

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS

Messfunktionen

Anwendungsbeschreibung
R911372269

Ausgabe 01



Titel Rexroth IndraMotion
MTX 14VRS
Messfunktionen

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-MTX***-MES*FUN*V14-AP01-DE-P

Interner Ablagevermerk RS-d8cbea5daf987e370a347ea501125441-1-de-DE-4

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
Ausgabe 01	2015-07	Erstausgabe

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2015
Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Verbindlichkeit Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

Redaktion Entwicklung Automationssysteme Werkzeugmaschinen, BeZe (SyMu)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	5
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	5
1.2 Allgemeines.....	5
1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	7
1.3.1 Auswählen/Zusammenstellen.....	7
1.3.2 Konfigurieren.....	7
1.3.3 In Betrieb nehmen.....	8
1.3.4 Bedienen.....	9
1.3.5 Wartung.....	9
1.3.6 OEM-Entwicklung.....	10
1.3.7 AddOns.....	10
1.4 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	11
1.4.1 Aufbau der Sicherheitshinweise.....	11
1.4.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	11
1.4.3 Verwendete Symbole.....	12
1.4.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät.....	12
1.5 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	12
1.6 Kundenfeedback.....	12
2 Wichtige Gebrauchshinweise.....	13
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	13
2.1.1 Einführung.....	13
2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	14
2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	14
3 Einführung.....	15
4 Messzyklen in Automatik.....	19
4.1 Allgemeines.....	19
4.2 Allgemeine Hinweise.....	19
4.2.1 Allgemeines.....	19
4.2.2 Bedeutung der Kurzbezeichnungen.....	22
4.3 Messtaster Kalibrieren.....	23
4.3.1 Allgemeines.....	23
4.3.2 Messtaster Kalibrieren zum Werkstückmessen.....	24
4.3.3 Messtaster Kalibrieren zum Werkzeugmessen.....	36
4.4 Messen.....	41
4.4.1 Werkzeugmessen.....	41
4.4.2 Werkstückmessen.....	45
4.5 Messwerte auswerten.....	73
4.5.1 Allgemeines.....	73
4.5.2 Begriffe.....	74
4.6 Korrekturen verarbeiten.....	85

Inhaltsverzeichnis

	Seite
4.6.1 Werkstück korrigieren.....	85
4.6.2 Werkzeug korrigieren.....	86
5 Entwicklung eigener Messzyklen Automatik.....	87
5.1 Allgemeines.....	87
5.2 Beispiel Eigenen Zyklus für Automatik erstellen.....	87
5.2.1 Aufgabenstellung.....	87
5.2.2 Arbeitsschritte.....	87
5.3 Der Basiszyklus STP_PRBASE.....	91
5.3.1 Allgemeines.....	91
5.3.2 Basiszyklus.....	91
5.4 SD-Variablen für Messtasterdaten.....	94
5.4.1 Allgemeines.....	94
5.4.2 Aufbau der SD-Variablen "SysPrBase".....	95
5.4.3 Aufbau der SD-Variablen "SysPrResult".....	97
5.4.4 Aufbau der SD-Variablen "SysPrMan".....	98
5.4.5 Dateneingabe.....	104
6 Messen Manuell.....	107
6.1 Allgemeines.....	107
6.2 Messtaster kalibrieren.....	109
6.2.1 M-Key Menü.....	109
6.2.2 Messtaster kalibrieren Punkt.....	109
6.2.3 Messtaster kalibrieren Einstellring.....	118
6.3 Nullpunkt Messen mit Messtaster.....	120
6.3.1 M-Key Menü.....	120
6.3.2 Nullpunkt Messen Punkt.....	120
6.3.3 Nullpunkt Messen Ecke.....	124
6.3.4 Nullpunkt Messen Bohrung.....	132
6.3.5 Nullpunkt Messen Kreiszapfen.....	135
6.3.6 Nullpunkt Messen Nut.....	137
6.3.7 Nullpunkt Messen Steg.....	145
6.3.8 Nullpunkt Messen Rechtecktasche.....	151
6.3.9 Nullpunkt Messen Rechteckzapfen.....	154
6.3.10 Nullpunkt Messen Rundachse.....	156
7 Inbetriebnahme.....	171
7.1 Allgemeines.....	171
7.2 Maschinenparameter einstellen.....	171
7.3 Antriebsparameter einstellen.....	171
7.4 SPS Anwenderprogramm anpassen.....	173
7.4.1 Allgemeines.....	173
7.4.2 Ein-/Ausschalten von Messtastern.....	173
7.4.3 Kollisionsüberwachung für Vorschub-Achsen - SPS Funktionsbaustein MT_AxProbeMon.....	174
7.4.4 Wiedereinschalten von Funkmesstastern.....	178

Inhaltsverzeichnis

	Seite
7.4.5 SPS-Implementationsbeispiel.....	179
7.5 SD-Variablen.....	187
7.5.1 Struktur im Standard.....	187
7.5.2 Struktur erweitern.....	188
7.6 Initialisierungsbild.....	189
7.7 Mechanische Anbaubeispiele.....	193
7.7.1 Anbaubeispiele Messtaster.....	193
7.8 Beispiel elektrischer Anschlussplan.....	195
 8 Service und Support.....	 197
 Index.....	 199

Zu dieser Dokumentation

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Zweck der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Messzyklen der Rexroth IndraMotion MTX.

Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

Beispiel: In der Produktphase "Engineering" kann die Zielgruppe "Programmierer" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivitäten "parametrieren", "programmieren", "konfigurieren" und "simulieren" ausführen.

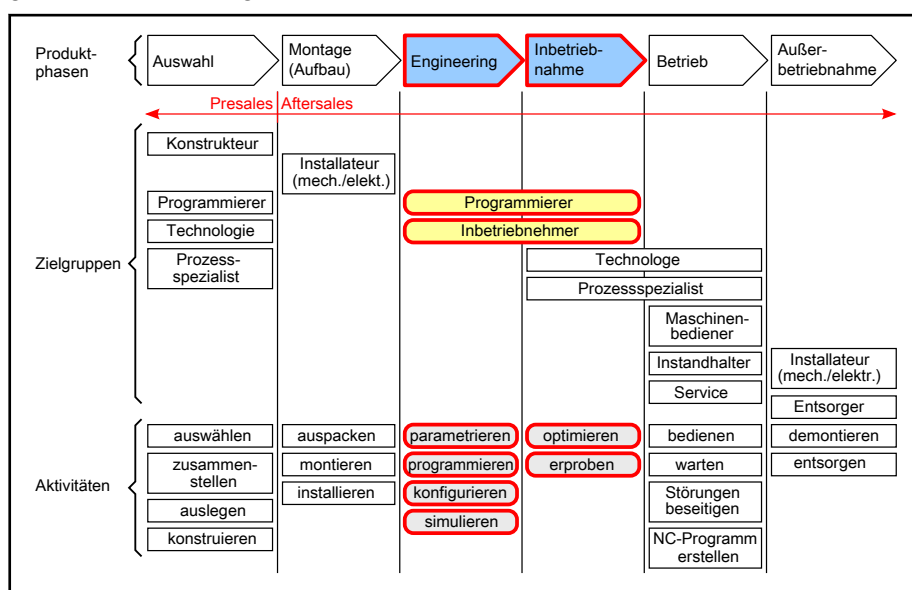


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

1.2 Allgemeines

Vorliegendes Handbuch unterstützt Sie beim Anwenden/Aktivieren verschiedener Steuerungsfunktionen.

Schwerpunkt ist die erforderliche Vorgehensweise bei der Parametrierung.

Das setzt voraus, dass die komplette Hardware-Einbindung von CNC, Antrieben, SPS und Spannungsversorgungen bereits vollzogen und entsprechend Ihren Applikationsunterlagen inkl. Verkabelung auf Fehlerfreiheit geprüft worden ist. Dazu zählen insbesondere auch alle sicherheitsbezogenen Einrichtungen wie z.B. NOT-AUS-Kreise, Freigabkontakte, Endschalter usw.!

Eine schon erfolgte Software-Inbetriebnahme aller verwendeten sercos Antriebe wäre zwar ideal, ist aber nicht unbedingt notwendig, weil die Steuerung während des Hochlaufs angeschlossene Antriebe per Parameterdownload konfigurieren kann. Dazu müssen allerdings passende Initialisierungsdateien in der Steuerung existieren.

Um die Initialisierungsdateien anpassen zu können, sollten Sie über entsprechende Unterlagen verfügen (z.B. Listen mit erforderlichen sercos Parametereinstellungen aller Antriebe, Antriebsdokumentation usw.).

Zur besseren Übersicht sind alle Funktionen verschiedenen übergeordneten Themenbereichen zugeordnet (siehe Inhaltsverzeichnis).

Zu dieser Dokumentation

Für jede Funktion erfahren Sie:

- Zweck bzw. Verwendungsmöglichkeit
- Voraussetzungen / Restriktionen zur Nutzung
- Beeinflussungsmöglichkeiten.

Viele Funktionen berühren gleichzeitig mehrere Teilgebiete (Maschinenparameter, NC-Funktionen zur Programmierung, Interface-Signale usw.) und können deshalb auch in anderen Handbüchern dieses Produkts bereits funktional komplett oder in Teilaspekten beschrieben sein.



Schlagen Sie bitte zusätzlich im betreffenden Handbuch nach.

Folgende Handbücher ergänzen das vorliegende Handbuch:

- Maschinenparameter: "Rexroth IndraMotion MTX Maschinenparameter"
- NC- und CPL-Funktionen: "Rexroth IndraMotion MTX Programmierhandbuch"
- Interface-Signale: "Rexroth IndraMotion MTX SPS-Interface"

Außerdem sollten Sie die Antriebs-Dokumentation bereithalten.

Im weiteren Verlauf benötigen Sie gute Kenntnisse über

- die Standard-Bedienoberfläche der Steuerung,
- die Windows-Benutzeroberfläche des PC-Bedienfelds und
- die Werkzeuge zur Konfiguration der Maschinenparameter.

Über diese Werkzeuge ist die Änderung der Steuerungskonfiguration möglich. Sie müssen deshalb mit der Bedienung aller erforderlichen Werkzeuge vertraut sein!

VORSICHT

Ungenügend oder nicht geschultes Personal kann durch falschen oder nicht sachgemäßen Umgang schwere Schäden an der Maschine, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen!

Deshalb dürfen Start und Bedienung, sowie Einstellungen oder Änderungen von Konfigurationsparametern nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal durchgeführt werden!

Dieses Personal muss in der Lage sein, Gefahren, welche durch Parameteränderungen und allgemein durch die mechanische, elektrische oder elektronische Ausrüstung verursacht werden können, zu erkennen und zu vermeiden.

Wir haften nicht für Schäden oder Folgeschäden, die durch falschen oder nicht sachgemäßen Umgang mit den Ausrüstungsteilen hervorgerufen werden.

1.3 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

1.3.1 Auswählen/Zusammenstellen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Systembeschreibung DOK-MTX***-SYS*DES*V14-PRRS-DE-P, R911342639 Diese Dokumentation beschreibt das Steuerungssystem Rexroth IndraMotion MTX. Beschrieben werden die Ausführungen, Technischen Daten, Schnittstellen und die Konfiguration der Steuerungsbaugruppen.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS SafeLogic Systemübersicht DOK-MTX***-SL**SYS*V14-PRRS-DE-P, R911341697 Diese Dokumentation beschreibt den Einsatz der Sicherheitssteuerung SafeLogic im System IndraMotion MTX.

Tab. 1-1: MTX-Dokumentationsübersicht - Auswählen/Zusammenstellen

1.3.2 Konfigurieren

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Maschinenparameter DOK-MTX***-MA*PAR**V14-RERS-DE-P, R911342629 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Handling, den Aufbau und die Anpassung der verfügbaren Parameter der Rexroth IndraMotion MTX. Ebenfalls beschrieben werden Funktion und Bedienung des NC-Konfigurators.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS SPS-Interface DOK-MTX***-PLC*INT*V14-PRRS-DE-P, R911342621 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Interface-Signale und die Programmbausteine für die integrierte SPS.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Grundlagen DOK-MTX***-NC*F*BA*V14-RERS-DE-P, R911342625 Diese Dokumentation beschreibt die Basisfunktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Erweiterung DOK-MTX***-NC*F*EX*V14-RERS-DE-P, R911342627 Diese Dokumentation beschreibt die erweiterten Funktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Sonderfunktionen DOK-MTX***-NC*F*SP*V14-RERS-DE-P, R911342623 Diese Dokumentation beschreibt die Sonderfunktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Freiformflächenbearbeitung DOK-MTX***-FREEFORM***-APRS-DE-P, R911341434 Diese Dokumentation beschreibt die Vorgehensweise bei der Freiformflächenbearbeitung mit der MTX-Steuerung. CNC-Programme, die von einem CAD/CAM-System generiert werden, dienen als Grundlage für den gesamten Bearbeitungsprozess. Es wird ein Überblick über folgende Themen gegeben: Beschreibung der MTX- bzw. CNC-Funktionen zur Freiformflächenbearbeitung, Vorgehensweise bei der NC-Parametrierung, Rahmenbedingungen bei der Erzeugung von CNC-Programmen mit CAM-Software.

Zu dieser Dokumentation

Rexroth IndraWorks Energiemanagement Funktionsbeschreibung

DOK-IWORKS-ENERGY*MGMT-RERS-DE-P, R911342510

Diese Dokumentation beschreibt das Energiemanagement.

Rexroth IndraMotion MTX Konvertierung von MTX-Projekten

DOK-MTX***-PROCONV****-PRRS-DE-P, R911342483

Diese Dokumentation unterstützt bei der Konvertierung von IndraMotion MTX 1.x Projekten nach MTX 2G. Es wird die Vorgehensweise beschrieben und auf mögliche Schwierigkeiten bei der Konvertierung hingewiesen.

Tab. 1-2: MTX-Dokumentationsübersicht - Konfigurieren

1.3.3 In Betrieb nehmen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraWorks 13VRS Simulation

DOK-IWORKS-SIMU****V13-APRS-DE-P, R911339255

Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen der Simulationskomponenten View3D, virtuelles Bedienfeld und virtuelle Steuerung und deren Bedienung in IndraWorks.

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Inbetriebnahme

DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P, R911342619

Diese Dokumentation beschreibt die Inbetriebnahme der Steuerung IndraMotion MTX. Neben einer Gesamtübersicht werden die Inbetriebnahme und Konfiguration der Achsen und Bedienoberfläche und der SPS-Daten erläutert.

Rexroth IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G

DOK-IL*2G*-BASLIB**V14-LIRS-DE-P, R911343918

Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.

Rexroth IndraWorks 14VRS Feldbusse

DOK-IWORKS-FB*****V14-APRS-DE-P, R911341484

Die Dokumentation dient der Beschreibung der von den Systemen IndraLogic XLC, IndraMotion MLC und IndraMotion MTX unterstützten Feldbus- und lokalen Peripherieanschlüssen. Der Schwerpunkt dieser Dokumentation liegt in der Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose der verschiedenen Peripherieanschlüssen. Sie ist die Grundlage für die Online-Hilfe.

Rexroth IndraWorks 14VRS WinStudio

DOK-IWORKS-WINSTUD*V14-APRS-DE-P, R911341584

Dieses "Benutzerhandbuch und Technische Referenz" soll Sie dabei unterstützen, mit Ihrer Software "Rexroth WinStudio"™ optimale Ergebnisse zu erzielen. Das Dokument bietet technische Informationen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Anlegen von webfähigen HMI/SCADA-Programmen.

Rexroth IndraWorks 14VRS Software-Installation

DOK-IWORKS-SOFTINS*V14-CORS-DE-P, R911344285

Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.

Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering

DOK-IWORKS-ENGINEE*V14-APRS-DE-P, R911343564

Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Rexroth Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.

Rexroth IndraWorks 12VRS FDT-Container

DOK-IWORKS-FDT*CON*V12-APRS-DE-P, R911334397

Diese Dokumentation beschreibt die FDT-Container-Funktionalität von IndraWorks. Beschrieben wird das Aktivieren der Funktionalität im Projekt und das Arbeiten mit DTMs.

Zu dieser Dokumentation

Rexroth IndraWorks 14VRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem DOK-IWORKS-IL2GPRO*V14-APRS-DE-P, R911343570 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierzug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.
Rexroth IndraWorks 14VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V14-APRS-DE-P, R911343567 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.

Tab. 1-3: MTX-Dokumentationsübersicht - In Betrieb nehmen

1.3.4 Bedienen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 09VRS Werkstattprogrammierung Drehen und Fräsen DOK-MTX***-SF*PROG*V09-AWxx-DE-P, R911324376 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung und die Programmierung der Grafischen NC-Programmierung der Technologien Drehen und Fräsen, einschließlich der Werkstücksimulation.
Rexroth IndraMotion MTX 12VRS Satzvorlauf DOK-MTX***-BLK*RUN*V12-APRS-DE-P, R911334378 Die Doku soll den Maschinenhersteller in die Lage versetzen, die Funktion "Satzvorlauf" an seiner Maschine für den Endanwender einzurichten.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Programmierhandbuch DOK-MTX***-NC**PRO*V14-RERS-DE-P, R911342633 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Standard-Programmierung der Steuerung Rexroth IndraMotion MTX. Beschrieben werden neben den Grundlagen der NC-Programmierung sowohl die Anwendung der NC-Funktionen nach DIN 66025, als auch der NC-Funktionen mit Hochsprachensyntax und CPL-Funktionen.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Standard-NC-Bedienung DOK-MTX***-NC*OP***V14-APRS-DE-P, R911342631 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung der Standard-Bedienoberfläche der NC-Steuerung Rexroth IndraMotion MTX. Beschrieben werden die Bedienung der Oberfläche, die NC-Programmerstellung und die Werkzeugverwaltung.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Standard-NC-Zyklen DOK-MTX***-NC*CYC**V14-PRRS-DE-P, R911342637 Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung Rexroth IndraMotion MTX die Anwendung der Standard-Zyklen der verschiedenen Technologien.

xx entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-4: MTX-Dokumentationsübersicht - Bedienen

1.3.5 Wartung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 11VRS Diagnosemeldungen DOK-MTX***-DIAGMES*V11-RExx-DE-P, R911332310 Diese Dokumentation dient der Übersicht von Fehlern, Warnungen und Meldungen innerhalb des Steuerungssystems Rexroth IndraMotion MTX.

xx entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-5: MTX-Dokumentationsübersicht - Wartung

Zu dieser Dokumentation

1.3.6 OEM-Entwicklung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 13VRS Automation Interface DOK-MTX***-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911337273 Diese Dokumentation beschreibt den scriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdateien über die Schnittstelle des Automation Interfaces. Beschrieben werden die verschiedenen Objekte, einschließlich Code-Beispielen. Eine Beschreibung des Automation Builders schließt sich an.
Rexroth IndraMotion MTX 09VRS Integration von OEM-Applikationen DOK-MTX***-DEV*KIT*V09-AWxx-DE-P, R911324354 Diese Dokumentation beschreibt die Integration von OEM-Applikationen in IndraWorks MTX und die Kommunikation über den Industriestandard OPC.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS OPC-Kommunikation DOK-MTX***-OPC*COM*V14-PRRS-DE-P, R911342635 Diese Dokumentation beschreibt die Syntax und den Aufbau der Items für die Kommunikation mit den Bosch Rexroth-Geräten.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS OPC UA Kommunikation DOK-MTX***-OPC*UA**V14-APRS-DE-P, R911342512 Diese Dokumentation beschreibt die OPC UA Kommunikation der IndraMotion MTX.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-6: MTX-Dokumentationsübersicht - OEM-Entwicklung

1.3.7 AddOns

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 11VRS Aktionsrekorder DOK-MTX***-ACR*****V11-APxx-DE-P, R911329942 Diese Dokumentation beschreibt den MTX Aktionsrekorder. Beschrieben werden sowohl die Installation und die Inbetriebnahme, einschließlich Schnittstellensignale, als auch die Anwendung und die Bedienung.
Rexroth IndraMotion MTX efficiency workbench 14VRS MTX cta, MTX ega DOK-MTX***-EWB*****V14-APRS-DE-P, R911343915 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise und den Einsatzbereich der Analysetools IndraMotion MTX cta und IndraMotion MTX ega.
Rexroth IndraMotion MTX Remote Condition Monitoring DOK-MTX***-RCM*****V01-APRS-DE-P, R911334382 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung des Remote Condition Monitoring Systems.
Rexroth IndraMotion MTX visIREC DOK-MTX***-VISIREC*V01-APRS-DE-P, R911344241 Diese Dokumentation beschreibt das Analysewerkzeug visIREC, das zur Optimierung des Freiformflächenbearbeitungsprozesses eingesetzt werden kann. 2D- bzw. 4D-Anzeige der bahnbezogenen Daten. 2D- bzw. 4D-Anzeige der koordinatenbezogenen Daten. Analyse von kritischen Bereichen (Bahn- und Orientierungsabweichung). Vergleich zwischen den programmierten und den interpolierten NC-Sätzen.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-7: MTX-Dokumentationsübersicht - AddOns

1.4 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.4.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

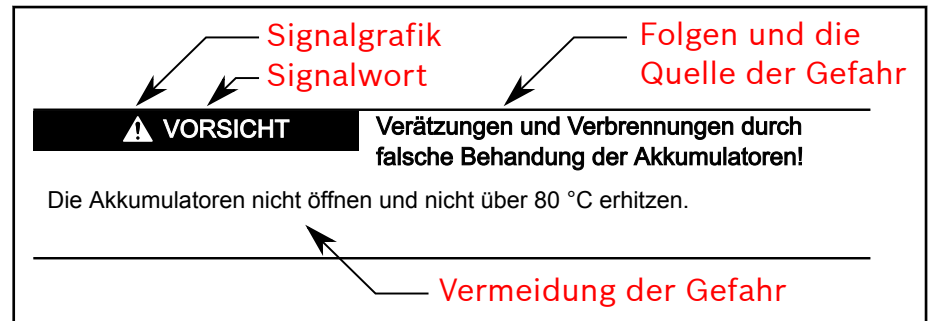


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

1.4.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

Zu dieser Dokumentation

1.4.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.4.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Beachten Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die Dokumentation zu dem Gerät.

1.5 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
IWE	IndraWorks Engineering
IWO	IndraWorks Operation
LWL	Lichtwellenleiter
NC	Numerical Control
OEM	Original Equipment Manufacturer
PROFIBUS	Kommunikationsverbindung
Sercos	Kommunikationsverbindung
WMH	Werkzeugmaschinenhersteller

Tab. 1-8: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

1.6 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

2 Wichtige Gebrauchshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.1.1 Einführung

Die Produkte von Bosch Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenschaden nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie die Produkte der Firma Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.



