Messtaster beim Bewegen des Berührungssensors an.
Daher wird der Koordinatenwert im Einstellbereich zur Warnung rot angezeigt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:
Rückzugshöhe Z ≤ Referenzflächenkoordinate + Messtasterdurchmesser/2.
* Der Messtasterdurchmesser wird auf dem Bildschirm „Setting“ eingestellt.

(2) Referenzpositionierung (Ecke)

Die Positionierung an der Referenzecke wird ausgeführt.

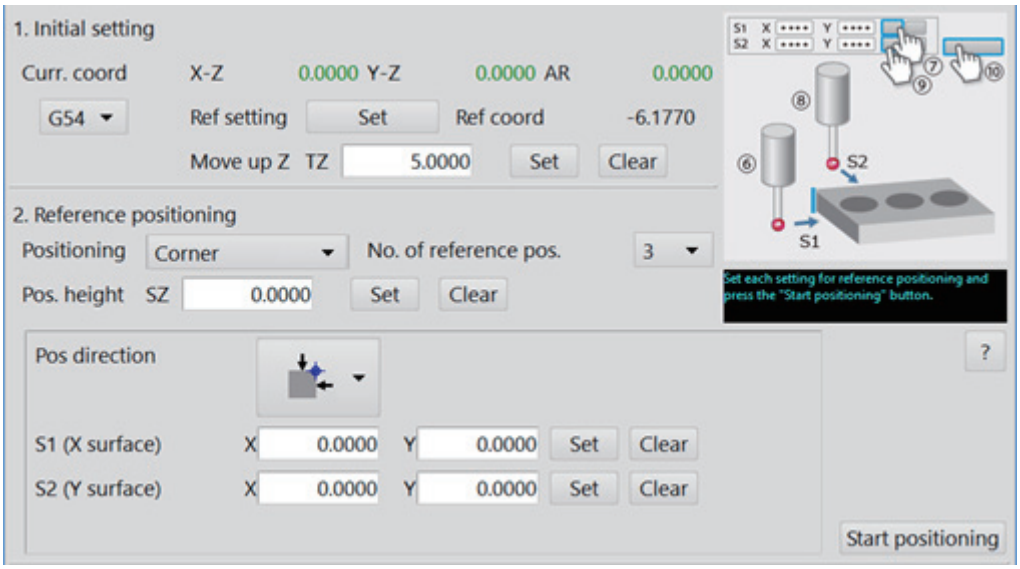


Fig. VI.8.17 Referenzpositionierung (Ecke)

1) Auswahl des Positionierungstyps

Wählen Sie den Typ der Referenzpositionierung aus.
Wählen Sie „Corner“ aus, wenn die Positionierung an der Ecke ausgeführt werden soll.

2) Anzahl der Wiederholungen der Referenzpositionierung

Wählen Sie aus, wie oft die Referenzpositionierung wiederholt werden soll.
Die Anzahl der Wiederholungen kann zwischen 1 und 3 gewählt werden.

3) Positionierungshöhe SZ

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Positionierung als relativen Wert zur Referenzfläche ein.
Geben Sie „-2.0“ ein, wenn die Position 2 mm unterhalb der Oberseite gemessen wird.
Manuelles Teachen ist ebenfalls möglich. Bewegen Sie dazu den Messtaster auf die Höhe, in der die Positionierung ausgeführt werden soll, und drücken Sie anschließend „Set“.

4) Positionierungsrichtung

Wählen Sie das Muster der Ecke aus, an der die Positionierung ausgeführt werden soll.

5) Teachen des Punkts, an dem die Positionierung ausgeführt wird

Geben Sie den Positionierungspunkt S1 der X-Fläche und den Positionierungspunkt S2 der Y-Fläche ein.
Manuelles Teachen ist ebenfalls möglich. Bewegen Sie dazu den Messtaster an die Position, an der die Positionierung ausgeführt werden soll, und drücken Sie anschließend „Set“.

6) Positionierungsvorgang

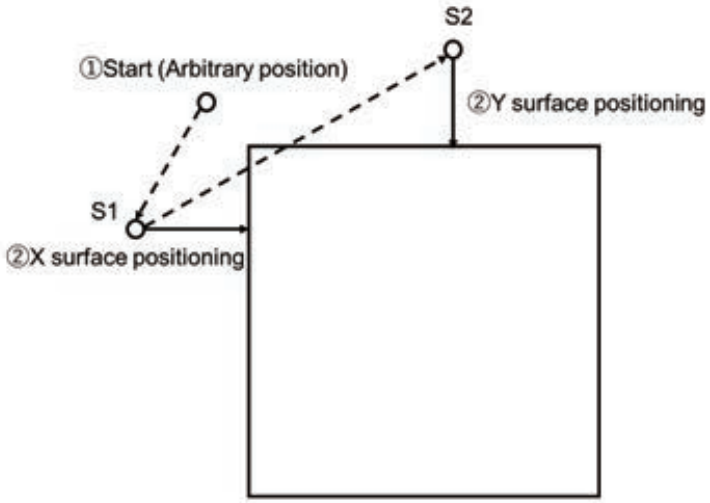


Fig. VI.8.18 Positionierungsvorgang an der Ecke

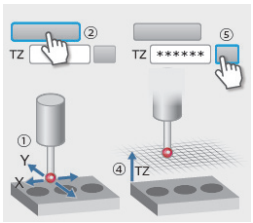
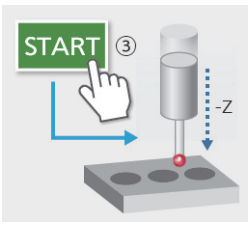
7) Start der Referenzpositionierung

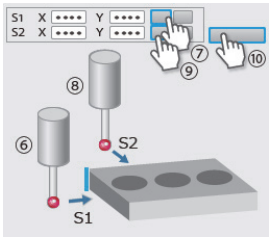
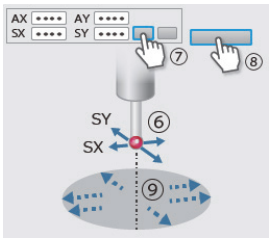
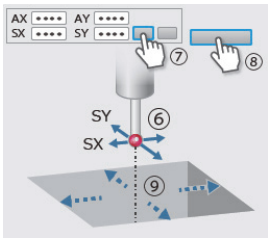
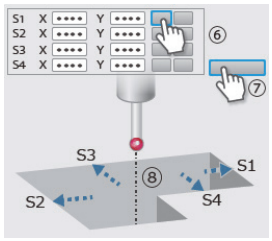
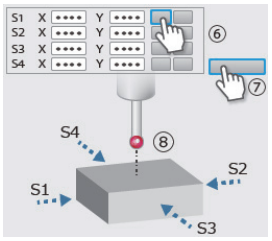
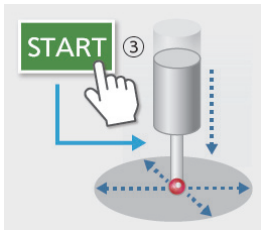
Nach dem Drücken wird „Start positioning“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Referenzpositionierung ausgeführt.

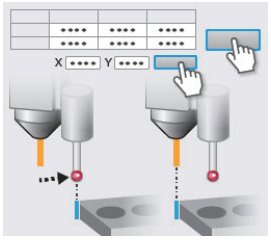
8) BMP-Anzeige und Meldung

Jede BMP und jede Meldung wird entsprechend dem Vorgang angezeigt. Beachten Sie die jeweiligen BMPs und Anweisungen, um den Bildschirm einzustellen und das Gerät zu bedienen.

Table VI.8.5 Inhalt der BMP- und Meldungsanzeige

Status	Meldung	Abhilfemaßnahmen	BMP
Die Referenzfläche und die Rückzugshöhe Z sind noch nicht eingestellt.	Set the reference surface and retract height.	Siehe "(1) Anfangseinstellung" zum Einstellen der Referenzfläche und der Rückzugshöhe.	
„Reference surface check“ wurde gedrückt.	Press "START" to check the reference surface.	Drücken Sie „START“. Die Referenzflächenprüfung wird gestartet.	
Die Referenzflächenprüfung wird ausgeführt.	Checking the reference surface.	-	

Status	Meldung	Abhilfemaßnahmen	BMP
Die Referenzfläche und die Rückzugsfläche sind eingestellt.	Set each setting for reference positioning and press "Start positioning".	Siehe „(2) bis (5) Referenzpositionierung“ für die Einstellung. Drücken Sie nach der Einstellung „Start positioning“.	Ecke  Lochmitte  4-Punkt-Mitte (innen) – 1-Punkt-Angabe  4-Punkt-Mitte (innen) – 4-Punkt-Angabe  4-Punkt-Mitte (außen) 
„Check“ wurde gedrückt.	Press "START" to start the reference positioning.	Drücken Sie „START“. Die Referenzpositionierung wird gestartet.	
Die Referenzpositionierung wird ausgeführt.	Positioning the reference	-	

Status	Meldung	Abhilfemaßnahmen	BMP
Die Referenzpositionierung ist abgeschlossen.	Reference positioning is completed. Move to the reference position or preset.	Siehe "(6) Ergebnis", um das Positionierungsergebnis zu prüfen. Fahren Sie zur Referenzposition oder führen Sie die Voreinstellung aus.	
„Move wire center to ref position“ wurde gedrückt.	Press "START" to move to the reference position.	Drücken Sie „START“. Das Fahren zur Referenzposition wird gestartet.	
Die Referenzposition wird angefahren.	Moving to the reference position	-	

9) Hilfe [?]

Die Bedienungsanleitung für den Bildschirm „Positioning setting“ wird angezeigt.

(3) Referenzpositionierung (Lochmitte)

Die Positionierung am runden Referenzloch wird ausgeführt.

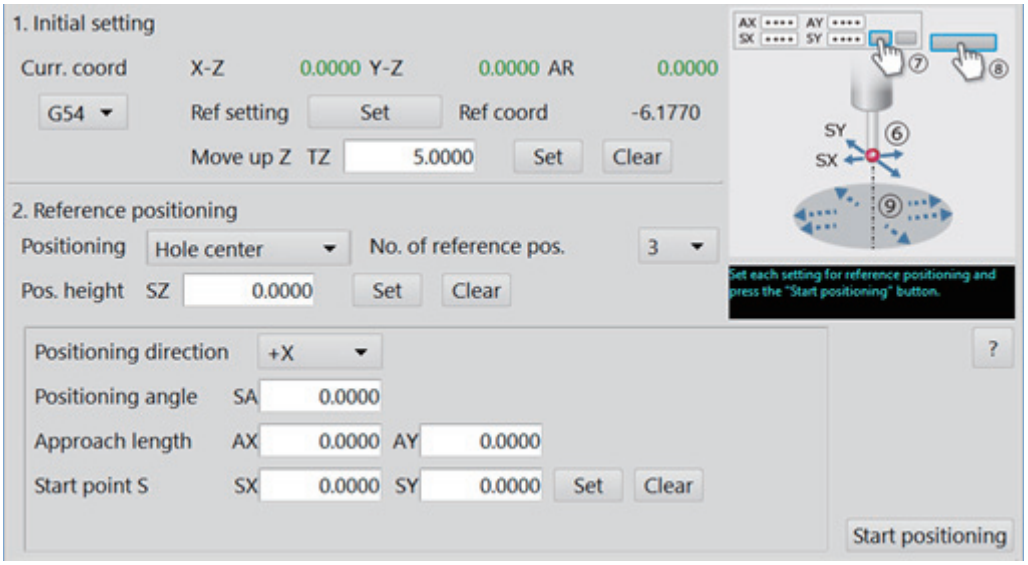


Fig. VI.8.19 Referenzpositionierung (Lochmitte)

1) Auswahl des Positionierungstyps

Wählen Sie den Typ der Referenzpositionierung aus.
Wählen Sie „Hole center“ aus, wenn die Positionierung am Rundloch ausgeführt werden soll.

2) Anzahl der Wiederholungen der Referenzpositionierung

Wählen Sie aus, wie oft die Referenzpositionierung wiederholt werden soll.
Die Anzahl der Wiederholungen kann zwischen 1 und 3 gewählt werden.

3) Positionierungshöhe SZ

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Positionierung als relativen Wert zur Referenzfläche ein.
Geben Sie „-2.0“ ein, wenn die Position 2 mm unterhalb der Oberseite gemessen wird.
Manuelles Teachen ist ebenfalls möglich. Bewegen Sie dazu den Messtaster auf die Höhe, in der die Positionierung ausgeführt werden soll, und drücken Sie anschließend „Set“.

4) Positionierungsrichtung

Wählen Sie die Positionierungsrichtung des ersten Punkts der Lochmitte aus.

5) Pos. Angle

Stellen Sie den Positionierungswinkel für die Lochmittenpositionierung ein.

6) Approach length

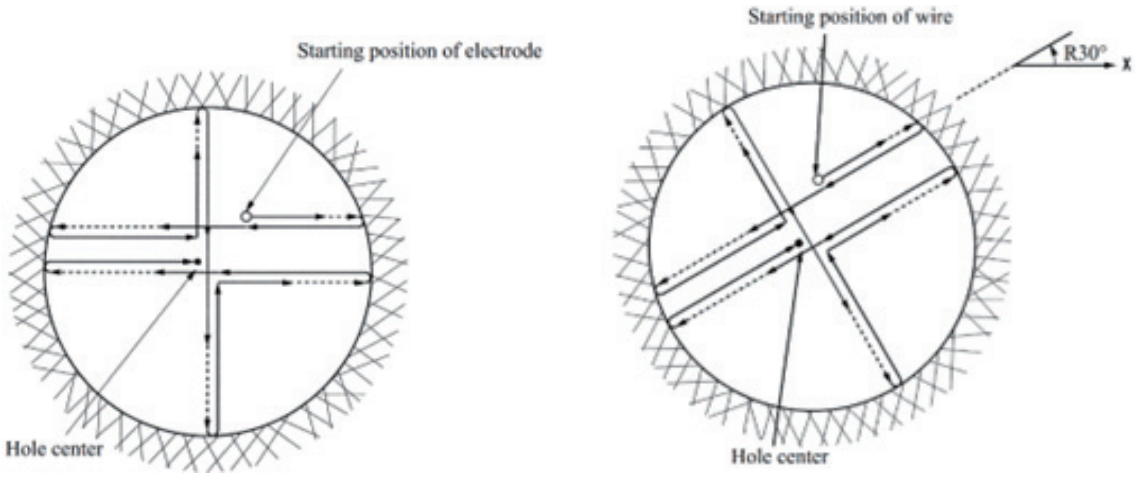
Stellen Sie die Anfahrlängen in X-Richtung und Y-Richtung ein.

