

Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Meldas-Steuerungen

© 2007–2021 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.

Haftungsausschluss

ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN.

RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.

Marken

RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation“ sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen.

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google LLC.

Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.

Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales.

Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260.

Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Großbritannien.

Renishaw-Artikelnummer: H-2000-6536-0E-A

Veröffentlicht: 11.2021

REGISTRIERFORMULAR

Bitte füllen Sie dieses Formular (und, wenn zutreffend, Formular 2 auf der nächsten Seite) aus, nachdem die Renishaw-Ausrüstung auf Ihrer Maschine installiert worden ist. Bewahren Sie ein Exemplar auf und schicken Sie das zweite Exemplar an Ihren örtlichen Renishaw-Kundendienst (siehe www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit für Adresse und Telefon-Nr.). Der Installationstechniker von Renishaw sollte diese Formulare normalerweise ausfüllen.

MASCHINENDATEN

Maschinenbeschreibung

Maschinentyp

Steuerung

Zusätzliche Steuerungsoptionen

.....

.....

.....

RENISHAW HARDWARE

Werkstückmesstaster, Typ

Interface, Typ

Werkzeugmesstaster, Typ

Interface, Typ

RENISHAW SOFTWARE

Datenträger Werkstück-Messsoftware

.....

Datenträger Werkzeug-Messsoftware

.....

.....

ZUSÄTZLICHE M-CODE-FUNKTIONEN, FALLS ZUTREFFEND

Messtaster einschalten

Messtaster ausschalten

Start-/Fehlersignal

Nur bei Mehrfachinstallation

Werkstückmesstaster einschalten

Werkzeugmesstaster einschalten

Sonstige

.....

ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN

Kästchen ausfüllen, falls
Formular 2 ausgefüllt worden
ist.

Kundenname

Kundenadresse

.....

.....

Kunden-Telefon-Nr.

Ansprechpartner

Datum der Installation

Name des Technikers

Datum der Schulung

SOFTWARE-ÄNDERUNGSNACHWEIS

| | |
|---|--------------------------------|
| Renishaw-Standardsatz Nr. | Software-Datenträger-Nr. |
| Grund der Softwareänderung | |
| Software Nr. und Makro Nr. | Bemerkungen und Berichtigungen |
| <p>Das Softwareprodukt, für das diese Änderungen genehmigt wurden, unterliegt dem Urheberrecht.</p> <p>Renishaw plc behält eine Kopie dieses Änderungsnachweises.</p> <p>Der Kunde muss eine Kopie des Software-Änderungsnachweises aufbewahren. Dies kann die Renishaw plc nicht übernehmen.</p> | |

Achtung – Softwaresicherheit

Die von Ihnen erworbene Software wird zur Steuerung der Bewegungen Ihrer Werkzeugmaschine verwendet. Sie wurde entwickelt, damit die Maschine unter Bedienerführung zweckorientiert arbeiten kann. Die Software ist für eine bestimmte Kombination von Werkzeugmaschinenausstattung und Steuerung konfiguriert.

Renishaw hat keine Möglichkeiten zur Beeinflussung der genauen Konfiguration der Steuerung, mit der die Software arbeiten soll, und auch keinen Einfluss auf das mechanische Layout der Maschine. Die Person, die die Software in Betrieb nimmt, muss daher:

- sicherstellen, dass vor der Inbetriebnahme alle Maschinenschutzvorrichtungen angebracht sind und korrekt funktionieren;
- sicherstellen, dass vor der Inbetriebnahme alle manuellen Korrekturvorrichtungen ausgeschaltet sind;
- prüfen, dass die von dieser Software aufgerufenen Programmschritte mit der Maschinensteuerung kompatibel sind;
- sicherstellen, dass alle programmierten Maschinenbewegungen keine Schäden an der Maschine oder Verletzungen an Personen in der unmittelbaren Umgebung verursachen können;
- sicherstellen, dass sie vollständig mit der Werkzeugmaschine und ihrer Steuerung vertraut ist, die Funktionsweise der Koordinatensysteme, Werkzeugkorrekturwerte, Programmkommunikation (Einlesen und Auslesen) versteht und sich der Position aller Not-Aus-Schalter bewusst ist.

WICHTIG: Diese Software verwendet während der Ausführung verschiedene Makrovariablen der Steuerung. Änderungen an Makrovariablen während des Programmlaufes, unter anderem an den in diesem Handbuch aufgelisteten oder an Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen, können zur Fehlfunktion führen. Stellen Sie sicher, dass die vom Renishaw-System benötigten bzw. verwendeten Variablen- und Programmnummern nicht von anderen Funktionen oder Softwarepaketen verwendet werden, die bereits auf der CNC-Werkzeugmaschine installiert sind.

Achtung – Verwendung von Zyklen mit Werkzeugvorauswahl-Aufruf

Bei Verwendung des „T“ Werkzeugaufwurfes nach dem Werkzeugwechsel muss die Eingabe des T-Aufrufes im Makro erfolgen, da ansonsten das vorausgewählte Werkzeug gesetzt und verwendet wird.

Format der Beispielcodes

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in diesem Dokument enthaltene Codebeispiele mit Leerstellen zwischen den einzelnen Eingaben des Programmaufrufs dargestellt. In der Praxis müssen diese Leerstellen jedoch nicht vorgesehen werden.

Beispielsweise kann der folgende Code:

G65 P9857 B2. D80. W30.

folgendermaßen eingegeben werden:

G65P9857B2.D80.W30.

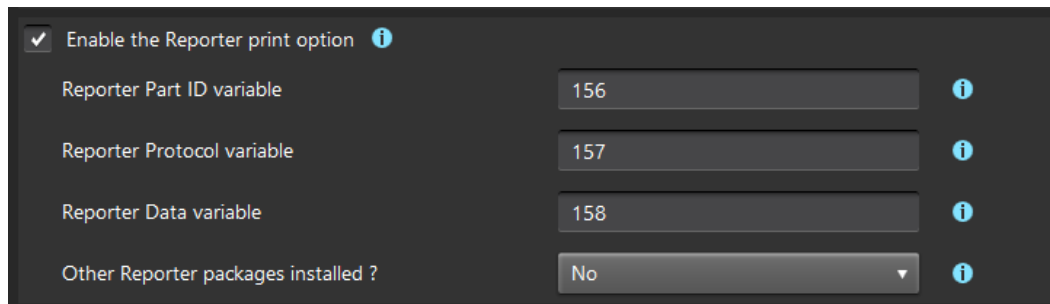
HINWEIS: Bei allen dargestellten Codebeispielen folgt auf die Eingabedaten ein Dezimalpunkt. Einige Steuerungen arbeiten möglicherweise auch ordnungsgemäß, wenn diese Dezimalpunkte weggelassen werden. Vor der Ausführung von Programmen sollte jedoch sorgfältig überprüft werden, ob dies der Fall ist.

Neue Funktionen

- Möglichkeit der Messdatenausgabe an die Reporter-App (V3.0 oder neuer).

Reporter

Im Installationsassistenten gibt es eine Reporter-Option, mit der Trends bei der Werkzeugmessung angezeigt werden können. (Reporter-App V3.0 oder neuer ist erforderlich.)



| | |
|--|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Enable the Reporter print option ⓘ | |
| Reporter Part ID variable | 156 ⓘ |
| Reporter Protocol variable | 157 ⓘ |
| Reporter Data variable | 158 ⓘ |
| Other Reporter packages installed ? | No ⓘ |

Für diese Option muss die Reporter-App (A-5999-4200) installiert und mit der Werkzeugmaschine zum Empfang von Messdaten verbunden sein. Wenn die Option ausgewählt und die Reporter-App nicht verbunden ist, wird das Messprogramm weiter ausgeführt.

Reporter funktioniert auch mit anderen Softwarepaketen von Renishaw, die möglicherweise bereits auf der Maschine installiert sind. Wenn dies der Fall ist, wählen Sie im Installationsassistenten die Option „Andere Reporter-Pakete installiert“, um eine Programmduplizierung und ggf. Fehler beim Laden zu vermeiden. O9735 wird dann nicht ausgegeben.

Variable Reporter Programm-ID

Die Variable Reporter Programm-ID ist eine MaschinenvARIABLE, mit der die Programm-ID-Nummer festgelegt wird. Die Standardvariable ist #156. Wenn diese jedoch bereits von anderen Programmen verwendet wird, kann während der Softwareinstallation eine andere geeignete Variable ausgewählt werden.

Reporter erfordert die Angabe einer Programm-ID, damit die Anwendung erkennen kann, zu welchem Werkzeug die Messdaten gehören. Normalerweise wird die Programmnummer als Programm-ID verwendet. Es ist jedoch möglich, für jede Start- und Endsequenz eine andere ID festzulegen, vorausgesetzt, dass jede Nummer eindeutig ist. Die Programm-ID kann später in der Reporter-App umbenannt werden; die ausgewählte Nummer muss jedoch weiterhin eindeutig sein.

Die G-Code-Zeile zur Festlegung der Programm-ID (z. B. #156=2000) muss im Programm vor dem „Daten senden“-Startmakro (O9735) eingefügt werden.

Reporter-Protokollvariable

Diese Variable wird während der Softwareinstallation eingestellt und dient zur Angabe der Art der empfangenen Daten. Der Vorgabewert ist 157.

Bei Änderung des Vorgabewertes muss auch die entsprechende Variable im Einstellmenü der Reporter-App geändert werden. Weitere Informationen sind im Installations- und Benutzerhandbuch *Reporter für Fanuc* (Renishaw Art. Nr. H-5999-8700) zu finden.

Reporter-Datenvariable

Die Datenvariable wird in den Konfigurationseinstellungen der Reporter-App eingestellt und zur Angabe der Basiszahl für eine Reihe von 29 aufeinanderfolgenden Maschinenvariablen verwendet, die zum Speichern von Daten benötigt werden. Geben Sie beispielsweise den Wert 158 zur Verwendung des Maschinenvariablenbereichs #158 bis #186 ($\#158 + 28$ Variablen) ein.

Bei Änderung des Vorgabewertes muss auch die entsprechende Variable im Einstellmenü der Reporter-App geändert werden. Weitere Informationen sind im Installations- und Benutzerhandbuch *Reporter für Fanuc* (Renishaw Art. Nr. H-5999-8700) zu finden.

HINWEIS: Wenn diese Werte vom jeweiligen Vorgabewert abgeändert werden, stellen Sie sicher, dass keine anderen Anwendungen oder G-Code-Programme diese Variablen verwenden.

Programmierung auf der Maschine

Nach der Installation und Konfiguration der Werkzeugmess-Makros auf der CNC können Programme für die Werkzeugmessung erstellt und die Messergebnisse in Reporter angezeigt werden.

HINWEIS: Bei Anbindung von Set and Inspect an die Werkzeugmaschine ist keine manuelle Programmierung der Werkzeugprüfung und Protokollerstellung erforderlich.

Start und Ende von „Daten senden“

Die Protokollerstellung wird mit dem Start- und Endmakro „Daten senden“ aktiviert und deaktiviert. Die Befehlszeile sollte wie nachfolgend angegeben geschrieben werden. In diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass #156 für die Programm-ID verwendet wird.

G65 P9735 A1. B1. C0. I#156

Nach Abschluss der Werkzeugmessung muss das Makro „Daten senden“ erneut ausgeführt werden.

G65 P9735 A1. B2. C0. I#156

Beschreibung der Eingabeparameter für „Daten senden“

| Makro | O9735-Aufrufzeile | Beschreibung |
|-----------------------------|--------------------------------|---|
| <i>Daten senden – Start</i> | G65 P9735 A1. B1. C0. I#156 | <p>A1. = informiert DataCollector, dass ein zusätzlicher Eingabeparameter mit Daten nach dem Eingabeparameter C zu erwarten ist.</p> <p>B1. = informiert Data Collector, dass dies ein Programmstart-Befehl ist.</p> <p>C0. = nicht anwendbar (für künftigen Bedarf).</p> <p>I#156 = teilt Data Collector die Variable mit, welche die Programm-ID enthält (zum Beispiel #156).</p> |
| <i>Daten senden – Ende</i> | G65 P9735 A1. B2. C0. I#156 | <p>A1. = informiert DataCollector, dass ein zusätzlicher Eingabeparameter mit Daten nach dem Eingabeparameter C zu erwarten ist.</p> <p>B2. = informiert Data Collector, dass dies ein Programmstopp-Befehl ist.</p> <p>C0. = nicht anwendbar (für künftigen Bedarf).</p> <p>I#156 = teilt Data Collector die Variable mit, welche die Programm-ID enthält (zum Beispiel #156).</p> |

Programmierung der taktilen Werkzeugmessung für Reporter

Siehe Installations- und Benutzerhandbuch *Reporter für Fanuc* (Renishaw Art. Nr. H-5999-8700).

Werkzeugmaschinen-Apps

Dieser Softwarebaukasten wird von Smartphone- und Werkzeugmaschinen-Apps unterstützt.

Smartphone-Apps bieten per Fingertipp abrufbare Informationen in einem einfachen, praktischen Format. Unsere kostenlosen Apps, die weltweit in vielen verschiedenen Sprachen erhältlich sind, sind ideal für Erstanwender und weniger erfahrene Nutzer.



Apps für die Maschine können nahtlos in viele verschiedene CNC-Steuerungen integriert werden. Die Apps werden auf einer Microsoft® Windows®-basierten CNC-Steuerung oder einem Windows-Tablet installiert, das über Ethernet mit der Steuerung verbunden ist.

Mit Touch-Bedienung und intuitivem Design bieten Smartphone- und Maschinen-Apps erhebliche Vorteile beim Einsatz von Messtastern auf Werkzeugmaschinen.



Für nähere Informationen siehe www.renishaw.de/machinetoolapps.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Bevor Sie beginnen

| | |
|---|-----|
| Verwendungszweck | 1-2 |
| Über die Software | 1-2 |
| Über dieses Handbuch | 1-2 |
| Warum muss Ihr Messtaster kalibriert werden? | 1-3 |
| Anmerkungen zu Werkzeugdrehzahl und Vorschubgeschwindigkeiten | 1-4 |
| Spindeldrehzahl 1. Antastung | 1-4 |
| Vorschubgeschwindigkeit 1. Antastung | 1-4 |
| Spindeldrehzahl 2. Antastung | 1-4 |
| Vorschubgeschwindigkeit 2. Antastung | 1-4 |
| Funktionen der CTS-Software | 1-5 |
| Messmakro-Funktionen | 1-5 |
| Kalibriermakro-Funktionen | 1-5 |
| Wartungsmakro-Funktionen | 1-5 |
| Speicheranforderungen der Software | 1-6 |
| Mess- und Kalibriermakros | 1-6 |
| Unterstützte Werkzeugkorrekturtypen | 1-7 |
| Anwendung positiver Werkzeugkorrekturen | 1-7 |
| Anwendung negativer Werkzeugkorrekturen | 1-7 |
| Relativ zum Referenzwerkzeug mit Werkzeugkorrekturwert null (0) | 1-8 |

Kapitel 2 Softwareinstallation

| | |
|--|-----|
| Einführung | 2-2 |
| Makrovariablen | 2-2 |
| Einstellendatenmakro O9750 | 2-3 |
| Zugang zum Messtaster | 2-7 |
| Einstellen der Rückzugsdistanz | 2-8 |
| Option Langes Werkzeug / kurzes Werkzeug | 2-9 |

Kapitel 3 Kalibrierung des Tastereinsatzes

| | |
|--|-----|
| Kalibrierung des Tastereinsatzes – O9855 | 3-2 |
| Beispiele für die Kalibrierung | 3-5 |
| Einstellung einer quadratischen Tastplatte | 3-5 |
| Einstellung einer Tastscheibe | 3-6 |
| Kalibrierpunktverschiebung in der Spindelachse | 3-7 |
| Parameterspeicher für Kalibrierdaten | 3-8 |

Kapitel 4 Manuelle Zyklen

| | |
|---|-----|
| Zyklus zur manuellen Längenmessung – O9856 | 4-2 |
| Zyklus zur manuellen Längen- und Radius-/Durchmessermessung – O9856 | 4-4 |

Kapitel 5 Automatische Zyklen

| | |
|--|------|
| Automatische Längenmessung – O9857 | 5-2 |
| Automatische Radius-/Durchmessermessung – O9857 | 5-6 |
| Automatische Längen- und Radiusmessung – O9857 | 5-10 |
| Automatische Längenmessung, Vorschub nach oben – O9857 | 5-15 |

Kapitel 6 Werkzeugbruchkontrolle

| | |
|--|-----|
| Zyklus zur Werkzeugbruchkontrolle – O9858 | 6-2 |
| Beispiel 1: Überprüfung eines Bohrers auf Werkzeugbruch | 6-4 |
| Beispiel 2: Überprüfung eines Schaftfräasers auf Werkzeugbruch | 6-5 |

Kapitel 7 Zyklus zur thermischen Kompensation

| | |
|--|-----|
| Zyklus zur thermischen Kompensation – O9859 | 7-2 |
| Beispiel 1: Einstellung der Grunddaten | 7-4 |
| Beispiel 2: Messen und Vergleichen der Daten | 7-4 |

Kapitel 8 Erweiterte Optionen

| | |
|--|-----|
| Achsentauch-Option | 8-2 |
| Einstellvariablen | 8-2 |
| Anpassen der Spindelachsen-Rückzugsposition (#107) | 8-2 |
| Option für mehrere Messtaster oder Ausrichtungen | 8-3 |
| Option Längere Lebensdauer des Tastereinsatzes | 8-4 |

Kapitel 9 Alarme

| | |
|---|-----|
| Meldung „MESSTASTER*AUSGELENKT“ | 9-2 |
| Meldung „MESSTASTER*HAT*NICHT*GESCHALTET“ | 9-2 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*H*NICHT*ZULAESSIG“ | 9-2 |
| Meldung „LANGES*WERKZEUG“ | 9-2 |
| Meldung „WERKZEUGBRUCH“ | 9-2 |
| Meldung „FORMATFEHLER“ | 9-2 |
| Meldung „WERKZEUGDATEN*AUSSERHALB*BEREICH“ | 9-3 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*R*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*C*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*W*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung „WERKZEUGKORREKTUR*AKTIV“ | 9-3 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*B4*#126*KOMBINIERT“ | 9-3 |

| | |
|---|-----|
| Meldung „LAENGE*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung „RADIUS*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung „TEMP*KOMP*TOLERANZ*UEBERSCHRITTEN“ | 9-4 |
| Meldung „EINGABEPARAMETER*D*FEHLT“ | 9-4 |
| Meldung „FALSCHER*REPORTERCODE*EINGEGEBEN“ | 9-4 |

Leere Seite

Kapitel 1

Bevor Sie beginnen

Bevor Sie die Werkzeugmesssoftware verwenden, lesen Sie dieses Kapitel bitte aufmerksam durch. Er wird Ihnen ein Grundverständnis dafür vermitteln, wie wichtig es ist, den Messtaster, den Sie zur Werkzeugmessung verwenden möchten, genau zu kalibrieren. Nur durch eine genaue Kalibrierung des Messtasters erreichen Sie die perfekte Qualität Ihres Fertigungsvorganges. Darüber hinaus enthält dieses Kapitel auch Informationen bezüglich der am besten geeigneten Betriebsbedingungen für Ihren Messtaster.