Die der Steuerung vorliegenden oder vom Benutzer eingegebenen bzw. eingelesenen Daten sind vor der Übernahme/Aktivierung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, um ungewollte Bewegungen der Achsen auszuschließen. Im Einzelnen kann es sich um folgende ungültige oder veraltete Daten handeln:

- Teileprogramme
- NPV-Tabellen
- Korrekturtabellen
- Werkzeugtabellen
- Permanente CPL-Variablen
- Remanente SPS-Daten
- Permanente Systemdaten

Wichtige Gebrauchshinweise

2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Die Rexroth IndraMotion MTX-Steuerung dient zum

- Programmieren von Kontur und Bearbeitungstechnologie (Bahnvorschub, Spindeldrehzahl, Werkzeugwechsel) eines Werkstückes.
- Führen eines Bearbeitungswerkzeuges entlang einer programmierten Bahn.

Vorschubantriebe, Spindeln und Hilfsachsen einer Werkzeugmaschine werden per Sercos Schnittstelle angesteuert.



Zusätzlich werden E/A-Komponenten für die integrierte SPS benötigt, die – in Kombination mit der eigentlichen CNC – den Bearbeitungsprozess ganzheitlich steuert und auch in sicherheitstechnischer Hinsicht überwacht.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Hardware-Komponenten und mit der in den jeweiligen Dokumentationen und den Funktionsbeschreibungen angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Die Rexroth IndraMotion MTX bietet die perfekte CNC-Systemlösung für Zerspanen und Umformen für die folgenden Technologien:

- Drehen
- Fräsen
- Bohren
- Schleifen
- Biegen
- Nibbeln
- Stanzen
- Formschneiden
- Handhaben

2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Rexroth IndraMotion MTX außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht-bestimmungsgemäß".

Die Rexroth IndraMotion MTX darf nicht eingesetzt werden, wenn sie ...

- Betriebsbedingungen ausgesetzt wird, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem darf die Rexroth IndraMotion MTX nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!
- Die Rexroth IndraMotion MTX darf nicht an Anlagen oder Maschinen eingesetzt werden, die über eine ungesicherte Netzwerkverbindung mit dem Internet verbunden ist. Andernfalls besteht die Gefahr von Störungen bzw. einem Steuerungsausfall aufgrund unautorisierter Zugriffe.

3 Einführung

Voraussetzungen

- IndraDrive Steuerteile CSB, CDB, CSH
- IndraDrive Firmware ab MPx07, MPx17
- Funktionspaket Servo für jede Messachse freigeschaltet

Arbeiten mit dieser Beschreibung

Die vorliegende Beschreibung gliedert sich in weitere 4 Kapitel:

- [Kap. 4 "Messzyklen in Automatik" auf Seite 19](#)
- [Kap. 5 "Entwicklung eigener Messzyklen Automatik" auf Seite 87](#)
- [Kap. 6 "Messen Manuell" auf Seite 107](#)
- [Kap. 7 "Inbetriebnahme" auf Seite 171](#)

Schritte der Messaufgaben

Die Anwendung der Messzyklen erfolgt in der Regel in vier aufeinanderfolgenden Schritten:

1. Kalibrieren des Messtasters
2. Aufnehmen von Messwerten an Messpositionen. Bereitstellen von Messergebnissen, z. B. Bohrungsmittelpunkt und Bohrungsdurchmesser
3. *Auswerten der Messergebnisse und Korrekturwerte berechnen:*
 - Überwachen der Maß- und Toleranzbereiche mit entsprechender Reaktion im Prozess, Meldungen ausgeben per NC-Programm
 - Ermitteln der Korrekturwerte in Abhängigkeit der Maßabweichung
4. *Verarbeiten der ermittelten Korrekturwerte im NC-Anwenderprogramm:*
 - Zuweisen der Korrekturwerte zu programmierten Nullpunkt-Verschiebungen
 - Erkennen von Ausschussteilen bzw. Nacharbeit

Darüber hinaus zur Status-Kontrolle:

Schutz des Messtasters gegen Kollision und Überwachen von Fehlfunktionen des Messtasters.



Um die beschriebenen Messzyklen zu verwenden, muss der Funktionsbaustein MT_AxProbeMon in das SPS-Anwenderprogramm aufgenommen werden oder vom Anwender eine entsprechende Funktion zur Verfügung gestellt werden. Der MT_AxProbeMon generiert Signale, die im SPS-Anwenderprogramm ausgewertet werden sollen. Das SPS-Anwenderprogramm muss die Überwachung des Messtasters sicherstellen und beim Funkmess-taster ein Nachtriggern ermöglichen.

Struktur der Messzyklen

Die beschriebenen Messzyklen beruhen auf parametrierbaren NC-Unterprogrammen. Sie rufen ihrerseits für die verschiedenen Schritte der Messaufgabe einen sogenannten Basis-Messzyklus mit Namen STP_PRBASE als NC-Unterprogramm auf.

Die beschriebenen Messzyklen verwenden zur Messwert-Erfassung und zur Auswertung die sogenannten SD-Variablen in der IndraMotion MTX.

Die für die beschriebenen Messzyklen definierten SD-Variablen werden im [Kap. 7.5 "SD-Variablen" auf Seite 187](#) beschrieben.

Tabellarische Eingabemasken

Zur komfortablen Programmierung und Bedienung der Messaufgaben stehen Eingabemasken zur Verfügung. Jeder der beschriebenen Zyklen verfügt dabei über eine eigens abgestimmte Eingabemaske. Innerhalb der Maske werden die Parameter der Zyklen durch Kommentare erläutert sowie durch Grafiken verständlich gemacht.

Einführung

Für die Messzyklen der Betriebsart Manuell stehen die Masken in OP2 Vorbereiten F3 Nullpunktmessen zu Verfügung.

Für die Messzyklen der Betriebsart Automatik werden diese Masken im NC-Editor mit <F5> "Eingabe Unterstützung", <F2>, "NC-Zyklus" angeboten.

Eine Maske ermöglicht die tabellarische Eingabe der erforderlichen und der optionalen Parameter, und übergibt die Syntax und die Parameter aus der Tabelle direkt an den NC-Editor. Der Zyklusaufwurf wird im NC-Editor an der aktuellen Cursor-Position eingefügt.

Parameter eines bereits programmierten Zyklus können über die gleiche Eingabemaske geändert werden.

In [Kap. 4 "Messzyklen in Automatik" auf Seite 19](#) wird analog zu den eingangs aufgelisteten Schritten der Messaufgabe vorgegangen. Zunächst wird die Kalibrierung eines Messtasters erläutert, nachfolgend die Messung und abschließend die Auswertung und Verarbeitung der ermittelten Informationen.

Die beschriebenen Messzyklen sind als Musterlösungen zu häufig auftretenden Messaufgaben zu sehen. Für die Lösung von speziellen Messaufgaben können darauf aufbauend eigene Messzyklen entwickelt werden oder die passende Musterlösung im Standard-NC-Editor auf die spezielle Messaufgabe hin modifiziert werden, siehe [Kap. 5 "Entwicklung eigener Messzyklen Automatik" auf Seite 87](#).

Zur Inbetriebnahme der Messzyklen oder eigener Messzyklen steht ein SPS-Funktionsbaustein als Musterlösung zur Verfügung. Darüber hinaus sind bestimmte Parameter in Antrieb und Steuerung anzupassen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in [Kap. 7 "Inbetriebnahme" auf Seite 171](#).

Die einzelnen Messzyklen werden anhand folgender Angaben erläutert:

- Übersichtsbild (eine oder mehrere Abbildungen):
Die Abbildungen zeigen die Übersichtsbilder innerhalb der Bedienoberfläche
- Syntax:
Erläuterung der Syntax, insbesondere der Pflichtparameter und Wahlparameter im Zyklusaufwurf. Die Parameter sind je mit maximal dreistelligen Kurzzeichen benannt. In der Syntaxerläuterung werden Pflichtparameter in eckige Klammern gefasst (z. B. Messstrecke <PRD>). Wahlparameter werden zusätzlich in geschweifte Klammern gefasst (z. B. Sicherheitsabstand {<SDI>}). Im tatsächlichen Aufruf sind die Parameter nicht einzeln geklammert, sondern lediglich durch Kommata getrennt. Pflichtparameter müssen bei jedem Aufruf des Messzyklus mit einem Wert belegt sein. Die Wahlparameter brauchen nicht mit einem Wert belegt sein.
- Eingangsvariablen:
Übergabeparameter an die Messzyklen
- Laufzeitvariablen:
Je nach Messzyklus werden lokale gültige Laufzeitparameter angelegt. Diese können zur Diagnose bei der Inbetriebnahme gelesen werden.
- Ausgangsvariablen:
Liste der SD-Variablen, die innerhalb der Messzyklen bzw. des Basis-Messzyklus STP_PRBASE mit Werten beschrieben werden.
- Ablauf:

Einführung

Beschreibung des Ablaufs des Messzyklus, teilweise zum besseren Verständnis mit grafischer Abbildung ergänzt.

- Programmierbeispiel:

Kompaktes, aussagekräftiges Programmierbeispiel mit abstrahierter Maßzeichnung.

Siehe auch [Kap. 4 "Messzyklen in Automatik" auf Seite 19](#).

Tastergeometrie

Die Fußoffsets für die Längen werden immer aus den SD-Variablen ausgelesen.

Wenn die SD-Variable TOOL den Wert TRUE hat, werden die Geometriedaten "Länge" und "Radius" aus der Werkzeugdatenbank genommen. Hierzu sind dann mit G47 diese Werte zu aktivieren.

Wenn die SD-Variable TOOL den Wert FALSE hat, werden die Geometriedaten "Länge" und "Radius" aus den SD-Variablen genommen. Nun werden diese Werte vom Zyklus automatisch verrechnet.

Als Werkzeuglänge des Messtasters ist immer die Mitte der Messtasterkugel anzugeben.

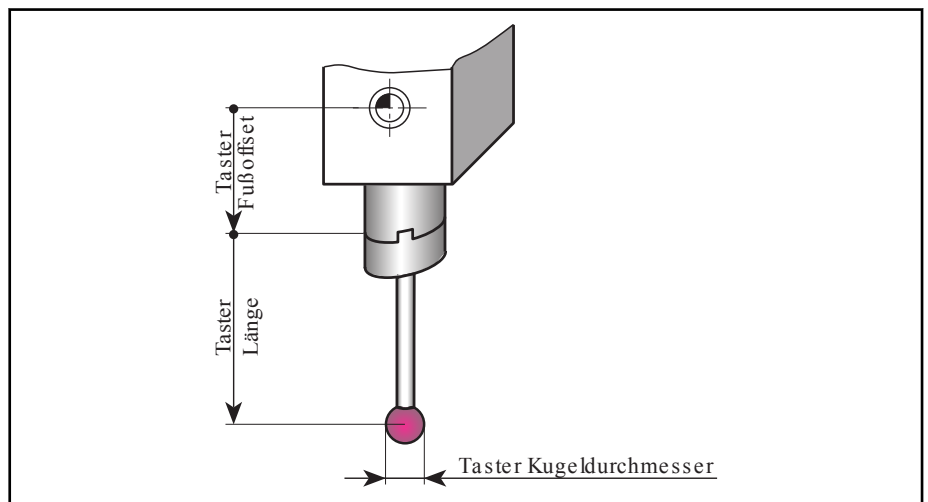


Abb. 3-1: Ausmessen der Tasterlänge

4 Messzyklen in Automatik

4.1 Allgemeines

- Funktionen** *Folgende Funktionen stehen zu Verfügung:*
- *Kalibrieren eines Werkzeugmesstasters*
 - G311 Werkzeuglänge
 - G315 Werkzeugradius
 - *Werkzeug Messen*
 - G301 Werkzeuglänge
 - G303 Werkzeugradius
 - *Kalibrieren eines Werkstückmesstasters*
 - G317 an einem bekannten Punkt
 - G318 in einem Einstellring
 - G319 an einem Zapfen
 - *Werkstück Messen*
 - G321 Punkt
 - G323 Werkstück vorhanden prüfen
 - G324 Bohrung
 - G327 Zapfen
 - G329 Steg
 - G331 Nut
 - G333 Winkel
 - *Messwerte auswerten*
 - G541 Toleranzüberwachung
 - G542 Mittelwertbildung
 - G543 Prozentuale Korrektur

4.2 Allgemeine Hinweise

4.2.1 Allgemeines

- Spindelorientierung** Bei Spindeln mit Servofunktionalität sollte eine Spindelorientierung vor Aufruf eines Messzyklus programmiert werden. Zum Messen soll die Spindel auf die gleiche Position orientiert werden, die schon beim Kalibriervorgang benutzt wurde (z. B. M19 S0). Somit kann eine höhere Messgenauigkeit erreicht werden.
- Der Wert für die Orientierung der Spindel kann alternativ aus der Variablen SD.SysPrbase.PROBE[n].ANGLE ausgelesen werden, wenn er nach dem Kalibrieren vom Anwender dort hinterlegt wurde.
- Da bei Spindeln ohne Servofunktionalität ein Orientieren der Spindel nicht verfügbar ist, sollte nach jedem Einwechseln des Messtasters der jeweilige Kalibrierzyklus aufgerufen werden, um eine korrekte Kalibrierung sicher zu stellen.
- SD-Variable RUNS** Die Variable gibt an, wie oft nach dem Kalibrieren gemessen wurde. Somit hat der Teileprogrammierer die Möglichkeit, nach einer bestimmten Anzahl Messungen automatisch neu zu kalibrieren. Dies kann auch in Abhängigkeit

Messzyklen in Automatik

Messposition und Messstrecke

von der zurückliegenden Zeit geschehen, da auch der Kalibrierzeitpunkt abgespeichert ist.

Im Zyklusaufbau wird eine Messposition eingegeben und die Länge der Messstrecke. Startpunkt und Endpunkt der Messstrecke werden innerhalb der beschriebenen Messzyklen berechnet. Der Startpunkt liegt vorzeichenbehaftet um die halbe Messstrecke vor der programmierten (erwarteten) Messposition, der Endpunkt liegt vorzeichenbehaftet um die halbe Messstrecke hinter der programmierten Messposition. Die folgende Abbildung verdeutlicht diesen Zusammenhang.

Die beschriebenen Messzyklen erwarten ein Auslösen des Messtasters innerhalb der Messstrecke. Sollte hingegen der Messtaster vor dem Startpunkt auslösen oder aber nicht bis zum Endpunkt ausgelöst haben, erfolgt in der Regel eine Fehlermeldung.

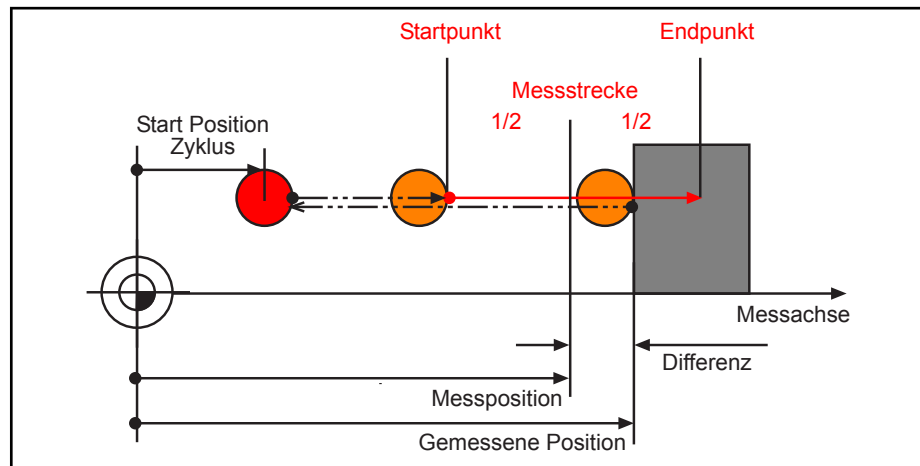


Abb. 4-1: Ablauf Basiszyklus

Zustellen und Rückzug

Für das Kalibrieren von Werkstückmesstastern sowie für das Werkstückmessen ist ein vereinheitlichter Bewegungsablauf beim Zustellen und Wegfahren implementiert, der durch die Eingabe von Sicherheitsabstand, Rückzugshöhe, Zustellvorschub und Rückzugvorschub für jede Messaufgabe angepasst werden kann.

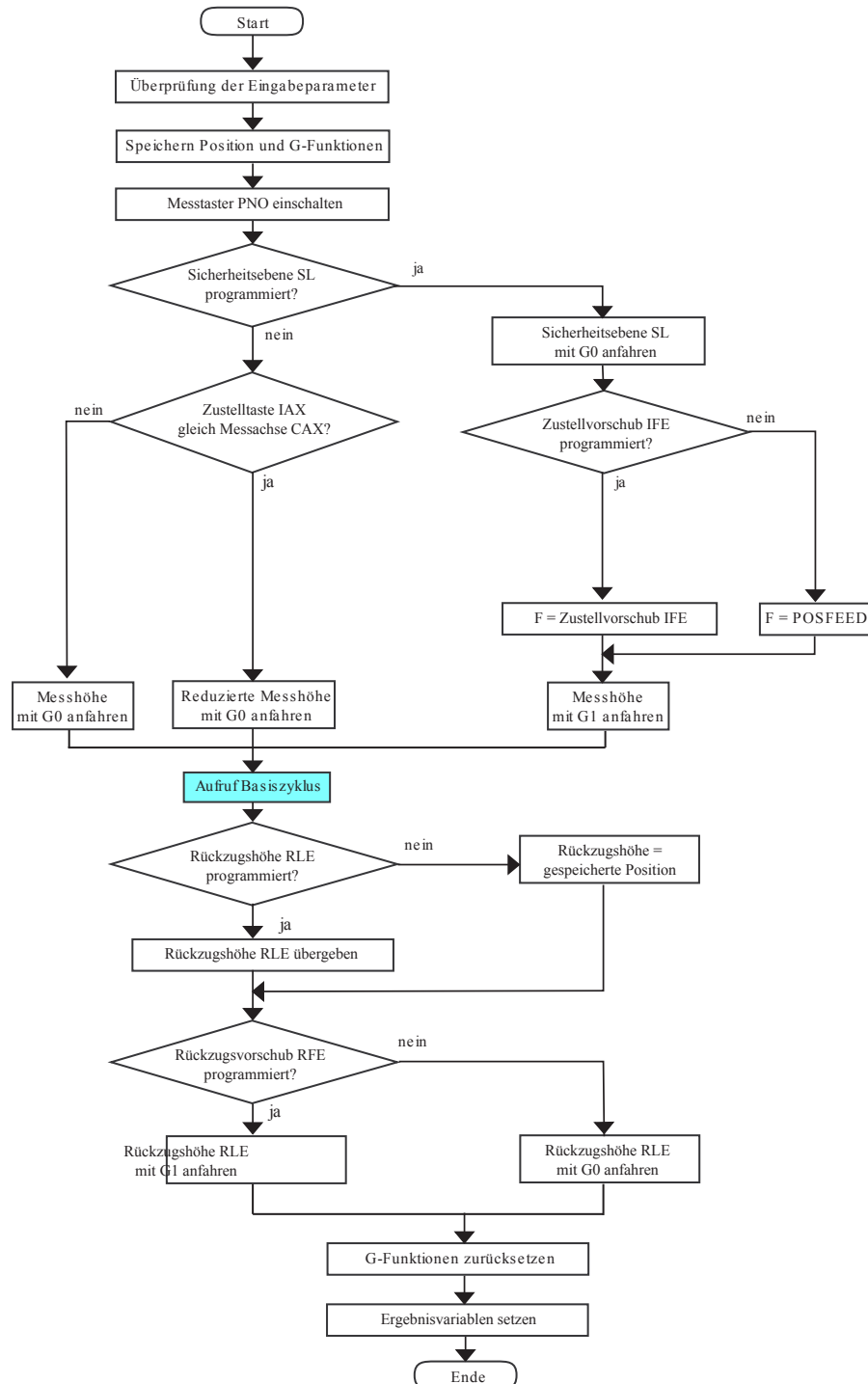


Abb. 4-2: Ablauf Zustellen und Rückzug

Messzyklen in Automatik

- NC-Achsen** Die Messzyklen verwenden die Kanalachsen 1-3 für Messen und Hilfsbewegungen. Bei Bedarf können weitere Achsen hinzugenommen werden, wobei zu beachten ist, dass die Struktur der Systemdaten angepasst werden muss.
- Rückgaben** Die Messzyklen geben die Messergebnisse meist auf globalen Variablen zurück (Gültigkeit bis Programmende). Einige, speziell auch die Kalibrierzyklen, speichern ihre Resultate in permanenten Systemdaten ab.

4.2.2 Bedeutung der Kurzbezeichnungen

Kurzzeichen	Beschreibung
ADI	Istmaß
ANG	Sollwinkel
BDI	Bohrungsdurchmesser
CA1	Mittelpunkt 1. Messachse
CA2	Mittelpunkt 2. Messachse
CAX	Kalibrierachse
CDI	Kalibrierstrecke
CFE	Kalibriervorschub
CLE	Kalibrierhöhe
COB	Korrekturgrenze
CPO	Kalibrierposition
CX1	Kalibrierachse 1
CX2	Kalibrierachse 2
DIA	Durchmesser
DIF	Differenzmaß
DIS	Abstand
EXV	Erfahrungswert
GCE	Nutmitte
GWl	Nutbreite
IAX	Nummer der Zustellachse
IFE	Zustellvorschub
LMV	Mittelwert der letzten Messung
LOL	Untergrenze
LTO	Unteres Abmaß
MC	Mittelpunkt nachmessen?
NCE	Stegmitte
NDI	Nennmaß
NWI	Stegbreite
PA1	Name der 1. Messachse
PA2	Name der 2. Messachse

Messzyklen in Automatik

Kurzzeichen	Beschreibung
PAX	Name der Messachse
PCL	Teilkorrekturgrenze
PCV	Prozentualer Korrekturwert
PDI	Messstrecke
PFE	Messvorschub
PLE	Messhöhe
PNO	Messtasternummer
PP1	Position Hauptachse
PP2	Position Nebenachse
PPO	Messposition
RDI	Ringdurchmesser
RFE	Rückzugsvorschub
RLE	Rückzugshöhe
SCE	Zapfenmitte
SCF	Wichtungsfaktor
SL	Sicherheitsebene
SO	Befehl Spindel Orientieren
SP	Spindelbezeichner
SST	Befehl Spindel Halt
TOC	Toleranzmitte
UPL	Obergrenze
UTO	Oberes Abmaß

Tab. 4-1: Abkürzungen

4.3 Messtaster Kalibrieren

4.3.1 Allgemeines

Vor dem eigentlichen Messen ist ein Messtaster für die Achse und die Richtung der Messaufgabe an einem beliebigen bekannten Punkt eines Normals (Nullwerkzeug) oder eines Werkstücks zu kalibrieren. Dabei wird der Schaltoffset des Messtasters ermittelt. Der ermittelte Schaltoffset kann in den Messzyklen zur rechnerischen Korrektur eines Messwerts genutzt werden, um ein präzises Messergebnis zu erreichen.