7) Teachen des Punkts, an dem die Positionierung ausgeführt wird

Geben Sie den Startpunkt der Positionierung ein. Legen Sie möglichst die Mitte des Rundlochs als Startpunkt fest.

Manuelles Teachen ist ebenfalls möglich. Bewegen Sie dazu den Messtaster an den Startpunkt der Positionierung, und drücken Sie anschließend „Set“.

8) Positionierungsvorgang



a. Positionierungswinkel 0° b. Positionierungswinkel 30°

Fig. VI.8.20 Vorgang zur Prüfung des Rundlochs

Nach dem Fahren zur Mittelposition ist die Punktposition, die auf die Rückzugshöhe bewegt wurde, die Endposition der Positionierung.

* Wenn unter „Positioning angle“ ein Wert eingestellt ist, ändern Sie diesen entsprechend dem Einstellwert.

9) Start der Referenzpositionierung

Nach dem Drücken wird „Start positioning“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Referenzpositionierung ausgeführt.

10) BMP-Anzeige und Meldung

Siehe "(2) Referenzpositionierung (Ecke)".

11) Hilfe [?]

Siehe "(2) Referenzpositionierung (Ecke)".

(4) Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (innen))

Die Positionierung an der rechteckigen Referenzöffnung wird ausgeführt.

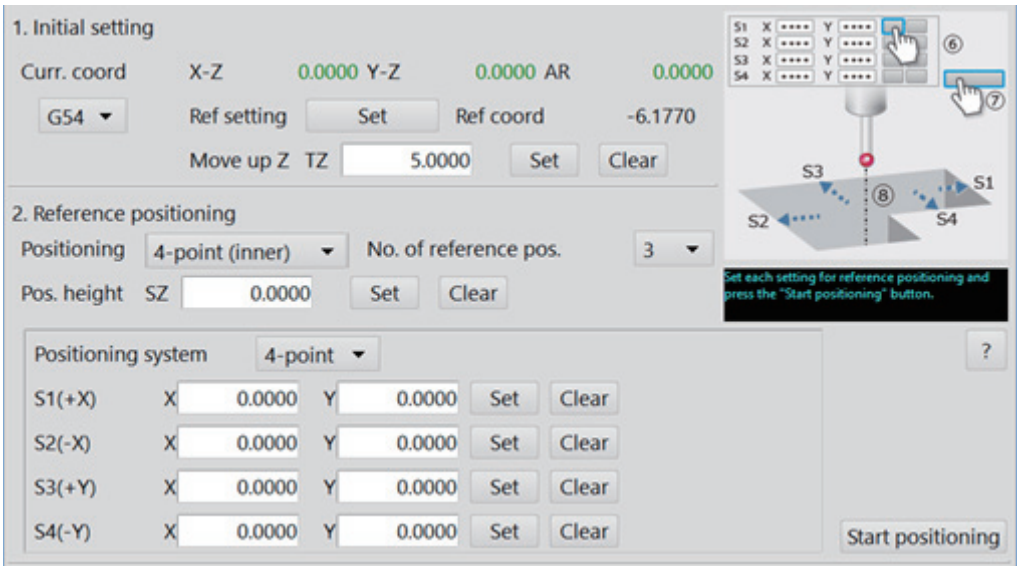


Fig. VI.8.21 Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (innen) (4-Punkt-Angabe))

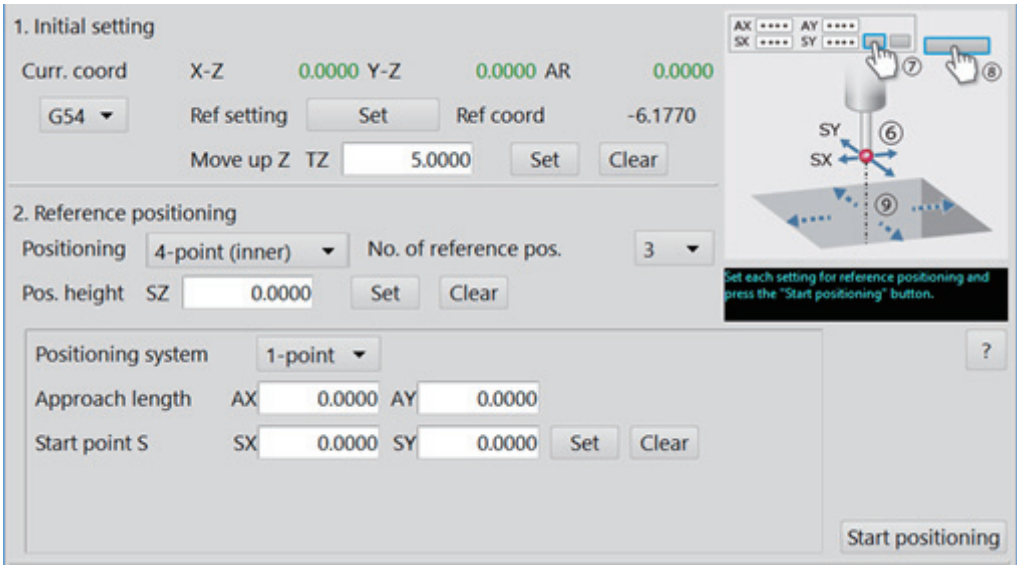


Fig. VI.8.22 Referenzpositionierung (4-Punkt-Mittel (innen) (1-Punkt-Angabe))

1) Auswahl des Positionierungstyps

Wählen Sie den Typ der Referenzpositionierung aus.

2) Anzahl der Wiederholungen der Referenzpositionierung

Wählen Sie aus, wie oft die Referenzpositionierung wiederholt werden soll.

3) Positionierungshöhe SZ

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Positionierung als relativen Wert zur Referenzfläche ein.
Geben Sie „-2.0“ ein, wenn die Position 2 mm unterhalb der Oberseite gemessen wird.

4) Positionierungssystem

Wählen Sie als Positionierungsmethode „4-point“ oder „1-point“ aus.

5) Teachen des Punkts, an dem die Positionierung ausgeführt wird (nur bei 4-point)

Legen Sie 4 Positionierungspunkte fest.

6) Approach length (nur bei 1-point)

Stellen Sie die Anfahrlängen in X-Richtung und Y-Richtung ein.

7) Start point (nur bei 1-point)

Geben Sie den Startpunkt der Positionierung ein.

8) Positionierungsvorgang

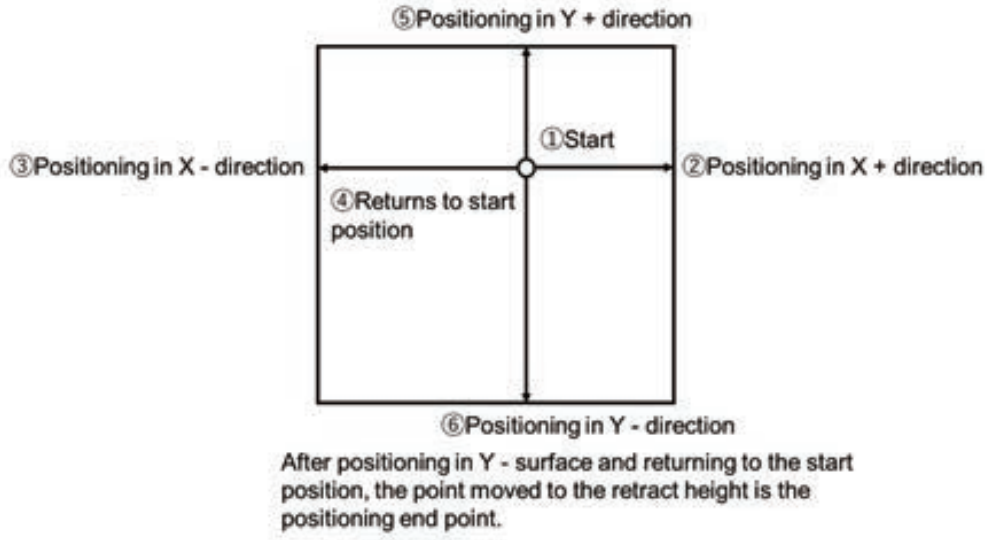


Fig. VI.8.23 Positionierungsvorgang für 4-Punkt-Mitte (innen) (1-Punkt-Angabe)

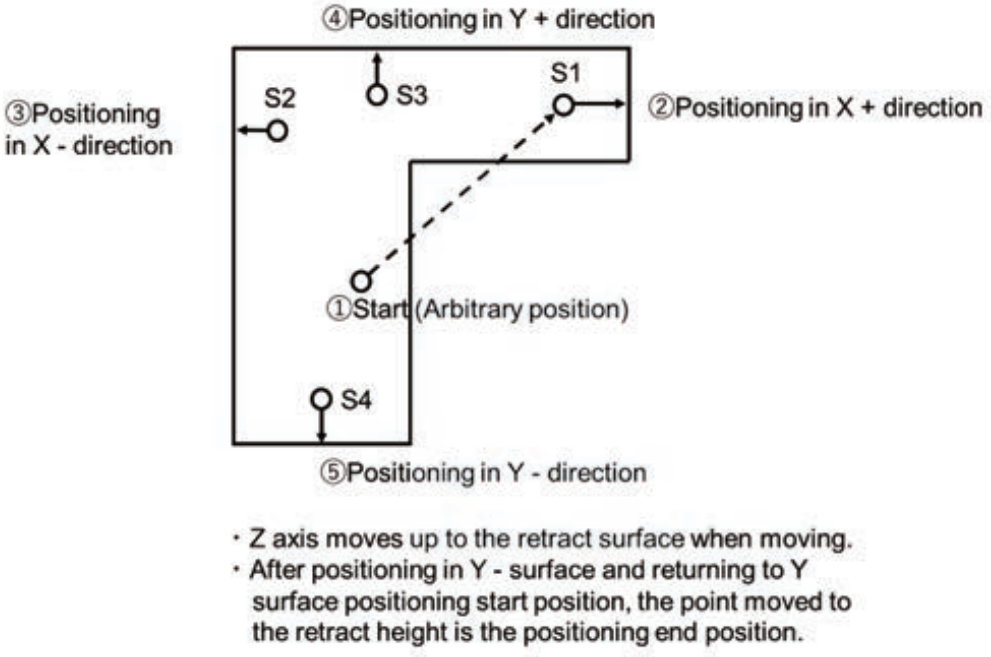


Fig. VI.8.24 Positionierungsvorgang für 4-Punkt-Mitte (innen) (4-Punkt-Angabe)

9) Start der Referenzpositionierung

Nach dem Drücken wird „Start positioning“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Referenzpositionierung ausgeführt.

10) BMP-Anzeige und Meldung

11) Hilfe [?]

Siehe "(2) Referenzpositionierung (Ecke)".

(5) Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (außen))

Die Positionierung an der Außenkontur des rechteckigen Werkstücks wird ausgeführt.

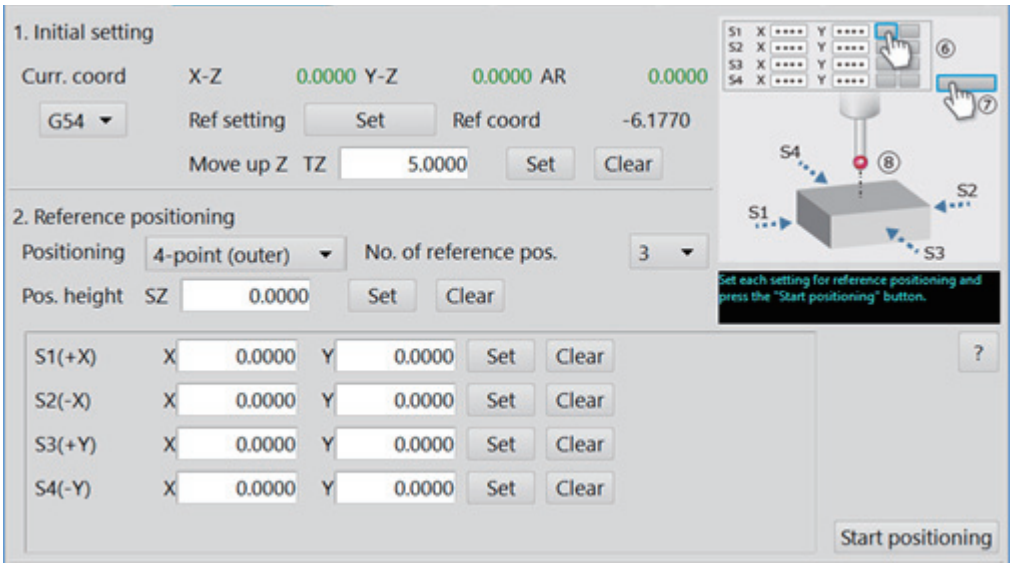


Fig. VI.8.25 Referenzpositionierung (4-Punkt-Mitte (außen))

1) Auswahl des Positionierungstyps

Wählen Sie den Typ der Referenzpositionierung aus.

2) Anzahl der Wiederholungen der Referenzpositionierung

Wählen Sie aus, wie oft die Referenzpositionierung wiederholt werden soll.

3) Positionierungshöhe SZ

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Positionierung als relativen Wert zur Referenzfläche ein.
Geben Sie „-2.0“ ein, wenn die Position 2 mm unterhalb der Oberseite gemessen wird.