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|---|-----|
| Verwendungszweck | 1-2 |
| Über die Software | 1-2 |
| Über dieses Handbuch | 1-2 |
| Warum muss Ihr Messtaster kalibriert werden? | 1-3 |
| Anmerkungen zu Werkzeugdrehzahl und Vorschubgeschwindigkeiten..... | 1-4 |
| Spindeldrehzahl 1. Antastung..... | 1-4 |
| Vorschubgeschwindigkeit 1. Antastung..... | 1-4 |
| Spindeldrehzahl 2. Antastung..... | 1-4 |
| Vorschubgeschwindigkeit 2. Antastung..... | 1-4 |
| Funktionen der CTS-Software | 1-5 |
| Messmakro-Funktionen | 1-5 |
| Kalibriermakro-Funktionen | 1-5 |
| Wartungsmakro-Funktionen | 1-5 |
| Speicheranforderungen der Software..... | 1-6 |
| Mess- und Kalibriermakros | 1-6 |
| Unterstützte Werkzeugkorrekturtypen | 1-7 |
| Anwendung positiver Werkzeugkorrekturen..... | 1-7 |
| Anwendung negativer Werkzeugkorrekturen | 1-7 |
| Relativ zum Referenzwerkzeug mit Werkzeugkorrekturwert null (0) | 1-8 |

Verwendungszweck

Die Renishaw-Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung (abgekürzt: CTS, Contact Tool Setting) für Fanuc- und Meldas-Steuerungen dürfen nur bestimmungsgemäß verwendet werden.

Die Software ist nur für die Verwendung mit taktilen Werkzeugmesstastern von Renishaw vorgesehen. Die Verwendung der Software mit Messtastern anderer Hersteller wird nicht unterstützt. Diese Version der Software ist nur für den Einsatz auf Fanuc- und Meldas-Steuerungen vorgesehen.

Über die Software

Die CTS-Zyklen von Renishaw für Fanuc und Meldas können mit verschiedenen taktilen Werkzeugmesstastern von Renishaw eingesetzt werden und sind mit einer Reihe von Softwareprogrammen von Renishaw kompatibel.

Die Zyklen bieten dem Kunden eine einfache und intuitive Möglichkeit, eine Vielzahl verschiedener Werkzeuge zu messen. Die Software bietet Zyklen zur Kalibrierung des taktilen Werkzeugmesstasters, zur Werkzeugmessung, Werkzeugkontrolle auf Bruch bzw. Auszug sowie Überprüfung der thermischen Drift der Maschine.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält ausführliche Informationen über die CTS-Zyklen von Renishaw zur Verwendung auf Fanuc- und Meldas-Steuerungen. Der Benutzer wird durch den Prozess der Kalibrierung und Verwendung eines taktilen Werkzeugmesstasters von Renishaw geführt. Das Handbuch enthält gesonderte Abschnitte über Kalibrierung, Hand- und Automatikbetrieb, Werkzeugbruchkontrolle und thermische Kompensation.

Warum muss Ihr Messtaster kalibriert werden?

Kapitel 3 dieses Handbuchs enthält Informationen zur Kalibrierung Ihres Werkzeugmesstasters von Renishaw. Aber warum ist es so wichtig, dass ein Messtaster kalibriert wird?

Nach dem Zusammenbau und der Montage des Messtasters auf der Maschine müssen die Antastflächen des Tastereinsatzes zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden, damit Messfehler bei der Werkzeugmessung vermieden werden. Gehen Sie hierbei mit großer Sorgfalt vor; für den normalen Gebrauch sollten die Seiten des Tastereinsatzes möglichst im Bereich von 0,010 mm ausgerichtet werden. Stellen Sie hierzu den Tastereinsatz mithilfe der für diesen Zweck vorgesehenen Einstellschrauben und unter Verwendung eines geeigneten Instrumentes (z. B. ein in der Maschinenspindel montierter Feinzeiger) manuell ein.

Nachdem der Messtaster korrekt auf der Maschine eingestellt wurde, muss er kalibriert werden. Hierfür sind Kalibrierzyklen vorgesehen. Das Ziel hierbei ist, die Schaltpositionen am Tastereinsatz unter realen Messbedingungen zu ermitteln. Die Kalibrierwerte werden in Makrovariablen zur Berechnung des Werkzeugmaßes während Werkzeugmesszyklen gespeichert.

Die erhaltenen Werte sind Schaltpositionen für die jeweilige Achse (in Maschinenkoordinaten). Alle durch die Maschinencharakteristik und die Auslöseeigenschaften des Messtasters bedingten Fehler werden auf diese Weise automatisch auskalibriert. Die erhaltenen Werte sind Auslösepositionen unter dynamischen Betriebsbedingungen und nicht notwendigerweise die tatsächlichen physikalischen Positionen der Tastereinsatz-Antastfläche.

HINWEIS: Eine schlechte Wiederholgenauigkeit der Auslösepunkte des Messtasters deutet darauf hin, dass entweder die Gruppe Messtaster/Tastereinsatz lose ist oder aber ein Fehler an Maschine/Messtaster vorliegt. Eine genauere Überprüfung ist erforderlich.

Da kein Messtastersystem dem anderen vollkommen gleicht, ist Ihr Messtastersystem in folgenden Fällen unbedingt zu kalibrieren:

- Bei der ersten Verwendung des Messtastersystems.
- Wenn der Tastereinsatz gewechselt wird.
- Wenn der Verdacht besteht, dass der Tastereinsatz verbogen wurde oder der Messtaster hart angestoßen ist.

Anmerkungen zu Werkzeugdrehzahl und Vorschubgeschwindigkeiten

Während der Werkzeugmesszyklen findet eine statische Messung (nicht rotierendes Werkzeug) statt, wenn der Werkzeugdurchmesser kleiner als der Tastereinsatzdurchmesser ist; bei größerem Durchmesser erfolgt eine dynamische Messung (rotierendes Werkzeug).

ACHTUNG: Die meisten Werkzeuge können gemessen werden, indem sie drehend gegen den Tastereinsatz bewegt werden. Einige Werkzeuge, beispielsweise solche mit Hartmetallschneiden oder empfindlichen Schneiden, können jedoch bei diesem Vorgang beschädigt werden.

Die nachfolgend beschriebenen Parameter wurden anhand von Erfahrungswerten ermittelt und eignen sich speziell für Anwendungen mit Messtastern von Renishaw. Möglicherweise lassen sie sich für spezifische Anwendungen optimieren.

Spindeldrehzahl 1. Antastung

Die Spindeldrehzahl für das erste Antasten an den Messtaster wird anhand einer Schnittgeschwindigkeit von 60 m/min berechnet. Diese liegt bei Fräsern mit einem Durchmesser zwischen 24 mm und 127 mm im Bereich von 150 bis 800 min⁻¹. Bei Fräsern mit größerem oder kleinerem Durchmesser wird diese Schnittgeschwindigkeit nicht beibehalten.

Vorschubgeschwindigkeit 1. Antastung

Der Vorschubgeschwindigkeit wird folgendermaßen berechnet:

$$F = 0,15 \times \text{min}^{-1} \quad F \text{ Einheiten mm/min.}$$

HINWEIS: Wenn eine C-Eingabe (Anzahl der Zähne) verwendet wird, wird die Vorschubgeschwindigkeit pro Zahn berechnet.

Spindeldrehzahl 2. Antastung

800 min⁻¹.

Vorschubgeschwindigkeit 2. Antastung

Vorschubgeschwindigkeit 4 mm/min, Auflösung 0,005 mm/U.

Funktionen der CTS-Software

Die CTS-Software bietet folgende Mess- und Kalibrierfunktionen:

Messmakro-Funktionen

Fünf Messmakros bieten folgende Funktionen:

- Makro O9856: Messung von Länge und Durchmesser eines Schneidwerkzeugs mit manueller Positionierung.
- Makro O9857: Messung von Länge und Durchmesser eines Schneidwerkzeugs mit automatischer Positionierung.
- Makro O9858: Werkzeugbruchkontrolle.
- Makro O9859: Messung für thermische Kompensation.
- Makro O9921: GoProbe-Werkzeugmesszyklus.

Kalibriermakro-Funktionen

Ein Kalibriermakro bietet folgende Funktionen:

- Makro O9855: Kalibrierung der Tastereinsatzpositionen in der Spindelachse, Radialachse und Schaftachse.

Wartungsmakro-Funktionen

Die Mess- und Kalibriermakros werden von den nachfolgend aufgelisteten Wartungsmakros unterstützt:

- Makro O9735: Makro „Daten senden“ (für die Reporter-App verwendet).
- Makro O9750: für Einstelldaten verwendet.
- Makro O9751: für Startfunktionen verwendet.
- Makro O9752: für die Messroutine verwendet.
- Makro O9753: für die G31-Routine verwendet.
- Makro O9754: für die G0/G1-Routine verwendet.
- Makro O9755: für die Rückzugspositionierung verwendet.
- Makro O9759: für Fehlermeldungen verwendet.
- Makro O9773: für die Reporter-App verwendet.
- Makro O9890: für EIN-Befehle des Werkzeugmesstasters verwendet.
- Makro O9891: für AUS-Befehle des Werkzeugmesstasters verwendet.

Speicheranforderungen der Software

Die CTS-Systemsoftware benötigt ca. 41 kB Teileprogrammspeicher.

Sollte nicht ausreichend Speicherplatz auf Ihrer Steuerung verfügbar sein, können Sie auf das Speichern der folgenden Makros verzichten bzw. diese nach ihrer Verwendung löschen.

Mess- und Kalibriermakros

- Makro O9855 (Kalibrieroutine für Werkzeugmesstastereinsatz): ca. 6 kB Arbeitsspeicher.
- Makro O9856 (Werkzeugmessroutine mit manueller Positionierung): ca. 4 kB Arbeitsspeicher.
- Makro O9857 (Werkzeugmessroutine mit automatischer Positionierung): ca. 13 kB Arbeitsspeicher.
- Makro O9858 (Werkzeugbruchkontrolle): ca. 3 kB Arbeitsspeicher.
- Makro O9859 (Routine für thermische Kompensation): ca. 4 kB Arbeitsspeicher.
- Makro O9921 (GoProbe-Zyklen): ca. 3 kB Arbeitsspeicher.

Kompatibilität der Zyklus-Eingabeparameter

Die Software bietet dem Benutzer die Wahlmöglichkeit zwischen den aktuellen Standardeingabeparametern und abwärtskompatiblen Eingabeparametern. Die abwärtskompatiblen Eingabeparameter unterstützen frühere Versionen der CTS-Software bis zur Version AG (2020). Wenn abwärtskompatible Eingabeparameter ausgewählt werden (#143 = 1, Näheres hierzu in den Einstellinformationen), sind die Informationen zur Programmierung dem Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050) zu entnehmen. In der folgenden Liste sind die Funktionen angeführt, die bei der Verwendung abwärtskompatibler Eingabeparameter nicht verfügbar sind.

- Außermittiger Suchlauf nach langem Werkzeug / kurzem Werkzeug (#141 = 2, Näheres hierzu in den Einstellinformationen).
- Genaue Kalibrierung der Tastereinsatz-Unterseite für höhere Genauigkeit beim Messen der Oberkante eines Werkzeugs (O9857 B4).
- Toleranzoptionen für Messen / Prüfen / Kontrollieren.
- Gesonderte Toleranzoption für Länge und Radius.
- Reporter-Funktion.

Die Auswahl der Kompatibilität sollte bei Verwendung mit GUI-Produkten von Renishaw sorgfältig geprüft werden.

Bei Verwendung von Set and Inspect bis Version 4.0 muss die Kompatibilität der Zyklus-Eingabeparameter auf abwärtskompatibel eingestellt werden. Bei den Versionen 4.0 bis 4.1 muss der aktuelle Standard verwendet werden. Ab Version 4.2 müssen zwar beide Pakete auf dieselbe Kompatibilität eingestellt werden, verwendbar sind jedoch sowohl abwärtskompatible als auch Standard-Eingabeparameter.

Bei Verwendung von Fanuc GoProbe iHMI oder GoProbe GUI (bei Mitsubishi M80/M800S) müssen abwärtskompatible Zyklus-Eingabeparameter verwendet werden.

Die GoProbe Smartphone-App ist von diesen Änderungen nicht betroffen und kann bei allen Versionen dieses Pakets verwendet werden.

Unterstützte Werkzeugkorrekturtypen

Anwendung positiver Werkzeugkorrekturen

Die Systemsoftware für die Werkzeugmessung ist ideal angepasst, um Werkzeuge unter Verwendung von positiven Korrekturwerten entsprechend der physikalischen Länge zu messen.

Alle Beschreibungen in diesem Handbuch beziehen sich auf die Anwendung positiver Werkzeugkorrekturen. Die Software kann auch benutzt werden, wenn negative Werkzeugkorrekturen verwendet werden oder alle Werkzeugkorrekturen als \pm -Werte relativ zum Referenzwerkzeug eingegeben werden.

Anwendung negativer Werkzeugkorrekturen

Der eingegebene Korrekturwert ist die Entfernung, um die die Werkzeugspitze vom Referenzpunkt aus bewegt werden muss, um die Nullposition (0) des Teileprogramms (Luftspalt-Methode) zu erreichen, und entspricht nicht der physikalischen Länge des Werkzeugs.

Beispiel

Referenzpunkt bis Nullposition (0) des Teileprogramms = -1000 mm.

Es wird ein Kalibrierwerkzeug mit einer Länge von 150 mm eingesetzt (Korrekturregisterwert = -850 mm)

Das längste verwendete Werkzeug ist 200 mm lang.

Das kürzeste verwendete Werkzeug ist 50 mm lang.

Im Einstelldatenmakro (O9750) müssen die Variablen #110 und #111 wie folgt eingestellt werden:

#110 = -800.0 maximale Werkzeuglänge.

#111 = -950.0 minimale Werkzeuglänge.

Relativ zum Referenzwerkzeug mit Werkzeugkorrekturwert null (0)

Das Korrekturregister des Referenzwerkzeugs wird auf null (0) gesetzt und alle anderen Werkzeugkorrekturregister werden als \pm -Werte relativ zum Referenzwerkzeug eingestellt.

Beispiel

Referenzpunkt bis Nullposition (0) des Teileprogramms = -1000 mm (für diese Anwendung nicht relevant).

Es wird ein Kalibrierwerkzeug mit einer Länge von 150 mm verwendet (Korrekturregisterwert = 0).

Das längste verwendete Werkzeug ist 200 mm lang.

Das kürzeste verwendete Werkzeug ist 50 mm lang.

Im Einstelldatenmakro (O9750) müssen die Variablen #110 und #111 wie folgt eingestellt werden:

#110 = 50.0 maximale Werkzeuglänge.

#111 = -100.0 minimale Werkzeuglänge.

Kapitel 2

Softwareinstallation

Die Werkzeugmesssoftware verfügt über Standardeinstellungen. Diese können während der Installation auf die jeweilige Maschine abgestimmt werden. In diesem Kapitel wird die Anpassung der Einstellungen beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|--|-----|
| Einführung..... | 2-2 |
| Makrovariablen | 2-2 |
| Einstelldatenmakro O9750 | 2-3 |
| Zugang zum Messtaster | 2-7 |
| Einstellen der Rückzugsdistanz..... | 2-8 |
| Option Langes Werkzeug / kurzes Werkzeug | 2-9 |

Einführung

Die Software wird mit einem Installationsassistenten geliefert, der die Anpassung der Zyklen an die jeweilige Werkzeugmaschine erleichtert. Laden Sie den Assistenten von dem bereitgestellten Software-Datenträger auf einen PC, führen Sie ihn aus und füllen Sie die erforderlichen Felder zum Kompilieren der Software aus. Die fertige Software kann dann auf die Werkzeugmaschine geladen werden.