Ein Messtaster ist erneut zu kalibrieren nach:

- Erst-Inbetriebnahme
- Wechsel des Taststifts
- Änderung des Messvorschubs
- Temperaturgang an der Maschine

Messzyklen in Automatik

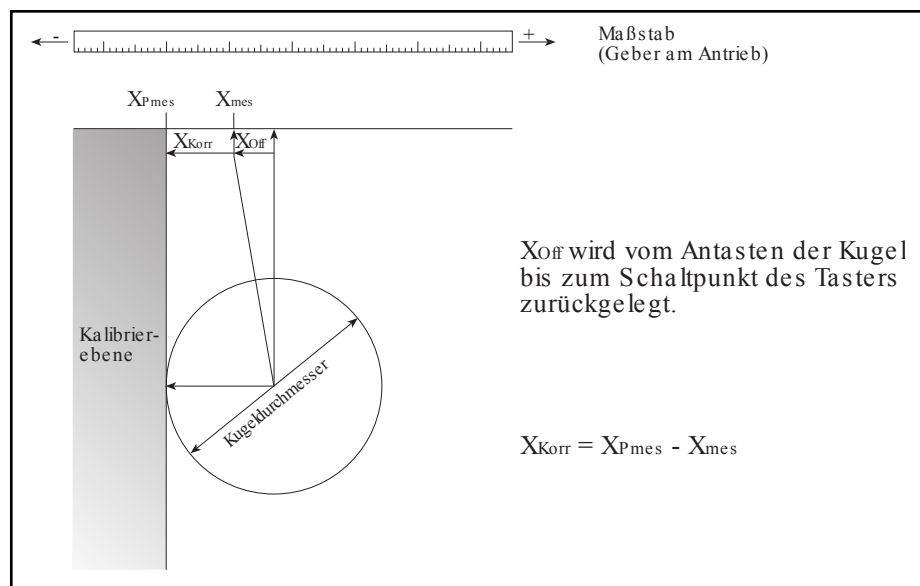


Abb. 4-3: Kalibrieren Schaltoffset

4.3.2 Messtaster Kalibrieren zum Werkstückmessen

G317 Messtaster Kalibrieren - Punkt

Syntax G317 (PNO<pno>, IAX=<iax>, CDI<cdi>, CFE<cfe>, CLE<cle>, CAX<cax>, CPO<cpo>{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>})

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Messtaster Kalibrieren - Punkt" (G317) bestimmt den Schaltoffset eines Werkstückmesstasters. Der Messtaster wird hierbei für eine Achse und eine Richtung kalibriert. Die Kalibrierung kann an einem beliebigen bekannten Punkt eines Normals (Nullwerkzeug) oder eines Werkstücks durchgeführt werden.

Übersichtsbild

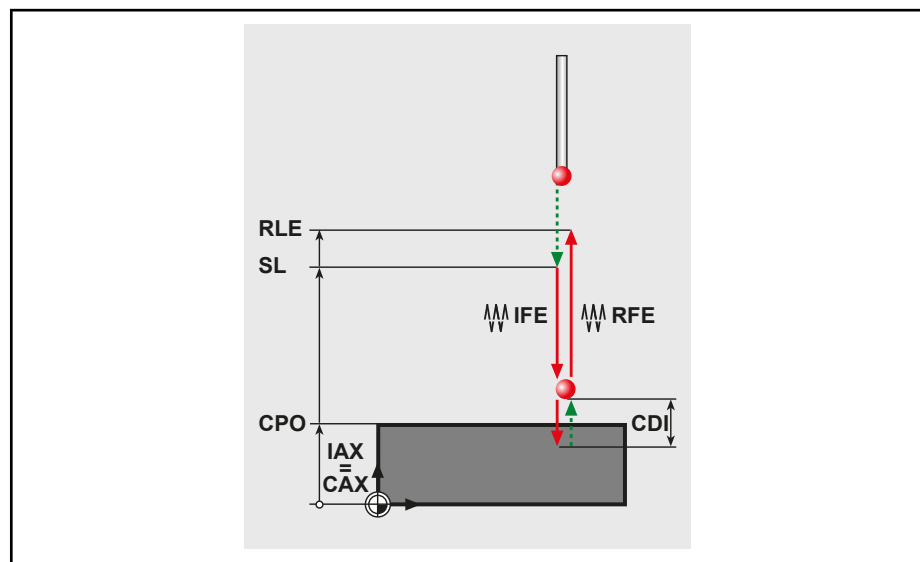


Abb. 4-4: Übersichtsbild Messtaster Kalibrieren - Punkt mit Kalibrierachse gleich Zustellachse

Messzyklen in Automatik

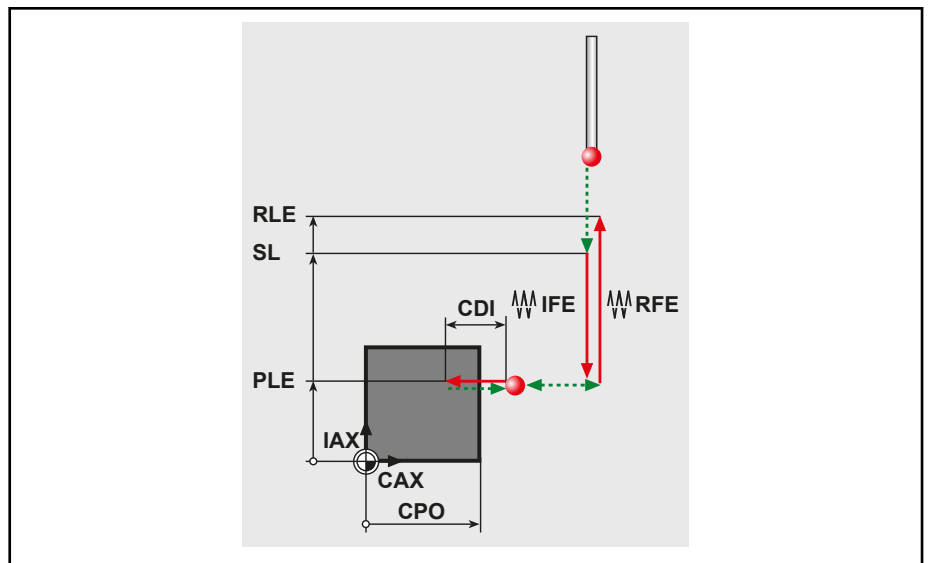


Abb. 4-5: Übersichtsbild Messtaster Kalibrieren - Punkt mit Kalibrierachse ungleich Zustellachse

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht		INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht		STRING	8
SL	Sicherheitsstufe	optional		REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional		REAL	mm/min
CLE	Kalibrierhöhe	Pflicht	Wenn Zustellachse ungleich Kalibrierachse	REAL	absolut
		optional	Wenn Zustellachse gleich Kalibrierachse		
RLE	Rückzugshöhe	optional		REAL	absolut
RFE	Rückzugsvorschub	optional		REAL	mm/min
CDI	Kalibrierstrecke	Pflicht		REAL	relativ
CFE	Kalibriervorschub	Pflicht		REAL	mm/min
CAX	Kalibrierachse	Pflicht		STRING	8
CPO	Kalibrierposition	Pflicht		REAL	absolut

Tab. 4-2: Aufruf Parameter

Messzyklen in Automatik

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
CALI	Kalibriert	BOOL	TRUE..FALSE
VAL	Schaltoffset	REAL	
FEED	Kalibriervorschub	REAL	
PRPOS	Schaltposition MCS	REAL	
YEAR	Jahr: YYYY	STRING	4
DATE	Tag und Monat: DD:MM	STRING	5
TIME	Zeit: HH.MM.SS	STRING	8
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-3: Ausgabewerte

Beschreibung

Wenn keine Sicherheitsebene angegeben ist, dann wird mit Eilgang auf der Kalibrierhöhe, bzw. wenn Zustell- und Kalibrierachse gleich sind, direkt auf den Startpunkt der Kalibrierstrecke zugestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Kalibrierhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Nun wird der Messvorgang durch den Basiszyklus abgefahren. Anschließend positioniert der Messtaster auf die Ausgangsposition. Danach werden die Ausgangsvariablen in den permanenten Systemvariablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult auf den Wert 0 gesetzt.

Zuletzt wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzughöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Startposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzughöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Ablauf / Abarbeitung

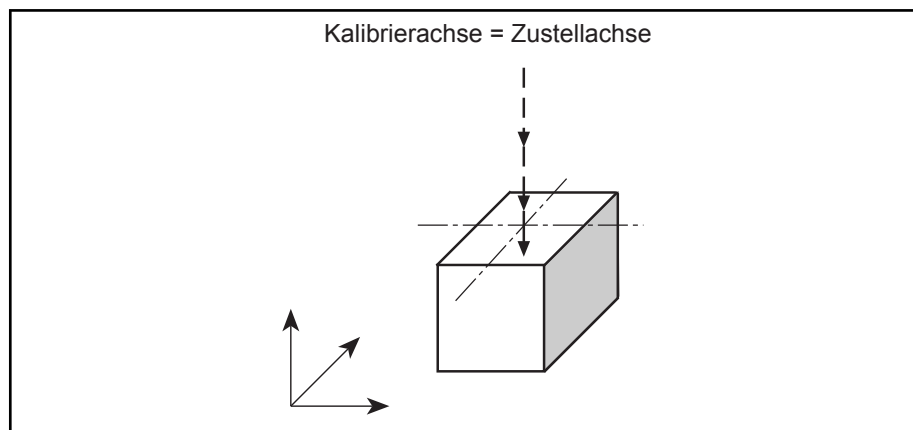


Abb. 4-6: Verfahrbewegungen Messtaster Kalibrieren – Punkt

Beispiel

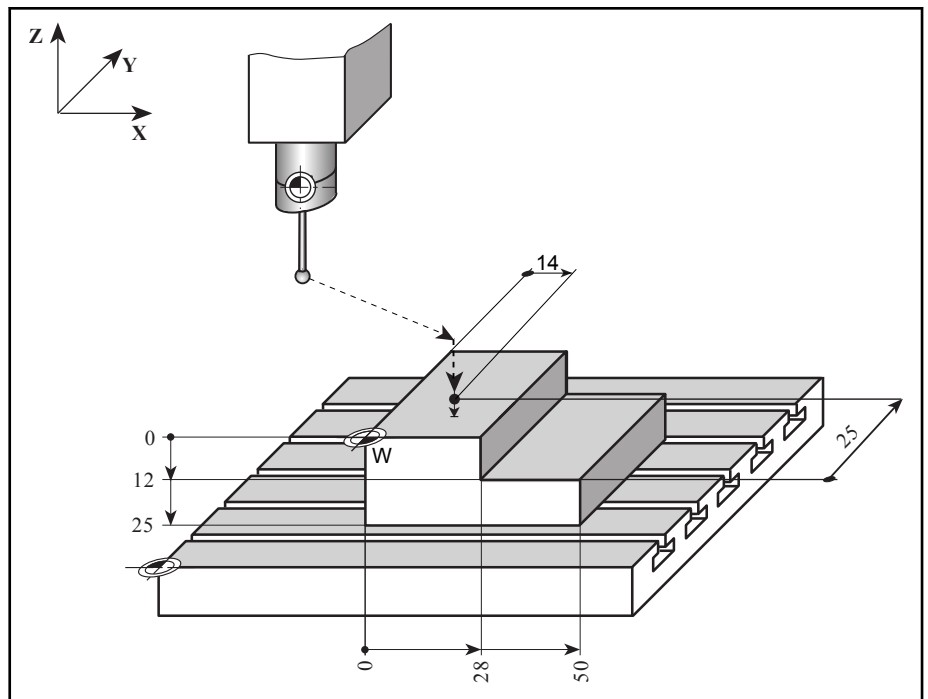


Abb. 4-7: Beispiel Messtaster Kalibrieren - Punkt
Kalibrieren - Punkt

```

;-----
;----- Kalibrieren an einem bekannten Punkt am Werkstück -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6              ;Messtaster1 einwechseln
N30 ED1 M97              ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G54 G0 X14 Y25 Z100 M19 S0 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
                               ;Zyklus aufrufen
N50 G317(PNO1, IAX Z, SL20,IFE3000, CDI-10, CFE500, CAX Z, CPO0)
N60 G0 Z100              ;Freifahren
N70 M30
    
```

G318 Messtaster Kalibrieren - Einstellung

Syntax G318 (PNO<pno>, IAX <iax>, CDI<cdi>, CFE<cfe>, CLE<cle>,
CX1 <cx1>, CX2 <cx2>, CA1<ca1>, CA2<ca2>, RDI<rdi>
{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, MC<mc>}
{, SP <sp>, SO <so>})

Kurzbeschreibung Mit dem Zyklus "Messtaster Kalibrieren - Einstellring" (G318) wird der Messtaster in einem Einstellring für die Haupt- und Nebenachse jeweils für die positive und negative Richtung kalibriert.

Messzyklen in Automatik

Übersichtsbild

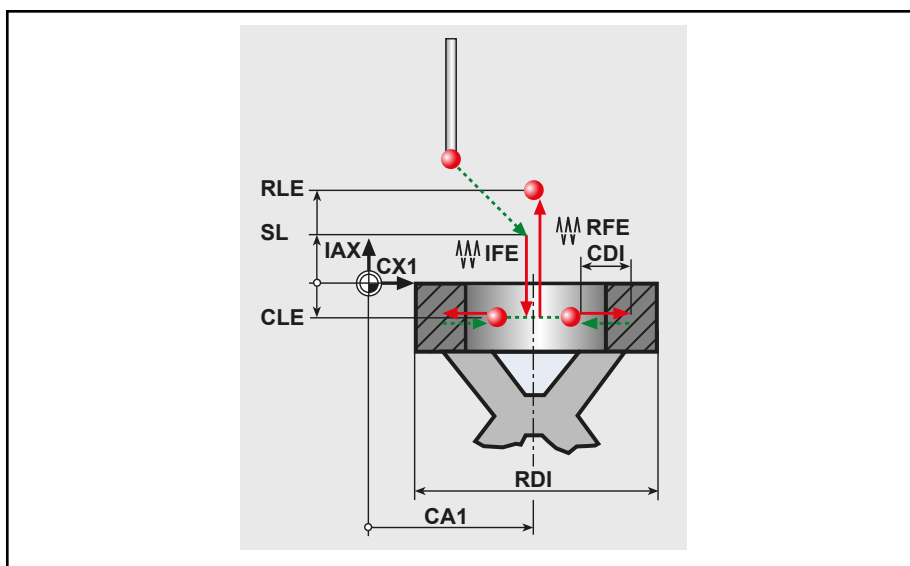


Abb. 4-8: Übersichtsbild 1 Messtaster Kalibrieren - Einstellung

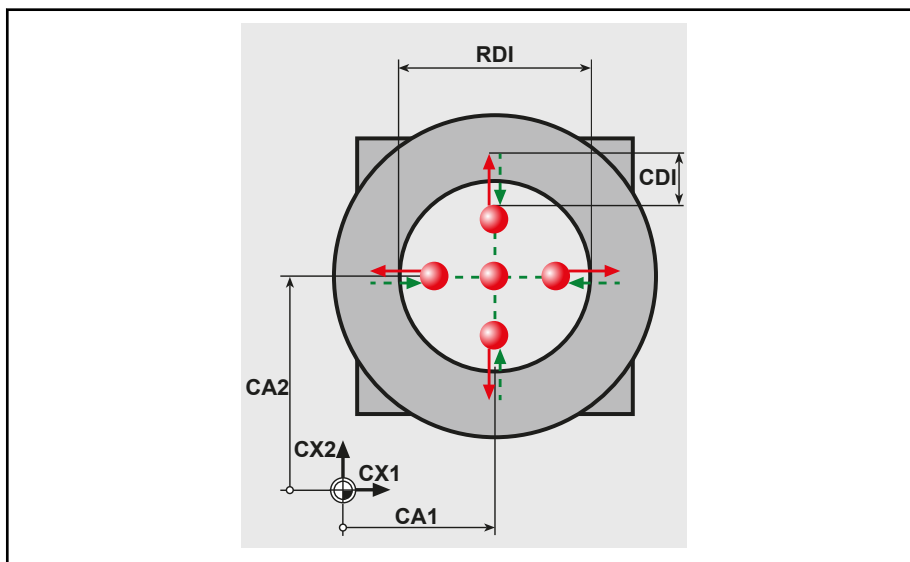


Abb. 4-9: Übersichtsbild 2 Messtaster Kalibrieren - Einstellung

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsabstand	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
CLE	Kalibrierhöhe	Pflicht	REAL	absolut

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
RLE	Rückzughöhe	optional		REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional		REAL	mm/min
CDI	Kalibrierstrecke	Pflicht		REAL	relativ
CFE	Kalibriervorschub	optional		REAL	mm/min
CX1	Kalibrierachse 1 (Hauptachse)	Pflicht		STRING	8
CX2	Kalibrierachse 2 (Nebenachse)	Pflicht		STRING	8
CA1	Mittelpunkt Kalibrierachse 1	Pflicht		REAL	absolut
CA2	Mittelpunkt Kalibrierachse 2	Pflicht		REAL	absolut
RDI	Durchmesser	Pflicht		REAL	
MC	Mittelpunktnachmessen?	optional		INTEGER	1 ja (vorbelegt) 2 nein
SP	Spindelbezeichner	optional	gemeinsam mit SO vorgeben	STRING	8, vorbelegt "kein Umschlagmessen bei Mittelpunkt nachmessen"
SO	Befehl für Spindelorientieren	optional	gemeinsam mit SP vorgeben	STRING	8

Tab. 4-4: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
CALI	Kalibriert	BOOL	TRUE..FALSE

Messzyklen in Automatik

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[j].DIR[j].Parameter			
VAL	Schaltoffset	REAL	
FEED	Kalibriervorschub	REAL	
PRPOS	Schaltposition MCS	REAL	
YEAR	Jahr: YYYY	STRING	4
DATE	Tag und Monat: DD:MM	STRING	5
TIME	Zeit: HH.MM.SS	STRING	8
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	
#RESULT1	Mittelpunkt in Achse 1	REAL	
#RESULT2	Mittelpunkt in Achse 2	REAL	

Tab. 4-5: Ausgabewerte

Beschreibung

Ohne Angabe der Sicherheitsebene wird zunächst auf die Ringmitte positioniert und dann im Eilgang auf Kalibrierhöhe zugestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Kalibrierhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Wenn die Lage der Ringmitte nur ungefähr bekannt ist, dann ist MC2 zu programmieren. In diesem Fall wird zunächst die genaue Position der Ringmitte ausgemessen. Um Messfehler durch einen unkalibrierten Taster auszuschließen, sollten SP und SO programmiert werden. Mit diesen Angaben minimieren sich Messfehler, indem die Spindel mit der Messrichtung mitgedreht wird (Umschlagmessen). Der Mittelpunkt wird durch vier Messschritte bestimmt.

Nun werden die Schaltoffsets in vier Achsrichtungen (ohne Spindelorientieren) bestimmt und anschließend auf den Mittelpunkt des Einstellrings positioniert. Danach werden die Ausgangsvariablen in den permanenten Systemvariablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult auf den Wert 0 gesetzt.

Zuletzt wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Messzyklen in Automatik

Ablauf / Abarbeitung

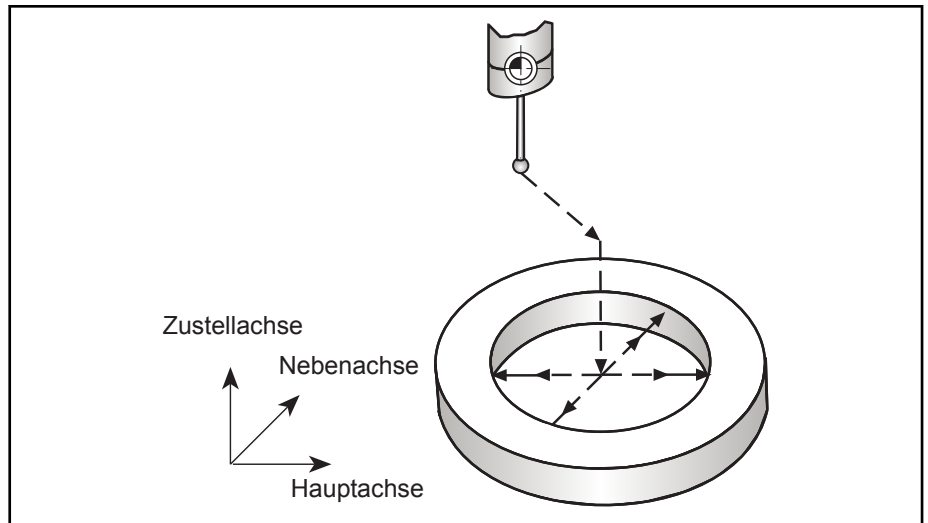


Abb. 4-10: Verfahrbewegungen Messtaster Kalibrieren - Einstellring

Beispiel

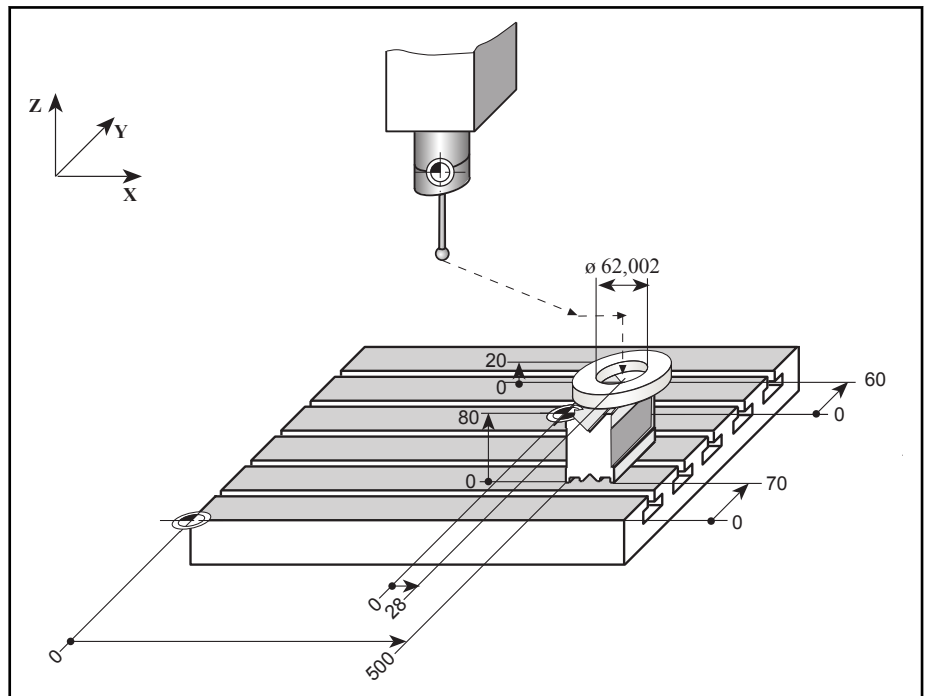


Abb. 4-11: Beispiel Messtaster Kalibrieren - Einstellring
Kalibrieren - Einstellring

```

;----- Kalibrieren X und Y in einem Einstellring -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6 ;Messtaster1 einwechseln
N30 ED1 M97 ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G55 ;WZ-Längenkorrektur und NPV aktivieren
N50 G0 X0 Y0 Z160 M19 S=0 ;Anfahren
;Zyklus aufrufen
N60 G318 (PNO1,IAX Z, SL20, IFE3000, CLE-31, RLE0, RFE1000,
CDI6, CFE500, CX1 X, CX2 Y, CA1 28, CA2 80, RDI62.005)
N60 G0 Z100 ;Freifahren
N70 M30

```

G319 Messtaster Kalibrieren - Zapfen

Syntax G319 (PNO<pno>, IAX <iax>, CDI<cdi>, CFE<cfe>, CLE<cle>,

Messzyklen in Automatik

CX1 <cx1>, CX2 <cx2>, CA1<ca1>, CA2<ca2>, DIA<dia>
{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{,MC<mc>}
{, SP <sp>, SO <so>}}

Kurzbeschreibung

Mit dem Zyklus "Messtaster kalibrieren Zapfen" (G319) wird der Messtaster an einem Zapfen mit genau bekanntem Durchmesser für die Haupt- und Nebenachse jeweils für die positive und negative Richtung kalibriert.