4) Teachen des Punkts, an dem die Positionierung ausgeführt wird

Legen Sie 4 Positionierungspunkte fest.

5) Positionierungsvorgang

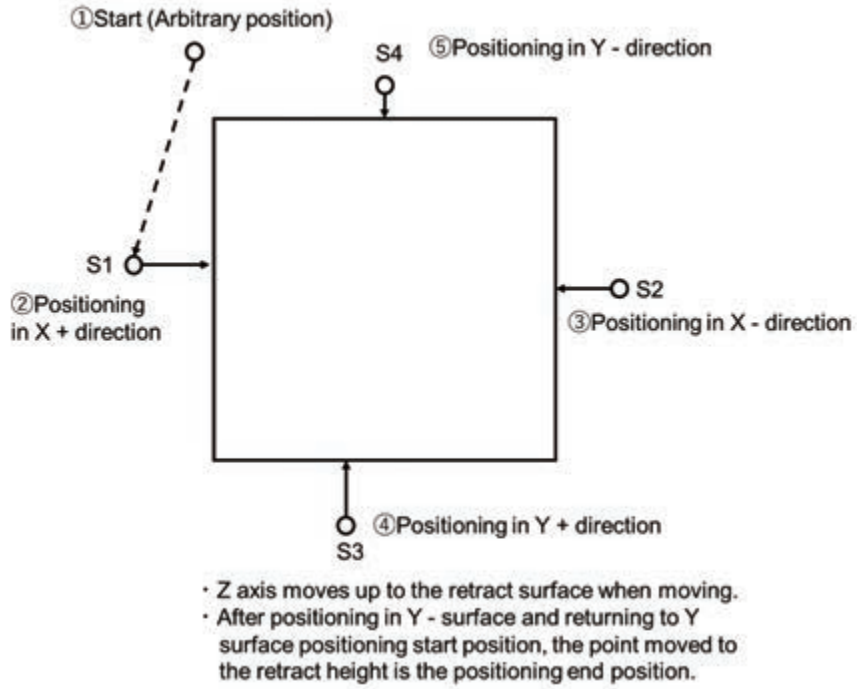


Fig. VI.8.26 Positionierungsvorgang für 4-Punkt-Mitte (außen)

6) Start der Referenzpositionierung

Nach dem Drücken wird „Start positioning“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Referenzpositionierung ausgeführt.

7) BMP-Anzeige und Meldung

8) Hilfe [?]

Siehe "(2) Referenzpositionierung (Ecke)".

(6) Ergebnis

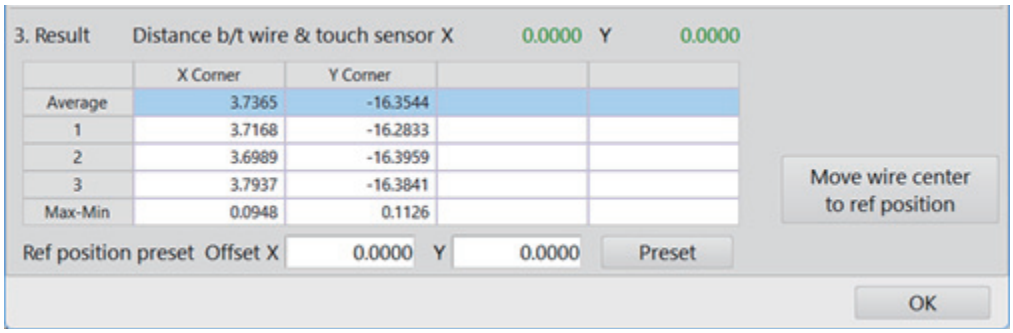


Fig. VI.8.27 Ergebnisse der Referenzpositionierung (Beispiel: Ecke)

1) Ergebnis

Die X- und Y-Koordinaten der Referenzposition, an der die Positionierung ausgeführt wurde, werden angezeigt.

2) Fahren der Drahtmitte zur Referenzposition

Die Drahtmitte (Düse) wird zur Referenzposition bewegt, an der die Positionierung ausgeführt wurde.
Durch Drücken von „START“ nach dem Drücken von „Move wire center to ref position“ wird die Drahtmitte zur Referenzposition bewegt.

3) Voreinstellung der Referenzposition

Durch Drücken von „Preset“ wird das Koordinatensystem voreingestellt.

4) Löschen des Ergebnisses

Das Positionierungsergebnis wird gelöscht, wenn das Koordinatensystem geändert wird.

8.3.4 Maßprüfung

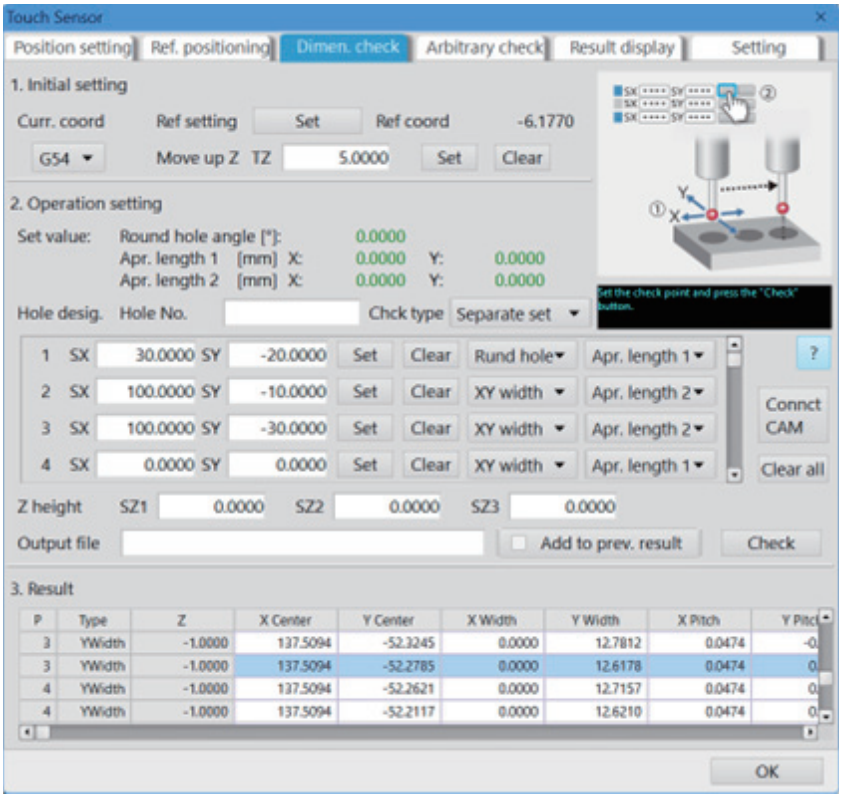


Fig. VI.8.28 Maßprüfung

(1) Anfangseinstellung

Stellen Sie die Referenzfläche und die Rückzugsfläche ein.

1) Aktuelles Koordinatensystem

Das als aktuelles Koordinatensystem ausgewählte Koordinatensystem wird angezeigt.

2) Start der Einstellung

Nach dem Drücken wird „Set“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Kantenpositionierung in Z-Richtung ausgeführt. Nach Abschluss der Positionierung wird der Z-Koordinatenwert, der durch Subtrahieren des Messtasterradius von der Kantenerkennungsposition ermittelt wird, unter „Ref coord“ (Referenzflächenkoordinate) angezeigt.

* Stellen Sie den Messtasterdurchmesser auf dem Bildschirm „Setting“ ein.

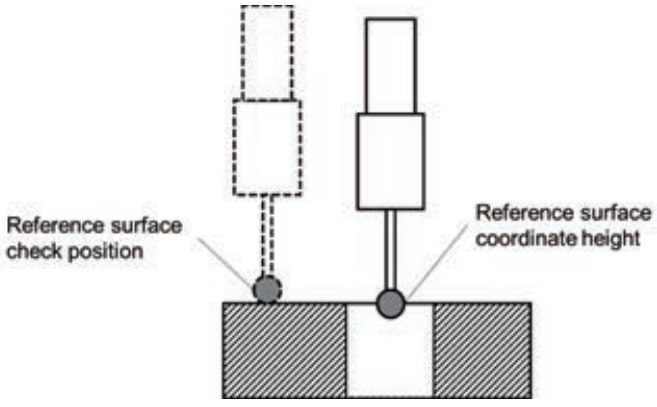


Fig. VI.8.29 Höhe der Referenzflächenkoordinate

3) Rückzugshöhe Z (Move up Z)

Stellen Sie die Höhe ein, auf die der Berührungssensor beim Bewegen der Achse angehoben wird.

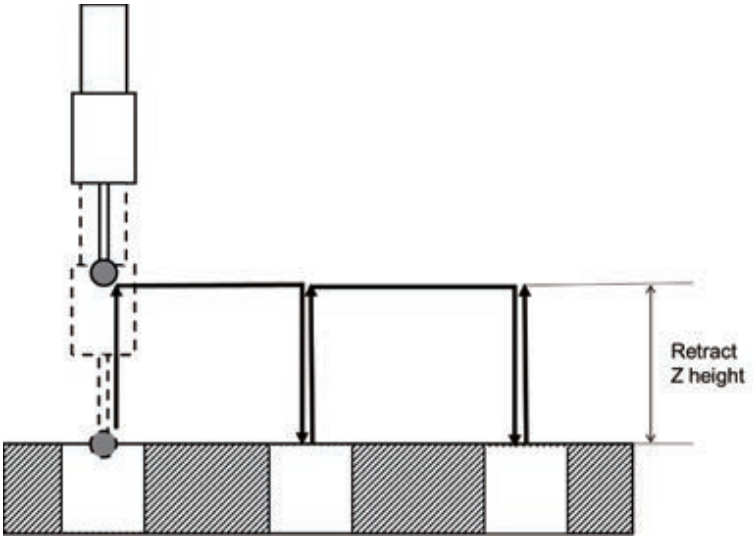


Fig. VI.8.30 Rückzugshöhe Z (Move up Z)

(a) Set/Clear

Die Z-Koordinate des aktuellen Koordinatensystems wird durch Drücken von „Set“ (Einstellen) eingestellt. Durch Drücken von „Clear“ (Löschen) wird „0“ eingestellt.

(b) Hervorhebung der Rückzugshöhe Z

Wenn die Rückzugshöhe Z gleich der Referenzflächenkoordinate oder kleiner ist, stößt der Messtaster beim Bewegen des Berührungssensors an.
Daher wird der Koordinatenwert im Einstellbereich zur Warnung rot angezeigt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:
Rückzugshöhe Z ≤ Referenzflächenkoordinate + Messtasterdurchmesser/2.
* Der Messtasterdurchmesser wird auf dem Bildschirm „Setting“ eingestellt.

(2) Bedienungseinstellung

1) Einstellwert

Auf dem Einstellungsbildschirm werden „Round hole angle“ (Prüfwinkel für Rundloch), „Approach length 1X“ (Anfahrlänge 1X), „Approach length 1Y“ (Anfahrlänge 1Y), „Approach length 2X“ (Anfahrlänge 2X) und „Approach length 2Y“ (Anfahrlänge 2Y) angezeigt.

2) Angabe der Prüflochnummer

Geben Sie die Lochnummer ein, an der die Maßprüfung ausgeführt werden soll.

Table VI.8.6 Angabe der Prüflochnummer

Einstelldetails	Eingabebeschränkung
Eingabefähige Zeichenfolge	„0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9“ „,“ (Komma) „-“ (Bindestrich)
Obergrenze der Prüfpunkte	Für 30 bis 50 A

3) Prüftyp

Wählen Sie den Prüftyp aus der Liste „XY width“, „X width“, „Y width“, „Round hole“ und „Separate set“ aus.
Bei Auswahl von „XY width“, „X width“, „Y width“ oder „Round hole“ werden alle Prüflöcher auf den eingestellten Prüftyp geändert.
Bei Auswahl von „Separate set“ ändern Sie die zu prüfenden freien Formen einzeln.

4) Prüfpunkt-Einstellung

Fig. VI.8.31 Prüfpunkt-Einstellung

(a) Set/Clear

Durch Drücken von „Set“ wird die X-Koordinate des aktuellen Koordinatensystems unter SX und die Y-Koordinate des aktuellen Koordinatensystems unter SY eingestellt. Durch Drücken von „Clear“ (Löschen) wird „0“ eingestellt.

(b) Individuelle Einstellung des Prüftyps

Legen Sie für jeden Prüfpunkt den Prüftyp fest.

(c) Einstellung der Anfahrlänge

Stellen Sie die Anfahrlänge für jeden Prüfpunkt ein.

(d) Hervorhebung des Prüfpunkts

Das Loch, das ab jetzt geprüft wird, wird blau hervorgehoben. Das Loch, das bereits geprüft wurde, wird grün hervorgehoben. Ein Loch, bei dem während der Positionierung ein Fehler aufgetreten ist, wird außerdem rot hervorgehoben.

5) CAM-Zusammenarbeit

Lesen Sie eine CSV-Datei ein, in der der mit CAM erstellte Prüfpunkt eingestellt ist, um die Einstellungen zu konfigurieren.

Starten Sie die CAM-Zusammenarbeit erst, nachdem Werkstückkoordinaten-Nullpunkt, X-Z, Y-Z und AR mit dem Koordinatensystem des Berührungssensors eingestellt wurden.

6) Clear all

„Hole No.“ und alle Einstellungselemente nach Prüfpunkt werden gelöscht.

7) Z height

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Maßprüfung als relativen Wert (negativer Wert) zur Referenzflächenkoordinate („Ref coord“) ein.

Fig. VI.8.32 Einstellung der Z-Höhe

8) Output file name

Geben Sie den Dateinamen ein, unter dem das Ergebnis der Maßprüfung gespeichert werden soll.