Bei Nichtverwendung des Installationsassistenten wird von allen Zyklen ein Alarm ausgegeben.

Makrovariablen

Die Software zur Werkzeugmessung verwendet folgende Variablen:

- Makrovariablen im Bereich #500 werden für Kalibrierdaten verwendet.
- Makrovariablen im Bereich #100 bis #149 werden für Einstelldaten verwendet.
- Die Makrovariablen #1 bis #31 sind für lokal definierte Daten reserviert.

Die Variable #120 wird verwendet, um die Basiszahl der Kalibrierdatenvariablen zu definieren. Diese Zahl kann geändert werden, um Konflikte mit anderen Softwareanwendungen zu vermeiden.

Einstelldatenmakro O9750

Alle Einstellungen werden über den Installationsassistenten vorgenommen. Falls Einstellungen geändert werden müssen, lesen Sie die folgenden Variablenbeschreibungen und bearbeiten Sie dann das Makro O9750 entsprechend.

HINWEIS: Alle Werte müssen metrisch sein.

#101 Ein Werkzeug mit einem Durchmesser, der größer als der angegebene Wert ist, wird nur auf einer Seite des Tastereinsatzes gemessen.

Zum Messen eines großen Werkzeugs auf der positiven Seite des Tastereinsatzes geben Sie einen positiven Wert ein.

Zum Messen eines großen Werkzeugs auf der negativen Seite des Tastereinsatzes geben Sie einen negativen Wert ein.

Vorgabe: 100 mm

#102 Vorschubgeschwindigkeit 1. Antastung.

Nach einer Bewegung für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug verwendet, oder bei Bewegung aus dem sekundären Anfahrabstand, wenn die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge während der statischen Messung verwendet wird.

Vorgabe: 200 mm/min

#107 Sicherheitsposition der Spindelachse (Sp) in Maschinenkoordinaten, von der alle Zyklen (mit Ausnahme der Kalibrierung) ausgehen.

Vorgabe: 0 mm

#108 Werkzeugkorrekturtyp.

1 = Typ A, ein Register pro Werkzeug.

2 = Typ B, zwei Register pro Werkzeug – Geometrie und Verschleiß.

3 = Typ C, vier Register pro Werkzeug – Längengeometrie und -verschleiß sowie Radiusgeometrie und -verschleiß.

Weitere Informationen zu den Werkzeugkorrekturtypen für andere Steuerungen sind in der Readme-Datei zu finden.

#109 Einstellung für den Werkzeugkorrekturspeicher-Typ (Radius- oder Durchmesserwerte).

1 = Radius

2 = Durchmesser

Vorgabe: 1

#110 Maximale Werkzeuglänge. Definiert die Zustellhöhe (im Eilgang) der Spindelnase über dem Tastereinsatz.

Vorgabe: 0 mm

- #111 Minimale Werkzeuglänge. Definiert die niedrigste Messhöhe der Spindelnase über dem Tastereinsatz.
Vorgabe: 0 mm
- #113 Zugängliche Antastflächen in der Schaftachse (St) (siehe „Zugang zum Messtaster“ auf Seite 2-7).
- #114 Zugängliche Antastflächen in der Radialachse (Ra) (siehe „Zugang zum Messtaster“ auf Seite 2-7).
- #117 Vorgabe Überlaufweg.
Der Überlauf ist der über eine vorgegebene Zielposition hinaus zurückgelegte Weg während einer Messbewegung, den das Werkzeug zurücklegen darf, bevor ein Alarm ausgelöst wird.
Vorgabe: 5 mm
- #120 Basiszahl für Kalibrierdaten der Serie #500.
Die Basiszahl definiert die Adresse der ersten Variablen in einem Variablensatz, der zum Speichern von Kalibrierdaten verwendet wird. Die Vorgabeadresse ist 520 (#520). Durch Ändern des Wertes in Variable #120 im Einstellendatenmakro (O9750) wird der Variablenbereich verändert.
Vorgabe: 520
- #121=1 Maschinenachsnummer für die Schaftachse) Nur für Mehrachsenoption
#122=2 Maschinenachsnummer für die Radialachse > ändern (siehe Kapitel 8,
#123=3 Maschinenachsnummer für die Spindelachse) „Erweiterte Optionen“).
- #124 Für zukünftige Anwendungen reserviert.
- #125 Radialabstand.
Der Radialabstand ist der Abstand zwischen dem Werkzeug und dem Tastereinsatz, wenn an der Seite des Tastereinsatzes nach unten gefahren wird.
Vorgabe: 5 mm
- #126 Zugängliche Antastflächen in der Spindelachse (Sp) (siehe „Zugang zum Messtaster“ auf Seite 2-7).
- #127 Eilgangvorschub.
Vorgabe: 5000 mm/min
- #128 Anfahrsvorschub für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.
Definiert die Vorschubgeschwindigkeit für die anfängliche Anfahrbewegung für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.
Vorgabe: 2000 mm/min

#138 Werkzeuge, deren Durchmesser größer als dieser Wert ist, rotieren während der Messung.

Vorgabe: 10 mm

#139 Erster Anfahrabstand über dem Tastereinsatz. Zielposition der Werkzeugspitze während der anfänglichen Eilbewegung bei Verwendung der Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge.

Vorgabe: 100 mm

#140 Zweiter Anfahrabstand über dem Tastereinsatz. Definiert die zweite Anfahrposition bei Verwendung der Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge. Auch als Abstandsposition über dem Tastereinsatz vor und nach der radialen Messung verwendet.

Vorgabe: 10 mm

#141 Anfahrmethode.

0 = Suchlauf nach langem Werkzeug / kurzem Werkzeug: Wählen Sie diese Option, wenn die Werkzeuglänge unbekannt ist. Der Wert in der Werkzeugkorrektur ist irrelevant. Der maximale und minimale Werkzeugwert (#110 und #111) definiert den Suchabstand.

1 = Bekannte Werkzeuglänge: Wählen Sie diese Option, wenn die Werkzeuglänge bekannt ist. Der Wert in der Werkzeugkorrektur wird verwendet, um das Werkzeug über dem Tastereinsatz zu positionieren.

HINWEISE:

Bei Werkzeugen, deren Durchmesser größer als der in #138 eingestellte Wert ist, wird immer die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge verwendet.

Die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge verkürzt die Messzykluszeit, jedoch besteht bei falschem Werkzeugkorrekturwert Kollisionsgefahr.

2 = Außermittiger Suchlauf nach langem Werkzeug / kurzem Werkzeug: Diese Option bei unbekannter Werkzeuglänge wählen. Der Wert in der Werkzeugkorrektur ist irrelevant. Der maximale und minimale Werkzeugwert (#110 und #111) definiert den Suchabstand. Diese Methode ähnelt #141 = 0, bedeutet jedoch, dass sowohl bei der mittigen als auch der außermittigen Messung die Anfahrmethode mit Suchfunktion langes Werkzeug / kurzes Werkzeug verwendet wird.

ACHTUNG: Bei Verwendung von #141 = 2 werden Werkzeuge, deren Durchmesser größer als der in #138 eingestellte Wert ist, versetzt, bevor die Bewegung für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug bei rotierendem Werkzeug durchgeführt wird. Allerdings besteht Kollisionsgefahr, wenn der Durchmesser des Werkzeugs falsch ist. In diesem Fall wird die Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug berechnet, um eine Beschädigung des Tastereinsatzes oder Werkzeugs zu vermeiden. Dies kann jedoch vom Benutzer durch Zykluseingaben übersteuert werden.

#142 Toleranz Tastereinsatzausrichtung.

Dies ist die maximal zulässige Ausrichttoleranz für die Tastereinsatz-Oberseite. Während der Kalibrierung wird ein Alarm ausgegeben, wenn die Tastereinsatzausrichtung diesen Wert übersteigt.

Vorgabe: 0,015 mm

HINWEIS: Diese Funktion wird nur beim Go Probe Werkzeugmesstasterprüfzyklus M200 verwendet.

#143 Kompatibilität der Zyklus-Eingabeparameter.

Diese Option kann zur Ausführung der Zyklen mit Eingabeparametern verwendet werden, die mit früheren Versionen der Software zur taktilen Werkzeugmessung (Version AG und früher) kompatibel sind. Bei Auswahl dieser Option stehen jedoch die neuen Funktionen nicht zur Verfügung. Die Kompatibilität mit GUI-Software muss ebenfalls sorgfältig geprüft werden (nähere Informationen sind im Abschnitt „Kompatibilität der Zyklus-Eingabeparameter“ in Kapitel 1 zu finden).

0 = Aktuelle Standardeingabeparameter verwenden.

1 = Abwärtskompatible Eingabeparameter verwenden.

HINWEIS: Eine Programmieranleitung für die Verwendung abwärtskompatibler Eingabeparameter finden Sie im Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050).

#145 Bereich der statischen Position, dient zur Überprüfung, ob der Tastereinsatz bereits zu Beginn der Messbewegung ausgelenkt ist. Normalerweise muss dieser Wert nicht verändert werden.

Vorgabe: 0,005 mm

- | | | | | |
|--------|-----------------------------------|-------|---|--------------------------|
| #144=1 | Kennung Schaftachse der Maschine | 1 = X |) | Nur für Mehrachsenoption |
| #146=2 | Kennung Radialachse der Maschine | 2 = Y | > | ändern (siehe Kapitel 8, |
| #147=3 | Kennung Spindelachse der Maschine | 3 = Z |) | „Erweiterte Optionen“). |

Zugang zum Messtaster

#113, #114 und #126 müssen im Einstellmakro (O9750) eingestellt werden.

#113 steuert den Zugang zum Tastereinsatz in der Schaftachse (St), #114 in der Radialachse (Ra) und #126 in der Spindelachse (Sp).

HINWEIS: #113 = 2 sollte nur verwendet werden, wenn die Tastereinsatzkonfiguration den vollständigen Zugang zu beiden Schaftflächen ermöglicht.

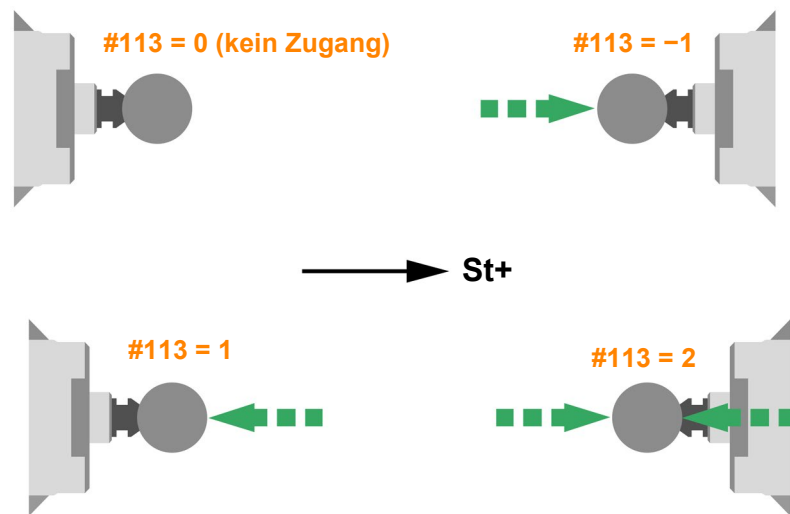


Abbildung 2.1 Zugang in der Schaftachse (St) (#113)

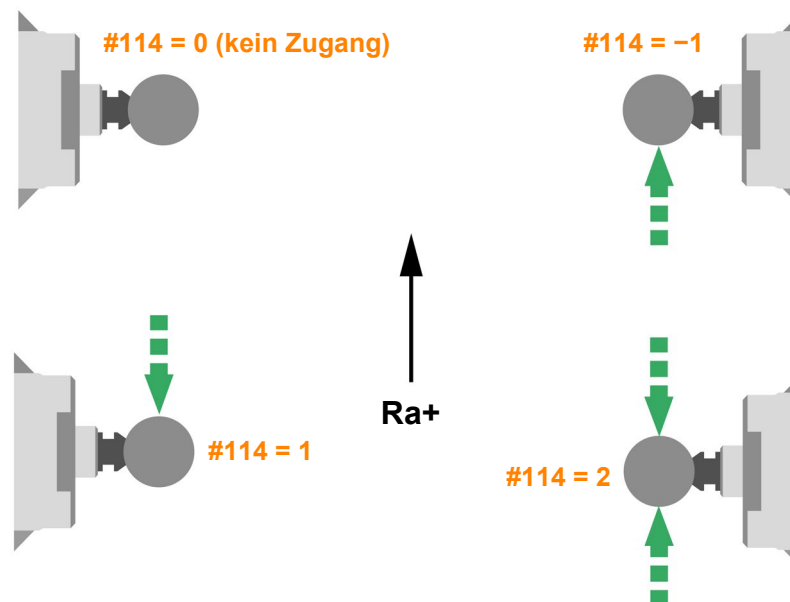


Abbildung 2.2 Zugang in der Radialachse (Ra) (#114)

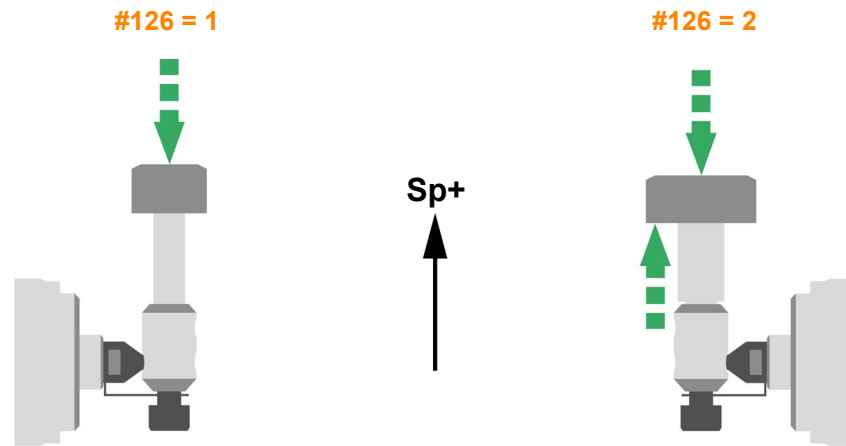


Abbildung 2.3 Zugang in der Spindelachse (Sp) (#126)

Jede Kombination der obigen Variablen ist möglich. Zur Messung eines Werkzeugdurchmessers an der „Unterseite“ des Tastereinsatzes (#126 = 2) muss jedoch mindestens eine Radial- oder Schaftfläche zugänglich sein.

Einstellen der Rückzugsdistanz

Die Rückzugsdistanz dient zur Einstellung des Wegs, den das Werkzeug von der Oberfläche des Tastereinsatzes nach der ersten Antastung bzw. vor der endgültigen Messbewegung zurücksetzt.

Die Software lädt bei der erstmaligen Ausführung einen Vorgabewert von 0,25 mm. Dieser Wert wird in Basiszahl plus 7 (#120 + 7) gespeichert. Wenn beispielsweise #120 = 500 ist, wird die Rückzugsdistanz in #527 gespeichert.

Stellen Sie die Rückzugsdistanz ein, indem Sie den Zyklus zur Längenmessung bei stehendem Werkzeug wiederholt ausführen. Reduzieren Sie den Wert jedes Mal, bis das Werkzeug vor der zweiten Antastung nur minimal von der Tastereinsatz-Oberfläche abhebt.

HINWEIS: Ist der Wert zu klein, wird der Alarm „MESSTASTER*AUSGELENKT“ ausgelöst.

Option Langes Werkzeug / kurzes Werkzeug

Diese Funktion wird nur in Makro O9857 (automatische Längenmessung) verwendet.

Die Option Langes Werkzeug / kurzes Werkzeug wird durch die Eingabe der max. Werkzeuglänge in #110 sowie der min. Werkzeuglänge in #111 im Einstellmakro O9750 aktiviert. Der Suchlauf und das Messen der Werkzeuglänge innerhalb der angegebenen min. und max. Längen wird durch den Werkzeugmesszyklus automatisch gestartet. Ein vorheriger Eintrag in der Werkzeugkorrektur wird nicht benötigt.

Die Spindel wird während des Zyklus automatisch zur Rückzugsposition in der Spindelachse (Sp) gefahren. Die Spindel wird dann über dem Tastereinsatz positioniert und fährt im Eilgang auf die Position „langes Werkzeug“ über dem Tastereinsatz. Anschließend wird das Werkzeug in Richtung Tastereinsatz bewegt (mit der in #128 gesetzten Geschwindigkeit), bis ein Tastsignal erfasst wird. Wird das Werkzeug nicht innerhalb des eingestellten Bereichs erfasst, wird ein „MESSTASTER*HAT*NICHT*GESCHALTET“-Alarm angezeigt.