Übersichtsbild

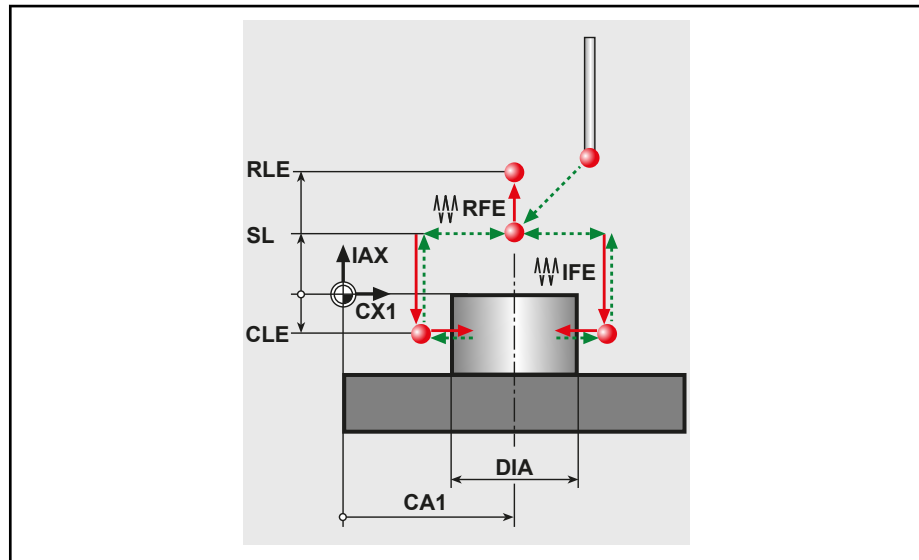


Abb. 4-12: Übersichtsbild 1 Kalibrieren - Zapfen

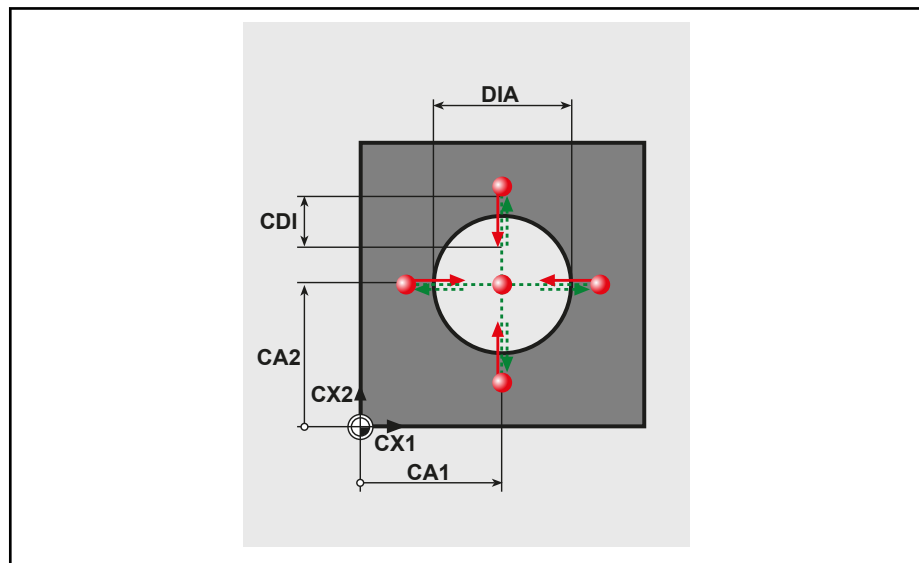


Abb. 4-13: Übersichtsbild 2 Kalibrieren - Zapfen

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsabstand	optional	REAL	absolut

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
IFE	Zustellvorschub	optional		REAL	absolut
CLE	Kalibrierhöhe	Pflicht		REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional		REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional		REAL	mm/min
CDI	Kalibrierstrecke	Pflicht		REAL	relativ
CFE	Kalibriervorschub	optional		REAL	mm/min
CX1	Kalibrierachse 1 (Hauptachse)	Pflicht		STRING	8
CX2	Kalibrierachse 2 (Nebenachse)	Pflicht		STRING	8
CA1	Mittelpunkt Kalibrierachse 1	Pflicht		REAL	absolut
CA2	Mittelpunkt Kalibrierachse 2	Pflicht		REAL	absolut
DIA	Durchmesser	Pflicht		REAL	
MC	Mittelpunktnachmessen?	optional		INTEGER	1 ja (vorbelegt) 2 nein
SP	Spindelbezeichner	optional	gemeinsam mit SO vorgeben	STRING	8, vorbelegt "kein Umschlagmessen bei Mittelpunkt nachmessen"
SO	Befehl für Spindelorientieren	optional	gemeinsam mit SP vorgeben	STRING	8

Tab. 4-6: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter
[n] 1..2 Messtasternummer
[i] 1..3 Achsnummer

Messzyklen in Automatik

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[j].DIR[j].Parameter			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
CALI	Kalibriert	BOOL	TRUE..FALSE
VAL	Schaltoffset	REAL	
FEED	Kalibriervorschub	REAL	
PRPOS	Schaltposition MCS	REAL	
YEAR	Jahr: YYYY	STRING	4
DATE	Tag und Monat: DD:MM	STRING	5
TIME	Zeit: HH.MM.SS	STRING	8
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	
#RESULT1	Mittelpunkt in Achse 1	REAL	
#RESULT2	Mittelpunkt in Achse 2	REAL	

Tab. 4-7: Ausgabewerte

Beschreibung

Zu Beginn des Zyklus wird mit Eilgang über die Mitte des Zapfens auf der Sicherheitsebene positioniert. Danach fährt der Messtaster mit G1 zum ersten Messpunkt und dem Zustellvorschub auf die Kalibrierhöhe, um ein Zustellen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Wenn die Lage der Zapfenmitte nur ungefähr bekannt ist, dann ist MC2 zu programmieren. In diesem Fall wird zunächst die genaue Position der Mitte ausgemessen. Um Messfehler durch einen unkalibrierten Taster auszuschließen, sollten SP und SO programmiert werden. Mit diesen Angaben minimieren sich Messfehler, indem die Spindel mit der Messrichtung mitgedreht wird (Umschlagmessen). Der Mittelpunkt wird durch vier Messschritte bestimmt.

Nun werden die Schaltoffsets in vier Achsrichtungen (ohne Spindelorientieren) bestimmt und anschließend auf Zapfenmitte positioniert. Danach werden die Ausgangsvariablen in den permanenten Systemvariablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult auf den Wert 0 gesetzt.

Zuletzt wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Messzyklen in Automatik

Ablauf / Abarbeitung

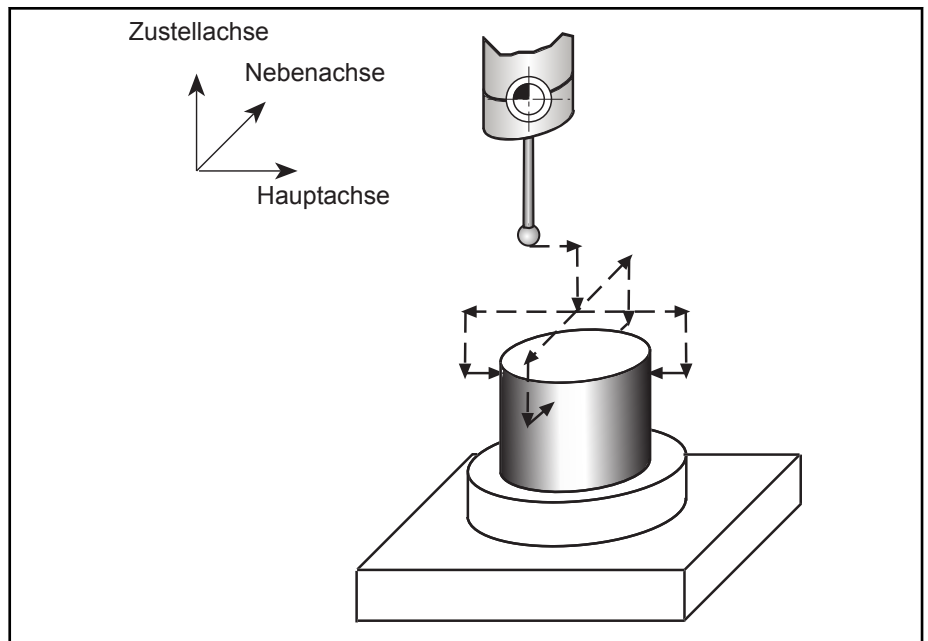


Abb. 4-14: Verfahrensbewegungen Kalibrieren Zapfen

Beispiel

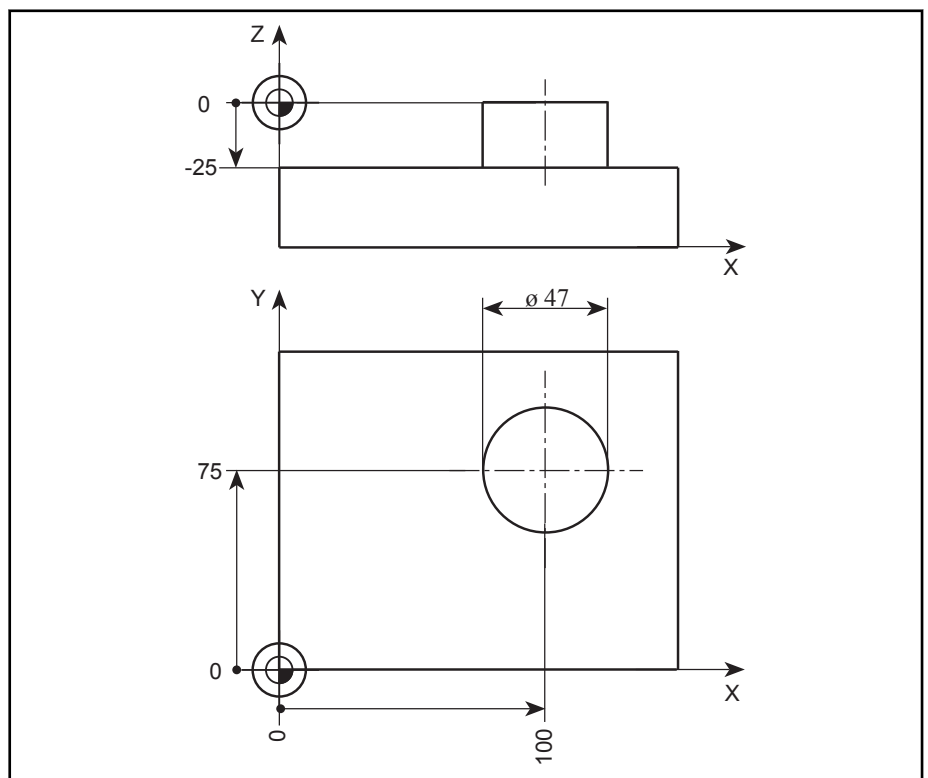


Abb. 4-15: Beispiel Kalibrieren Zapfen
Kalibrieren Zapfen

```

;-----
;----- Zapfen D47 Messen -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6              ;Messtaster1 einwechseln
N30 ED1 M97              ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 M19 S=0
N50 G47 G54 X0 Y0 Z150 ;WZ-Länge und NPV aktivieren

```

Messzyklen in Automatik

```

;Zyklus aufrufen
N60 G319 (PNO2, IAX Z, SL10, CLE-10, CDI20, CFE500, CX1 X, CX2 Y,
    CA1 100, CA2 75, DIA47.000)
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Kalibrierwert X+ : ####.## X- : ####.##",
    SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[1].DIR[1].VAL,
    SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[1].DIR[1].VAL)
2 PRN#(0,"Kalibrierwert Y+ : ####.## Y- : ####.##",
    SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[2].DIR[1].VAL,
    SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[2].DIR[1].VAL)
N70 G0 Z100 ;Freifahren
N80 M30

```

4.3.3 Messtaster Kalibrieren zum Werkzeugmessen

G311 Messtaster Kalibrieren - Werkzeuglänge

Syntax G311 (CAX <cax>, CDI<cdi>, CFE<cfe>, PNO<pno>[, SL<sl>])

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Messtaster Kalibrieren - Werkzeuglänge" (G311) ermittelt durch Antasten eines Werkzeugmesstasters mit einem Normal (Nullwerkzeug) den Schaltoffset für die gewählte Achsrichtung.

Übersichtsbild

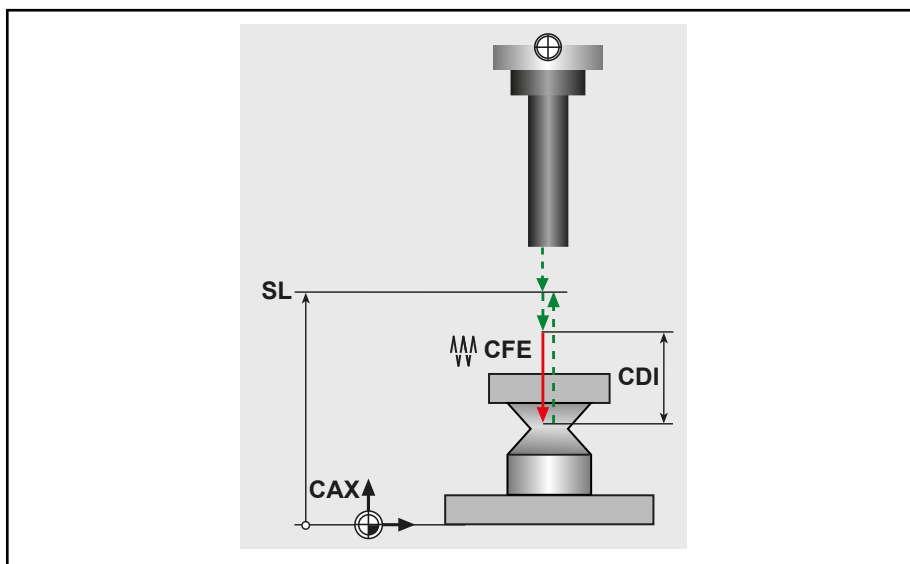


Abb. 4-16: Übersichtsbild Messtaster Kalibrieren - Werkzeuglänge

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
SL	Sicherheitsebene	optional	REAL	absolut
CAX	Kalibrierachse	Pflicht	STRING	8
CDI	Kalibrierstrecke (Vorzeichen bestimmt Kalibrierrichtung)	Pflicht	REAL	relativ
CFE	Kalibriervorschub	Pflicht	REAL	mm/min
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2

Tab. 4-8: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter
[n] 1..2 Messtasternummer
[i] 1..3 Achsnummer

Messzyklen in Automatik

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
CALI	Kalibriert	BOOL	TRUE..FALSE
VAL	Schaltoffset	REAL	
FEED	Kalibriervorschub	REAL	
PRPOS	Schaltposition MCS	REAL	
YEAR	Jahr: YYYY	STRING	4
DATE	Tag und Monat: DD:MM	STRING	5
TIME	Zeit: HH.MM.SS	STRING	8
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-9: Ausgabewerte

Beschreibung

Mit dem Zyklus G311 wird der Messtaster für die Werkzeuglängenmessung kalibriert. Hierzu ist ein Normal (Nullwerkzeug) mit bekannter Länge einzuwechseln und zu aktivieren. Die Ausgangsposition ist vor dem Zyklus anzufahren, da der Zyklus nur in Bewegungen in Richtung der Kalibrierachse auslöst. Ist die Sicherheitsebene programmiert, dann fährt das Nullwerkzeug mit Eilgang auf diese absolute Werkstückkoordinate. Anschließend positioniert das Werkzeug mit Eilgang über dem Messtaster.

Ist keine Sicherheitsebene programmiert, wird sofort über dem Taster positioniert. Beim Positionieren über dem Messsystem werden die Basisoffsets und Schneidenlängen bereits berücksichtigt. Danach fährt das Nullwerkzeug mit Überwachung und Positioniervorschub bis auf die halbe Kalibrierstrecke an das Messsystem heran. Die folgende Kalibrierstrecke wird mit Kalibriervorschub gefahren. Lenkt der Taster innerhalb der Kalibrierstrecke aus, so werden der Schaltoffsetwert, die Maschinenkoordinate (ohne Korrekturen und Koordinatenverschiebungen), der Kalibriervorschub, der Status "Kalibriert" auf "TRUE", das Jahr, Datum und Uhrzeit in den Systemdaten abgelegt. Weiterhin wird die Anzahl der Messungen auf Null gesetzt. Ansonsten wird die Meldung "Position nicht gefunden" ausgegeben und der Status "Kalibriert" auf "FALSE" gesetzt. Nun erfolgt die Rückzugsbewegung der Zustellachse im Eilgang. Hierbei wird entweder auf die Ausgangsposition oder auf die Position der programmierten Sicherheitsebene verfahren.

Messzyklen in Automatik

Beispiel

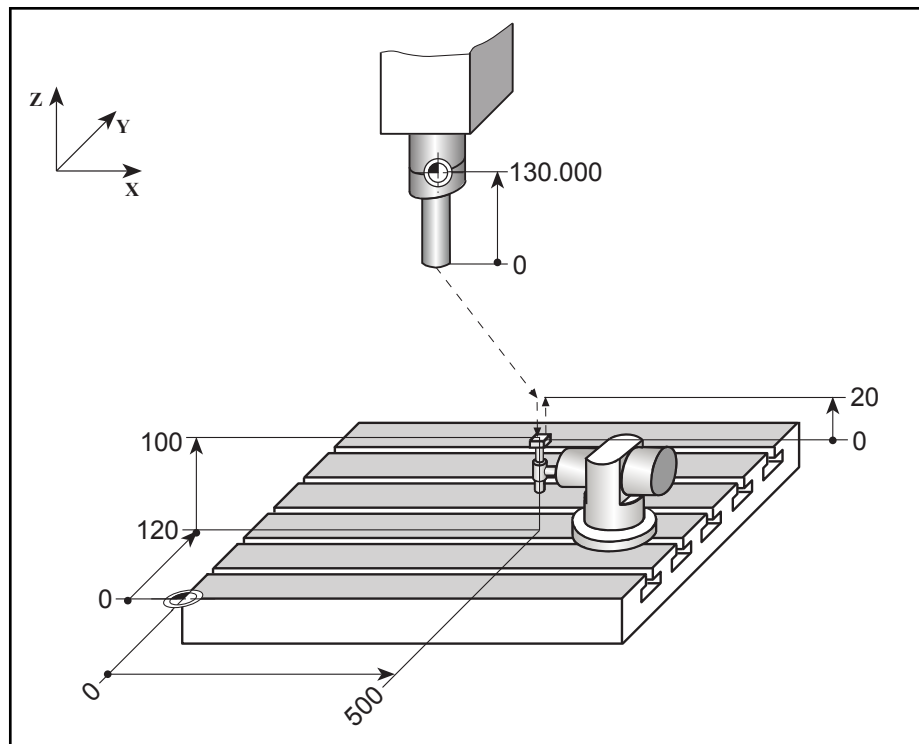


Abb. 4-17: Beispiel Messtaster Kalibrieren - Werkzeuglänge
Kalibrieren - Werkzeuglänge

```

;-----
;----- Kalibrieren Werkzeuglänge mit Nullwerkzeug -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T24 M6              ;Nullwerkzeug einwechseln
N30 ED1 M99             ;Messtaster2 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G53             ;WZ-Längenkorrektur EIN, NPV deaktivieren
N50 G0 X500 Y120 Z120 M19 S=0 ;Anfahren
;Zyklus aufrufen
N60 G311 (SL 10, CAX Z, CDI -20, CFE 500, PNO 2)
N70 G0 Z100             ;Freifahren
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 WAIT
2 ERG=SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[3].DIR[2].VAL
3 PRN#(0,"Kalibrierwert Z- : #####.####",ERG)
N80 M30

```

G315 Messtaster Kalibrieren - Werkzeugradius

Syntax	G315 (CAX <cax>, CDI<cdi>, CFE<cfe>, PNO<pno>{, SL<sl>})
Kurzbeschreibung	Der Zyklus "Messtaster Kalibrieren - Werkzeugradius" (G315) ermittelt durch Antasten eines Werkzeugmesstasters mit einem Normal (Nullwerkzeug) den Schaltoffset dieses Tasters für diese Achsrichtung.

Messzyklen in Automatik

Übersichtsbild

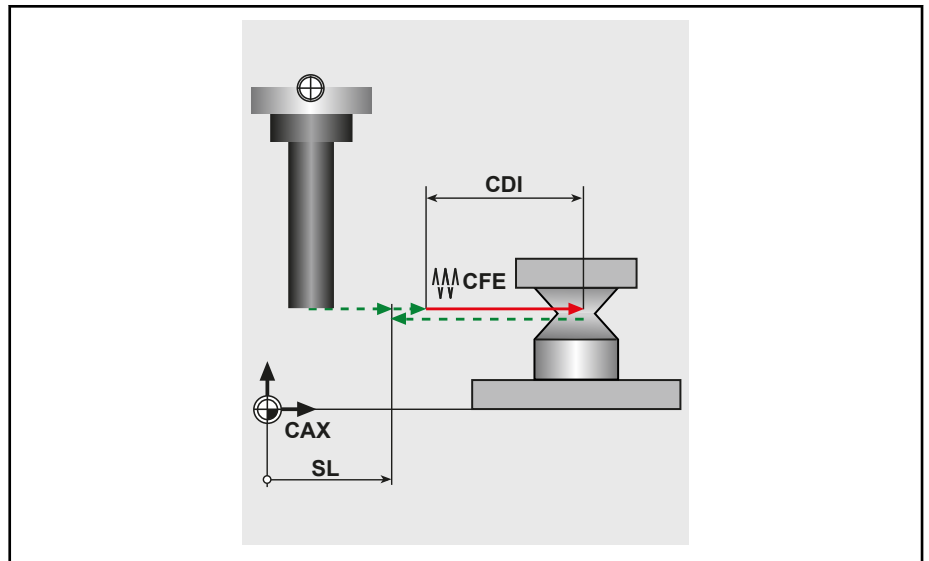


Abb. 4-18: Übersichtsbild Messtaster Kalibrieren - Werkzeugradius

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
SL	Sicherheitsebene	optional	REAL	absolut
CAX	Kalibrierachse	Pflicht	STRING	1..8
CDI	Kalibrierstrecke (Vorzeichen bestimmt Kalibrierrichtung)	Pflicht	REAL	relativ
CFE	Kalibriervorschub	Pflicht	REAL	mm/min
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2

Tab. 4-10: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
CALI	Kalibriert	BOOL	TRUE..FALSE
VAL	Schaltoffset	REAL	
FEED	Kalibriervorschub	REAL	
PRPOS	Schaltposition MCS	REAL	
YEAR	Jahr: YYYY	STRING	4
DATE	Tag und Monat: DD:MM	STRING	5
TIME	Zeit: HH.MM.SS	STRING	8
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-11: Ausgabewerte

Messzyklen in Automatik

Beschreibung Mit Zyklus G315 wird der Messtaster für die Werkzeugradiusmessung kalibriert. Hierzu wird ein Normal (Nullwerkzeug) mit bekanntem Radius eingewechselt. Ist eine Sicherheitsebene programmiert, dann verfährt das Nullwerkzeug in der ausgewählten Achse auf diese absolute Werkstückkoordinate. Anschließend positioniert der Zyklus die nicht messende Achse der Ebene zum Mittelpunkt des Werkzeugmesstasters.