9) Add to the previous result

Wenn diese Option deaktiviert ist, wird das Ergebnis der Maßprüfung als neue Datei gespeichert.
Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Ergebnis der Maßprüfung nach der letzten Zeile des vorherigen Ergebnisses hinzugefügt. Dies ist hilfreich, wenn ein erforderliches Loch zusätzlich geprüft werden muss, wenn das Loch erneut geprüft wird oder wenn das Loch kontinuierlich über „Arbitrary check“ (Freie Prüfung) geprüft wird.

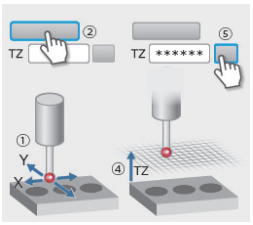
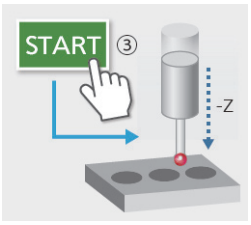
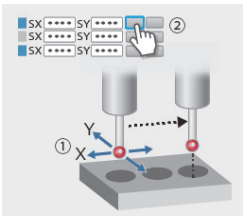
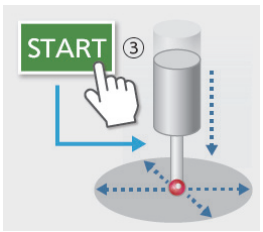
10) Check

Nach dem Drücken wird „Check“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Maßprüfung ausgeführt.
Das Ergebnis wird im CSV-Dateiformat unter „D:/MYDATA/Inspection/Touchsensor“ als „Datum + Ausgabedateiname.csv“ gespeichert.

11) BMP-Anzeige und Meldung

Jede BMP und jede Meldung wird entsprechend dem Vorgang angezeigt. Beachten Sie die jeweiligen BMPs und Anweisungen, um den Bildschirm einzustellen und das Gerät zu bedienen.

Table VI.8.7 Inhalt der BMP- und Meldungsanzeige

Status	Meldung	Abhilfemaßnahmen	BMP
Die Referenzfläche und die Rückzugshöhe Z sind noch nicht eingestellt.	Set the reference surface and retract height.	Siehe "(1) Anfangseinstellung" zum Einstellen der Referenzfläche und der Rückzugshöhe.	
„Reference surface check“ wurde gedrückt.	Press "START" to check the reference surface.	Drücken Sie „START“. Die Referenzflächenprüfung wird gestartet.	
Die Referenzflächenprüfung wird ausgeführt.	Checking the reference surface…	-	
Die Referenzfläche und die Rückzugsfläche sind eingestellt.	Set the check point and press "Check".	Siehe "(4) Vorgehensweise" zum Einstellen des Prüfpunkts. Drücken Sie nach dem Einstellen auf „Check“.	
„Check“ wurde gedrückt.	Press "START" and check the dimensions.	Drücken Sie „START“. Die Referenzflächenprüfung wird gestartet.	
Die Maßprüfung wird ausgeführt.	Checking the dimensions…**%	-	
Die Maßprüfung ist abgeschlossen.	The dimension check is completed.	-	
Wenn der Positionierungsfehler nach Abschluss der Maßprüfung auftritt.	Positioning error: ** errors	Siehe „Wenn der Positionierungsfehler auftritt“ in "(4) Vorgehensweise".	

12) Hilfe [?]

Die Bedienungsanleitung für den Bildschirm zur Maßprüfung wird angezeigt.

(3) Ergebnis

1) Prüfergebnistabelle

(4) Vorgehensweise

1) Prüfen Sie das verwendete Koordinatensystem, d. h. das ausgewählte aktuelle Koordinatensystem.

2) Drücken Sie „Set“ und anschließend „START“, um die Referenzflächenprüfung auszuführen. Die Positionierung in Z-Richtung wird gestartet.

3) Prüfen Sie den Koordinatenwert der Referenzfläche. Dies ist der angezeigte Wert, der durch Subtrahieren des Messtasterdurchmessers von der Kantenerkennungsposition ermittelt wird.

4) Bewegen Sie die Achse in eine Position oberhalb der Werkstückoberseite. Durch Drücken von „Set“ wird der Z-Koordinatenwert angezeigt und als Rückzugshöhe Z eingestellt.

* Wenn die Rückzugshöhe Z nicht eingestellt ist
Wenn die Rückzugshöhe Z kleiner als die Referenzfläche ist, wird sie rot hervorgehoben. Prüfen Sie bei Hervorhebung die Höhe der Referenzfläche oder die Rückzugshöhe Z erneut.

5) Prüfen Sie den angezeigten Wert des Prüfeinstellwerts. Ändern Sie den Parameter bei Bedarf auf dem Bildschirm „Setting“.

6) Wählen Sie den Prüftyp aus. (X width, Y width, XY width, Round hole)

7) Bewegen Sie den Messtaster von Hand zum Bearbeitungsloch. Durch Drücken von „Set“ werden die XY-Koordinatenwerte des aktuellen Koordinatensystems eingelesen und als Startposition der Prüfung eingestellt. Wählen Sie den Prüftyp bei Bedarf einzeln aus.

8) Wählen Sie die zu verwendende Approach length 1 oder 2 aus. Legen Sie „Approach length“ danach fest, ob die Position weit von der Mittelpunktposition der zu prüfenden Form entfernt ist oder nahe daran liegt. Durch Einstellen von „Approach length“ und Auswählen der Form entsprechend der zu prüfenden Form kann die Positionierung wirksam ausgeführt werden.

9) Geben Sie die Lochnummer ein, an der die Maßprüfung ausgeführt werden soll.

10) Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der Maßprüfung als Wert von der Oberseite ein.

11) Geben Sie den Ausgabedateinamen ein. Drücken Sie „Check“ und anschließend „START“, um die Maßprüfung auszuführen.

12) Prüfen Sie nach Abschluss der Maßprüfung das Ergebnis der Maßprüfung. Je nach Prüfergebnis ist eine zusätzliche Maßprüfung möglich.

- **Wenn viele Punkte geprüft und anschließend nur einige Löcher erneut gemessen werden:**
  Geben Sie die erneut zu prüfende Lochnummer ein, aktivieren Sie „Add to prev. result“, und drücken Sie anschließend „START“, um das Prüfergebnis zum vorherigen Ergebnis hinzuzufügen.
- **Wenn ein Positionierungsfehler auftritt:**
  Prüfen Sie in diesem Fall den Einstellwert der Prüfposition und das Werkstück erneut. Drücken Sie anschließend erneut „Check“ und dann „START“, um die Maßprüfung nur für den Punkt auszuführen, an dem der Positionierungsfehler aufgetreten ist.

HINWEIS

- **Ändern Sie das aktuelle Koordinatensystem nicht, solange die Maßprüfung aktiviert ist. Wenn sich das Koordinatensystem bei der Prüfung der Referenzfläche von dem bei der Maßprüfung verwendeten Koordinatensystem unterscheidet, weicht die Höhe der Referenzfläche ab. Dadurch kann es zu einer Kollision des Werkstücks mit dem Berührungssensor kommen. Wenn Sie das aktuelle Koordinatensystem ändern, wird durch Drücken von „Check” die folgende Meldung angezeigt: „The coordinate system of the reference surface is different from the current coordinate system. Be careful of the axis motion.“**
- **Während der Maßprüfung darf der „Touch sensor mode” nicht durch Anbringen/Entfernen oder Anheben/Absenken des Berührungssensors aufgehoben werden. Andernfalls wird die ordnungsgemäße Ausführung der Maßprüfung verhindert.**
- **X-Spiegelung, Y-Spiegelung, Achsentausch und Koordinatendrehung können nicht zusammen mit der Maßprüfung verwendet werden.**
- **Während der Maßprüfung ist der adaptive Vorschub ausgeschaltet und wird nach Abschluss der Prüfung wieder eingeschaltet. Wenn die Einstellung während der Maßprüfung zurückgesetzt wird, prüfen Sie bitte den Schalter für den adaptiven Vorschub.**

(5) Vorgehensweise bei der Maßprüfung

1) Vorgehensweise bei der Prüfung der XY-Breite

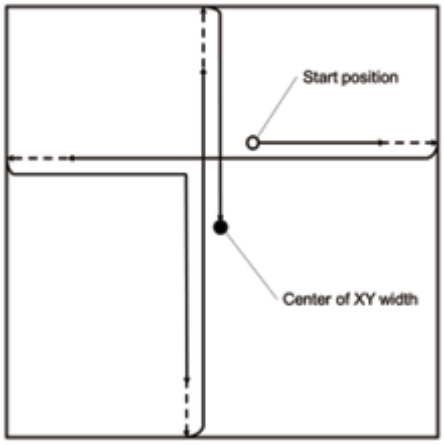


Fig. VI.8.33 Vorgehensweise bei der Prüfung der XY-Breite

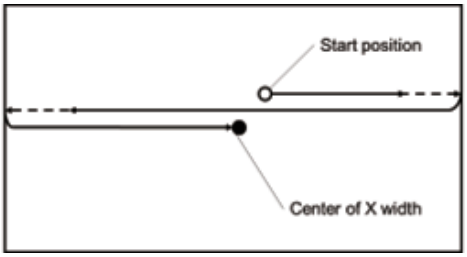
(a) Die Positionierung wird mit der unter SX und SY eingestellten Position als Startposition gestartet.

(b) Prüfen Sie die X-Breite und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der X-Breite.

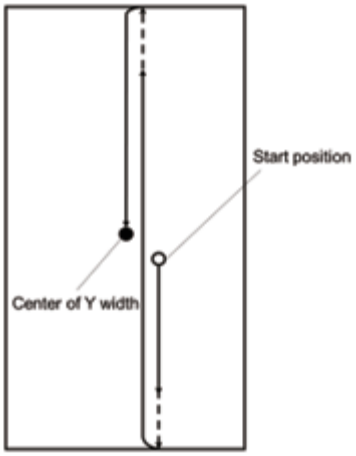
(c) Prüfen Sie die Y-Breite, und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der Y-Breite.

(d) Fahren Sie nach dem Fahren zur Mittelposition auf die Rückzugshöhe Z.

2) Vorgehensweise bei der Prüfung der X-Breite und der Y-Breite



a. X-Breite



b. Y-Breite

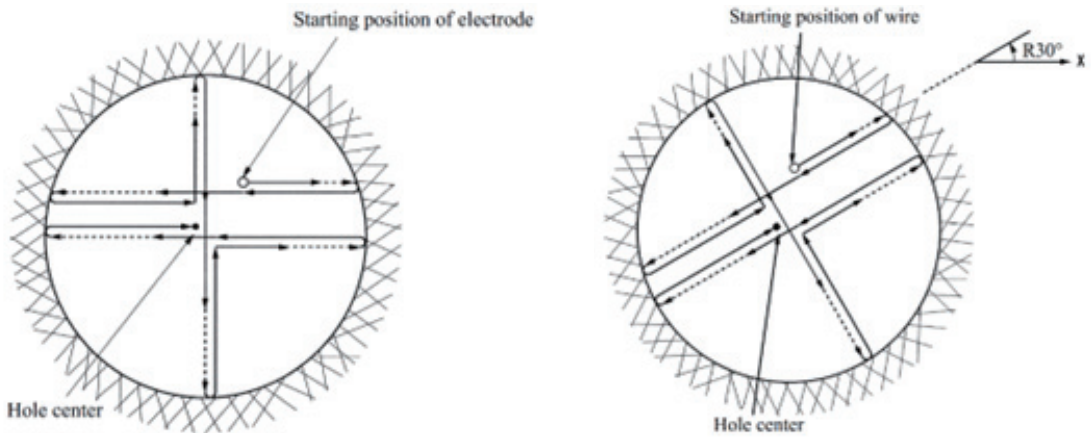
Fig. VI.8.34 Vorgehensweise bei der Prüfung der X-Breite oder der Y-Breite

(a) Die Positionierung wird mit der unter SX und SY eingestellten Position als Startposition gestartet.

(b) Prüfen Sie die X-Breite oder Y-Breite, und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der Breite.

(c) Fahren Sie nach dem Fahren zur Mittelposition auf die Rückzugshöhe Z.

3) Vorgehensweise bei der Prüfung des Rundlochs



a. Prüfwinkel für Rundloch 0°　　b. Prüfwinkel für Rundloch 30°

Fig. VI.8.35 Vorgang zur Prüfung des Rundlochs

(a) Die Positionierung wird mit der unter SX und SY eingestellten Position als Startposition gestartet.

(b) Prüfen Sie die X-Breite und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der X-Breite.

(c) Prüfen Sie die Y-Breite, und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der Y-Breite.

(d) Prüfen Sie die X-Breite erneut und fahren Sie anschließend zur Mittelposition der X-Breite.

(e) Fahren Sie nach dem Fahren zur Mittelposition auf die Rückzugshöhe Z.

* Wenn unter „Round hole angle“ ein Wert eingestellt ist, ändern Sie diesen entsprechend dem Einstellwert.

8.3.5 Freie Prüfung

Die Werkstückform nach der Bearbeitung wird geprüft.