Einstellungen in O9750

| | |
|------|-------------------------|
| #107 | Rückzugsposition. |
| #127 | Eilgangvorschub. |
| #110 | Maximale Werkzeuglänge. |
| #111 | Minimale Werkzeuglänge. |
| #128 | Suchlaufvorschub. |

HINWEIS: Wenn #141 auf 1 gesetzt ist, wird die Option Langes Werkzeug / kurzes Werkzeug deaktiviert. Die Werkzeugkorrektur muss dann korrekt sein, oder es muss eine K-Eingabe (ungefähre Werkzeuglänge) verwendet werden.

Leere Seite

Kapitel 3

Kalibrierung des Tastereinsatzes

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Messtastereinsatz auf der Maschine kalibriert wird. Dieser Vorgang muss vor Verwendung der Werkzeugmesszyklen abgeschlossen sein.

HINWEIS: Bei Programmierung mit abwärtskompatiblen Eingabeparametern verwenden Sie das Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050).

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|---|-----|
| Kalibrierung des Tastereinsatzes – O9855 | 3-2 |
| Beispiele für die Kalibrierung | 3-5 |
| Einstellung einer quadratischen Tastplatte | 3-5 |
| Einstellung einer Tastscheibe..... | 3-6 |
| Kalibrierpunktverschiebung in der Spindelachse..... | 3-7 |
| Parameterspeicher für Kalibrierdaten | 3-8 |

Kalibrierung des Tastereinsatzes – O9855

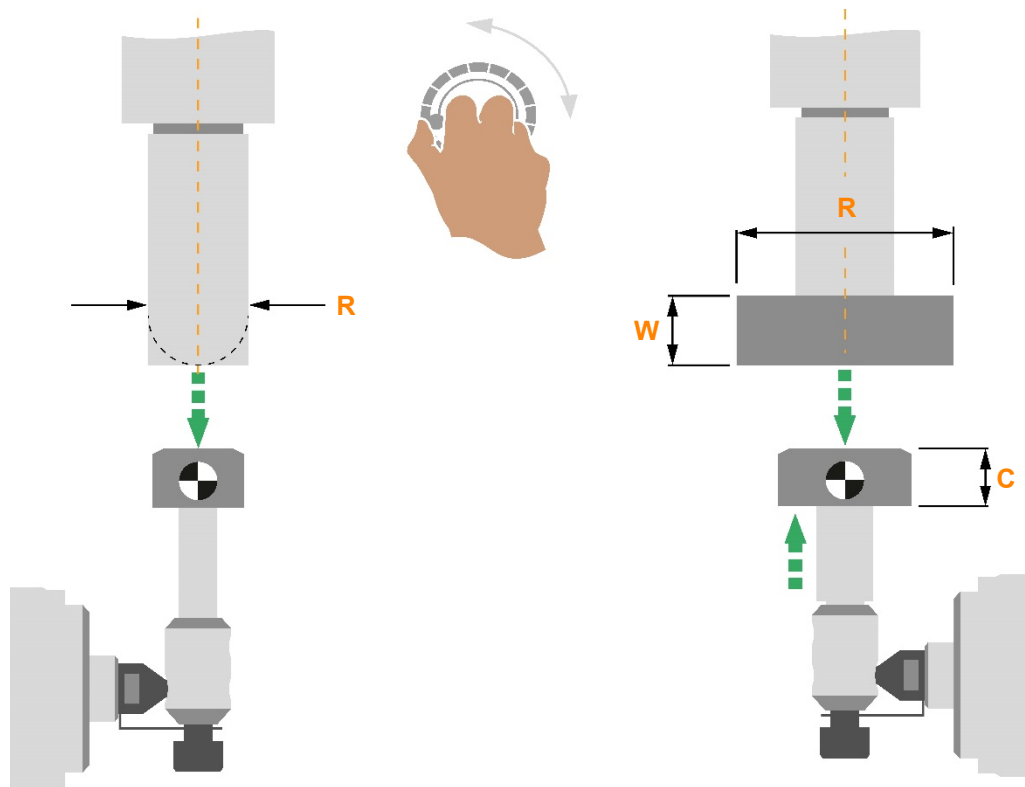


Abbildung 3.1 Kalibrierung des Werkzeugmesstasters

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zur Kalibrierung des Werkzeugmesstastereinsatzes verwendet.

Wählen Sie das Referenzwerkzeug im MDI-Modus aus und positionieren Sie es entweder im Hand- oder Handradbetrieb mittig über dem Messtastereinsatz. Länge und Durchmesser des Referenzwerkzeugs müssen bekannt sein.

Der Zyklus verfährt das Referenzwerkzeug von der Startposition zur Antastfläche (bzw. den Antastflächen) des Tastereinsatzes, wie durch die Variablen für den Zugang zum Messtaster im Einstellmakro O9750 vorgegeben. Kalibrierwerte werden für die Tastereinsatzposition ermittelt bzw. berechnet (sie werden in metrischen Einheiten gespeichert und bei Bedarf konvertiert).

Anwendung

1. Richten Sie die Antastflächen des Messtastereinsatzes parallel zu den Achsen aus (bzw. parallel zur Oberseite, falls eine runde Tastscheibe verwendet wird).
2. Laden Sie das Referenzwerkzeug mit einem Programmbefehl oder dem MDI-Modus in die Spindel.
3. Erstellen Sie ein einfaches Programm, um den Zyklus abzurufen; verwenden Sie hierzu den Befehl G65 P9855. Geben Sie andere optionale Eingabeparameter ein (siehe „Eingabeparameter“).
4. Vor Ausführung des Kalibrierzyklus muss die Länge des Referenzwerkzeugs in der Werkzeugkorrektur angegeben werden.
5. **WICHTIG:** Achten Sie auf eine minimale Rundlaufabweichung des Kalibrierwerkzeugs und darauf, dass die richtige Tastereinsatzgröße in den Programmaufruf eingegeben wird.
6. Positionieren Sie das Werkzeug entweder im Hand- oder Handradbetrieb auf einen geeigneten Ausgangspunkt, so dass es sich mittig über dem Tastereinsatz und in einem Abstand von etwa 10 mm von dessen Oberseite befindet. Führen Sie dann den Zyklus O9855 aus.

Format

G65 P9855 Rr Tt Xx Yy [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

oder

G65 P9855 Dd Rr Tt [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Eingabeparameter

| | | |
|----|---|---|
| Cc | = | Abstand von der Oberfläche (Sp) bis zur Unterseite des Tasteinsatzes (siehe Abbildung 3.1). Muss eingegeben werden, falls auch in Sp+ gemessen werden soll. |
| Dd | = | Durchmesser der Tastscheibe, wenn die Eingaben X und Y nicht verwendet werden (siehe Abbildung 3.4). |
| Ee | = | Zustellweg in der Schaftachse (St) zur Verwendung bei der Spindelachsenkalibrierung (siehe Abbildung 3.5). |
| Ff | = | Zustellweg in der Radialachse (Ra) zur Verwendung bei der Spindelachsenkalibrierung (siehe Abbildung 3.5). |

- li = Weg für die radiale Bewegung unter den Tastereinsatz bei Kalibrierung der Tastereinsatz-Unterseite (siehe Abbildung 3.2).
Vorgabe: 2 mm
- Kk = Sicherheitsabstand unterhalb des Tastereinsatzes bei Kalibrierung der Tastereinsatz-Unterseite (siehe Abbildung 3.2).
Vorgabe: 5 mm

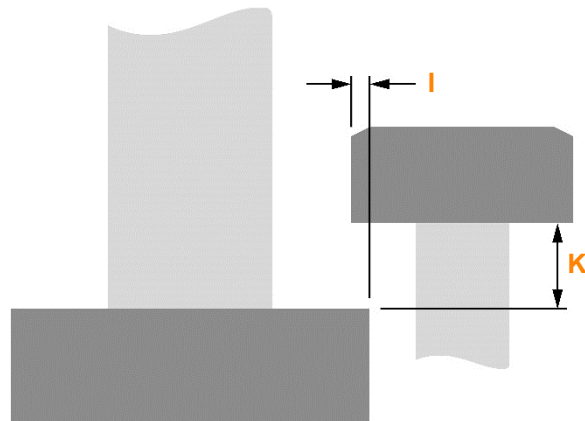


Abbildung 3.2 Eingabeparameter I und K

- Qq = Überlaufweg.
Vorgabe: Der Voreinstellwert für den Überlauf in #117 im Einstellmakro (O9750).
- Rr = Istdurchmesser des Referenzwerkzeugs (siehe Abbildung 3.1).
- Tt = Verwendete Werkzeuglängenkorrektur.

ACHTUNG: Die exakte Länge des Referenzwerkzeugs muss in die entsprechende Werkzeugkorrektur (Tt) eingegeben werden.

- Ww = Dicke des T-förmigen Werkzeugs bei Kalibrierung der Tastereinsatz-Unterseite (siehe Abbildung 3.1).
- Xx = Abstand zwischen der Startposition und der zugänglichen Antastfläche des Tastereinsatzes in der Schaftachse (St) (siehe Abbildung 3.3).
- Yy = Tastereinsatzbreite in der Radialachse (Ra) (siehe Abbildung 3.3).
- Zz = Abstand von der Oberseite des Tastereinsatzes bis zum Messpunkt auf den seitlichen Antastflächen.

Vorgabewert: 5 mm

Beispiele für die Kalibrierung

Einstellung einer quadratischen Tastplatte

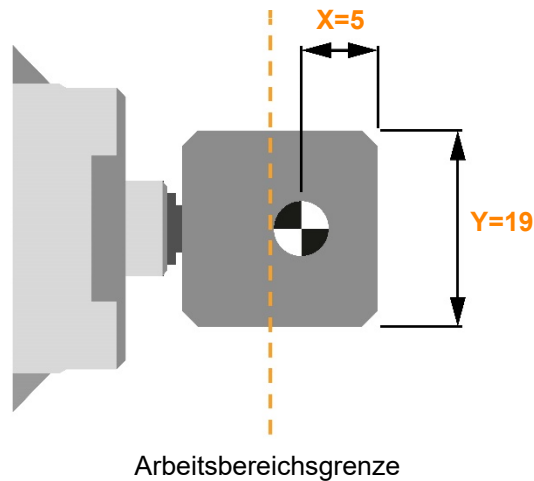


Abbildung 3.3 Einstellung einer quadratischen Tastplatte

Hierdurch wird eine Positionierung des Tastereinsatzes am inneren Rand des Arbeitsbereiches der Maschine ermöglicht.

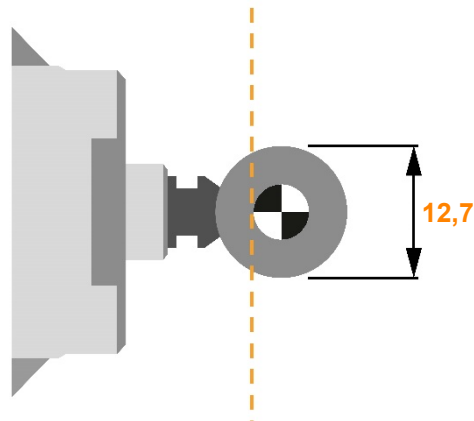
Beispiel:

Positionieren Sie das Kalibrierwerkzeug 10 mm über der Oberseite des Tastereinsatzes, siehe Abbildung 3.3.

G65 P9855 R6. T21. X5. Y19.

Nach erfolgter Kalibrierung werden Werkzeuge 5 mm von der Kante des Tastereinsatzes entfernt gemessen.

Einstellung einer Tastscheibe



Arbeitsbereichsgrenze

Abb. 3.4 Einstellung einer Tastscheibe

Beispiel:

Positionieren Sie das Kalibrierwerkzeug 10 mm über der Oberseite des Tastereinsatzes, siehe Abbildung 3.4.

G65 P9855 D12.7 R6. T21.

Kalibrierpunktverschiebung in der Spindelachse

Bei Bedarf kann das Kalibrierwerkzeug beim Kalibrieren in Richtung der Spindelachse (Sp) von der Startposition versetzt werden. Dies ist besonders bei Verwendung eines innen hohlen Kalibrierwerkzeugs nützlich. Näheres hierzu in Abbildung 3.5.

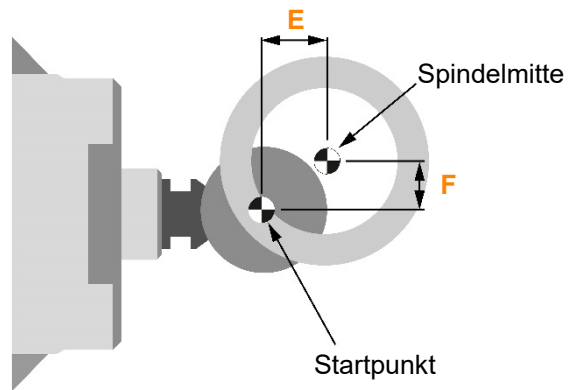


Abbildung 3.5 Eingabeparameter E und F

Parameterspeicher für Kalibrierdaten

Die Variable #120 wird verwendet, um die Basiszahl der Kalibrierdatenvariablen zu definieren. Diese Zahl kann geändert werden, um Konflikte mit anderen Softwareanwendungen zu vermeiden.

Die folgenden Parameter werden während der Kalibrierzyklen automatisch (in metrischen Maßeinheiten) eingestellt.

| | |
|----------------|--|
| #520 (520 + 0) | Position der Tastereinsatz-Oberseite in der Sp-Achse – stehende Werkzeuge. |
| #521 (520 + 1) | Position der Tastereinsatz-Unterseite in der Sp-Achse – stehende Werkzeuge. |
| #522 (520 + 2) | Position der Tastereinsatz-Antastfläche in der +Ra-Achse – rotierende Werkzeuge. |
| #523 (520 + 3) | Position der Tastereinsatz-Antastfläche in der –Ra-Achse – rotierende Werkzeuge. |
| #524 (520 + 4) | Position der Tastereinsatz-Antastfläche in der +St-Achse – rotierende Werkzeuge. |
| #525 (520 + 5) | Position der Tastereinsatz-Antastfläche in der –St-Achse – rotierende Werkzeuge. |
| #526 (520 + 6) | Differenz zwischen rotierenden Werkzeugen und stehenden Werkzeugen. |
| #528 (520 + 7) | Für Rückzugsdistanz reserviert. |

HINWEISE:

Bei Konfigurationen mit mehreren Messtastern oder mehreren Achsen sind mehrere freie Variablen für die oben aufgeführten Parameter erforderlich. Der Einfachheit halber kann jeder Messtaster seine eigene Basiszahl haben.

Konfigurationen mit mehreren Messtastern oder Achsen sollten mit dem Installationsassistenten bearbeitet werden.

Mit der Eingabe von Daten in die Aufrufzeile des Zyklus werden alle anderen Vorgabewerte aufgehoben.

Kapitel 4

Manuelle Zyklen

In diesem Kapitel wird die Verwendung der Zyklen für die manuelle Werkzeuglängenmessung und die manuelle Längen- und Radius-/Durchmessermessung beschrieben.

HINWEIS: Bei Programmierung mit abwärtskompatiblen Eingabeparametern verwenden Sie das Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H2000-6050).

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|---|-----|
| Zyklus zur manuellen Längenmessung – O9856 | 4-2 |
| Zyklus zur manuellen Längen- und Radius-/Durchmessermessung – O9856 | 4-4 |

Zyklus zur manuellen Längenmessung – O9856

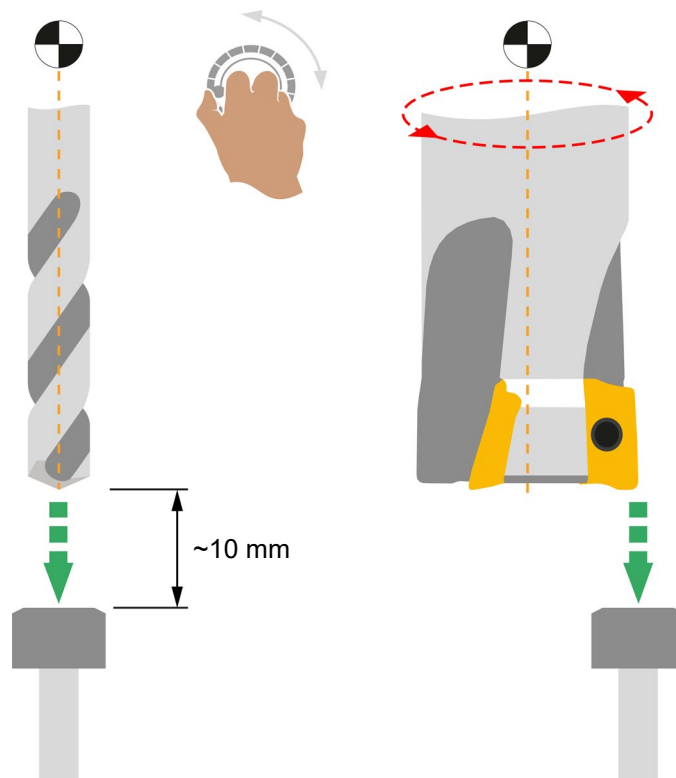


Abbildung 4.1 Zyklus zur manuellen Längenmessung

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zur manuellen Längenmessung eines Werkzeugs verwendet.

Anwendung

Das Werkzeug wird vor Ausführung des Zyklus manuell 10 mm über dem Tastereinsatz positioniert. Die Werkzeugkorrektur muss inaktiv sein.