Ist keine Sicherheitsebene vorgegeben, fährt das Nullwerkzeug sofort in der nicht messenden Achse mit Eilgang zum Mittelpunkt des Werkzeugmesstasters. Diese Verfahrbewegung ist nicht überwacht. Deshalb empfiehlt es sich, stets einen Sicherheitsabstand vorzugeben, um eine Kollision des Werkzeugs mit dem Taster zu vermeiden. Danach fährt das Nullwerkzeug überwacht und mit Positioniervorschub bis auf die halbe Kalibrierstrecke an den Messtaster heran. Hierbei werden die Basisoffsets und Schneidenlängen bereits berücksichtigt. Anschließend fährt das Nullwerkzeug mit Kalibriervorschub die Kalibrierstrecke ab. Lenkt der Taster aus, werden der Schaltoffsetwert, die Maschinenkoordinate (ohne Korrekturen und Koordinatenverschiebungen), der Kalibriervorschub und der Status "Kalibriert" in den Systemdaten abgelegt.

Die Rückzugsbewegung der messenden Achse geschieht ebenfalls überwacht und mit Positioniervorschub. Hierbei wird entweder auf die Ausgangsposition oder die Position der programmierten Sicherheitsebene verfahren.

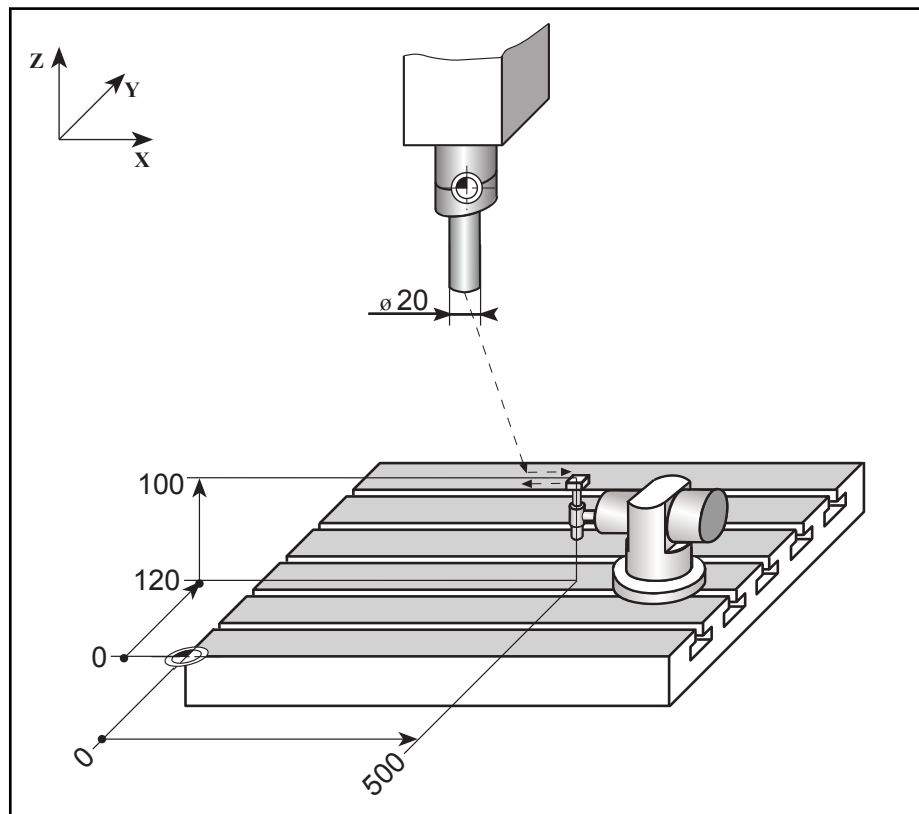
Beispiel

Abb. 4-19: Beispiel Messtaster Kalibrieren - Werkzeugradius

Kalibrieren - Werkzeugradius

```

;-----
;----- Kalibrieren Werkzeugradius mit Nullwerkzeug -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T24 M6              ;Nullwerkzeug einwechseln
N30 ED1 M99             ;Messtaster2 EIN und Schneide aktivieren

```

Messzyklen in Automatik

```

N40 G47 G53 ;WZ-Längenkorrektur EIN, NPV deaktivieren
N50 G0 X400 Y120 Z90 M19 S=0 ;Anfahren
;Zyklus aufrufen
N60 G315 (SL 450, CAX X, CDI 20, CFE 500, PNO 2)
N70 G0 Z100 ;Freifahren
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 WAIT
2 ERG=SD.SysPrResult.CAL[2].AXIS[1].DIR[1].VAL
3 PRN#(0,"Kalibrierwert X+ : ####.####",ERG)
N80 M30
    
```

4.4 Messen

4.4.1 Werkzeugmessen

G301 Werkzeuglänge Messen

Syntax G301 (PNO<pno>, PAX<pax>, PDI<pdi>{, SL<sl>}{, PFE<pfe>}
{, SST <sst>})

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Werkzeuglänge Messen" (G301) ermittelt durch Antasten eines Werkzeugmesstasters mit einem Werkzeug die zugehörige Werkzeuglänge. Die resultierende Werkzeuglänge wird in der Struktur SysPrResult abgelegt.

Übersichtsbild

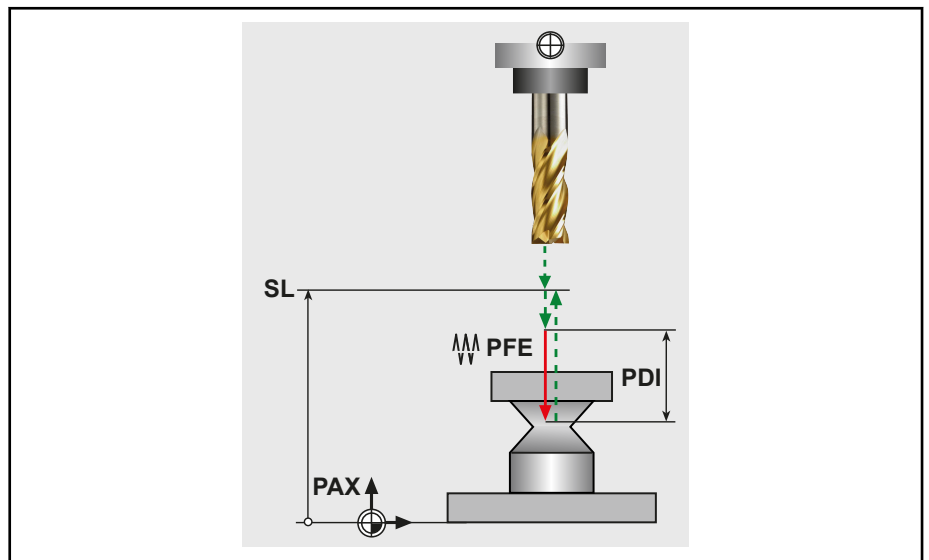


Abb. 4-20: Übersichtsbild Werkzeuglänge Messen

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
SL	Sicherheitsebene (optional)	optional	REAL	absolut
PAX	Messachse	Pflicht	STRING	8
PDI	Messstrecke (Vorzeichen bestimmt Messrichtung)	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub (optional)	optional	REAL	mm/min
SST	Spindel Halt Befehl	optional	STRING	4
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2

Tab. 4-12: Aufruf Parameter

Messzyklen in Automatik

Ergebnisvariablen

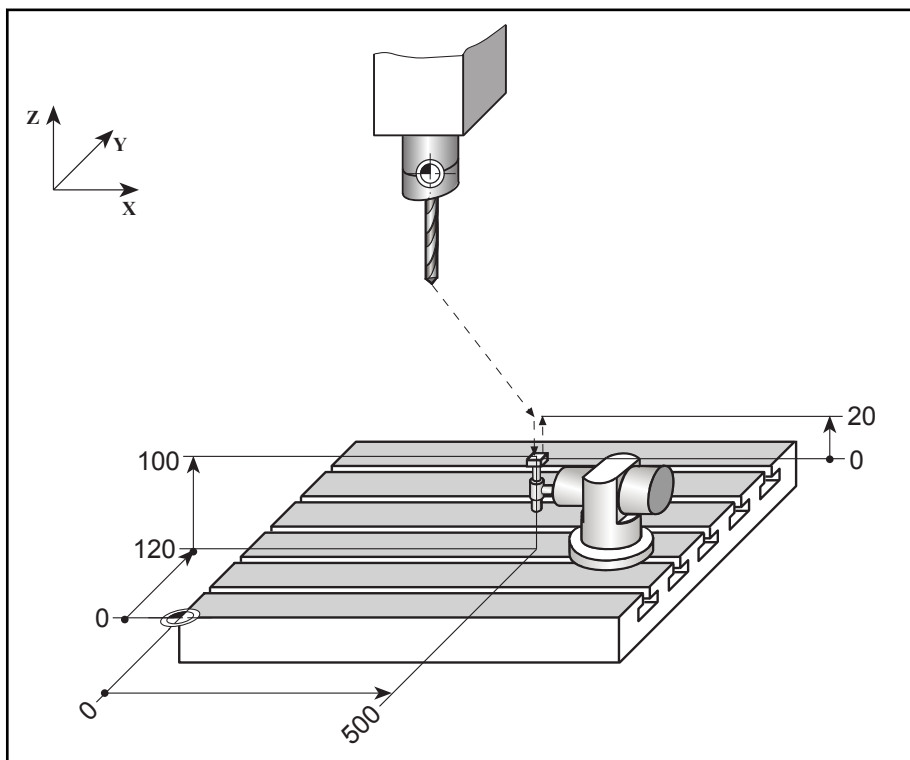
SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Messwert	REAL	

Tab. 4-13: *Ausgabewerte***Beschreibung**

Vor dem Zyklusaufwurf ist die entsprechende Ausgangsposition zum Messsystem anzufahren, da der Zyklus nur in Richtung der Messachse verfährt. Wenn das Werkzeug in drehenden Zustand vermessen werden soll, dann ist zuvor die Spindel entgegen der Schnitttrichtung zu einschalten. Ist keine Sicherheitsebene programmiert, wird sofort über dem Taster an der Startposition der Messstrecke positioniert.

Ist eine Sicherheitsebene programmiert, positioniert das Werkzeug in der Zustellachse mit Eilgang auf diese absolute Werkstückkoordinate. Beim Positionieren über dem Messsystem werden die Basisoffsets und Schneidenlängen bereits berücksichtigt. Danach verfährt das Messsystem mit Überwachung und Positioniervorschub bis auf die halbe Messstrecke an das Messsystem heran. Ist ein Messvorschub angegeben, wird die folgende Messstrecke mit diesem gefahren. Sollte kein Messvorschub programmiert sein, verwendet der Zyklus automatisch den zugehörigen Kalibriervorschub aus der SysPrResult Struktur. Sobald der Messtaster auslenkt, wird die wirksame Länge des Werkzeugs ebenfalls in diese Struktur geschrieben und die Spindel gestoppt, falls der Parameter SST programmiert wurde.

Die Rückzugsbewegung der Zustellachse führt das Werkzeug ebenfalls überwacht und mit Positioniervorschub aus. Hierbei wird entweder auf die Ausgangsposition oder auf die Position der programmierten Sicherheitsebene verfahren.

BeispielAbb. 4-21: *Beispiel Werkzeuglänge messen*

Werkzeuglänge messen

```

;----- Messen Werkzeuglänge Bohrer T24 -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T24 M6 ;Nullwerkzeug einwechseln
N30 ED1 M99 ;Messtaster2 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G53 ;WZ-Längenkorrektur EIN, NPV deaktivieren
N50 G0 X500 Y120 Z120 S200 M4 ;Anfahren
;Zyklus aufrufen
N60 G301 (SL20, PAX Z, PDI-20, SST M5, PNO2)
N70 G0 Z100 ;Freifahren
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 WAIT
2 ERG=SD.SysPrResult.AXISRES[3]
3 PRN#(0,"Kalibrierwert Z : ####.####",ERG)
N80 M30

```

G303 Werkzeugradius Messen

- Syntax** G303 (PNO<pno>, PAX <pax>, PDI<pdi>{, SL<sl>}{, PFE<pfe>}{, SST <sst>})
- Kurzbeschreibung** Der Zyklus "Werkzeugradius Messen" (G303) ermittelt durch Antasten eines Werkzeugmesstasters mit einem Werkzeug den wirksamen Werkzeugradius. Der resultierende Werkzeugradius wird in der Struktur SysPrResult abgelegt.

Übersichtsbild

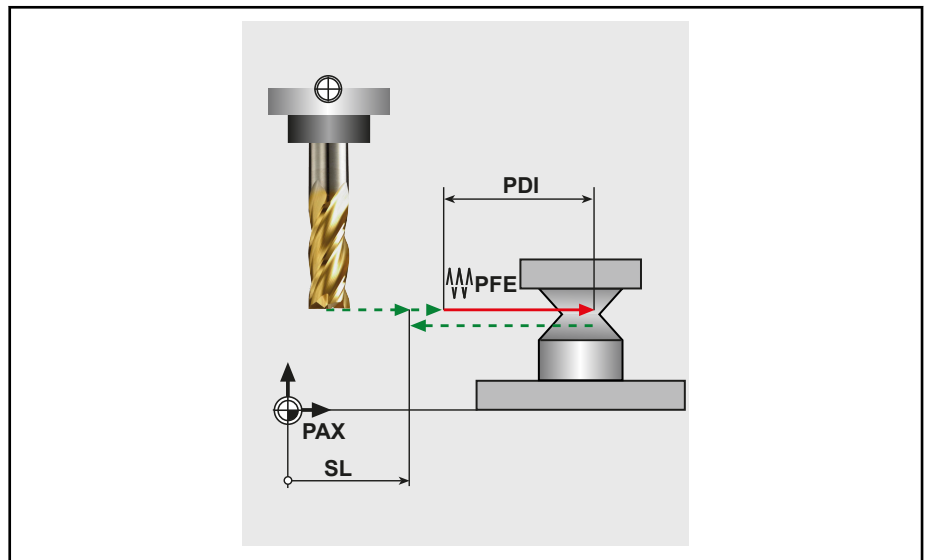


Abb. 4-22: Übersichtsbild Werkzeugradius Messen

Messzyklen in Automatik

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
SL	Sicherheitsebene (optional)	optional	REAL	absolut
PAX	Messachse	Pflicht	STRING	8
PDI	Messstrecke (Vorzeichen bestimmt Messrichtung)	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub (optional)	optional	REAL	mm/min
SST	Spindel Halt Befehl	optional	STRING	5
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2

Tab. 4-14: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Messwert	REAL	

Tab. 4-15: Ausgabewerte

Beschreibung

Mit dem Zyklus G303 wird der wirksame Radius eines Werkzeugs in der Spindel bestimmt. Falls das Werkzeug in drehenden Zustand vermessen werden soll, dann ist zuvor die Spindel entgegen der Schnittrichtung zu einzuschalten. Wurde die Sicherheitsebene programmiert, dann verfährt das Werkzeug in der ausgewählten Achse auf diese absolute Werkstückkoordinate.

Anschließend positioniert der Zyklus die nicht messende Achse der Ebene in die Mitte des Werkzeugmesstasters. Ist keine Sicherheitsebene programmiert, fährt das Werkzeug sofort in der nicht messenden Achse mit Eilgang zum Mittelpunkt des Werkzeugmesstasters. Diese Verfahrbewegung ist nicht überwacht, deshalb empfiehlt es sich, stets eine Sicherheitsebene vorzugeben, um eine Kollision des Werkzeugs mit dem Taster zu vermeiden. Danach fährt das Werkzeug überwacht und mit Positioniervorschub bis auf die halbe Messstrecke an den Messtaster heran. Hierbei werden die Basisoffsets und Schneidenlängen bereits berücksichtigt. Ist ein Messvorschub angegeben, wird die folgende Messstrecke mit diesem gefahren. Sollte kein Messvorschub programmiert sein, verwendet der Zyklus automatisch den zugehörigen Kalibriervorschub aus der SysPrResult Struktur. Sobald der Messtaster auslenkt, wird der wirksame Radius des Werkzeugs in die Struktur SysPrResult geschrieben und die Spindel gestoppt, falls der Parameter SST programmiert wurde.

Die Rückzugsbewegung der messenden Achse geschieht ebenfalls überwacht und mit Positioniervorschub. Hierbei wird entweder auf die Ausgangsposition oder auf den Sicherheitsebene positioniert.

Beispiel

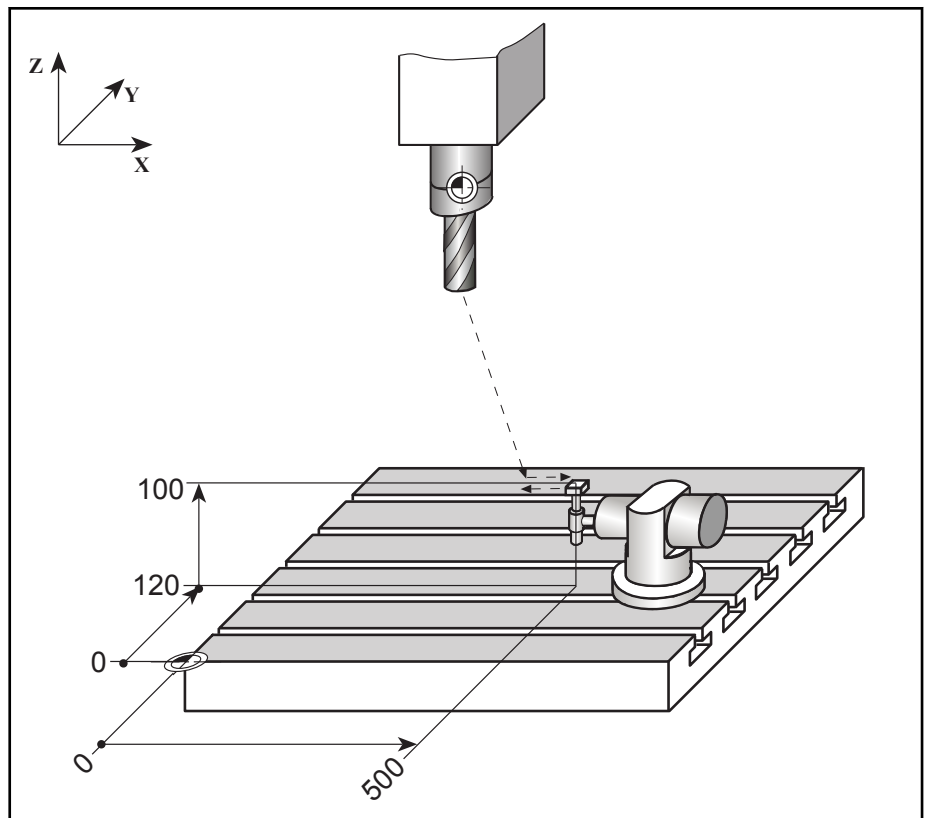


Abb. 4-23: Beispiel Werkzeugradius messen
Werkzeugradius messen

```

;----- Messen Werkzeugradius Fräser D20 -----
;
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T24 M6 ;Nullwerkzeug einwechseln
N30 ED1 M99 ;Messtaster2 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G53 ;WZ-Längenkorrektur EIN, NPV deaktivieren
N50 G0 X450 Y120 S200 M4 ;Anfahren
;Zyklus aufrufen
N60 G303 (SL450, PAX X, PDI10, SST M5, PNO2)
N70 G0 Z100 ;Freifahren
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 WAIT
2 ERG=SD.SysPrResult.AXISRES[1]
3 PRN#(0,"Werkzeugradius: ####.####",ERG)
N80 M30

```

4.4.2 Werkstückmessen

G321 Punkt Messen

Syntax	G321 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PAX <pax>, PDI<pdi>.), PPO<ppo>{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})
Kurzbeschreibung	Mit dem Zyklus "Punkt Messen" (G321) wird ein beliebiger Punkt eines Werkstücks gemessen, d.h. eine Koordinate ermittelt. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT2 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 1 erhöht.