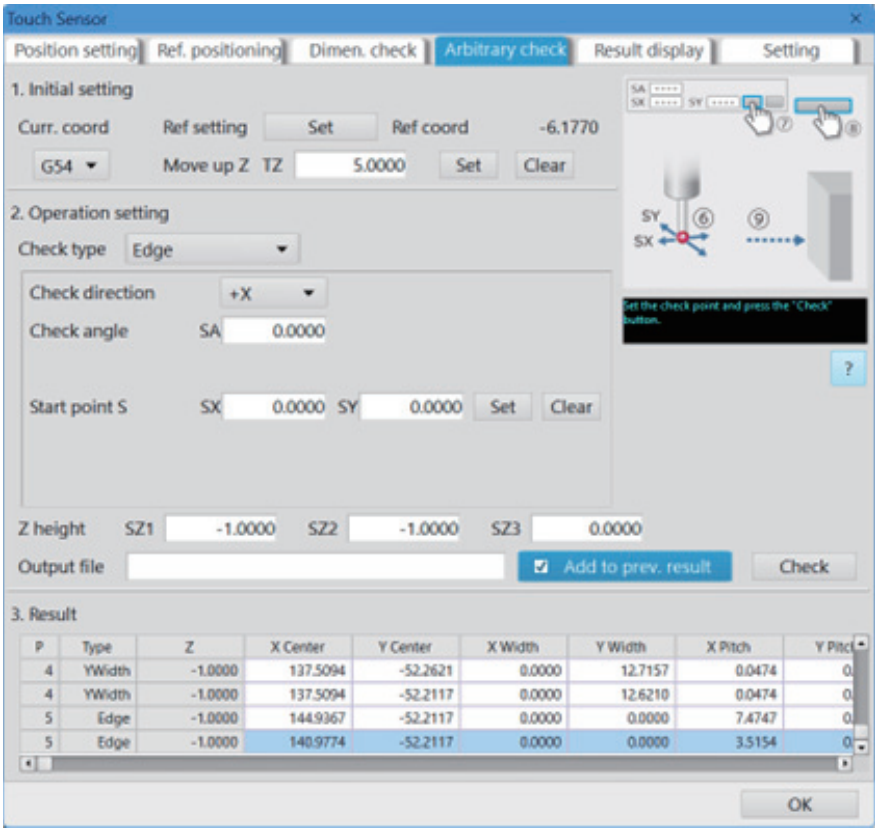


Fig. VI.8.36 Freie Prüfung

(1) Anfangseinstellung

Stellen Sie die Referenzfläche und die Rückzugsfläche ein.

1) Aktuelles Koordinatensystem

Das als aktuelles Koordinatensystem ausgewählte Koordinatensystem wird angezeigt.

2) Start der Einstellung

Nach dem Drücken wird „Set“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die Kantenpositionierung in Z-Richtung ausgeführt.

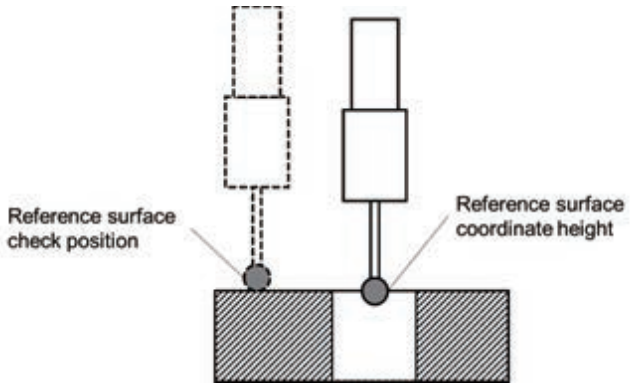


Fig. VI.8.37 Höhe der Referenzflächenkoordinate

3) Rückzugshöhe Z (Move up Z)

Stellen Sie die Höhe ein, auf die der Berührungssensor beim Bewegen der Achse angehoben wird.

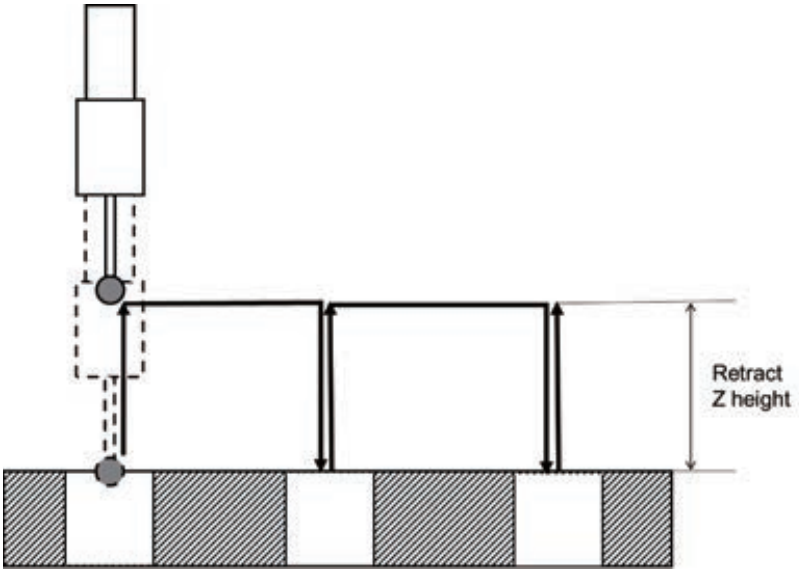


Fig. VI.8.38 Rückzugshöhe Z (Move up Z)

(a) Set/Clear

Die Z-Koordinate des aktuellen Koordinatensystems wird durch Drücken von „Set“ (Einstellen) eingestellt. Durch Drücken von „Clear“ (Löschen) wird „0“ eingestellt.

(b) Hervorhebung der Rückzugshöhe Z

Wenn die Rückzugshöhe Z gleich der Referenzflächenkoordinate oder kleiner ist, stößt der Messtaster beim Bewegen des Berührungssensors an.

Daher wird der Koordinatenwert im Einstellbereich zur Warnung rot angezeigt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

Rückzugshöhe Z ≤ Referenzflächenkoordinate + Messtasterdurchmesser/2.

* Der Messtasterdurchmesser wird auf dem Bildschirm „Setting“ eingestellt.

(2) Bedienungseinstellung (Kante)

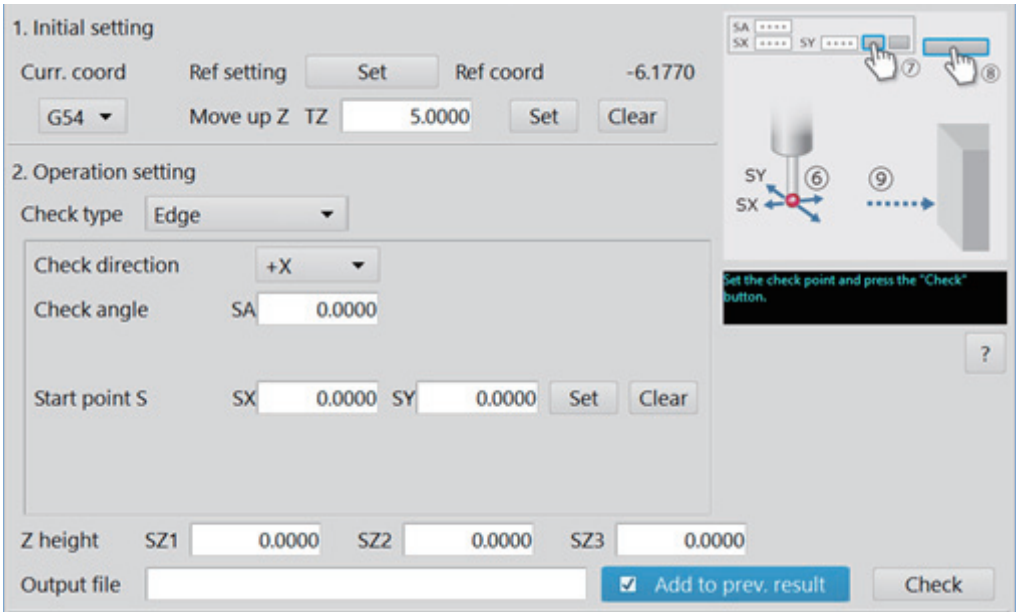


Fig. VI.8.39 Bedienungseinstellung (Kante)

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.
Wählen Sie „Edge“ aus, wenn die Kantenpositionierung ausgeführt werden soll.

2) Prüfrichtung

Wählen Sie die Richtung aus, in der die Kantenpositionierung ausgeführt werden soll.

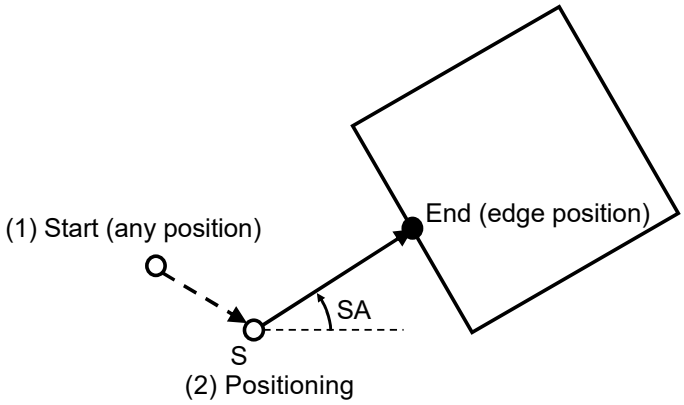
3) Prüfwinkel

Geben Sie den Winkel für die Kantenpositionierung ein.

4) Teachen des zu prüfenden Punkts

Geben Sie den Startpunkt der Kantenpositionierung ein.

5) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the edge position.

Fig. VI.8.40 Vorgehensweise bei der Kantenprüfung

6) Z height

Geben Sie die Z-Höhe für die Ausführung der freien Prüfung als relativen Wert (negativer Wert) zur Referenzflächenkoordinate („Ref coord“) ein.
Wenn die Z-Höhe noch nicht eingegeben wurde oder „0“ ist, wird die freie Prüfung nicht ausgeführt.
Durch Eingabe desselben Werts für Z height unter „SZ1“, „SZ2“ und „SZ3“ kann die Positionierung bis zu 3-mal auf derselben Höhe ausgeführt werden.

Fig. VI.8.41 Einstellung der Z-Höhe

7) Output file name

Geben Sie den Dateinamen ein, unter dem das Ergebnis der freien Prüfung gespeichert werden soll.

8) Add to the previous result

Wenn diese Option deaktiviert ist, wird das Ergebnis der freien Prüfung als neue Datei gespeichert.
Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Ergebnis der Maßprüfung nach der letzten Zeile des vorherigen Ergebnisses hinzugefügt. Dies ist hilfreich, wenn ein erforderliches Loch zusätzlich geprüft werden muss, wenn das Loch erneut geprüft wird oder wenn das Loch kontinuierlich über „Dimension check“ (Maßprüfung) geprüft wird.

9) Check

Nach dem Drücken wird „Check“ blau hervorgehoben. In diesem Zustand wird durch Drücken von „START“ die freie Prüfung ausgeführt.
Das Ergebnis wird im CSV-Dateiformat unter „D:/MYDATA/Inspection/Touchsensor“ als „Datum + Ausgabedateiname.csv“ gespeichert.

10) BMP-Anzeige und Meldung

Jede BMP und jede Meldung wird entsprechend dem Vorgang angezeigt. Beachten Sie die jeweiligen BMPs und Anweisungen, um den Bildschirm einzustellen und das Gerät zu bedienen.

11) Hilfe [?]

Die Bedienungsanleitung für den Bildschirm zur freien Prüfung wird angezeigt.

(3) Bedienungseinstellung (Rundloch)

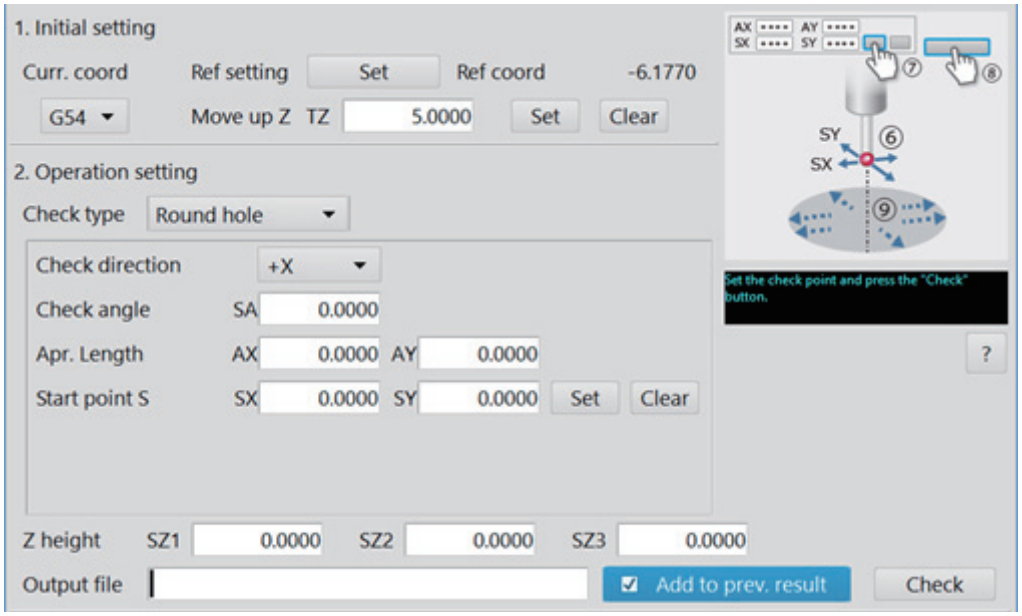


Fig. VI.8.42 Bedienungseinstellung (Rundloch)

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.
Wählen Sie „Round hole“ aus, wenn das Rundloch geprüft werden soll.

2) Prüfrichtung

Wählen Sie die Positionierungsrichtung des ersten Punkts der Lochmitte aus.

3) Prüfwinkel

Geben Sie den Positionierungswinkel für die Lochmittenpositionierung ein.

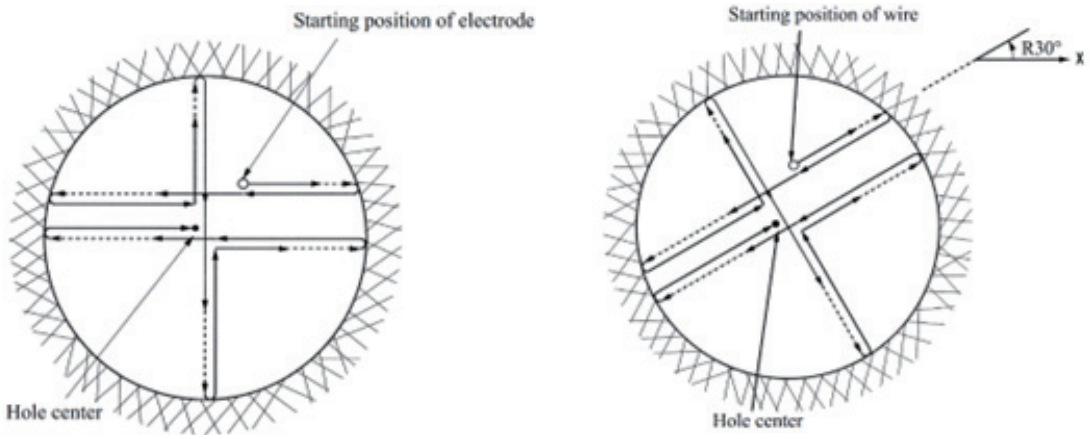
4) Approach length

Geben Sie die Anfahrlängen in X-Richtung und Y-Richtung ein.