Wird der Eingabeparameter R nicht programmiert, wird das Werkzeug stehend gemessen. Wird der Eingabeparameter R programmiert, rotiert das Werkzeug. In beiden Fällen verfährt das Werkzeug von der Startposition zum Tastereinsatz, wo die Messung stattfindet.

Format

G65 P9856 [Hh Jj Qq Rr Tt]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel 1: G65 P9856

Die Länge des aktuellen Spindelwerkzeugs wird bei stehendem Werkzeug gemessen.

Beispiel 2: G65 P9856 R80.

Die Länge des aktuellen Spindelwerkzeugs wird bei rotierendem Werkzeug gemessen.

Eingabeparameter

Hh = Toleranzwert, der definiert, wann die Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | H |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine H-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| H- | ✗ | ✓ | ✓ |
| H | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls die Werkzeuglänge innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

Jj = Erfahrungswert für die Länge.

Differenzwert zwischen der gemessenen Länge des Werkzeugs und der Istlänge während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird die gemessene Länge basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich die effektive Länge von der gemessenen Länge des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabe: Nicht verwendet.

Qq = Überlaufweg.

Vorgabe: Der in #117 im Einstellmakro (O9750) eingestellte Wert.

Rr = Durchmesser des gemessenen Werkzeugs.

Dieser Eingabeparameter wird verwendet, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll. Er sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen.

+R = rechtsdrehendes Werkzeug.

-R = linksdrehendes Werkzeug.

Beispiel: R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm.

Tt = Längenkorrekturnummer.

Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer.

Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer.

Zyklus zur manuellen Längen- und Radius-/Durchmessermessung – O9856

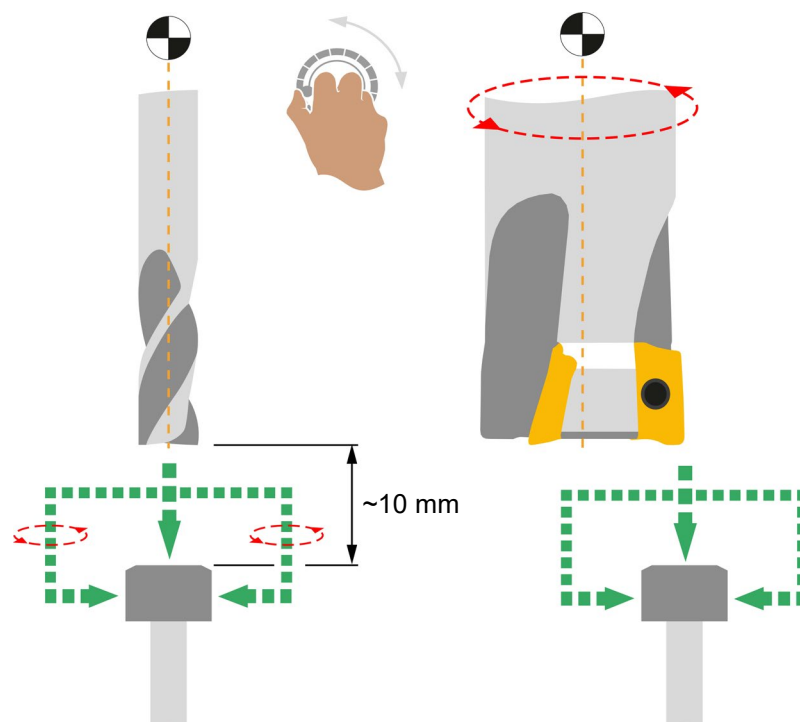


Abbildung 4.2 Zyklus zur manuellen Längen- und Radius-/Durchmessermessung

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zur manuellen Längen- und Radius-/Durchmessermessung eines Werkzeugs verwendet.

Anwendung

Das Werkzeug wird vor Ausführung des Zyklus manuell 10 mm über dem Tastereinsatz positioniert. Die Werkzeugkorrektur muss inaktiv sein.

Das Werkzeug verfährt von der Startposition zum Tastereinsatz, wo die Messung stattfindet.

HINWEIS: Wenn der Werkzeugdurchmesser kleiner als der Wert in #138 im Einstellmakro (O9750) ist, wird die Längenmessung bei stehendem Werkzeug durchgeführt. Wenn der Werkzeugdurchmesser größer als der Wert in #138 ist, wird die Längenmessung bei rotierendem Werkzeug durchgeführt. Zur Durchmessermessung rotiert das Werkzeug immer.

Format

G65 P9856 B3. Rr [Dd Ee Hh Ii Jj Qq Tt Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9856 B3. R80.

Die Länge und der Radius eines Werkzeugs mit 80 mm Durchmesser werden bei rotierendem Werkzeug gemessen.

Eingabeparameter

B3. = Misst die Länge und den Radius/Durchmesser des Werkzeugs. Ist keine B-Eingabe vorhanden, wird nur die Länge gemessen.

Dd = Durchmesserkorrekturnummer.

Korrekturspeicherplatz für den gemessenen Werkzeugdurchmesser/-radius.

Vorgabe: Falls die Korrekturtypen gesonderte Register für Länge und Radius/Durchmesser vorsehen, wird die aktive Werkzeugkorrekturnummer verwendet.

Ee = Toleranzwert, der definiert, wann der Werkzeugradius/-durchmesser außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | E |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine E-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| E- | ✗ | ✓ | ✓ |
| E | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls der Werkzeugradius/-durchmesser innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

Hh = Toleranzwert, der definiert, wann die Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | H |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine H-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| H- | ✗ | ✓ | ✓ |
| H | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls die Werkzeuglänge innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

- li = Erfahrungswert für den Radius/Durchmesser.
- Differenzwert zwischen dem gemessenen Radius/Durchmesser des Werkzeugs und dem Istradius/-durchmesser während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird der gemessene Radius/Durchmesser basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich der effektive Radius/Durchmesser vom gemessenen Radius/Durchmesser des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabe: Nicht verwendet.

HINWEIS: Bei Programmierung auf die Fräsermittellinie wird bei der Eingabe des Nennmaßes als Erfahrungswert anstelle des vollen Radius/Durchmessers des Fräasers der Fehler gespeichert.

- Jj = Erfahrungswert für die Länge.
- Differenzwert zwischen der gemessenen Länge des Werkzeugs und der Istlänge während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird die gemessene Länge basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich die effektive Länge von der gemessenen Länge des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabe: Nicht verwendet.

- Qq = Überlaufweg.

Vorgabe: Der in #117 im Einstellmakro (O9750) eingestellte Wert.

- Rr = Durchmesser des gemessenen Werkzeugs.

Dieser Eingabeparameter ist bei Verwendung von B3 erforderlich. Er kann verwendet werden, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll, und sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen.

+R = rechtsdrehendes Werkzeug.

−R = linksdrehendes Werkzeug.

Beispiel: R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm.

- Tt = Längenkorrekturnummer.

Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer.

Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer.

- Zz = Werkzeugmesshöhe.

Spindelachsen (Sp)-Position von der Stirnfläche des Werkzeugs, an der die Radius-/Durchmessermessung stattfindet.

Vorgabewert: 5 mm

Kapitel 5

Automatische Zyklen

In diesem Kapitel ist die Verwendung der Zyklen zur automatischen Messung von Werkzeuglänge und Werkzeugradius/-durchmesser beschrieben.

HINWEIS: Bei Programmierung mit abwärtskompatiblen Eingabeparametern verwenden Sie das Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050).

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|--|------|
| Automatische Längenmessung – O9857 | 5-2 |
| Automatische Radius-/Durchmessermessung – O9857 | 5-6 |
| Automatische Längen- und Radiusmessung – O9857 | 5-10 |
| Automatische Längenmessung, Vorschub nach oben – O9857 | 5-15 |

Automatische Längenmessung – O9857

HINWEIS: Vor Ausführung dieses Zyklus muss der Messtaster kalibriert werden. Bei Einstellung der Anfahrmethode (#141) auf 1 wird die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge verwendet. In diesem Fall MUSS die ungefähre Werkzeuglänge vor der Messung im Korrekturspeicher gespeichert werden, falls der Eingabeparameter K nicht verwendet wird. Dies ist auch nötig, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 gesetzt ist und der Werkzeugdurchmesser größer als der Wert in #138 ist.

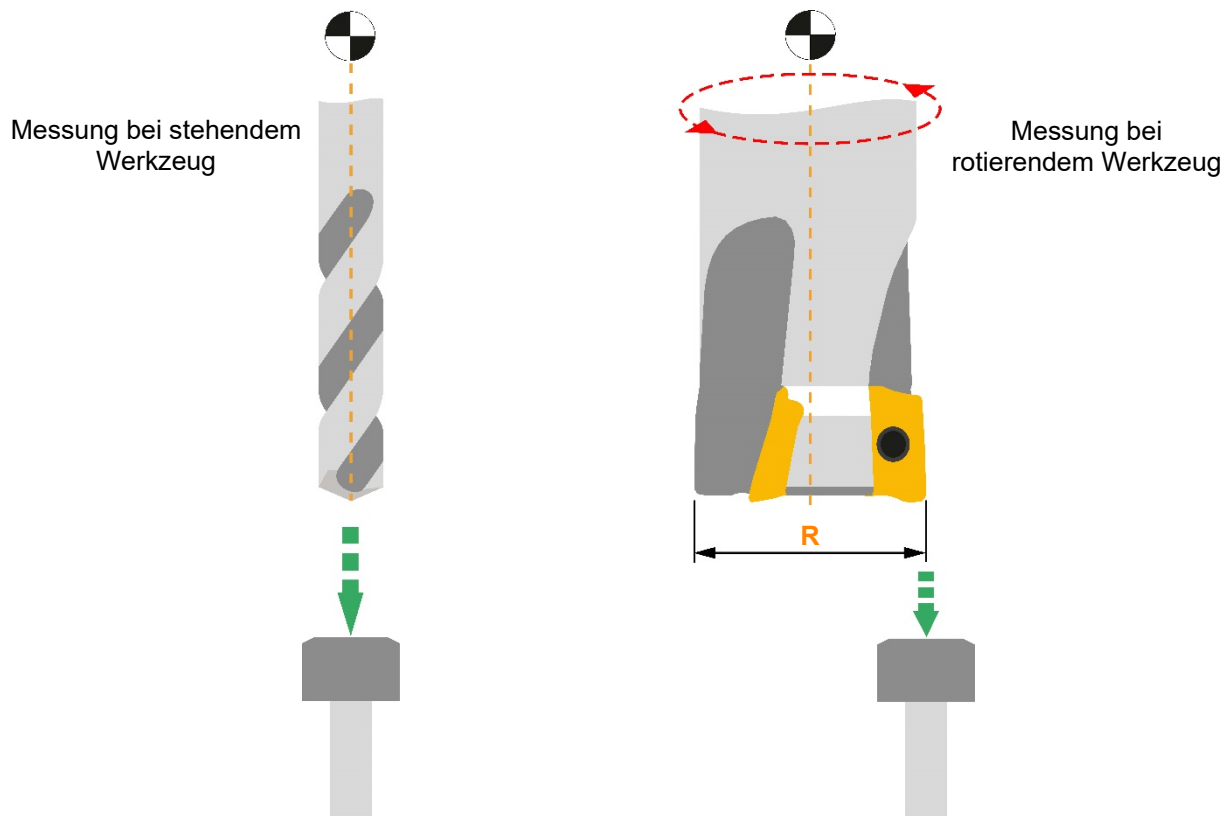


Abbildung 5.1 Messung der Werkzeuglänge

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zum Messen der effektiven Schneidlänge eines rotierenden oder eines nicht rotierenden Werkzeugs verwendet, wobei eine Messung am Tastereinsatz vorgenommen wird.

Anwendung

Das Werkzeug muss vor Ausführung des Zyklus in die Spindel geladen werden.

Der Zyklus bewegt das Werkzeug automatisch auf die Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp), bevor es zur Messung auf die richtige Position verfährt. Es fährt den Tastereinsatz dann entsprechend der Einstellung für die Anfahrmethode (#141) an.

Nach der Messung kehrt das Werkzeug zur Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp) zurück.

Format

G65 P9857 [B1. Cc Ff Hh Jj Kk Mm Qq Rr Tt]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9857

Misst das aktuelle Spindelwerkzeug mittig.

Eingabeparameter

B1. = Misst die Länge des Werkzeugs.

Vorgabewert: B1.

B1.1 = Misst die Länge des Werkzeugs über die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge. B1.1 kann verwendet werden, wenn im Einstellmakro O9750 #141=0 oder 2 gesetzt ist, allerdings ist für diese Anfahrmethode eine genaue Werkzeuglänge erforderlich.

Cc = Anzahl der Zähne.

Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 oder 2 gesetzt ist, kann mit diesem Eingabeparameter die Zykluszeit optimiert werden.

Vorgabewert: 1.

ACHTUNG: Überschreiten Sie nicht die Anzahl der an dem zu messenden Werkzeug vorhandenen Zähne, da dies zu einer Beschädigung des Tastereinsatzes oder Werkzeugs führen kann.

Ff = Vorschubübersteuerung langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.

Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt ist. Sie überschreibt die berechnete Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug, wenn das Werkzeug rotiert.

ACHTUNG: Die Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug bei rotierenden Werkzeugen wird von der Software zum Schutz von Werkzeug und Tastereinsatz berechnet. Eine Erhöhung dieser Vorschubgeschwindigkeit kann zu Schäden am System führen.

Hh = Toleranzwert, der definiert, wann die Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | H |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine H-Eingabe | ✓ | →0 | x |
| H- | x | ✓ | ✓ |
| H | x | x | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls die Werkzeuglänge innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabewert: Keine Toleranzprüfung.

Jj = Erfahrungswert für die Länge.

Differenzwert zwischen der gemessenen Länge des Werkzeugs und der Istlänge während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird die gemessene Länge basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich die effektive Länge von der gemessenen Länge des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabewert: Nicht verwendet.

Kk = Ungefährer Wert der Werkzeuglänge.

Vorgabewert: Nicht verwendet (Wert dem Werkzeuglängenregister entnommen).

Mm = Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“.

Die Verwendung von M1. verhindert, dass eine Alarmmeldung für Werkzeug „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ ausgegeben wird.

Qq = Überlaufweg.

Vorgabewert: Der Voreinstellwert für den Überlauf im Einstellmakro (O9750).

Rr = Durchmesser des gemessenen Werkzeugs.

Dieser Eingabeparameter wird verwendet, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll. Er sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen.

+R = rechtsdrehendes Werkzeug.

-R = linksdrehendes Werkzeug.

Beispiel: R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm.

Tt = Längenkorrekturnummer.

Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer.

Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer.

Ergebnisparameter

Die folgenden Ergebnisparameter werden bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt bzw. aktualisiert:

Werkzeuglänge einstellen.

#148

Marke „Außerhalb der Toleranz“. Diese wird gesetzt, wenn die gemessene Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt, vorausgesetzt, der Eingabeparameter H wird verwendet.

0 = Innerhalb der Toleranz

1 = Außerhalb der Toleranz

Beispiel 1: Werkzeuglängenmessung – nicht rotierend

G65 P9857 T2.

Setup-Daten eingeben.

Länge messen, Werkzeugkorrektur 2 einstellen.

Beispiel 2: Werkzeuglängenmessung – rotierend

G65 P9857 R80.

Länge bei rotierendem Werkzeug mit Ø80 mm messen.

Aktuelles Spindelwerkzeug einstellen.

Automatische Radius-/Durchmessermessung – O9857

HINWEIS: Vor Verwendung dieses Zyklus muss der Messtaster kalibriert werden. Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 oder 1 eingestellt ist und der Eingabeparameter K nicht verwendet wird, müssen ungefähre Werkzeugkorrekturwerte in den Werkzeugdatenspeichern abgelegt werden.