Messzyklen in Automatik

Übersichtsbild

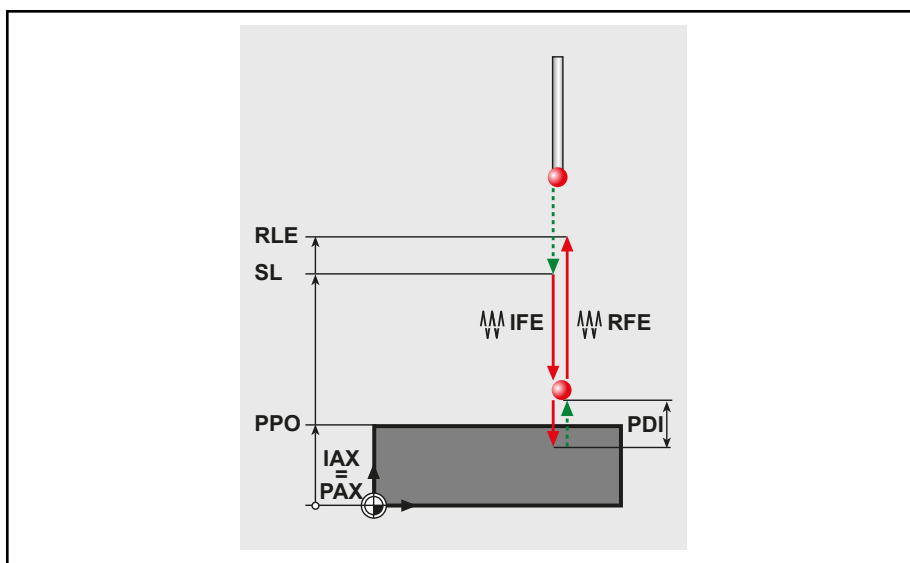


Abb. 4-24: Übersichtsbild Punkt Messen mit Messachse gleich Zustellachse

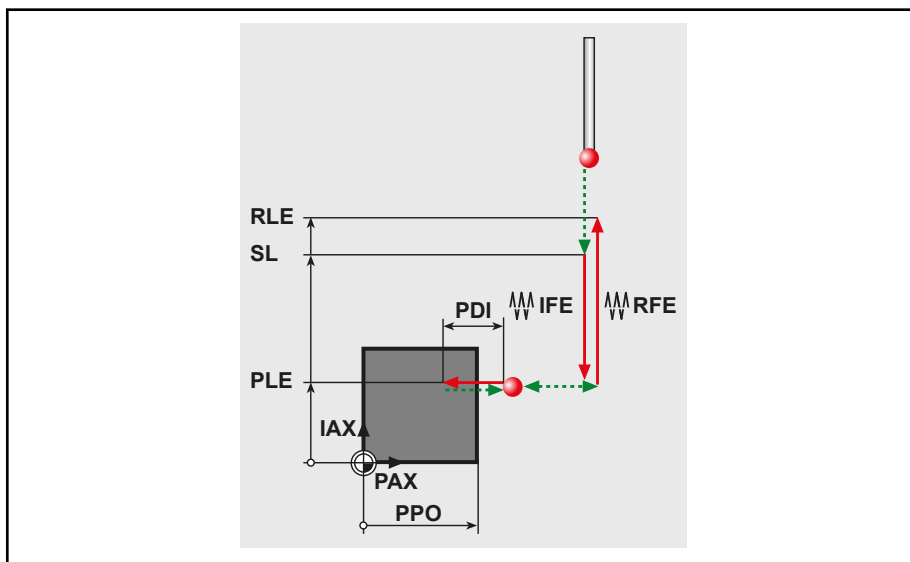


Abb. 4-25: Übersichtsbild Punkt Messen mit Messachse ungleich Zustellachse

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht		INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht		STRING	8
SL	Sicherheits-ebene	optional		REAL	absolut
IFE	Zustellvor-schub	optional		REAL	mm/min
PLE	Messhöhe	Pflicht	Wenn Zustellachse ungleich Messachse	REAL	absolut

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
		optional	Wenn Zustellachse gleich Messachse		
RLE	Rückzugs- höhe	optional		REAL	absolut
RFE	Rückzugs- vorschub	optional		REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht		REAL	relativ
PFE	Messvor- schub	optional		REAL	mm/min
PAX	Messachse	Pflicht		STRING	8
PPO	Messpositi- on	Pflicht		REAL	absolut

Tab. 4-16: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-17: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Messwert	REAL	
#RESULT2	Position Differenz	REAL	

Tab. 4-18: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-19: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Der Zyklus ermöglicht es, mit dem Tastsystem einen Werkstückkoordinatenpunkt aufzunehmen. Vor dem Aufruf ist eine geeignete Ausgangsposition anzufahren, speziell in den Achsen, die nicht der Zustell- oder Messachse entsprechen. Ist keine Sicherheitsebene angegeben, dann wird mit Eilgang auf der Messhöhe bzw. wenn Zustell- und Messachse gleich sind, direkt auf den Startpunkt der Messstrecke angestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Messzyklen in Automatik

Es folgt der eigentliche Messvorgang. Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit dem diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen "Messwert" (#RESULT1), die "Position Differenz" (#RESULT2) in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 1 erhöht. Anschließend positioniert der Messtaster auf die Ausgangsposition.

Am Zyklusende wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Ablauf / Abarbeitung

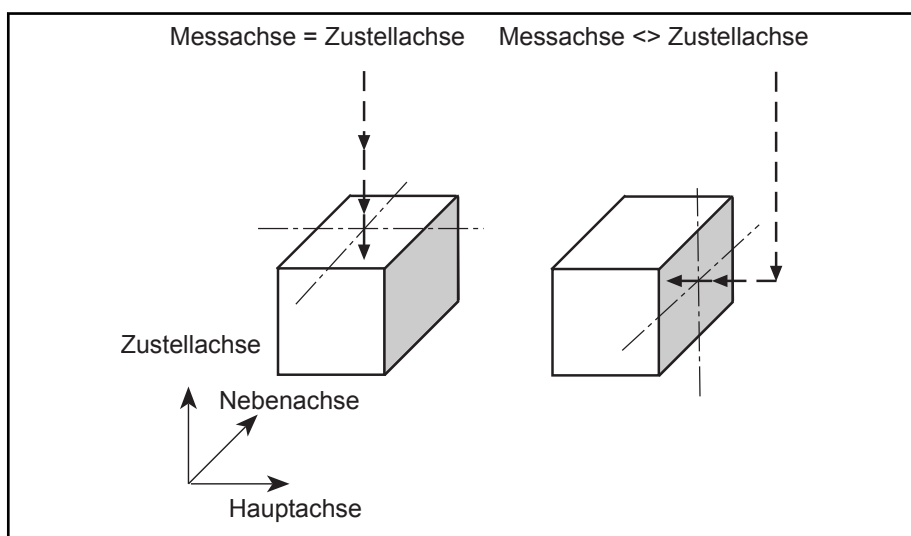
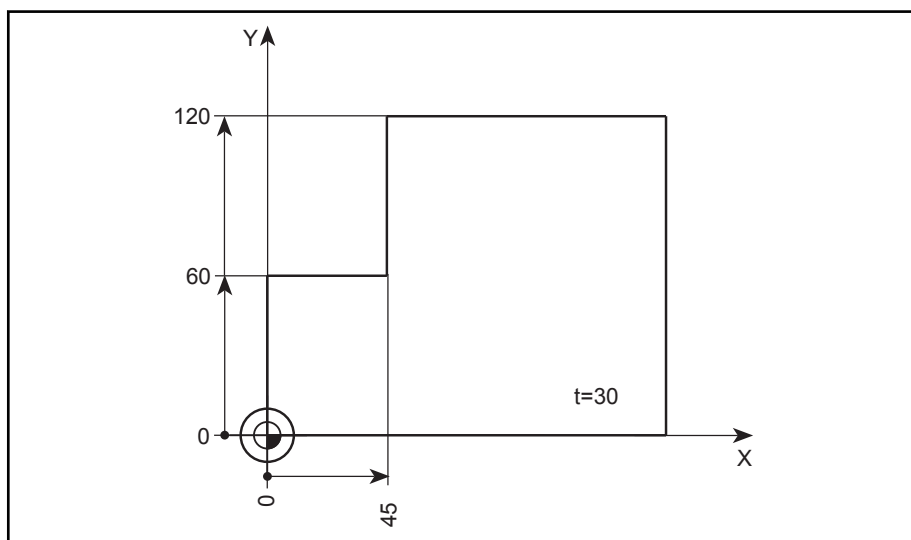


Abb. 4-26: Verfahrbewegungen Punkt Messen

Beispiel

Abb. 4-27: Beispiel Punkt messen
Punkt messen

; -----

Messzyklen in Automatik

```

;----- Punkt messen -----
;
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6 ;Nullwerkzeug einwechseln
N30 ED1 M97 ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G54 G0 X20 Y75 Z50 M19 S0 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Zyklus aufrufen
N50 G321 (PNO1, IAX Z, SL10, IFE3500, PLE-10, PDI5, PFE500, PAX X,
PPO45)
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Messwert : ####.## Diff : ####.##", #RESULT1,#RESULT2)
N60 X-100 Y100 Z100 ;Freifahren
N70 M30

```

G323 Werkstück vorhanden Prüfen

Syntax G323 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PAX <pax>, PDI<pdi>, PPO<ppo>, {, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung Mit dem Zyklus "Werkstück vorhanden Prüfen" (G323) kann geprüft werden, ob z. B. ein Teil aufgespannt oder eine Bohrung bzw. anderes Merkmal vorhanden ist. Das Prüfergebn wird in der globalen Ausgangsvariablen #RESULT? abgelegt. Ist ein Teil erkannt worden, dann stehen die Messergebnisse in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT2 zur weiteren Verarbeitung zu Verfügung.

Übersichtsbild

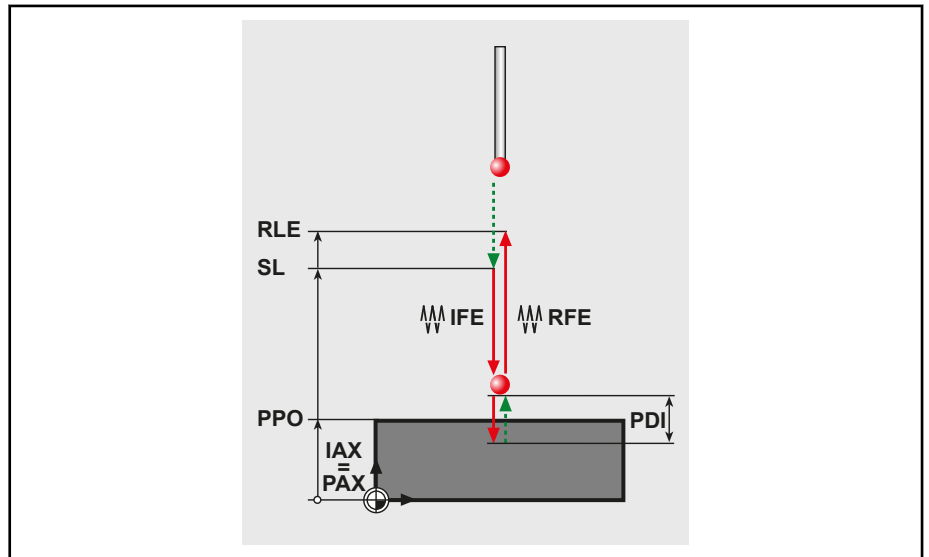


Abb. 4-28: Übersichtsbild Werkstück vorhanden Prüfen mit Prüfachse gleich Zustellachse

Messzyklen in Automatik

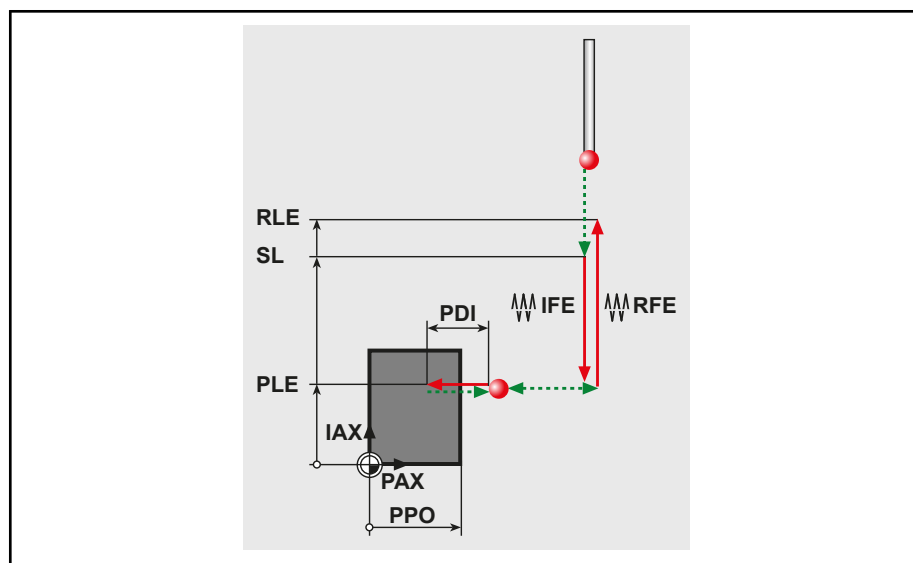


Abb. 4-29: Übersichtsbild Werkstück vorhanden Prüfen mit Prüfachse ungleich Zustellachse

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften		Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht		INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht		STRING	8
SL	Sicherheits-ebene	optional		REAL	absolut
IFE	Zustellvor-schub	optional		REAL	mm/min
PLE	Prüfhöhe	Pflicht	wenn Zustellachse ungleich Mes-sachse	REAL	absolut
		optional	wenn Zustellachse gleich Mes-sachse		
RLE	Rückzugs-höhe	optional		REAL	absolut
RFE	Rückzugs-vorschub	optional		REAL	mm/min
PDI	Prüfstrecke	Pflicht		REAL	relativ
PFE	Prüfvor-schub	optional		REAL	mm/min
PAX	Name Prüf-achse	Pflicht		STRING	8
PPO	Prüfposition	Pflicht		REAL	absolut

Tab. 4-20: Aufruf Parameter

Messzyklen in Automatik

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-21: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT?	Teil vorhanden	BOOL	TRUE..FALSE
#RESULT1	Messwert	REAL	
#RESULT2	Position Differenz	REAL	

Tab. 4-22: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-23: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Vor dem Aufruf ist eine geeignete Ausgangsposition anzufahren, speziell in den Achsen, die nicht der Zustell- oder Prüfachse entsprechen. Ist keine Sicherheitsebene angegeben, dann wird mit Eilgang auf der Prüfhöhe, bzw. wenn Zustell- und Prüfachse gleich sind, direkt auf den Startpunkt der Prüf-
strecke angestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Prüfhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Es folgt der eigentliche Prüf-/Messvorgang. Ist kein Prüfvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit dem diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT? bis #RESULT2 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 1 erhöht. Der Messtaster fährt auf Ausgangsposition zurück.

Am Zyklusende erfolgt der Rückzug in der Zustellachse. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Messzyklen in Automatik

Beispiel

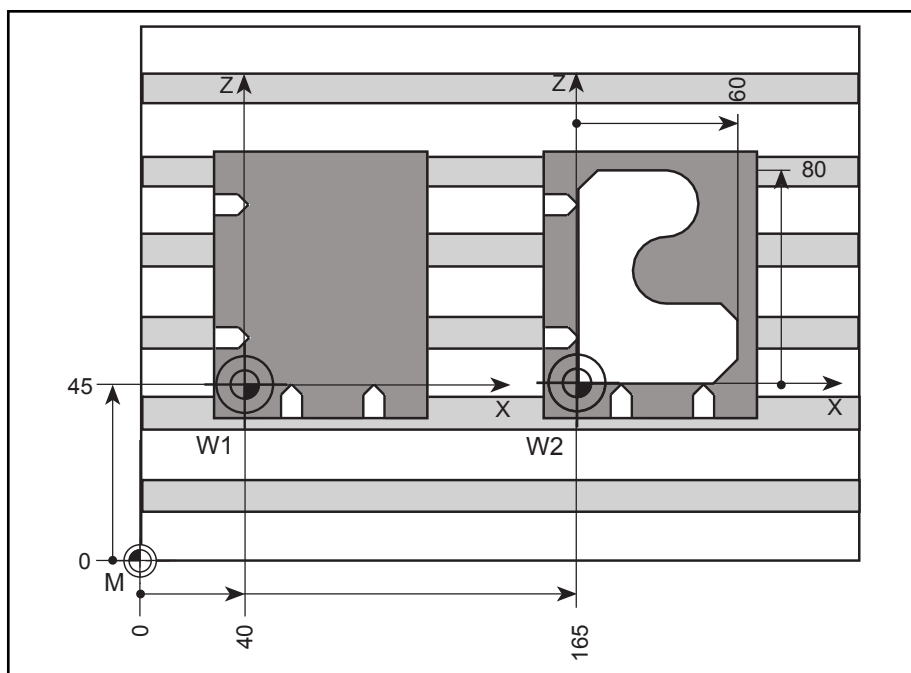


Abb. 4-30: Beispiel Werkstück vorhanden prüfen
Werkstück vorhanden prüfen

```

;----- Werkstück vorhanden prüfen -----
;
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6 ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1 M97 ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G54 G0 X30 Y10 Z150 M19 S0 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Spannvorrichtung1 G54 Teil vorhanden prüfen
;Zyklus aufrufen
N60 G323(PNO1, IAX Z, PDI80,PAX Z, PPO0)
;Prüfergebnis G54 am Bildschirm anzeigen
1 IF #RESULT?=TRUE THEN : PRN#(0,"Nullpunkt 1 Teil erkannt")
1 ELSE : PRN#(0,"Nullpunkt 1 - Kein Teil erkannt") : ENDIF
N70 G0 Z150 ;Freifahren in Z
;Spannvorrichtung 2 G55 Teil vorhanden prüfen
N80 G55 X30 Y10 ;Positionieren an 2.Vorrichtung
;Zyklus aufrufen
N100 G323(PNO1, IAX Z, PDI80,PAX Z, PPO0)
N110 G0 Z150 ;Freifahren in Z
;Prüfergebnis G55 am Bildschirm anzeigen
2 IF #RESULT?=TRUE THEN : PRN#(0,"Nullpunkt 2 Teil erkannt")
2 ELSE : PRN#(0,"Nullpunkt 2 - Kein Teil erkannt") : ENDIF
N120 Z150 ;Freifahren in Z
N130 M30

```

G324 Bohrung Messen

Syntax G324 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PDI<pdi>,
PA1 <pa1>, PA2 <pa2>, CA1<ca1>, CA2<ca2>, BDI<bdi>
{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Bohrung Messen" (G324) misst eine Bohrung achsparallel, indem er Durchmesser und Mittelpunkt ermittelt. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT9 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 4 erhöht.

Übersichtsbild

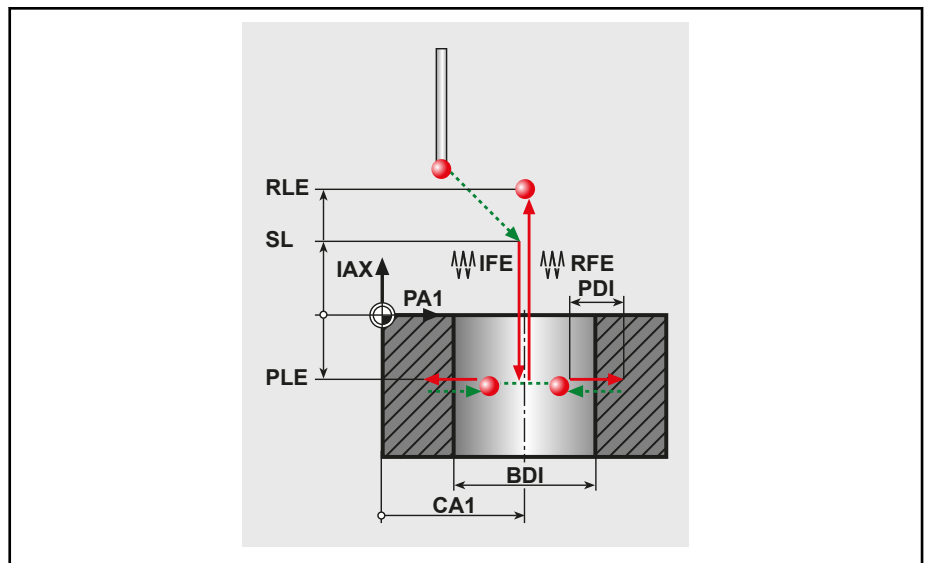


Abb. 4-31: Übersichtsbild Bohrung Messen (Zustellen)

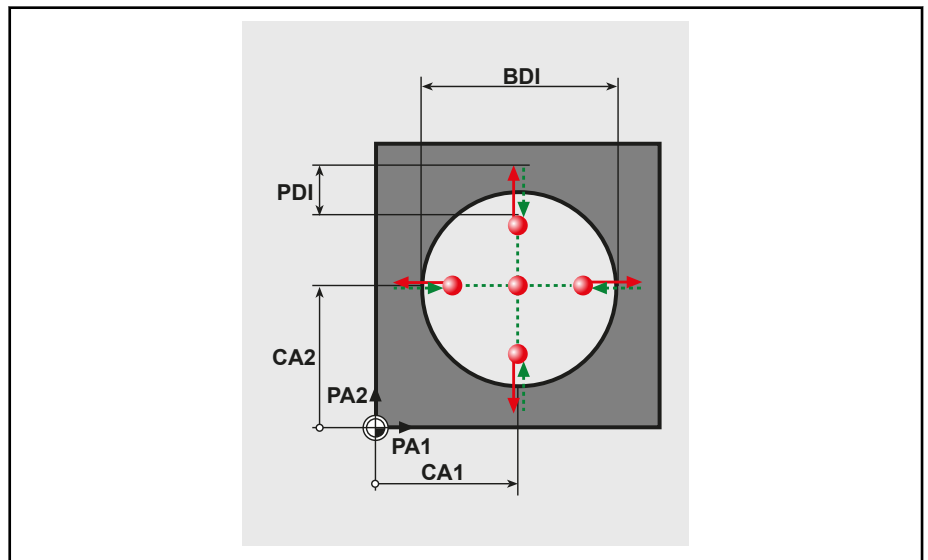


Abb. 4-32: Übersichtsbild Bohrung Messen (Messebene)

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsebene	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
PLE	Messhöhe	Pflicht	REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional	REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional	REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub	optional	REAL	mm/min

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PA1	Messachse 1 (Hauptachse)	Pflicht	STRING	8
PA2	Messachse 2 (Nebenachse)	Pflicht	STRING	8
CA1	Mittelpunkt 1. Messachse	Pflicht	REAL	absolut
CA2	Mittelpunkt 2. Messachse	Pflicht	REAL	absolut
BDI	Durchmesser	Pflicht	REAL	

Tab. 4-24: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-25: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Position Messachse 1 positiv	REAL	
#RESULT2	Position Messachse 1 negativ	REAL	
#RESULT3	Position Messachse 2 positiv	REAL	
#RESULT4	Position Messachse 2 negativ	REAL	
#RESULT5	Mittelpunkt Messachse 1	REAL	
#RESULT6	Mittelpunkt Messachse 2	REAL	
#RESULT7	Differenz Mittelpunkt Messachse 1	REAL	
#RESULT8	Differenz Mittelpunkt Messachse 2	REAL	
#RESULT9	Bohrungsdurchmesser	REAL	

Tab. 4-26: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-27: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Ist keine Sicherheitsebene programmiert, dann wird mit Eilgang auf der Messhöhe angestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen. Nun wird der Messvorgang durch den Ba-

Messzyklen in Automatik

siszyklus für jede Achse und Richtung abgefahren. Anschließend positioniert der Messtaster auf den Mittelpunkt der Bohrung.

Es schließt sich das Messen durch vier achsparallele Messschritte an. Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit dem diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT9 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 4 erhöht.