5) Teachen des zu prüfenden Punkts

Geben Sie den Startpunkt der Lochmittenpositionierung ein. Legen Sie möglichst die Mitte des Rundlochs als Startpunkt fest.

6) Vorgehensweise bei der Prüfung



a. Positionierungswinkel 0° b. Positionierungswinkel 30°

Fig. VI.8.43 Vorgehensweise bei der Rundlochprüfung

Nach dem Fahren zur Mittelposition ist die Punktposition, die auf die Rückzugshöhe Z bewegt wurde, die Endposition der Positionierung.

* Wenn unter „Check angle“ ein Wert eingestellt ist, ändern Sie den Positionierungswinkel entsprechend dem Einstellwert.

7) Z height

8) Output file name

9) Add to the previous result

10) Check

11) BMP-Anzeige und Meldung

12) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(4) Bedienungseinstellung (XY-Breite (innen))

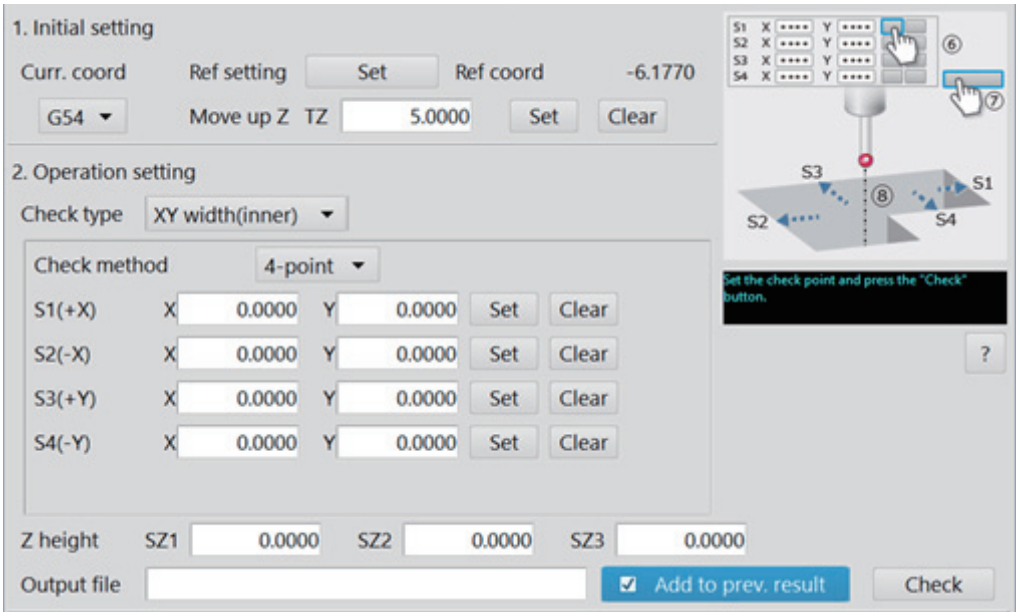


Fig. VI.8.44 Bedienungseinstellung (XY-Breite (innen) – 4-Punkt-Angabe)

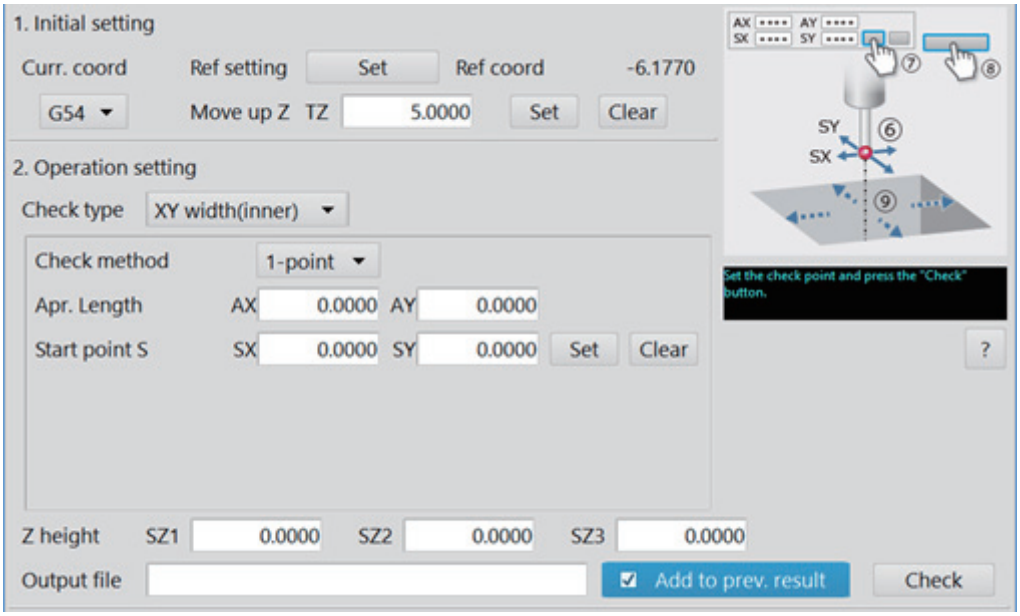


Fig. VI.8.45 Bedienungseinstellung (XY-Breite (innen) – 1-Punkt-Angabe)

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.

Wählen Sie „XY width(inner)“ aus, wenn die Innenseite der rechteckigen Öffnung geprüft werden soll.

2) Prüfmethode

Wählen Sie als Prüfmethode „4-point“ oder „1-point“ aus.

Bei Auswahl von „4-point“ wird die Positionierung ausgeführt, indem 4 Punkte einzeln angegeben werden.

Bei Auswahl von „1-point“ wird die 4-Punkt-Mitte durch Angabe nur des Startpunkts ausgeführt.

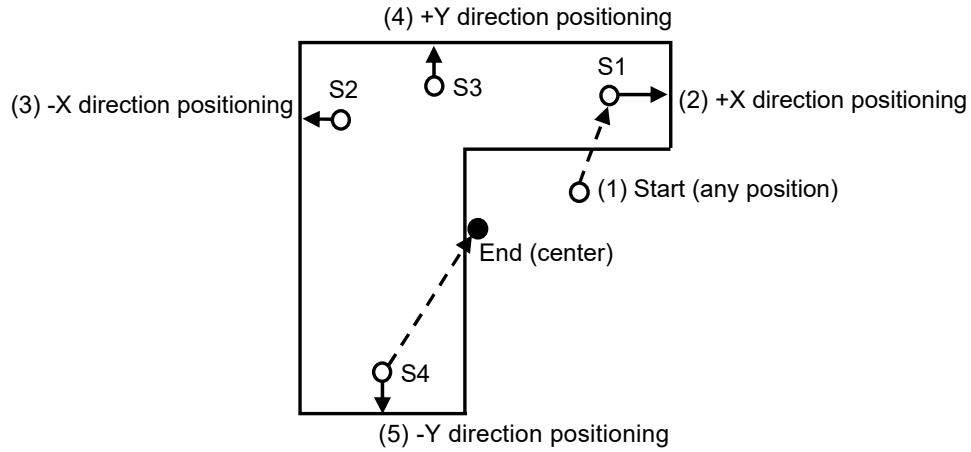
3) Approach length (nur bei 1-point)

Geben Sie die Anfahrlängen in X-Richtung und Y-Richtung ein.

4) Teachen des zu prüfenden Punkts

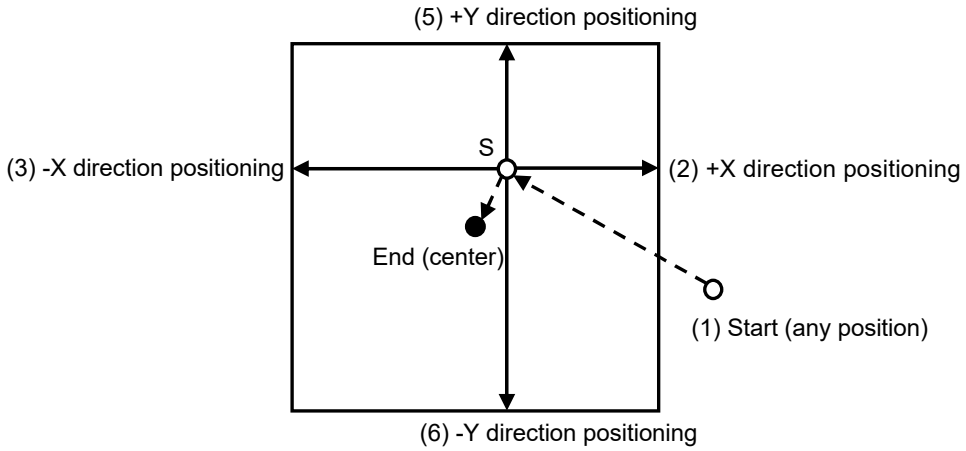
Legen Sie 4 Punkte oder 1 Punkt fest, die geprüft werden sollen.

5) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the center position.

Fig. VI.8.46 Vorgehensweise bei XY-Breite (innen) – 4-Punkt-Angabe



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the center position.

Fig. VI.8.47 Vorgehensweise bei XY-Breite (innen) – 1-Punkt-Angabe

6) Z height

7) Output file name

8) Add to the previous result

9) Check

10) BMP-Anzeige und Meldung

11) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(5) Bedienungseinstellung (XY-Breite (außen))

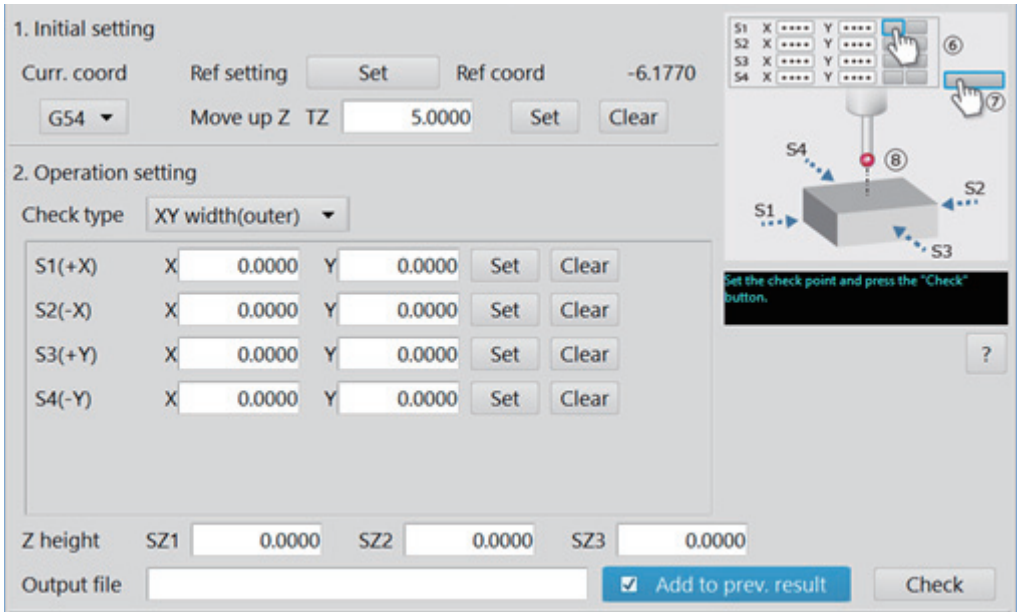


Fig. VI.8.48 Bedienungseinstellung (XY-Breite (außen))

1) Prüftyp

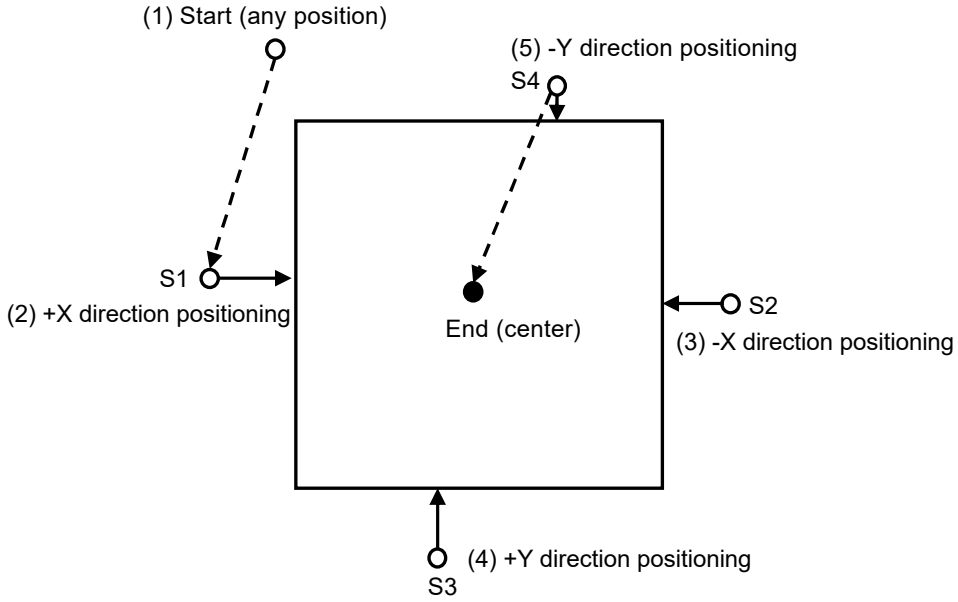
Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.