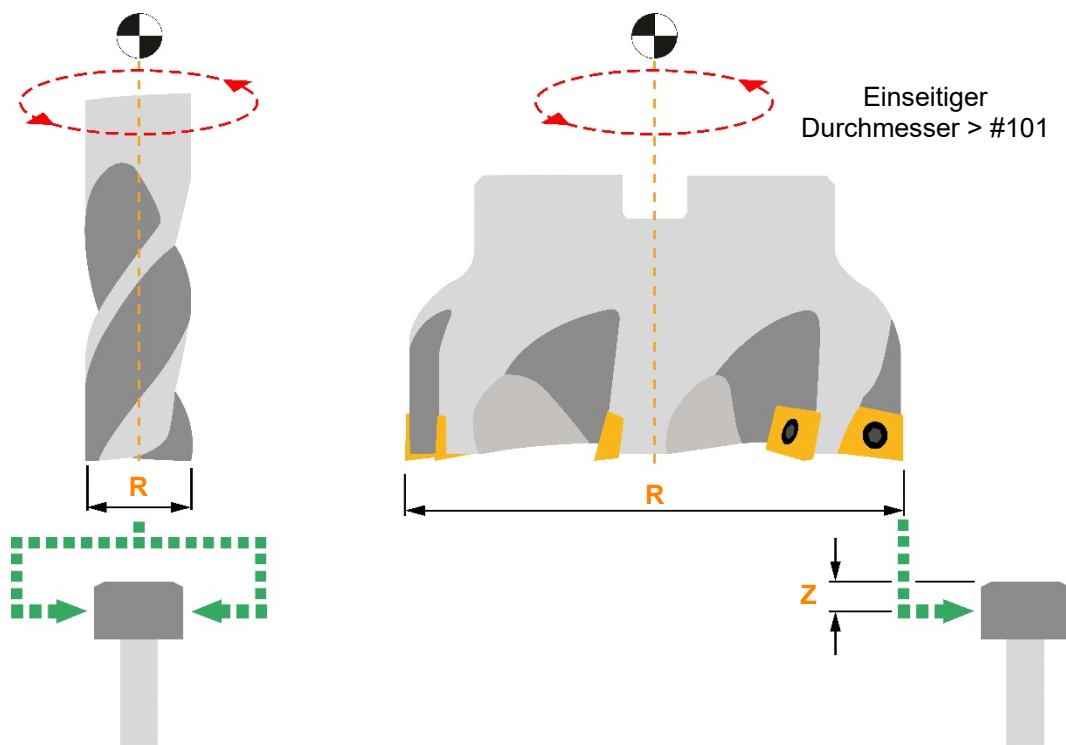


Abbildung 5.2 Messung des Werkzeugschneidenradius

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zum Messen des effektiven Schneidradius eines rotierenden Werkzeugs verwendet. Hierzu werden entweder ein- oder beidseitige Messungen am Werkzeugmesstastereinsatz durchgeführt. Der Wert in #101 im Einstelldatenmakro O9750 legt fest, ob eine ein- oder beidseitige Messung durchgeführt wird. Werkzeuge, deren Durchmesser größer als der in #101 definierte Wert ist, werden einseitig gemessen.

Anwendung

Das Werkzeug muss mit der richtigen Werkzeuglängenkorrektur vor Ausführung des Zyklus in die Spindel geladen werden.

Der Zyklus bewegt das Werkzeug zur Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp) und fährt dann den Tastereinsatz mit der ausgewählten Anfahrmethode (#141) bis zur geeigneten Position für eine entweder ein- oder beidseitige Messbewegung an (siehe obige Abbildung). Anschließend kehrt das Werkzeug zur Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp) zurück.

Format

G65 P9857 B2. Rr [Cc Dd Ee Ff Ii Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9857 B2. R80.

Eingabeparameter

B2. = Misst den Radius/Durchmesser des Werkzeugs.

B2.1 = Misst den Radius/Durchmesser des Werkzeugs über die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge. B2.1 kann verwendet werden, wenn im Einstellmakro O9750 #141=2 gesetzt ist, allerdings ist für diese Anfahrmethode eine genaue Werkzeuglänge erforderlich.

Cc = Anzahl der Zähne.

Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 oder 2 gesetzt ist, kann mit diesem Eingabeparameter die Zykluszeit optimiert werden.

Vorgabewert: 1.

ACHTUNG: Überschreiten Sie nicht die Anzahl der an dem zu messenden Werkzeug vorhandenen Zähne, da dies zu einer Beschädigung des Tastereinsatzes oder Werkzeugs führen kann.

Dd = Durchmesserkorrekturnummer.

Korrekturspeicherplatz für den gemessenen Werkzeugdurchmesser/-radius.

Vorgabe: Wenn die Korrekturtypen gesonderte Register für Länge und Radius vorsehen, wird die aktive Werkzeugkorrekturnummer verwendet.

Ee = Toleranzwert, der definiert, wann der Werkzeugradius/-durchmesser außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | E |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine E-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| E- | ✗ | ✓ | ✓ |
| E | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls der Werkzeugradius/-durchmesser innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

Ff = Vorschubübersteuerung langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.
Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt ist. Sie überschreibt die berechnete Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug, wenn das Werkzeug rotiert.

ACHTUNG: Die Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug bei rotierenden Werkzeugen wird von der Software zum Schutz von Werkzeug und Tastereinsatz berechnet. Eine Erhöhung dieser Vorschubgeschwindigkeit kann zu Schäden am System führen.

li = Erfahrungswert für den Radius/Durchmesser.
Differenzwert zwischen dem gemessenen Radius/Durchmesser des Werkzeugs und dem Istradius/-durchmesser während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird der gemessene Radius/Durchmesser basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich der effektive Radius/Durchmesser vom gemessenen Radius/Durchmesser des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabe: Nicht verwendet.

HINWEIS: Bei Programmierung auf die Fräsermittellinie wird bei der Eingabe des Nennmaßes als Erfahrungswert anstelle des vollen Radius/Durchmessers des Fräasers der Fehler gespeichert.

Kk = Ungefäher Wert der Werkzeuglänge.
Vorgabewert: Nicht verwendet (Wert dem Werkzeuglängenregister entnommen).

Mm = Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“.
Die Verwendung von M1. verhindert, dass eine Alarmmeldung für Werkzeug „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ ausgegeben wird.

Qq = Überlaufweg.
Vorgabewert: Der Voreinstellwert für den Überlauf in #117 im Einstellmakro (O9750).

| | | |
|--|---|---|
| Rr | = | Durchmesser des gemessenen Werkzeugs. Dieser Eingabeparameter wird verwendet, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll. Er sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen. +R = rechtsdrehendes Werkzeug. -R = linksdrehendes Werkzeug. Beispiel: R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm. |
| <hr/> | | |
| HINWEIS: Bei Verwendung einer B2.-, B3.- oder B4.-Eingabe ist eine R-Eingabe zwingend erforderlich. | | |
| <hr/> | | |
| Tt | = | Längenkorrekturnummer. Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer. Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer. |
| Ww | = | Zusätzlicher Abstand in der Spindelachse (Sp) über dem Tastereinsatz bei der Durchmessermessung; üblicherweise bei Schlitzsägen verwendet, wenn eine Mutter unterhalb der Messfläche hervorsteht. Beispiel: W20. positioniert 20 mm + #140 über dem Tastereinsatz. |
| Zz | = | Werkzeugmesshöhe. Spindelachsen (Sp)-Position von der Stirnfläche des Werkzeugs, an der die Radius-/Durchmesser messung stattfindet. Vorgabewert: 5 mm |

Ergebnisparameter

Die folgenden Ergebnisparameter werden bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt bzw. aktualisiert:

| | |
|------|--|
| | Werkzeugradius/-durchmesser einstellen. |
| #148 | Marke „Außerhalb der Toleranz“. Wird gesetzt, wenn der gemessene Werkzeugradius/-durchmesser außerhalb der Toleranz liegt. 0 = Innerhalb der Toleranz 2 = Außerhalb der Toleranz |

Beispiel 1: Radius-/Durchmesser messung – Schlitzsäge, rotierend

| | |
|-------------------------|--|
| G65 P9857 B2. R80. W30. | Radius/Durchmesser eines Werkzeugs mit Ø80 mm mit einem zusätzlichen Höhenabstand von 30 mm über dem Tastereinsatz messen. |
|-------------------------|--|

Automatische Längen- und Radiusmessung – O9857

HINWEIS: Vor Verwendung dieses Zyklus muss der Messtaster kalibriert werden. Bei Einstellung der Anfahrmethode (#141) auf 1 wird die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge verwendet. In diesem Fall muss die ungefähre Werkzeuglänge vor der Messung im Korrekturspeicher gespeichert werden, falls der Eingabeparameter K nicht verwendet wird. Dies ist auch nötig, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 gesetzt ist und der Werkzeugdurchmesser größer als der Wert in #138 ist.

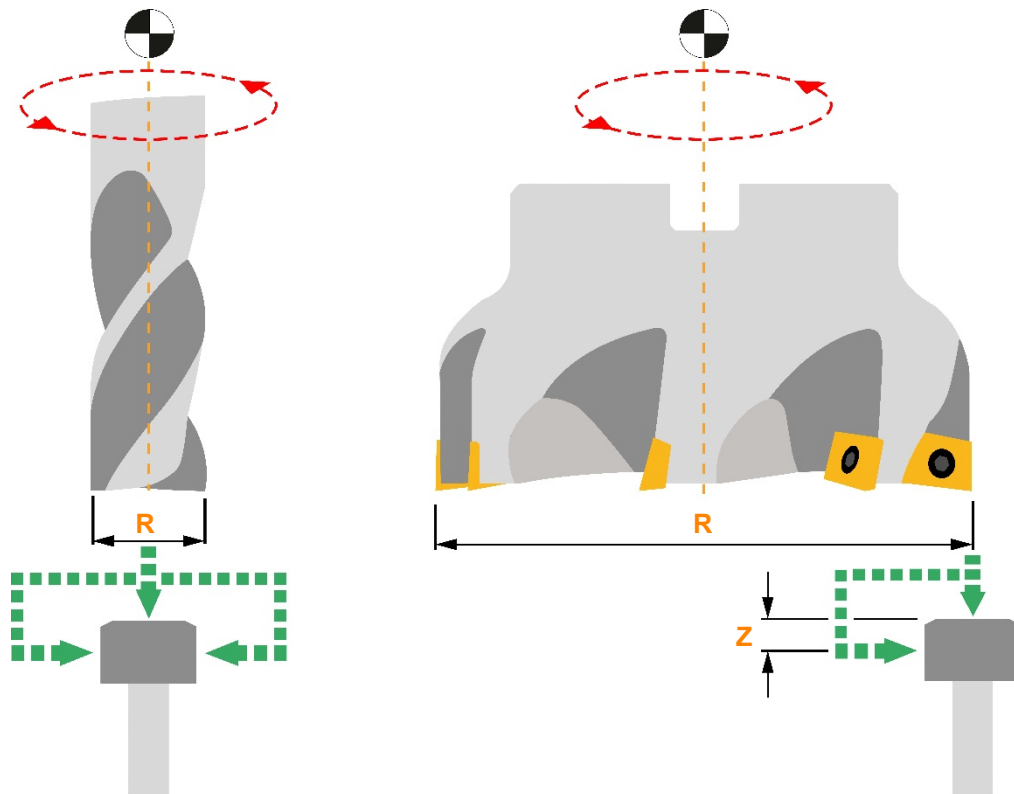


Abbildung 5.3 Messung des Schneidenradius eines rotierenden Werkzeugs

Beschreibung

Das Werkzeug muss vor Ausführung des Zyklus in die Spindel geladen werden.

Dieser Zyklus kombiniert den Werkzeuglängen-Messzyklus (siehe „Automatische Längenmessung – O9857“ auf Seite 5-2) mit dem Werkzeugradius/-durchmesser-Messzyklus (siehe „Automatische Radius-/Durchmessermessung – O9857“ auf Seite 5-6).

Abbildung 5.3 zeigt die kombinierten Zyklusbewegungen. Ob einseitig oder doppelseitig gemessen wird, ist durch die Einstellung in #101 im Einstelldatenmakro O9750 festgelegt. Werkzeuge, deren Durchmesser größer als der in #101 definierte Wert ist, werden einseitig gemessen.

Format

G65 P9857 B3. Rr [Cc Dd Ee Ff Hh Ii Jj Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9857 B3.R80.

Eingabeparameter

- B3. = Misst die Länge und den Radius/Durchmesser des Werkzeugs.
- B3.1 = Misst die Länge und den Radius/Durchmesser des Werkzeugs über die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge. B3.1 kann verwendet werden, wenn im Einstellmakro O9750 #141=0 oder 2 gesetzt ist, allerdings ist für diese Anfahrmethode eine genaue Werkzeuglänge erforderlich.
- B3.2 = Misst die Länge des Werkzeugs, unabhängig vom Werkzeugdurchmesser, in der Drehmitte und dann den Radius/Durchmesser des Werkzeugs. Dies ist besonders nützlich beim Messen großer Kugelwerkzeuge und kann mit allen #141-Einstellungen verwendet werden.

- Cc = Anzahl der Zähne.
- Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 oder 2 gesetzt ist, kann mit diesem Eingabeparameter die Zykluszeit optimiert werden.

Vorgabewert: 1.

ACHTUNG: Überschreiten Sie nicht die Anzahl der am Werkzeug vorhandenen Zähne, da sonst Schäden am Tastereinsatz oder Werkzeug auftreten können.

- Dd = Durchmesserkorrekturnummer.
- Korrekturspeicherplatz für den gemessenen Werkzeugdurchmesser/-radius.
- Vorgabe:** Wenn die Korrekturtypen gesonderte Register für Länge und Radius vorsehen, wird die aktive Werkzeugkorrekturnummer verwendet.

Ee = Toleranzwert, der definiert, wann der Werkzeugradius/-durchmesser außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | E |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine E-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| E- | ✗ | ✓ | ✓ |
| E | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls der Werkzeugradius/-durchmesser innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

Ff = Vorschubübersteuerung langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.

Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt ist. Sie überschreibt die berechnete Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug, wenn das Werkzeug rotiert.

ACHTUNG: Die Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug bei rotierenden Werkzeugen wird von der Software zum Schutz von Werkzeug und Tastereinsatz berechnet. Eine Erhöhung dieser Vorschubgeschwindigkeit kann zu Schäden am System führen.

Hh = Toleranzwert, der definiert, wann die Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | H |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine H-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| H- | ✗ | ✓ | ✓ |
| H | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls die Werkzeuglänge innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabe: Keine Toleranzprüfung.

li = Erfahrungswert für den Radius/Durchmesser.

Differenzwert zwischen dem gemessenen Radius/Durchmesser des Werkzeugs und dem Istradius/-durchmesser während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird der gemessene Radius/Durchmesser basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich der effektive Radius/Durchmesser vom gemessenen Radius/Durchmesser des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabe: Nicht verwendet.

HINWEIS: Bei Programmierung auf die Fräsermittellinie wird bei der Eingabe des Nennmaßes als Erfahrungswert anstelle des vollen Radius/Durchmessers des Fräsers der Fehler gespeichert.

- Jj = Erfahrungswert für die Länge.
- Differenzwert zwischen der gemessenen Länge des Werkzeugs und der Istlänge während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird die gemessene Länge basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich die effektive Länge von der gemessenen Länge des belasteten Werkzeugs unterscheidet.
- Vorgabe:** Nicht verwendet.
- Kk = Ungefährer Wert der Werkzeuglänge.
- Vorgabewert:** Nicht verwendet (Wert dem Werkzeuglängenregister entnommen).
- Mm = Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“.
- Die Verwendung von M1. verhindert, dass eine Alarmmeldung für Werkzeug „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ ausgegeben wird.
- Qq = Überlaufweg.
- Vorgabewert:** Der Voreinstellwert für den Überlauf in #117 im Einstellmakro (O9750).
- Rr = Durchmesser des gemessenen Werkzeugs.
- Dieser Eingabeparameter wird verwendet, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll. Er sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen.
- +R = rechtsdrehendes Werkzeug.
-R = linksdrehendes Werkzeug.
- Beispiel:** R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm.

HINWEIS: Bei Verwendung einer B2.-, B3.- oder B4.-Eingabe ist eine R-Eingabe zwingend erforderlich.

- Tt = Längenkorrekturnummer.
- Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer.
- Vorgabewert:** Aktuelle Werkzeugnummer.

- Ww = Zusätzlicher Abstand in der Spindelachse (Sp) über dem Tastereinsatz beim Messen eines Durchmessers.
Beispiel: W20. positioniert 20 mm + #140 über dem Tastereinsatz.
- Zz = Werkzeugmesshöhe.
 Spindelachsen (Sp)-Position von der Stirnfläche des Werkzeugs, an der die Radius-/Durchmessermessung stattfindet.
Vorgabewert: 5 mm

Ergebnisparameter

Die folgenden Ergebnisparameter werden bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt bzw. aktualisiert:

Werkzeuglänge und -radius/-durchmesser einstellen.

- #148 Marke „Außerhalb der Toleranz“. Wird gesetzt, wenn die gemessene Länge bzw. der gemessene Radius/Durchmesser des Werkzeugs außerhalb der Toleranz liegt.

0 = Innerhalb der Toleranz.

1 = Länge außerhalb der Toleranz.

2 = Radius außerhalb der Toleranz.

3 = Länge und Radius außerhalb der Toleranz.

Beispiel: Werkzeugmessung in Länge und Radius/Durchmesser – rotierendes Werkzeug

G65 P9857 B3. D21. R80. T1.

Werkzeuglängenkorrektur (1) und Radiuskorrektur (21) einstellen.

Automatische Längenmessung, Vorschub nach oben – O9857

HINWEIS: Vor Verwendung dieses Zyklus muss der Messtaster mit einem geeigneten Kalibrierwerkzeug oder einer C-Eingabe kalibriert werden. Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 0 oder 1 eingestellt ist und der Eingabeparameter K nicht verwendet wird, müssen ungefähre Werkzeugkorrekturwerte in den Werkzeugdatenspeichern abgelegt werden.