Am Zyklusende wird in der Zustellachse zurückgezogen. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Beispiel

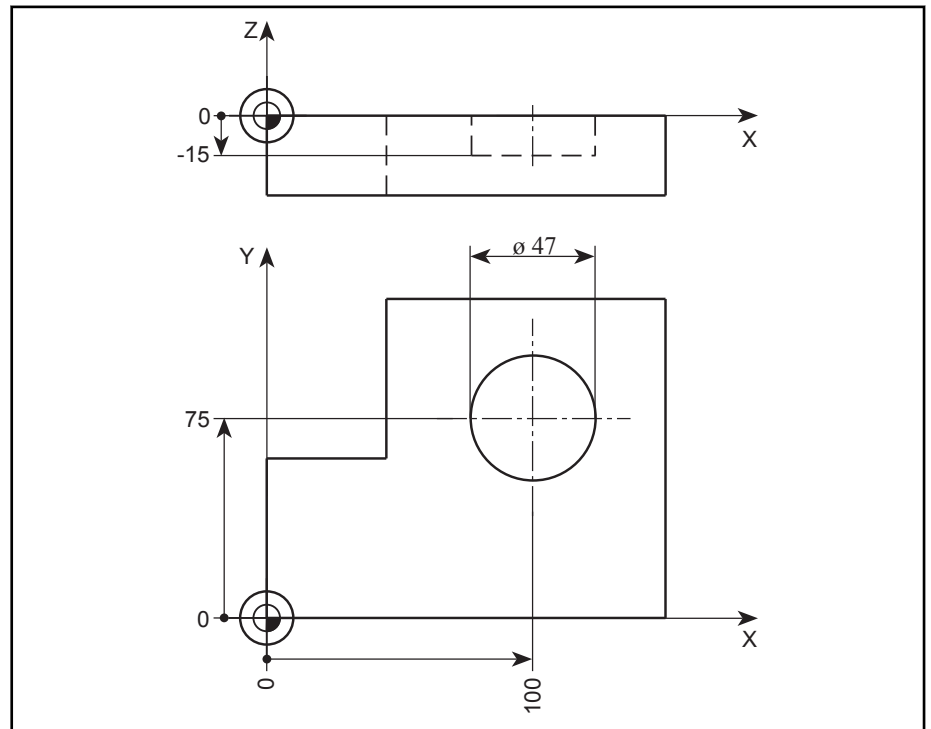


Abb. 4-33: Beispiel Bohrung messen

Bohrung messen

```

;-----
;----- Bohrung D47 messen -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6             ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1 M97             ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G54 X100 Y75 Z20 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Zyklus aufrufen
N50 G324 (PN01,IAX Z, SL20, IFE5000, PLE-10, PDI6, PA1 X, PA2 Y,
CA1 100,CA2 75, BDI47)
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Messwert X+ : ####.## X- : ####.##",#RESULT1,#RESULT2)
2 PRN#(0,"Messwert Y+ : ####.## Y- : ####.##",#RESULT3,#RESULT4)
3 PRN#(0,"Mittelpunkt X: ####.## Y : ####.##",#RESULT5,#RESULT6)
4 PRN#(0,"Differenz X: ####.## Y : ####.##",#RESULT7,#RESULT8)
5 PRN#(0,"Durchmesser : ####.##",#RESULT9)
N60 G0 Z100             ;Freifahren
N70 M30

```

Messzyklen in Automatik

G327 Zapfen Messen

Syntax G327 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PDI<pdi>,
PA1 <pa1>, PA2 <pa2>, CA1<ca1>, CA2<ca2>, DIA<dia>
{, SL<sl>}{, IFE<ifc>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung Mit dem Zyklus "Zapfen Messen" (G327) misst man einen Zapfen achsparallel, indem Durchmesser und Mittelpunkt des Zapfens ermittelt werden. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT9 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 4 erhöht.

Übersichtsbild

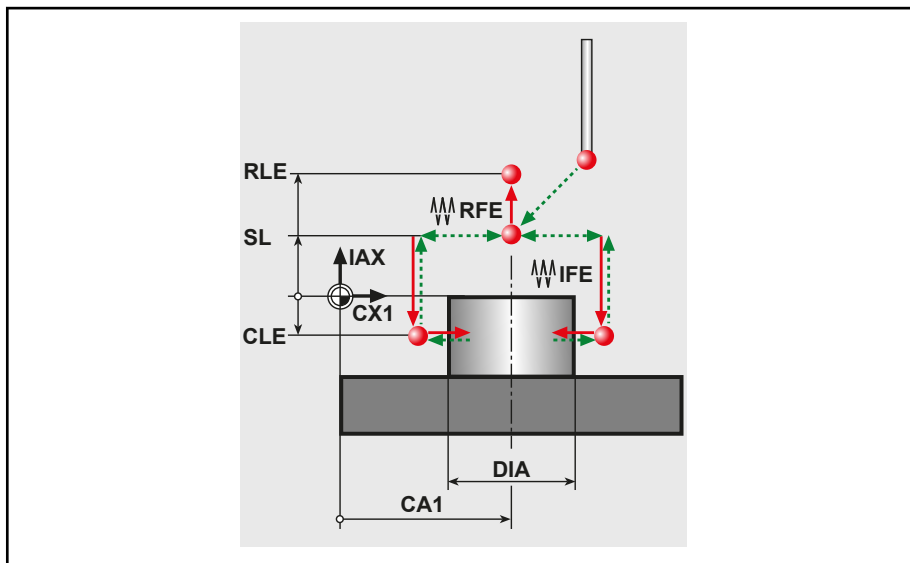


Abb. 4-34: Übersichtsbild Zapfen Messen (Zustellen)

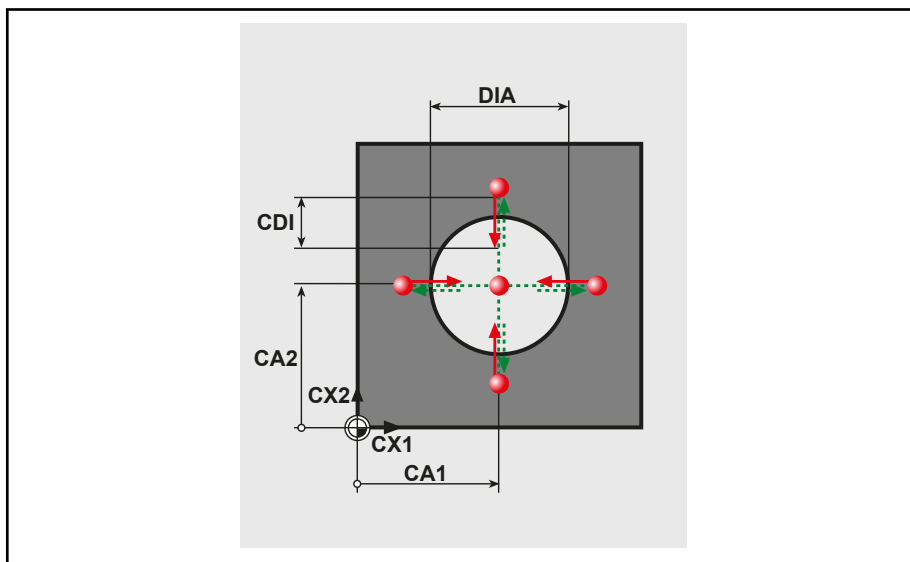


Abb. 4-35: Übersichtsbild Zapfen Messen (Messebene)

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
SL	Sicherheitsabstand	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
PLE	Messhöhe	Pflicht	REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional	REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional	REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub	optional	REAL	mm/min
PA1	Messachse 1 (Hauptachse)	Pflicht	STRING	8
PA2	Messachse 2 (Nebenachse)	Pflicht	STRING	8
CA1	Mittelpunkt 1. Messachse	Pflicht	REAL	absolut
CA2	Mittelpunkt 2. Messachse	Pflicht	REAL	absolut
DIA	Durchmesser	Pflicht	REAL	

Tab. 4-28: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-29: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Position Messachse1 positiv	REAL	
#RESULT2	Position Messachse1 negativ	REAL	
#RESULT3	Position Messachse 2 positiv	REAL	
#RESULT4	Position Messachse 2 negativ	REAL	
#RESULT5	Mittelpunkt Messachse 1	REAL	
#RESULT6	Mittelpunkt Messachse 2	REAL	
#RESULT7	Differenz Mittelpunkt Messachse 1	REAL	
#RESULT8	Differenz Mittelpunkt Messachse 2	REAL	
#RESULT9	Zapfendurchmesser	REAL	

Tab. 4-30: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].	
[n] 1..2 Messtasternummer	
[i] 1..3 Achsnummer	

Messzyklen in Automatik

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[j].DIR[j].			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-31: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Wenn keine Sicherheitsebene programmiert ist, dann wird mit Eilgang in den messenden Achsen zum Mittelpunkt positioniert. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort über Zapfenmitte.

Danach fährt der Messtaster bei jedem der Messschritte je Achse und Richtung mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Abtauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen. Nun folgt das eigentliche Messen und anschließend positioniert der Messtaster über dem Mittelpunkt des Zapfens.

Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit der diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT9 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 4 erhöht.

Am Zyklusende wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

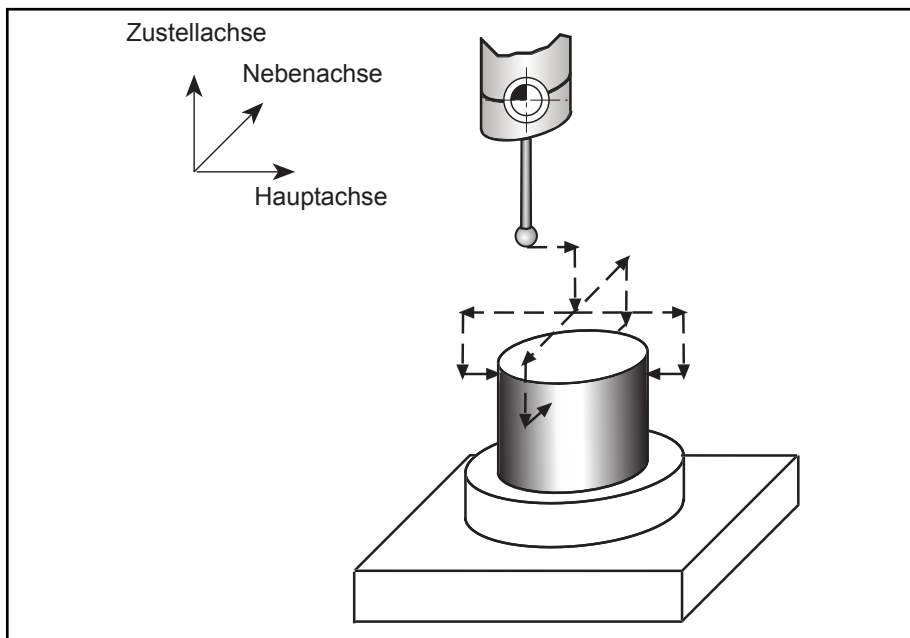
Ablauf / Abarbeitung

Abb. 4-36: Verfahrensbewegungen Zapfen Messen

Beispiel

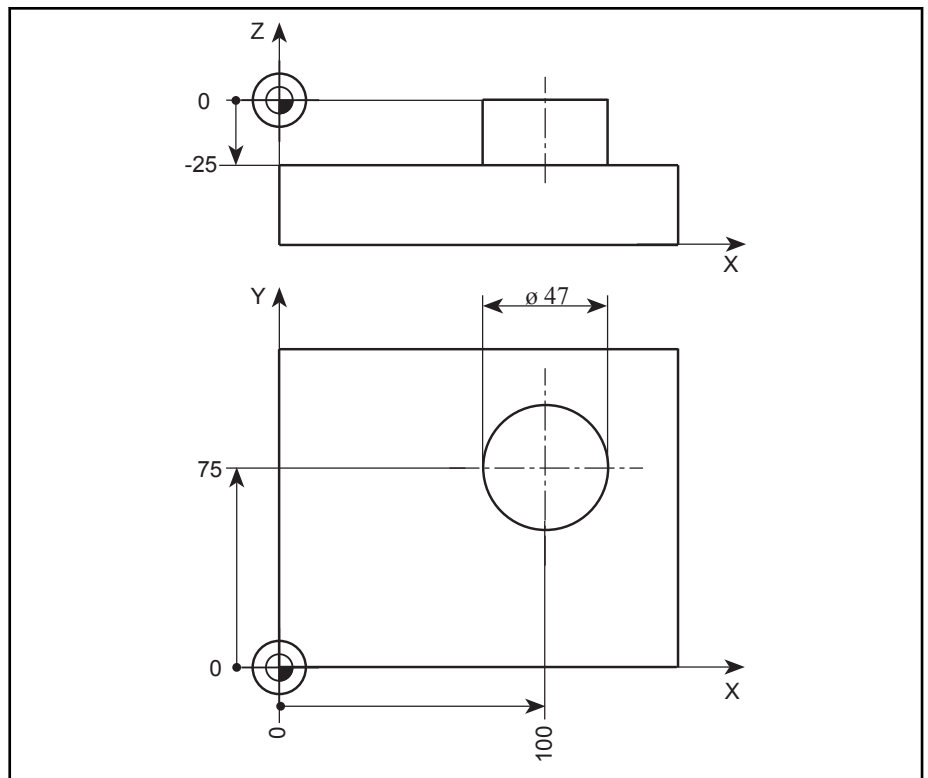


Abb. 4-37: Beispiel Zapfen messen

Zapfen messen

```

;----- Zapfen D47 Messen -----
;
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6 ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1 M97 ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 M19 S=0
N50 G47 G54 X0 Y0 Z150 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Zyklus aufrufen
N60 G327 (PNO1, IAX Z, SL20, IFE1500, PLE-10, PDI10, PA1 X, PA2 Y,
CA1 100,CA2 75, DIA47)
;Anzeige der Messergebnisse auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Messwert X+ : ####.## X- : ####.##",#RESULT1,#RESULT2)
2 PRN#(0,"Messwert Y+ : ####.## Y- : ####.##",#RESULT3,#RESULT4)
3 PRN#(0,"Mittelpunkt X: ####.## Y : ####.##",#RESULT5,#RESULT6)
4 PRN#(0,"Differenz X: ####.## Y : ####.##",#RESULT7,#RESULT8)
5 PRN#(0,"Durchmesser : ####.##",#RESULT9)
N70 G0 Z100 ;Freifahren
N80 M30

```

G329 Steg Messen

Syntax

G329 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PDI<pdi>, PAX<pax>, NCE<nce>, ,
NWI<nwi>{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung

Der Zyklus "Steg Messen" (G329) misst einen Steg achsparallel, wobei er seine Breite und Mitte ermittelt. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT5 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 2 erhöht.

Messzyklen in Automatik

Übersichtsbild

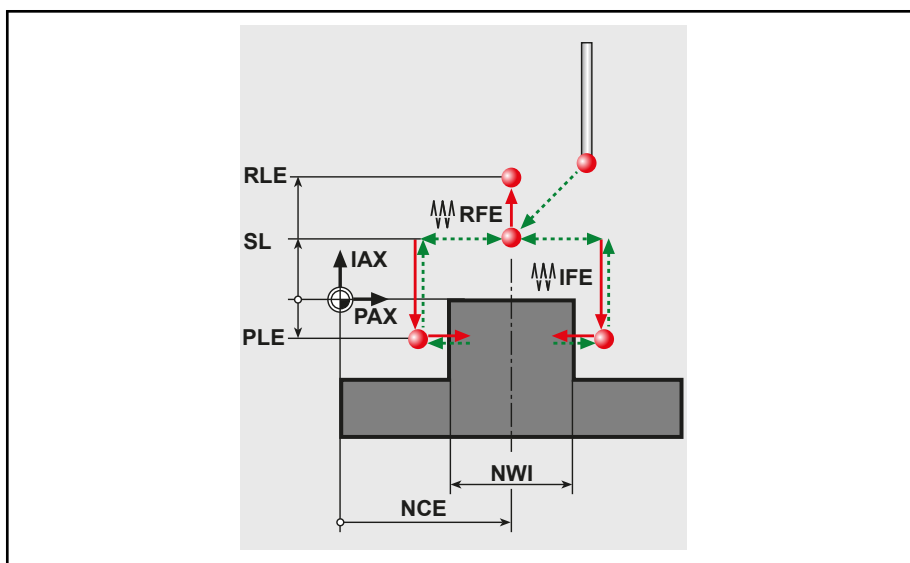


Abb. 4-38: Übersichtsbild Steg Messen (Zustellen)

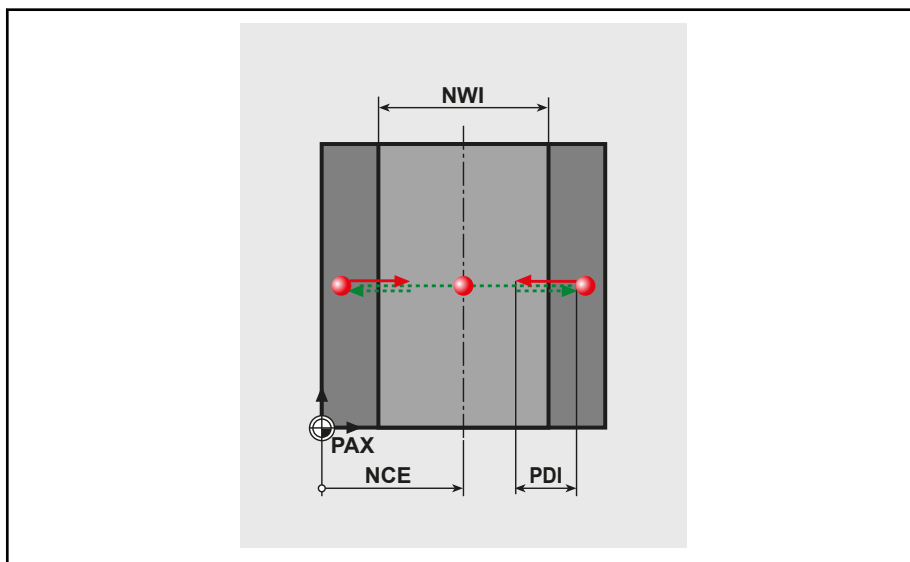


Abb. 4-39: Übersichtsbild Steg Messen (Messebene)

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsebene	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
PLE	Messhöhe	Pflicht	REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional	REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional	REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub	optional	REAL	mm/min

Messzyklen in Automatik

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PAX	Messachse	Pflicht	STRING	8
NCE	Stegmitte	Pflicht	REAL	absolut
NWI	Stegbreite	Pflicht	REAL	relativ

Tab. 4-32: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-33: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Position positiv	REAL	
#RESULT2	Position negativ	REAL	
#RESULT3	Stegmitte	REAL	
#RESULT4	Differenz zur Stegmitte	REAL	
#RESULT5	Stegbreite	REAL	

Tab. 4-34: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j]			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-35: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Vor dem Zyklus ist eine geeignete Position in der nicht am Bewegungsablauf beteiligten Achse anzufahren. Wenn keine Sicherheitsebene programmiert ist, dann wird mit Eilgang in der messenden Achse zur Stegmitte positioniert. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort über Stegmitte. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Abtauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Es folgen je ein Messvorgang in beiden Richtungen. Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit dem diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT5 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 2 erhöht. Anschließend positioniert der Messtaster über der Mitte des Stegs.

Am Zyklusende wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus posi-

Messzyklen in Automatik

tioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Ablauf / Abarbeitung

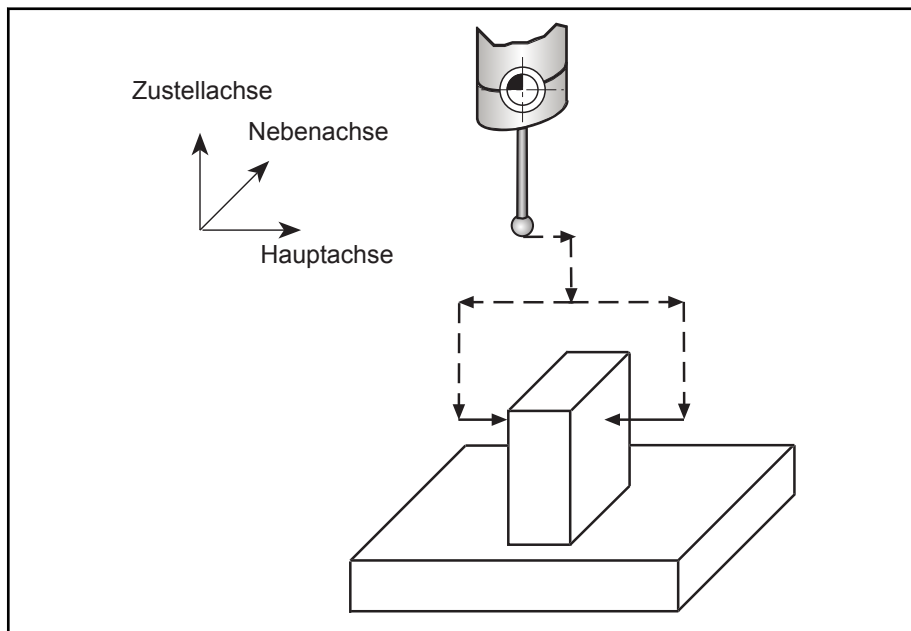


Abb. 4-40: Verfahrbewegung Steg Messen

Beispiel

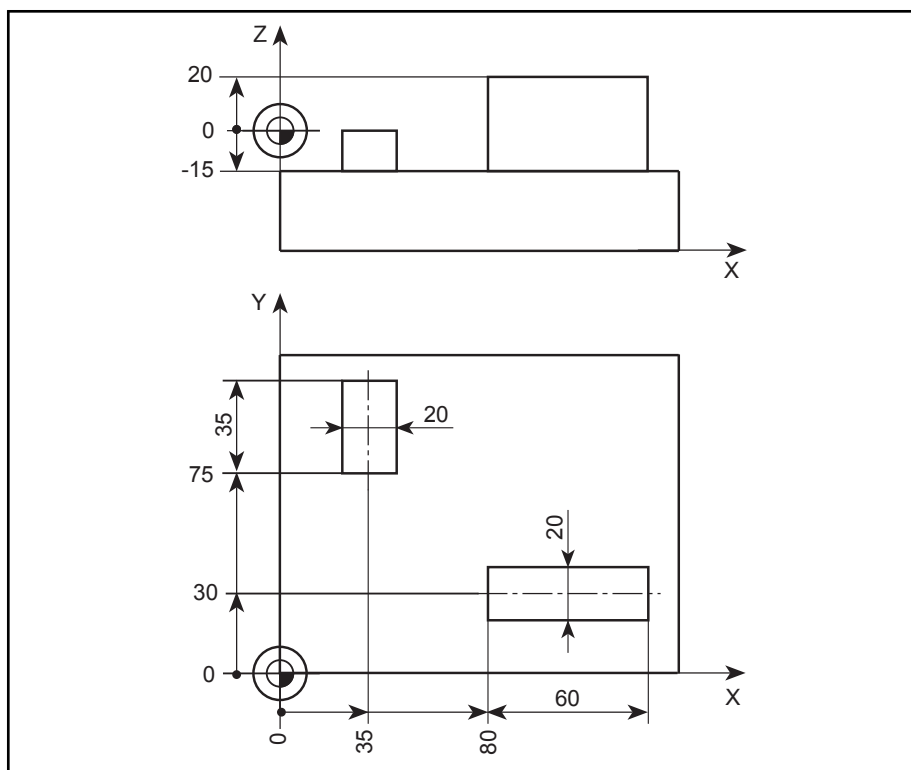


Abb. 4-41: Beispiel Steg messen

Steg messen

```

;-----
;----- Stege 20 breit Messen -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6 ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1 M97 ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 G47 G54 X110 Y30 Z30 M19 S=0 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Steg 1 bei X110 Y30 messen
;Zyklus aufrufen
N50 G329 (PNO1, IAX Z, SL30, PLE15, PDI10, PAX Y, NCE30, NWI20)
;Anzeige der Messergebnisse Steg 1 auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Pos: ####.### Neg: ####.###",#RESULT1,#RESULT2)
2 PRN#(0,"Mitte gemessen: ####.###",#RESULT3)
3 PRN#(0,"Mitte Differenz: ####.###",#RESULT4)
4 PRN#(0,"Stegbreite : ####.###",#RESULT5)
N60 G0 Y92.5 ;Positionieren
;Steg 2 bei X35 Y92.5 messen
;Zyklus aufrufen
N70 G329 (PNO1, IAX Z, SL30, PLE-5, PDI10, PAX X, NCE35, NWI20)
;Anzeige der Messergebnisse Steg 2 auf dem Bildschirm
5 PRN#(0,"Pos: ####.### Neg: ####.###",#RESULT1,#RESULT2)
6 PRN#(0,"Mitte gemessen: ####.###",#RESULT3)
7 PRN#(0,"Mitte Differenz: ####.###",#RESULT4)
8 PRN#(0,"Stegbreite : ####.###",#RESULT5)
N80 G0 Z100 ;Freifahren
N90 M30

```

G331 Nut Messen

Syntax G331 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PDI<pdi>, PAX<pax>, GCE<nce>, GWI<nwi>{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Nut Messen" (G331) misst eine Nut achsparallel und ermittelt hierbei Breite und Mitte. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT5 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 2 erhöht.