Wählen Sie „XY width(outer)“ aus, wenn die Außenkontur der rechteckigen Öffnung geprüft werden soll.

2) Teachen des zu prüfenden Punkts

Legen Sie 4 Punkte fest, die geprüft werden sollen.

3) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the center position.

Fig. VI.8.49 Vorgehensweise bei XY-Breite (außen)

4) Z height

5) Output file name

6) Add to the previous result

7) Check

8) BMP-Anzeige und Meldung

9) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(6) Bedienungseinstellung (Breite (innen))

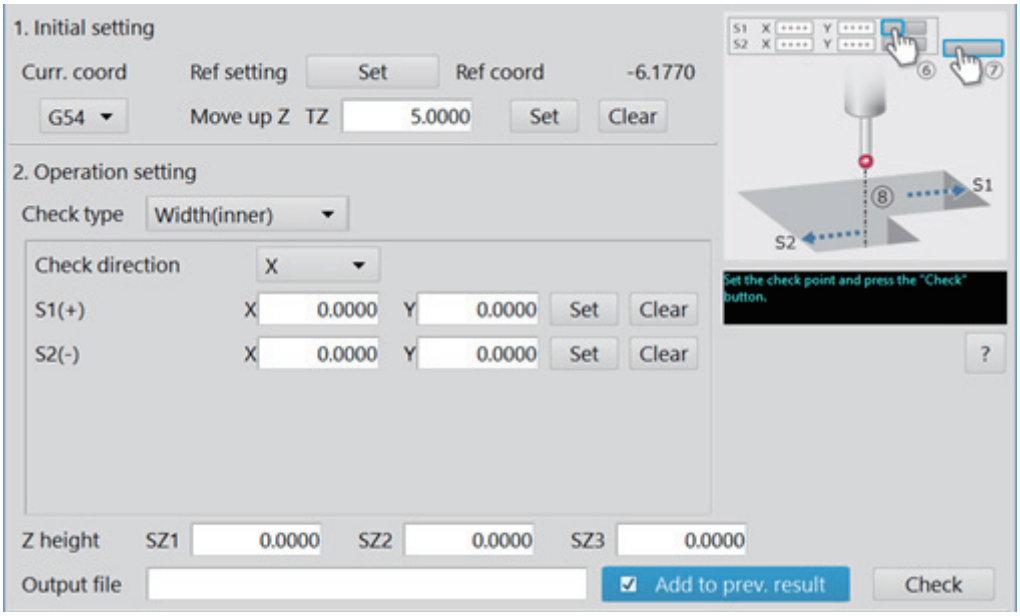


Fig. VI.8.50 Bedienungseinstellung (Breite (innen))

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.
Wählen Sie „Width(inner)“ aus, wenn 2 Punkte auf der Innenseite der rechteckigen Öffnung geprüft werden sollen.

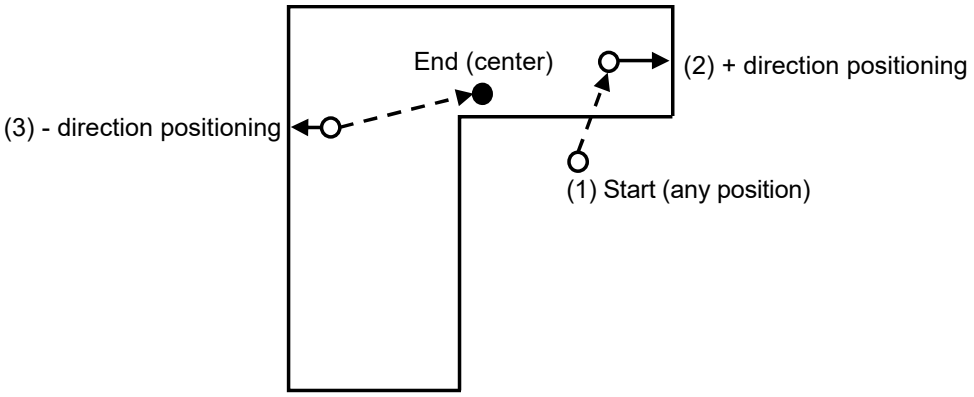
2) Prüfrichtung

Wählen Sie die Richtung der zu prüfenden Breite aus (X-Breite oder Y-Breite).

3) Teachen des zu prüfenden Punkts

Legen Sie 2 Punkte fest, die geprüft werden sollen.

4) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the center position.
  * In the case of X width, the Y position is the midpoint of the two values in the Y coordinate.
    In the case of Y width, the X position is the midpoint of the two values in the X coordinate.

Fig. VI.8.51 Vorgehensweise bei Breite (innen) (Beispielabbildung zeigt X-Breite)

5) Z height

6) Output file name

7) Add to the previous result

8) Check

9) BMP-Anzeige und Meldung

10) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(7) Bedienungseinstellung (Breite (außen))

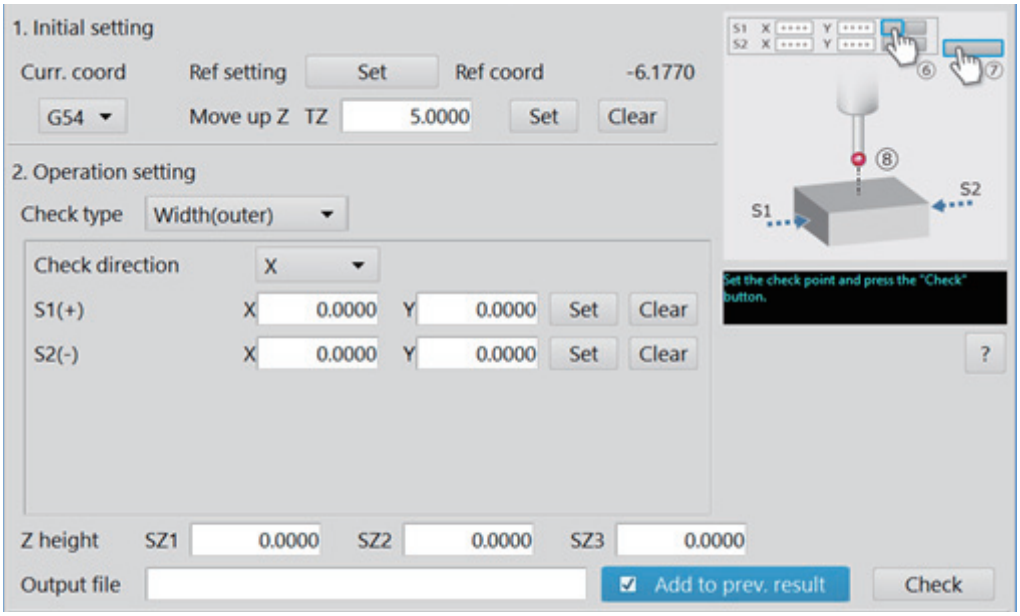


Fig. VI.8.52 Bedienungseinstellung (Breite (außen))

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.
Wählen Sie „Width(outer)“ aus, wenn 2 Punkte auf der Außenkontur der rechteckigen Öffnung geprüft werden sollen.

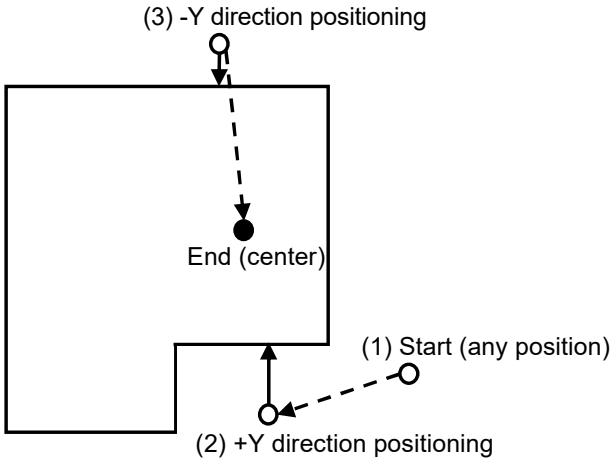
2) Prüfrichtung

Wählen Sie die Richtung der zu prüfenden Breite aus (X-Breite oder Y-Breite).

3) Teachen des zu prüfenden Punkts

Legen Sie 2 Punkte fest, die geprüft werden sollen.

4) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the center position.
  * In the case of X width, the Y position is the midpoint of the two values in the Y coordinate.
    In the case of Y width, the X position is the midpoint of the two values in the X coordinate.

Fig. VI.8.53 Vorgehensweise bei Breite (außen) (Beispielabbildung zeigt Y-Breite)

5) Z height

6) Output file name

7) Add to the previous result

8) Check

9) BMP-Anzeige und Meldung

10) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(8) Bedienungseinstellung (Ecke)

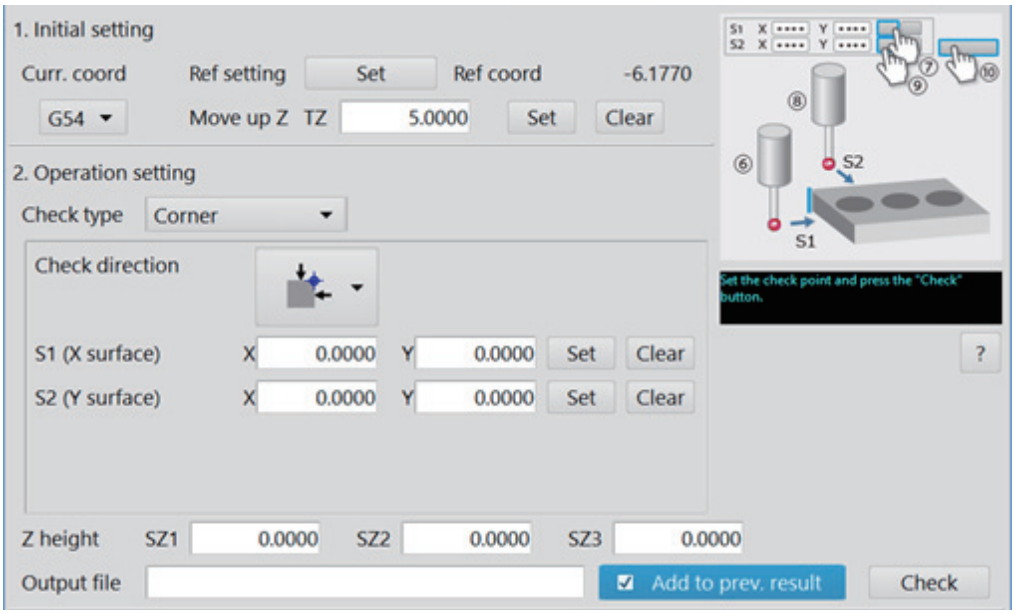


Fig. VI.8.54 Bedienungseinstellung (Ecke)

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.

Wählen Sie „Corner“ aus, wenn die Ecke geprüft werden soll.

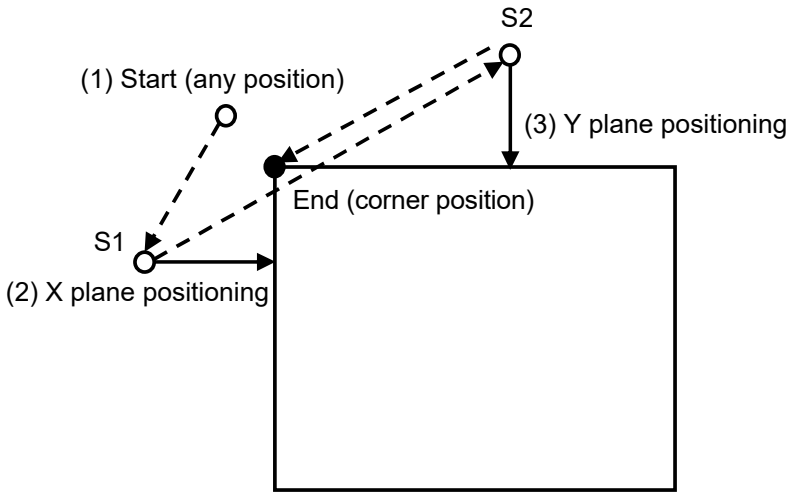
2) Prüfrichtung

Wählen Sie das zu prüfende Eckmuster aus.

3) Teachen des zu prüfenden Punkts

Geben Sie den Startpunkt S1 der X-Fläche und den Startpunkt S2 der Y-Fläche ein.

4) Vorgehensweise bei der Prüfung



- During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
- At the end, it stops at the corner position.

Fig. VI.8.55 Eckbewegung

5) Z height

6) Output file name

7) Add to the previous result

8) Check

9) BMP-Anzeige und Meldung

10) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

(9) Bedienungseinstellung (3-Punkt-Mitte (innen))

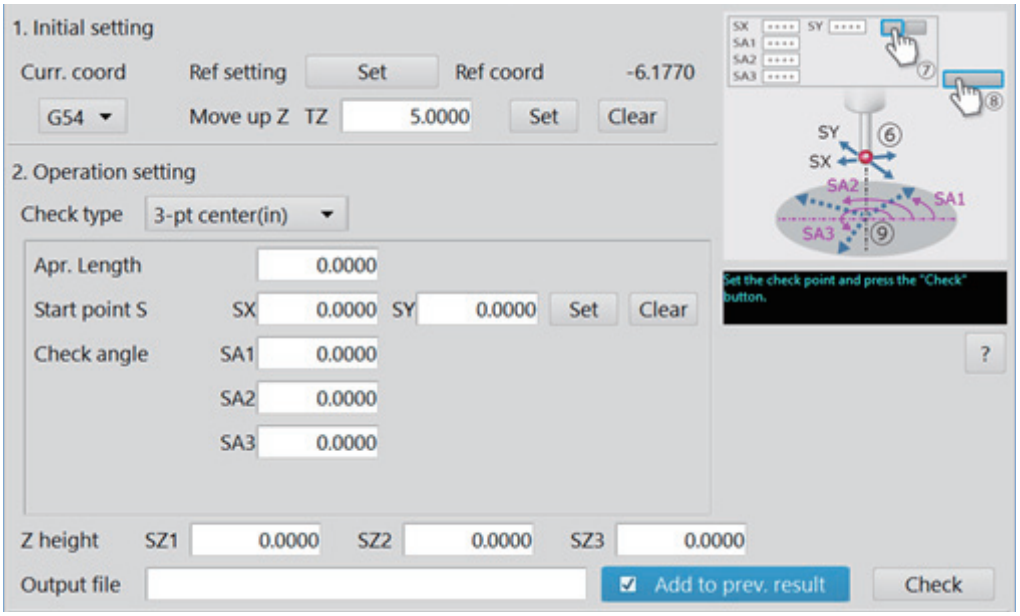


Fig. VI.8.56 Bedienungseinstellung (3-Punkt-Mitte (innen))

1) Prüftyp

Wählen Sie den Typ der freien Prüfung aus.
Wählen Sie „3-pt center(in)“ aus, wenn das Rundloch mit 3 Punkten (innen) geprüft werden soll.