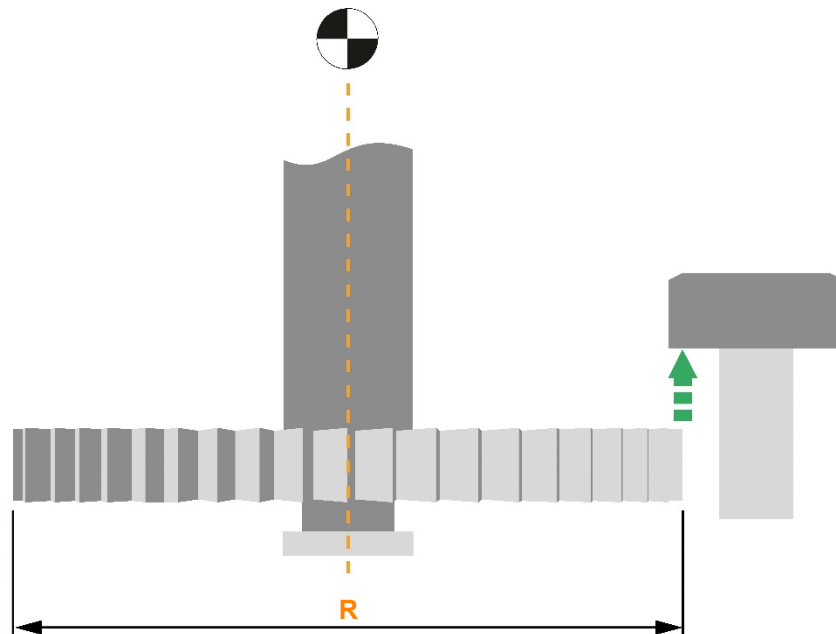


Abbildung 5.4 Messung der Werkzeuglänge

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zum Messen der effektiven Länge der hinteren Schneide eines rotierenden Werkzeugs, wie beispielsweise einer Schlitzsäge, einer Hinterbohrstange oder eines Inneneinstechwerkzeugs, verwendet.

Anwendung

Das Werkzeug muss vor Ausführung des Zyklus in die Spindel geladen werden.

Der Zyklus verfährt das Werkzeug zuerst auf die Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp). Wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt ist, wird zuerst die Unterseite der Schneidkante gemessen; andernfalls wird nur die Oberkante gemessen (siehe voranstehende Abbildung 5.4). Anschließend kehrt das Werkzeug zur Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp) zurück.

Format

G65 P9857 B4. Rr [Ff Hh Jj Kk Mm Qq Tt Uu Ww Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Eingabeparameter

- B4. = Misst die Oberkantenlänge des Werkzeugs.
- B4.1 = Misst die Oberkantenlänge des Werkzeugs über die Anfahrmethode mit bekannter Werkzeuglänge. B4.1 kann verwendet werden, wenn im Einstellmakro O9750 #141=2 gesetzt ist, allerdings ist für diese Anfahrmethode eine genaue Werkzeuglänge erforderlich.

- Ff = Vorschubübersteuerung langes Werkzeug / kurzes Werkzeug.
- Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt ist. Sie überschreibt die berechnete Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug, wenn das Werkzeug rotiert.

ACHTUNG: Die Vorschubgeschwindigkeit für langes Werkzeug / kurzes Werkzeug bei rotierenden Werkzeugen wird von der Software zum Schutz von Werkzeug und Tastereinsatz berechnet. Eine Erhöhung dieser Vorschubgeschwindigkeit kann zu Schäden am System führen.

- Hh = Toleranzwert, der definiert, wann die Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt.

| MODUS | GEOMETRIE | VERSCHLEISS | H |
|-----------------|-----------|-------------|---|
| Keine H-Eingabe | ✓ | →0 | ✗ |
| H- | ✗ | ✓ | ✓ |
| H | ✗ | ✗ | ✓ |

Wenn dieser Eingabeparameter verwendet wird, wird die Werkzeugkorrektur für Geometrie oder Verschleiß aktualisiert, falls die Werkzeuglänge innerhalb der Toleranz liegt.

Vorgabewert: Keine Toleranzprüfung.

- Jj = Erfahrungswert für die Länge.
- Differenzwert zwischen der gemessenen Länge des Werkzeugs und der Istlänge während des Schneidvorgangs unter Last. Damit wird die gemessene Länge basierend auf der vorherigen Erfahrung darüber angepasst, wie sich die effektive Länge von der gemessenen Länge des belasteten Werkzeugs unterscheidet.

Vorgabewert: Nicht verwendet.

- Kk = Ungefährer Wert der Werkzeuglänge.
- Vorgabewert:** Nicht verwendet (Wert dem Werkzeuglängenregister entnommen).

- Mm = Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“.
- Die Verwendung von M1. verhindert, dass eine Alarmmeldung für Werkzeug „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ ausgegeben wird.

| | | |
|----|---|--|
| Qq | = | Überlaufweg. Vorgabewert: Der Voreinstellwert für den Überlauf in #117 im Einstellmakro (O9750). |
| Rr | = | Durchmesser des gemessenen Werkzeugs. Dieser Eingabeparameter wird verwendet, wenn das Werkzeug während des Messvorgangs drehen soll. Er sollte dem Nenndurchmesser des Werkzeugs entsprechen. +R = rechtsdrehendes Werkzeug. -R = linksdrehendes Werkzeug. Beispiel: R80. definiert ein rechtsdrehendes Werkzeug mit einem Durchmesser von 80 mm. <hr/> HINWEIS: Bei Verwendung einer B2.-, B3.- oder B4.-Eingabe ist eine R-Eingabe zwingend erforderlich. <hr/> |
| Tt | = | Längenkorrekturnummer. Dieser Korrekturspeicherplatz wird für die gemessene Werkzeuglänge verwendet, wenn er anders lauten muss als die aktive Werkzeugnummer. Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer. |
| Uu | = | Inkrementaler Radialabstand für die Positionierung unter dem Tastereinsatz (siehe Abbildung 5.5). Vorgabewert: 2 mm |
| Ww | = | Nenndicke des Werkzeugs vom Endpunkt zur gewünschten „oberen“ zu messenden Kante. Dieser Eingabeparameter ist nur gültig, wenn die Anfahrmethode (#141) auf 2 gesetzt wird; in diesem Fall ist es ein Pflichteingabeparameter (siehe Abbildung 5.5). Das Werkzeug wird zuerst an der „unteren“ Kante gemessen, bevor es sich unter den Tastereinsatz bewegt. Vorgabewert: 2 mm |
| Zz | = | Inkrementaler Abstand für die Positionierung unter dem Tastereinsatz (siehe Abbildung 5.5). Vorgabewert: 5 mm Höchstwert: 5 mm |

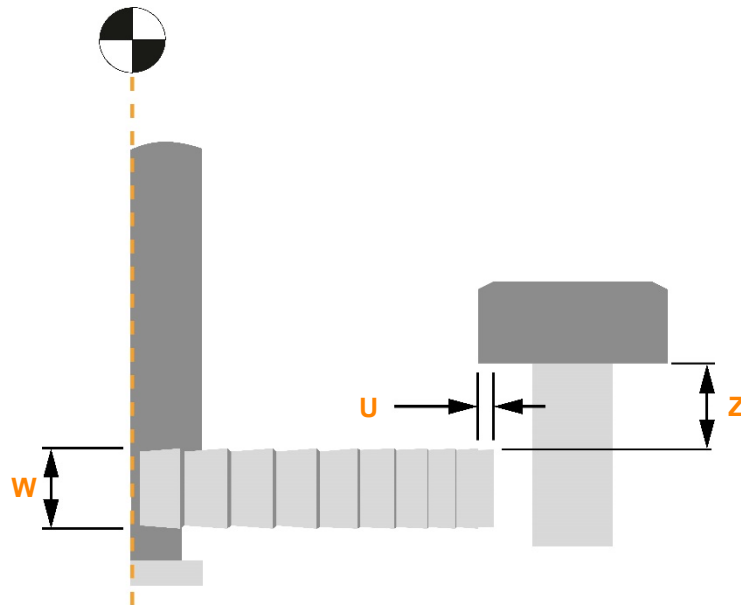


Abbildung 5.5 Messung der Werkzeuglänge

Ergebnisparameter

Die folgenden Ergebnisparameter werden bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt bzw. aktualisiert:

Werkzeuglänge einstellen.

#148 Marke „Außerhalb der Toleranz“. Diese wird gesetzt, wenn die gemessene Werkzeuglänge außerhalb der Toleranz liegt, vorausgesetzt, der Eingabeparameter H wird verwendet.

0 = Innerhalb der Toleranz

1 = Außerhalb der Toleranz

Beispiel: Werkzeuglängenmessung, Vorschub nach oben

G65 P9857 B4. R80.

Oberseite eines Werkzeugs mit Ø80 mm messen.

Kapitel 6

Werkzeugbruchkontrolle

In diesem Kapitel wird die Verwendung des Brucherkennungszyklus für rotierende Werkzeuge beschrieben. Der Zyklus wird verwendet, um die Schneide eines Werkzeugs gegen die Antastfläche eines Tastereinsatzes zu positionieren, wobei überprüft wird, ob die Schneide noch vorhanden ist.

HINWEIS: Bei Programmierung mit abwärtskompatiblen Eingabeparametern verwenden Sie das Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050).

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|---|-----|
| Zyklus zur Werkzeugbruchkontrolle – O9858..... | 6-2 |
| Beispiel 1: Überprüfung eines Bohrers auf Werkzeugbruch | 6-4 |
| Beispiel 2: Überprüfung eines Schaftfräasers auf Werkzeugbruch..... | 6-5 |

Zyklus zur Werkzeugbruchkontrolle – O9858

HINWEIS: Das Werkzeug muss zuvor mit dem Werkzeugmesszyklus O9857 vermessen worden sein.

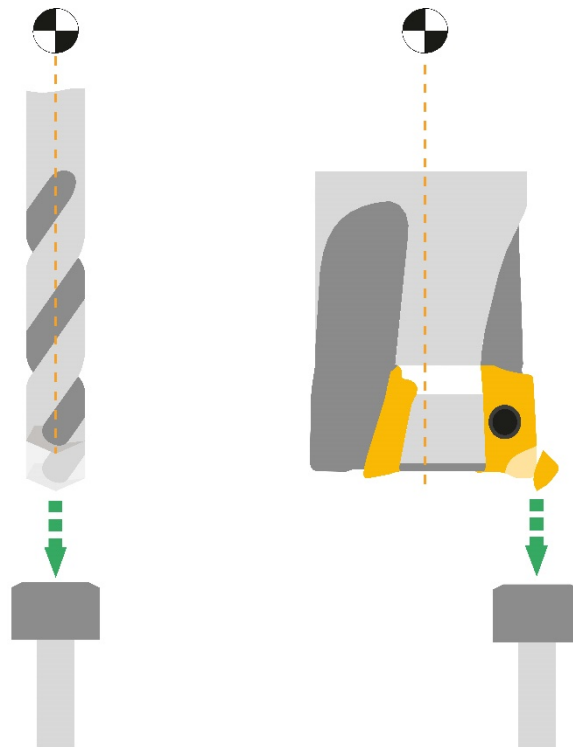


Abbildung 6.1 Werkzeugbruchkontrolle

Beschreibung

Dieser Zyklus wird zur Überprüfung der Länge eines Werkzeugs auf Werkzeugbruch verwendet. Der Zyklus kann das Werkzeug auch auf die Bedingung „zu lang“ überprüfen, wenn es während der Bearbeitung möglicherweise herausgezogen wurde.

Der Zyklus verfährt das Werkzeug automatisch auf die Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp), dann auf eine Position über dem Tastereinsatz, bevor seine Länge überprüft wird.

HINWEIS: Alle Werkzeugbruchkontrollen am rotierenden Werkzeug finden an der Tastereinsatz-Oberseite statt.

Format

G65 P9858 [Ff Hh Mm Qq Rr Tt Yy Zz]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9858

Eingabeparameter

| | | |
|----|---|--|
| Ff | = | Vorschubgeschwindigkeit 1. Antastung |
| Hh | = | <p>Toleranzwert, der festlegt, wann das Werkzeug gebrochen ist. Falls die standardmäßige H-Eingabe verwendet wird, führt der Zyklus eine Einfachantastung am Tastereinsatz unter Verwendung der in #102 gespeicherten Vorschubgeschwindigkeit durch. Dies kann mit dem Eingabeparameter F überschrieben werden. Beträgt die H-Eingabe weniger als 0,5 mm, wird die Standardgeschwindigkeit einer Zweifachantastung verwendet.</p> <p>Bei einem negativen H-Wert erfolgt die Überprüfung auf Werkzeugbruch und langes Werkzeug.</p> <p>Vorgabewert: 0,5 mm</p> |
| Mm | = | <p>Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“.</p> <p>Die Verwendung von M1. verhindert die Ausgabe einer Alarmmeldung „WERKZEUGBRUCH“ oder „LANGES*WERKZEUG“.</p> |
| Qq | = | <p>Überlaufweg.</p> <p>Vorgabewert: Der Voreinstellwert für den Überlauf in #117 im Einstellmakro (O9750).</p> |
| Rr | = | Nenndurchmesser des Werkzeugs. |
| Tt | = | <p>Längenkorrekturnummer.</p> <p>Dies ist der Werkzeugkorrekturspeicherplatz, in dem die gemessene Werkzeuglänge gespeichert wurde, wenn er nicht identisch zur aktiven Werkzeugnummer ist.</p> <p>Vorgabewert: Aktuelle Werkzeugnummer.</p> |
| Yy | = | Schnelle Positionierung über dem Tastereinsatz. Ohne Y-Eingabe wird das Werkzeug auf den im Einstellmakro O9750 eingestellten zweiten Anfahrabstand (#140) positioniert. |
| Zz | = | <p>Das Werkzeug fährt vor und nach Ausführung des Zyklus an diese Rückzugsposition über dem Tastereinsatz.</p> <p>Ohne Z-Eingabe setzt das Werkzeug auf die Rückzugsposition zurück, führt den Zyklus dann aus und kehrt nach Zyklusabschluss zur Rückzugsposition zurück. Die Werkzeugkorrektur muss bei Wiederverwendung des Werkzeugs nochmals angewendet werden.</p> |

Ergebnisparameter

Der folgende Ergebnisparameter wird bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt oder aktualisiert:

#148 Marke „Außerhalb der Toleranz“.

0 = Werkzeug i. O.
1 = Werkzeugbruch
2 = Langes Werkzeug

Beispiel für die Verwendung der M1. Eingabe

Die M1. Eingabe unterdrückt den Alarm „WERKZEUGBRUCH“ bzw. „LANGES*WERKZEUG“ und weist nur #148 einen Wert zu. Mit diesem Wert können zusätzliche Zyklen aufgerufen werden, um das Problem zu beheben.

G65 P9858 M1.
IF[#148EQ0] GOTO20

Diese Zyklen bestehen aus Korrekturmaßnahmen, z. B. Auswahl eines Ersatzwerkzeugs zur Verwendung oder Auswahl einer neuen Palette bzw. eines neuen Bauteils.

N20 (ZYKLUS FORTSETZEN)

Beispiel 1: Überprüfung eines Bohrers auf Werkzeugbruch



Abbildung 6.2
Überprüfung
eines Bohrers

Beispiel 2: Überprüfung eines Schaftfräasers auf Werkzeugbruch

%O1

T11

G54 G00 X10. Y50.

G0 G43 Z100. H11.

S1500 M3

.....

G65 P9858 R12. H.05

M30

%

Teileprogramm.

Bearbeitungsprogramm.

Werkzeuglänge überprüfen.

Programmende.

Abbildung 6.3
Überprüfung eines
Schaftfräasers

Leere Seite

Kapitel 7

Zyklus zur thermischen Kompensation

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung des Zyklus zur thermischen Kompensation. Der Zyklus dient zur Überprüfung der thermischen Drift auf der Werkzeugmaschine.

HINWEIS: Bei Programmierung mit abwärtskompatiblen Eingabeparametern verwenden Sie das Programmierhandbuch *Zyklen zur taktilen Werkzeugmessung für Fanuc- und Melder-Steuerungen – abwärtskompatible Eingabeparameter* (Renishaw Art. Nr. H-2000-6050).

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|--|-----|
| Zyklus zur thermischen Kompensation – O9859 | 7-2 |
| Beispiel 1: Einstellung der Grunddaten | 7-4 |
| Beispiel 2: Messen und Vergleichen der Daten | 7-4 |

Zyklus zur thermischen Kompensation – O9859

HINWEIS: Der Messtaster muss vor der Verwendung des Zyklus zur thermischen Kompensation kalibriert werden.

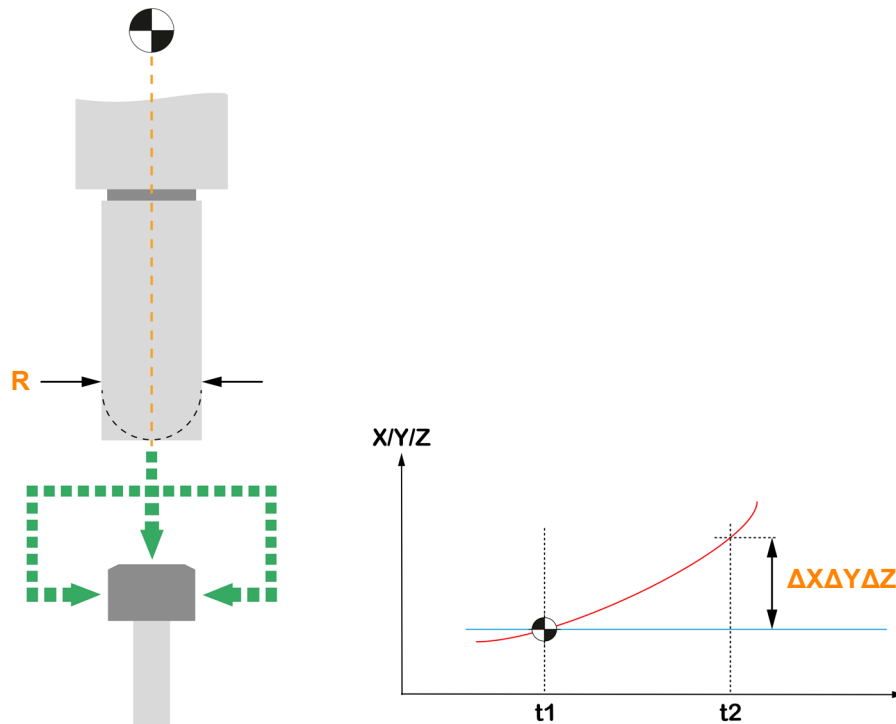


Abbildung 7.1 Zyklus zur thermischen Kompensation

Beschreibung

Dieser Zyklus wird für die Überprüfung der thermischen Drift verwendet.