2) Approach length

Geben Sie die Anfahrlänge ein.

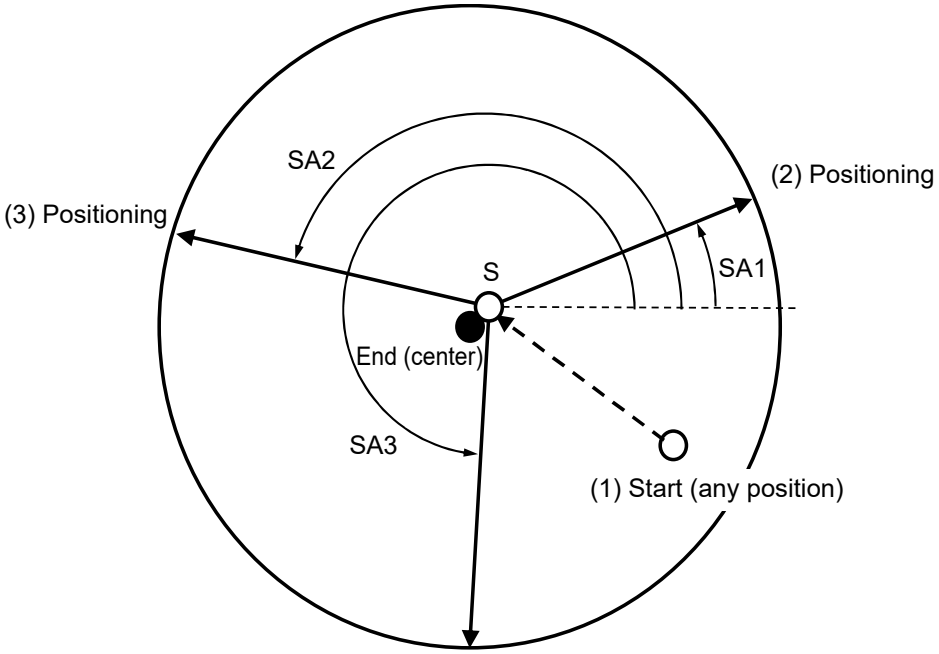
3) Teachen des zu prüfenden Punkts

Geben Sie den Startpunkt ein. Legen Sie möglichst die Mitte des Rundlochs als Startpunkt fest.

4) Prüfwinkel

Geben Sie die Winkel in 3 Richtungen ein, die geprüft werden sollen.
Verwenden Sie „SA1“ für den Winkel des 1. Punkts, „SA2“ für den Winkel des 2. Punkts und „SA3“ für den Winkel des 3. Punkts.

5) Vorgehensweise bei der Prüfung



• During movement, the Z axis rises to the retract Z height.
• At the end, it stops at the center position.

Fig. VI.8.57 Vorgehensweise bei 3-Punkt-Mitte (innen)

6) Z height

7) Output file name

8) Add to the previous result

9) Check

10) BMP-Anzeige und Meldung

11) Hilfe [?]

Siehe "(2) Bedienungseinstellung (Kante)".

HINWEIS

- **Ändern Sie die aktuelle Koordinate nicht, solange die freie Prüfung aktiviert ist. Wenn sich das Koordinatensystem bei der Prüfung der Referenzfläche von dem bei der freien Prüfung verwendeten Koordinatensystem unterscheidet, weicht die Höhe der Referenzfläche ab. Dadurch kann es zu einer Kollision des Werkstücks mit dem Berührungssensor kommen. Wenn Sie das aktuelle Koordinatensystem ändern, wird durch Drücken von „Check” die folgende Meldung angezeigt: „The coordinate system of the reference surface is different from the current coordinate system. Be careful of the axis motion.“**
- **Während der freien Prüfung darf der „Touch sensor mode” nicht durch Anbringen/Entfernen oder Anheben/Absenken des Berührungssensors aufgehoben werden. Andernfalls wird die ordnungsgemäße Ausführung der freien Prüfung verhindert.**
- **X-Spiegelung, Y-Spiegelung, Achsentausch und Koordinatendrehung können nicht zusammen mit der freien Prüfung verwendet werden.**
- **Während der freien Prüfung ist der adaptive Vorschub ausgeschaltet und wird nach Abschluss der Prüfung wieder eingeschaltet. Wenn die Einstellung während der freien Prüfung zurückgesetzt wird, prüfen Sie bitte den Schalter für den adaptiven Vorschub.**

(10)Ergebnis

1) Prüfergebnistabelle

Die Ergebnisse der freien Prüfung und der Maßprüfung werden angezeigt.
Nach Abschluss der Prüfung wird der gespeicherte Dateiname angezeigt.

8.3.6 Ergebnisanzeige

(1) Prüfergebnis

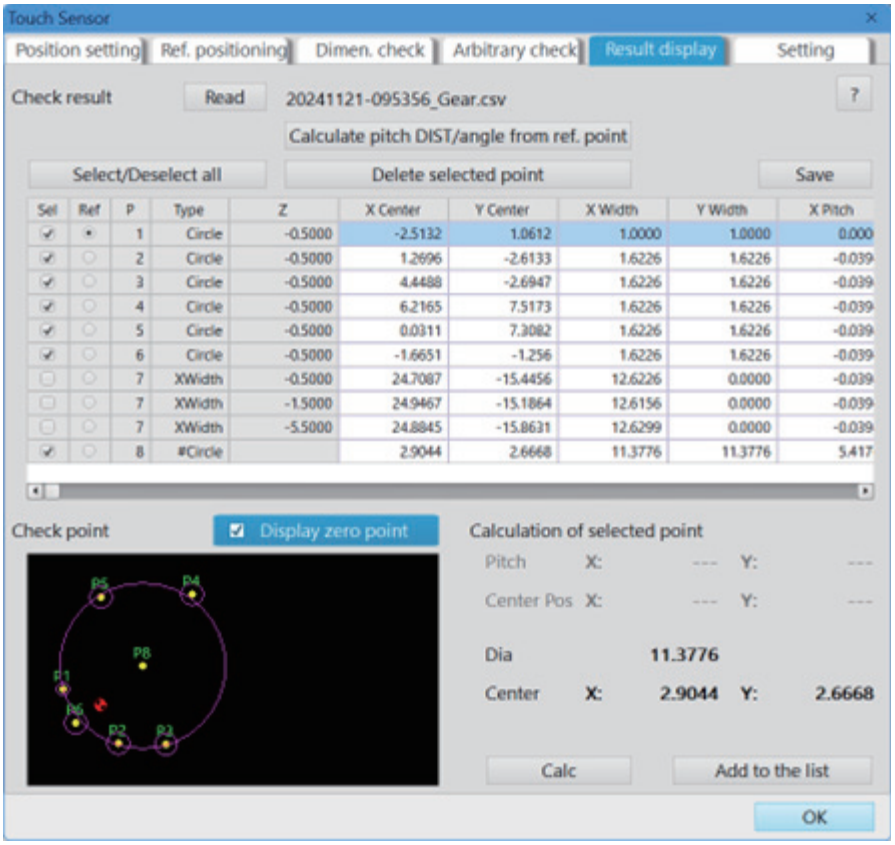


Fig. VI.8.58 Ergebnisanzeigebildschirm

1) Read

Das Dialogfeld zur Dateiauswahl wird geöffnet, um eine zu prüfende CSV-Datei auszuwählen.

* Wenn bei der Maßprüfung und der freien Prüfung kein Ausgabedateiname angegeben ist, wird ein Dateiname anhand des Datums erstellt.

2) Calculate pitch DIST/angle from ref. point

Der Teilungsabstand und der Teilungswinkel werden anhand der Spalten „X Center“ und „Y Center“ der ausgewählten Zeilen berechnet. Dabei wird die Spalte „Reference“ als Bezug verwendet. Der berechnete Teilungsabstand in X- und Y-Richtung wird in den Spalten „X Pitch“ und „Y Pitch“ gespeichert. Der Teilungswinkel wird in der Spalte „PitchAngle“ gespeichert.

3) Select/Deselect all

Alle Kontrollkästchen in der Spalte „Selection“ werden aktiviert bzw. deaktiviert.

4) Delete selected point

Die markierte Zeile in der Spalte „Selection“ wird gelöscht.

5) Save

Das Dialogfeld zum Speichern einer Datei wird angezeigt.
Beim Speichern werden die Daten, für die der Teilungsabstand neu berechnet wurde, als neue CSV-Datei gespeichert. Zusätzlich wird eine Grafikdatei als PNG-Datei mit demselben Namen wie die CSV-Datei gespeichert.

6) Check result

Die folgenden Inhalte der Prüfergebnisse werden angezeigt.
Wenn Sie den Zeilennamen in der Tabelle auswählen, wird die Sortierreihenfolge in folgender Reihenfolge geändert: ursprüngliche Reihenfolge > aufsteigende Reihenfolge > absteigende Reihenfolge > ursprüngliche Reihenfolge.

7) Check point

Der Prüfpunkt wird grafisch angezeigt, sodass er im Gesamtbild des geprüften Werkstücks bzw. der geprüften Platte ausgewählt werden kann.

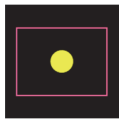
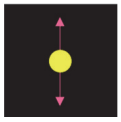
(a) Display zero point

Wenn diese Option aktiviert wird, wird die Nullpunktmarkierung an der Position des Werkstückkoordinaten-Nullpunkts (0,0) angezeigt.
Wenn diese Option deaktiviert wird, wird die Nullpunktmarkierung nicht angezeigt.

(b) Grafischer Anzeigebereich

Der in der Spalte „Selection“ der Tabelle ausgewählte Punkt wird mit „ “ und der Nummer „P“ angezeigt.
Die Lagebeziehung der einzelnen Positionen wird grafisch anhand der XY-Koordinatenpositionen von „X Center“ und „Y Center“ angezeigt.

Table VI.8.8 Anzeige der Kontur des grafisch angezeigten Prüfpunkts

Prüftyp	Spalte „Type“	Konturanzeige	Beispiel
Rundloch 3-Punkt-Mitte (innen) Zur Liste hinzugefügter Kreis	#Circle : 3PCircle #Circle	Die Kontur (○) des Lochdurchmessers wird angezeigt. Die Größe wird über die Werte „X Width“ und „Y Width“ geändert.	
XY-Breite (außen) XY-Breite (innen)	XYWidth	Die Kontur (□) der XY-Breite wird angezeigt. Die Größe wird über die Werte „X Width“ und „Y Width“ geändert.	
Breite (außen) Breite (innen)	XWidth YWidth	Die Pfeile (↔) werden entsprechend der Richtung angezeigt. Die Länge wird über die Werte „X Width“ und „Y Width“ geändert.	 
Ecke/Kante Zur Liste hinzugefügter Punkt	Andere als oben	Keine	

8) Calculation of the selected point

(a) Berechnung

Der ausgewählte Punkt wird berechnet, indem Sie den Punkt in der Spalte „Selection“ der Tabelle auswählen und „Calc“ drücken. Für die Berechnung werden die XY-Koordinatenpositionen von „X Center“ und „Y Center“ verwendet.

Table VI.8.9 Berechnungsinhalt des ausgewählten Punktes

Anzahl der ausgewählten Punkte	Ergebniselement	Berechnungsinhalt
2 Punkte	Teilungsabstand	Der Abstand (Absolutwert) zwischen zwei ausgewählten Punkten wird berechnet und angezeigt.
	Mittelpunkt	Der Mittelpunkt von zwei ausgewählten Punkten wird berechnet und angezeigt.
3 Punkte oder mehr	Durchmesser	Der angenäherte Kreis, der durch die ausgewählten Punkte verläuft und die geringsten Fehler aufweist, wird berechnet. Der Durchmesser dieses angenäherten Kreises wird angezeigt.
	Mittelpunkt	Der Mittelpunkt dieses angenäherten Kreises wird angezeigt.

Wenn der ausgewählte Punkt ungeeignet ist oder der verwendete Koordinatenwert keine Zahl ist, wird im Berechnungsergebnis „---“ angezeigt.
Tritt ein Rechenfehler auf, wird im Berechnungsergebnis „**********“ angezeigt.

(b) Add to the list

Durch Drücken von „Add to the list“ wird das unter „Calculation of selected point“ berechnete Ergebnis in die letzte Zeile der Tabelle eingefügt.
Das Ergebnis wird mit den folgenden Inhalten hinzugefügt. Der Typ beginnt mit einem „#“, damit er leicht zu erkennen ist.

Table VI.8.10 Zur Liste hinzugefügte Berechnungsinhalte

Anzahl der ausgewählten Punkte	Hinzuzufügende Zeilendaten				
	Type	X Center	Y Center	X Width	Y Width
2 Punkte	#Half	Mittelpunkt X	Mittelpunkt Y		
3 Punkte oder mehr	#Circle	Mittelpunkt X	Mittelpunkt Y	Durchmesser	

9) Hilfe

Die Bedienungsanleitung für den Ergebnisanzeigebildschirm wird angezeigt.