Der Zyklus verfährt das Werkzeug automatisch auf die Rückzugsposition (#107) in der Spindelachse (Sp) und dann auf eine Position über dem Tastereinsatz, bevor es vor dem Messen 3 mm über den Tastereinsatz bewegt wird. Die Werkzeuglänge muss im Werkzeugkorrekturspeicher eingetragen sein.

Anwendung

Der Zyklus hat zwei Funktionen:

1. Einstellung der Grunddaten – er misst die X-, Y- und Z-Fläche des Tastereinsatzes und speichert die Positionen in Makrovariablen. Die Speicherorte werden in der Eingabezeile festgelegt. Nur zugängliche Antastflächen können gemessen werden (siehe „Zugang zum Messtaster“ auf Seite 2-7).
2. Messen und Vergleichen – er misst die X-, Y- und Z-Fläche des Tastereinsatzes und vergleicht die Ergebnisse mit den Grunddaten, wodurch die thermische Drift erkennbar wird. Die Abweichungen von X, Y und Z werden in #100, #101 bzw. #102 ausgegeben. Sollten sie die Toleranz (H) übersteigen, wird ein Alarm ausgelöst.

Format

G65 P9859 Cc Rr Xx Yy Zz [Hh Mm Tt Ww]

[] bezeichnet optionale Eingabeparameter.

Beispiel: G65 P9859 C1. R16. X650. Y651 Z652

Eingabeparameter

HINWEIS: Mit der Eingabe von Daten in die Aufrufzeile des Zyklus werden alle anderen Vorgabewerte aufgehoben.

| | | |
|----|---|--|
| Cc | = | Einstellung der Grunddaten oder Messen und Vergleichen: C1. = Messen und Grunddaten speichern. C2. = Messen und mit Grunddaten vergleichen. |
| Hh | = | Toleranzwert für den Vergleich (kann nicht mit C1. verwendet werden). |
| Mm | = | Marke „Werkzeug außerhalb der Toleranz“. Die Verwendung von M1. verhindert, dass eine Alarmmeldung „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ ausgegeben wird. |
| Rr | = | Istdurchmesser des Referenzwerkzeugs. |
| Tt | = | Das für die Messung zum Einsatz kommende Werkzeug. |
| Ww | = | Messposition auf der Antastfläche des Tastereinsatzes. Dies ist die Z-Achsenposition von der Tastereinsatz-Oberseite, an der die Messung stattfindet. Vorgabewert: 5 mm |

| | | |
|----|---|--|
| Xx | = | Speicherplatz der Tasterposition in der X-Achse. Beispiel: X650. Speichert die Daten der X-Achse in #650. |
| Yy | = | Speicherplatz der Tasterposition in der Y-Achse. Beispiel: Y651. Speichert die Daten der Y-Achse in #651. |
| Zz | = | Speicherplatz der Tasterposition in der Z-Achse. Beispiel: Z652. Speichert die Daten der Z-Achse in #652. |

HINWEIS: Werden für X, Y oder Z keine Eingaben getätigt, dann wird die entsprechende Achse weggelassen. Nur zugängliche Antastflächen können gemessen werden (siehe „Zugang zum Messtaster“ auf Seite 2-7).

Ergebnisparameter

Die folgenden Ergebnisparameter werden bei Ausführung dieses Zyklus eingestellt bzw. aktualisiert:

| | |
|------|---|
| #100 | X-Achsen-Vergleichsfehler. |
| #101 | Y-Achsen-Vergleichsfehler. |
| #102 | Z-Achsen-Vergleichsfehler. |
| #103 | Marke „Außerhalb der Toleranz“ 0 = Kein Fehler 1 = Fehler |

Beispiel 1: Einstellung der Grunddaten

G65 P9859 C1. R6.95 X650. Y651. Z652.

Beispiel 2: Messen und Vergleichen der Daten

G65 P9859 C2. R6.95 H.05 X650. Y651. Z652.

Misst den Tastereinsatz und zeigt die Abweichungen zwischen den Grunddaten und den neuen Positionen aller drei Achsen auf. Bei Überschreitung von $\pm 0,05$ mm in mindestens eine Richtung wird ein Alarm ausgelöst.

Kapitel 8

Erweiterte Optionen

In diesem Kapitel werden erweiterte Optionen und Funktionen innerhalb des Softwarepakets beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

| | |
|--|-----|
| Achsentausch-Option | 8-2 |
| Einstellvariablen..... | 8-2 |
| Anpassen der Spindelachsen-Rückzugspannung (#107)..... | 8-2 |
| Option für mehrere Messtaster oder Ausrichtungen..... | 8-3 |
| Option Längere Lebensdauer des Tastereinsatzes..... | 8-4 |

Achsentausch-Option

Mithilfe der Achsentausch-Option wird die Ausrichtung des Messtasters in der Schaft- (St), Radial- (Ra) und Spindelachse (Sp) festgelegt. Sechs Einstellungen in Programm O9750 müssen korrekt eingestellt werden.

Einstellvariablen

Mit dem Installationsassistenten werden die sechs Variablen konfiguriert, die zur Einrichtung der Messtasterausrichtung erforderlich sind. Die Variablen #121, #122 und #123 sollten auf die entsprechenden Achsnummern der Maschine und deren Ausrichtung eingestellt werden, während die Variablen #144, #146 und #147 zur softwareinternen Identifizierung der Achse verwendet werden. Sie sind auf die Werte 1 = X, 2 = Y und 3 = Z beschränkt und können je nach erforderlicher Messtasterausrichtung festgelegt werden. Es wird nicht empfohlen, diese Werte von Hand einzustellen. Stattdessen sollte der Installationsassistent zur Erzeugung der Werte verwendet werden, die dann bei Bedarf manuell an der Maschine eingegeben werden können.

Anpassen der Spindelachsen-Rückzugsposition (#107)

Anhand der Spindelachsen-Rückzugsposition kann eine Sicherheitsposition für die Spindelachse vor Zyklusausführung und zum Rückzug nach Zyklusabschluss festgelegt werden. Die Position sollte in Maschinenkoordinaten angegeben werden.

HINWEIS: Bei den meisten Installationen werden #121, #122 und #123 mit #144, #146 bzw. #147 identisch sein. Bei einer nicht standardmäßig konfigurierten Maschine, bei der z. B. die Achsnummern X = 1, Z = 2 und Y = 4 sind und die gewünschte Tasterausrichtung die St-Achse in X, die Ra-Achse in Y und die Sp-Achse in Z ist, wäre die erforderliche Einrichtung folgende:

```
#121=1(X)
#122=4(Y)
#123=2(Z)
#144=1(X)
#146=2(Y)
#147=3(Z)
```

Option für mehrere Messtaster oder Ausrichtungen

Diese Option kann verwendet werden, wenn mehrere Messtaster vorhanden sind oder um die Verwendung eines einzelnen Messtasters aus mehreren Ausrichtungen zu ermöglichen. Es können auch mehrere Messtaster und mehrere Ausrichtungen kombiniert werden.

ACHTUNG: Aufgrund der Komplexität sollte die diesbezügliche Konfiguration mit dem Installationsassistenten erfolgen.

Jede Ausrichtung bzw. jeder Messtaster muss ausgewählt werden. Dies kann durch Palettenerkennung oder einfach durch die Maschinenposition erfolgen. Befehle müssen in den Installationsassistenten eingegeben werden, der zur Auswahl der korrekten Messtasterausrichtung und Einstellungen aus dem Einstellmakro verwendet werden kann. Die Zahl möglicher Konfigurationen ist derzeit auf vier begrenzt, könnte jedoch durch eine kundenspezifische Lösung erweitert werden.

Beispiele für Palettenerkennung

IF[#1032 EQ 2]GOTO1000 Kennzeichnung oder Marke, bezeichnet Palette 2.
GOTO1000 für Messtaster/Ausrichtung 1. Dieser Code wird in den Programmen O9750, O9890 und O9891 benötigt.

Beispiel für Trenntür mittels Position

IF[#5021 GT 1000]GOTO2000 X-Achsen-Maschinenwert, bezeichnet die Position der Unterteilung. GOTO2000 für Messtaster/Ausrichtung 2.

Beispiel mit horizontaler Ausrichtung

IF[#5025 EQ 0]GOTO3000 Dritten Messtaster/dritte Ausrichtung bei horizontaler Ausrichtung auswählen. GOTO3000 für Messtaster/Ausrichtung 3.

HINWEIS: Bei zwei oder mehr Messtastern werden mehr freie Variablen zur Speicherung der Kalibrierdaten benötigt. Jeder Messtaster verwendet die gleiche Anzahl an Variablen, kann jedoch eigene Basiszahlen haben. Die Basiszahlen werden im Einstellprogramm O9750 gespeichert.

Option Längere Lebensdauer des Tastereinsatzes

Diese Option dient zur Verhinderung eines zu starken Verschleißes in der Tastereinsatzmitte und steht bei den Zyklen O9857 und O9858 zur Verfügung. Die Position der Antastungen in der Spindelachse (Sp) kann durch Bearbeitung von #12 oben in jedem Zyklus eingestellt werden.

HINWEIS: #12=0 wird während der Installation eingestellt. Werte müssen in Millimetern angegeben werden. Negative und positive Werte sind zulässig.

O9857(REN*TOOL*AUTO*SET)

M5

#12=-2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

O9858(BROKEN*TOOL*CYCLE)

#12=2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

Kapitel 9

Alarmer

Tritt bei der Verwendung der Software ein Fehler auf, wird ein Alarm ausgelöst und auf dem Bildschirm der Steuerung angezeigt.

Dieses Kapitel beschreibt die Bedeutung und wahrscheinliche Ursache jeder Alarmmeldung, die auf dem Bildschirm der Steuerung angezeigt wird. Ferner wird die typische Vorgehensweise beschrieben, die zur Fehlerbeseitigung führt.

Inhalt dieses Kapitels

| | | |
|---------|---|-----|
| Meldung | „MESSTASTER*AUSGELENKT“ | 9-2 |
| Meldung | „MESSTASTER*HAT*NICHT*GESCHALTET“ | 9-2 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*H*NICHT*ZULAESSIG“ | 9-2 |
| Meldung | „LANGES*WERKZEUG“ | 9-2 |
| Meldung | „WERKZEUGBRUCH“ | 9-2 |
| Meldung | „FORMATFEHLER“ | 9-2 |
| Meldung | „WERKZEUGDATEN*AUSSERHALB*BEREICH“ | 9-3 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*R*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*C*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*W*FEHLT“ | 9-3 |
| Meldung | „WERKZEUGKORREKTUR*AKTIV“ | 9-3 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*B4*#126*KOMBINIERT“ | 9-3 |
| Meldung | „LAENGE*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung | „RADIUS*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung | „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“ | 9-4 |
| Meldung | „TEMP*KOMP*TOLERANZ*UEBERSCHRITTEN“ | 9-4 |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*D*FEHLT“ | 9-4 |
| Meldung | „FALSCHER*REPORTERCODE*INGEGEBEN“ | 9-4 |

Meldung „MESSTASTER*AUSGELENKT“

Ursache Der Messtaster ist zu Beginn einer Messbewegung ausgelenkt.

Maßnahme Rückzugsdistanz einstellen (siehe Seite 2-7).

Meldung „MESSTASTER*HAT*NICHT*GESCHALTET“

Ursache Der Messtaster hat während einer Messbewegung nicht geschaltet.

Maßnahme Fehler korrigieren und Programm neu starten.

Meldung „EINGABEPARAMETER*H*NICHT*ZULAESSIG“

Ursache Dieser Alarm wird vom Zyklus zur thermischen Kompensation ausgelöst, wenn der Eingabeparameter H mit dem Eingabeparameter C1. verwendet wird.

Maßnahme Eingabeparameter H löschen oder Eingabeparameter C2. verwenden und neu starten.

Meldung „LANGES*WERKZEUG“

Ursache Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn das Werkzeug aus der Spannzange herausgezogen ist, wodurch sich eine falsche Werkzeuglänge ergibt.

Maßnahme Werkzeug prüfen, einstellen und neu messen.

Meldung „WERKZEUGBRUCH“

Ursache Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn das Werkzeug gebrochen ist.

Maßnahme Werkzeug kontrollieren/ersetzen, dann die Werkzeuglänge neu einstellen.

Meldung „FORMATFEHLER“

Ursache Fehlerhafte Eingabeparameter oder Eingabeparameterkombination in der Aufrufzeile. Informationen zu dem betreffenden Zyklus sind im entsprechenden Handbuchabschnitt zu finden.

Maßnahme Makroeingabezeile bearbeiten, dann Makro erneut ausführen.

| | |
|-----------------|--|
| Meldung | „WERKZEUGDATEN*AUSSERHALB*BEREICH“ |
| Ursache | Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingabeparameter T einen negativen Wert besitzt. |
| Maßnahme | Makroeingabezeile bearbeiten, dann Makro erneut ausführen. |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*R*FEHLT“ |
| Ursache | Pflichteingabeparameter R fehlt. |
| Maßnahme | Programmeingabezeile bearbeiten und Pflichteingabeparameter einfügen. |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*C*FEHLT“ |
| Ursache | Pflichteingabeparameter C fehlt. |
| Maßnahme | Programmeingabezeile bearbeiten und Pflichteingabeparameter einfügen. |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*W*FEHLT“ |
| Ursache | Pflichteingabeparameter W fehlt. |
| Maßnahme | Programmeingabezeile bearbeiten und Pflichteingabeparameter einfügen. |
| Meldung | „WERKZEUGKORREKTUR*AKTIV“ |
| Ursache | Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn eine Werkzeugkorrektur aktiv ist. |
| Maßnahme | Sicherstellen, dass der richtige Korrekturtyp im Einstelldatenmakro O9750 verwendet wird. |
| Meldung | „EINGABEPARAMETER*B4*#126*KOMBINIERT“ |
| Ursache | Dieser Alarm wird vom automatischen Längenmesszyklus O9857 beim Versuch generiert, eine B4.-Eingabe mit der in O9750 (#126=1) begrenzten Spindelachse (Sp) zu verwenden. |
| Maßnahme | Ist der Zugang möglich, das Einstelldatenmakro O9750 bearbeiten und den Zyklus neu starten (ggf. ist eine weitere Kalibrierung erforderlich). Andernfalls kann dieser Zyklus nicht verwendet werden. |

Meldung „LAENGE*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“

Ursache Die gemessene Länge des Werkzeugs liegt außerhalb der Toleranz. Ein positiver oder negativer Grenzwert wurde überschritten. Die Ursache hierfür kann Werkzeugbruch sein.

Maßnahme Werkzeug prüfen, ggf. ersetzen und Werkzeuglänge neu messen.

Meldung „RADIUS*AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“

Ursache Der gemessene Radius des Werkzeugs liegt außerhalb der Toleranz. Ein positiver oder negativer Grenzwert wurde überschritten. Die Ursache hierfür kann Werkzeugbruch sein.

Maßnahme Werkzeug prüfen, ggf. ersetzen und Werkzeugradius neu messen.

Meldung „AUSSERHALB*DER*TOLERANZ“

Ursache Die gemessene Länge und der gemessene Radius des Werkzeugs liegen außerhalb der Toleranz. Positive oder negative Grenzwerte wurden überschritten. Die Ursache hierfür kann Werkzeugbruch sein.

Maßnahme Werkzeug prüfen, ggf. ersetzen und Werkzeugabmaße neu messen.

Meldung „TEMP*KOMP*TOLERANZ*UEBERSCHRITTEN“

Ursache Der Wert aus dem Temperaturkompensationszyklus ist größer als die spezifizierte Toleranz.

Maßnahme Wert überprüfen.

Meldung „EINGABEPARAMETER*D*FEHLT“

Ursache Pflichteingabeparameter D fehlt.

Maßnahme Programmeingabezeile bearbeiten und Pflichteingabeparameter einfügen.

Meldung „FALSCHER*REPORTERCODE*EINGEGEBEN“

Ursache Der Eingabeparameter U in der Makroaufrufzeile ist veralteter Code und wird nicht mehr unterstützt.

Maßnahme Makroeingabezeile bearbeiten, dann Makro erneut ausführen.

Renishaw GmbH
Karl-Benz Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 7127 9810
F +49 7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de

RENISHAW 
apply innovation™

Kontaktinformationen finden Sie unter
www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit



H - 2000 - 6536 - 0E