Übersichtsbild

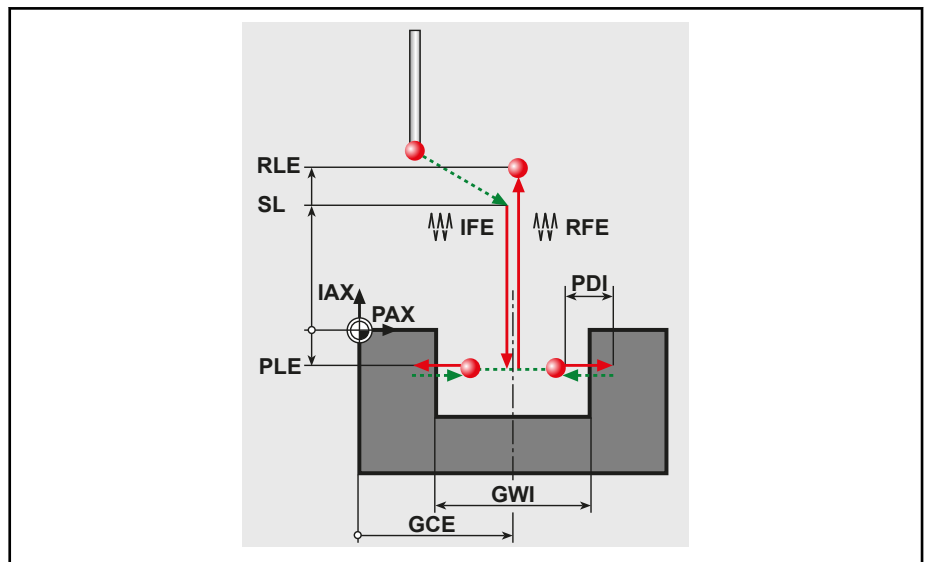


Abb. 4-42: Übersichtsbild Nut Messen (Zustellen)

Messzyklen in Automatik

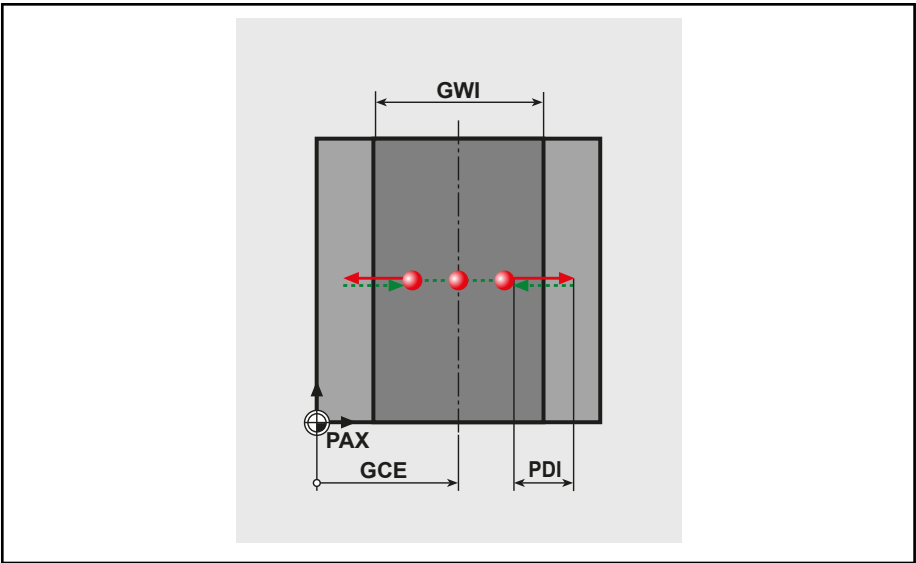


Abb. 4-43: Übersichtsbild Nut Messen (Messebene)

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsebene	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
PLE	Messhöhe	Pflicht	REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional	REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional	REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub	optional	REAL	mm/min
PAX	Messachse	Pflicht	STRING	8
GCE	Nutmitte	Pflicht	REAL	absolut
GWI	Nutbreite	Pflicht	REAL	relativ

Tab. 4-36: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-37: Laufzeitvariable

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Position positiv	REAL	
#RESULT2	Position negativ	REAL	

Messzyklen in Automatik

#RESULT3	Nutmitte	REAL	
#RESULT4	Differenz zur Nutmitte	REAL	
#RESULT5	Nutbreite	REAL	

Tab. 4-38: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-39: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Vor dem Zyklus ist eine geeignete Position in der nicht am Bewegungsablauf beteiligten Achse anzufahren. Ist keine Sicherheitsebene angegeben, dann wird mit Eilgang auf der Messhöhe angestellt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst dort. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Eintauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen. Nun wird der Messvorgang für jede der beiden Richtungen ausgeführt. Anschließend positioniert der Messtaster in der Mitte der Nut.

Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit der diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT5 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 2 erhöht.

Am Zyklusende wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Ablauf / Abarbeitung

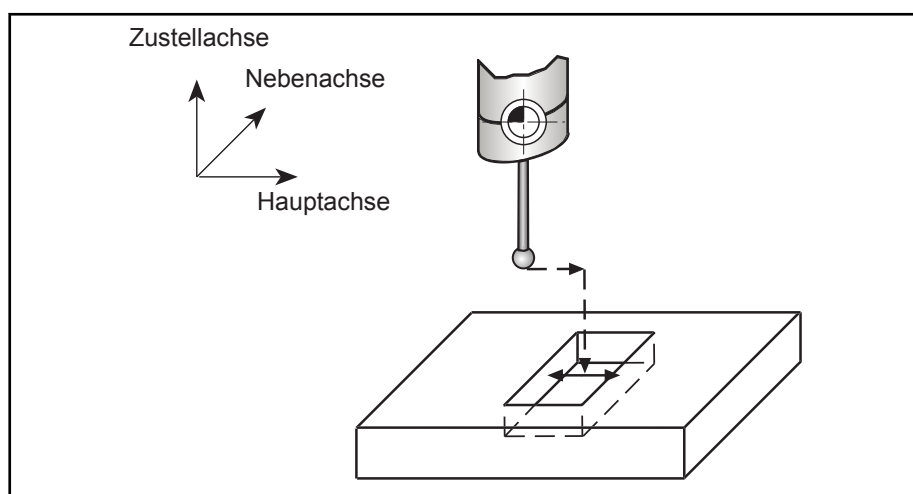


Abb. 4-44: Verfahrbewegungen Nut Messen

Messzyklen in Automatik

Beispiel

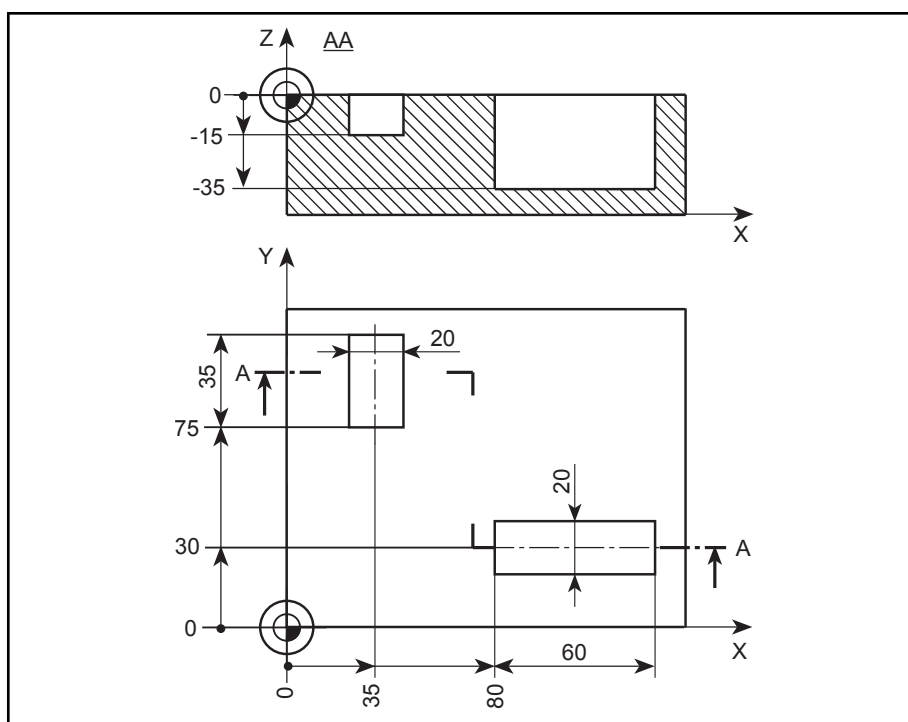


Abb. 4-45: Beispiel Nut messen

Nut messen

```

;-----
;----- Nuten 20 breit Messen -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6              ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1 M97              ;Messtaster1 EIN und Schneide aktivieren
N40 M19 S=0
N50 G47 G54 X110 Y30 Z10 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Nut 1 bei X110 Y30 messen
;Zyklus aufrufen
N60 G331 (PNO1, IAX Z, SL5, PLE-15, PDI10, PAX Y, GCE30, GWI20)
;Anzeige der Messergebnisse Nut 1 auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Pos: ####.### Neg: ####.###",#RESULT1,#RESULT2)
2 PRN#(0,"Mitte gemessen: ####.###",#RESULT3)
3 PRN#(0,"Mitte Differenz: ####.###",#RESULT4)
4 PRN#(0,"Nutbreite : ####.###",#RESULT5)
N70 G0 Y92.5              ;Positionieren
;Nut 2 bei X35 Y92.5 messen
N80 G331[1,3,,, -7.5,,,6,,1,35,20]
;Zyklus aufrufen
G331 (PNO1, IAX Z, SL5, PLE-7.5, PDI10, PAX X, GCE30, GWI20)
;Anzeige der Messergebnisse Nut 2 auf dem Bildschirm
5 PRN#(0,"Pos: ####.### Neg: ####.###",#RESULT1,#RESULT2)
6 PRN#(0,"Mitte gemessen: ####.###",#RESULT3)
7 PRN#(0,"Mitte Differenz: ####.###",#RESULT4)
8 PRN#(0,"Nutbreite : ####.###",#RESULT5)
N90 G0 Z100              ;Freifahren
N100 M30

```

G333 Winkel Messen

Syntax G333 (PNO<pno>, IAX <iax>, PLE<ple>, PDI<pdI>,
PA1 <pa1>, PA2 <pa2>, PP1<pp1>, PP2<pp2>, DIS<dis>, ANG<ang>
{, SL<sl>}{, IFE<ife>}{, RLE<rle>}{, RFE<rfe>}{, PFE<pfe>})

Kurzbeschreibung Mit dem Zyklus "Winkel Messen" (G333) kann der Winkel einer ebenen Fläche gemessen werden. Hierbei werden der Winkel und die Winkeldifferenz ermittelt. Die Messergebnisse werden in den globalen Ausgangsvariablen

#RESULT1 bis #RESULT2 gespeichert und die Ausgangsvariable "RUNS" um den Wert 2 erhöht.

Übersichtsbild

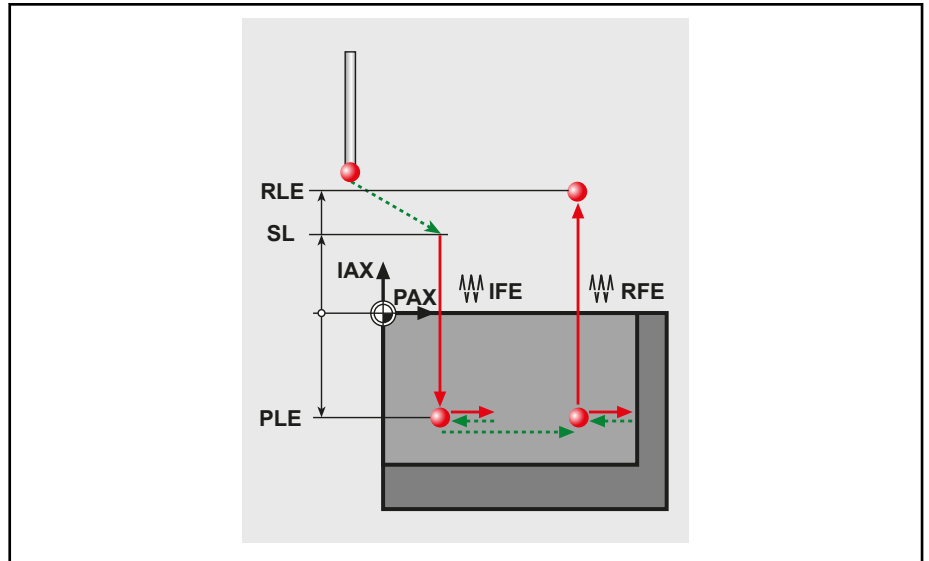


Abb. 4-46: Übersichtsbild Winkel Messen (Zustellen)

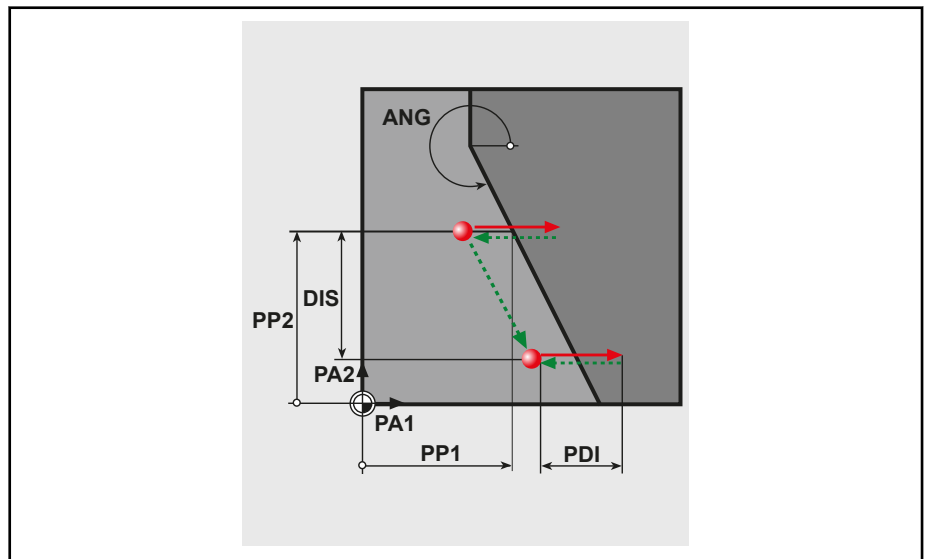
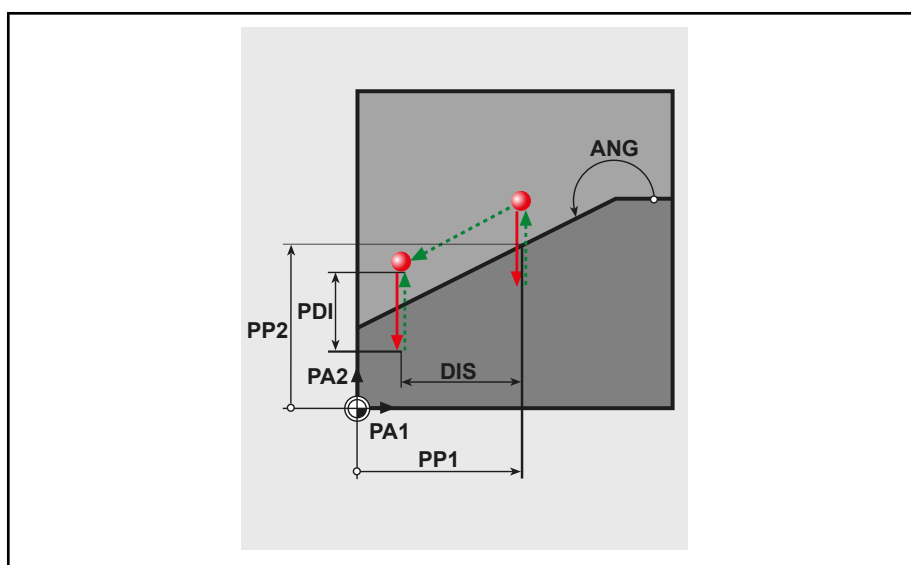
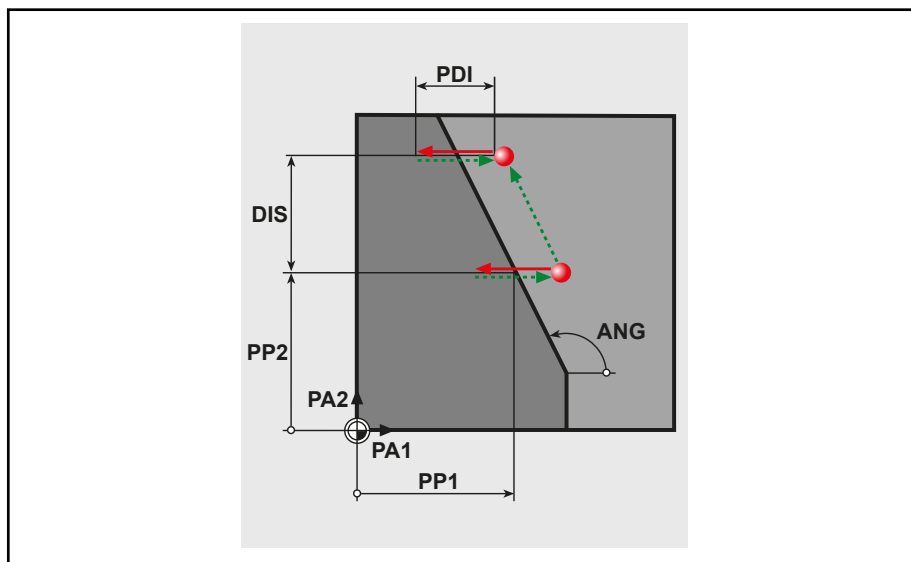


Abb. 4-47: Übersichtsbild Winkel Messen ($225^\circ \leq ANG < 315^\circ$)

Messzyklen in Automatik

Abb. 4-48: Übersichtsbild Winkel Messen ($135^\circ \leq \text{ANG} < 225^\circ$)Abb. 4-49: Übersichtsbild Winkel Messen ($45^\circ \leq \text{ANG} < 135^\circ$)

Messzyklen in Automatik

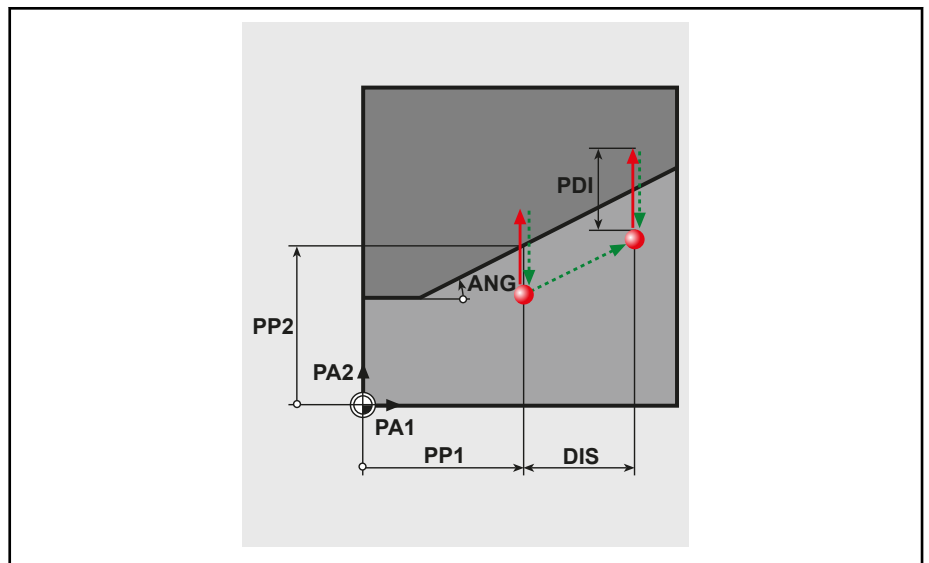


Abb. 4-50: Übersichtsbild Winkel Messen ($-45^\circ \leq \text{ANG} < 45^\circ$)

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
PNO	Tasternummer	Pflicht	INTEGER	1..2
IAX	Zustellachse	Pflicht	STRING	8
SL	Sicherheitsabstand	optional	REAL	absolut
IFE	Zustellvorschub	optional	REAL	absolut
PLE	Messhöhe	Pflicht	REAL	absolut
RLE	Rückzughöhe	optional	REAL	absolut
RFE	Rückzugvorschub	optional	REAL	mm/min
PDI	Messstrecke	Pflicht	REAL	relativ
PFE	Messvorschub	optional	REAL	mm/min
PA1	Messachse 1 (Hauptachse)	Pflicht	STRING	8
PA2	Messachse 2 (Nebenachse)	Pflicht	STRING	8
PP1	Position Hauptachse	Pflicht	REAL	absolut
PP2	Position Nebenachse	Pflicht	REAL	absolut
DIS	Abstand	Pflicht	REAL	relativ
ANG	Winkel	Pflicht	REAL	Grad

Tab. 4-40: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

SD.SysPrResult.Parameter[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
AXISRES[1..3]	Zwischenergebnisse	REAL	

Tab. 4-41: Laufzeitvariable

Messzyklen in Automatik

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#RESULT1	Gemessener Winkel	REAL	
#RESULT2	Winkeldifferenz	REAL	

Tab. 4-42: Ausgabewerte 1

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)			
Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
RUNS	Anzahl Messungen	INTEGER	

Tab. 4-43: Ausgabewerte 2

Beschreibung

Die Messrichtung ergibt sich aus dem Sollwinkel. Der Messtaster positioniert über dem berechneten Startpunkt der ersten Messstrecke und anschließend auf die Messhöhe. Ist keine Sicherheitsebene angegeben, werden beide Verfahrbewegungen mit Eilgang durchgeführt. Ist eine Sicherheitsebene angegeben, dann positioniert der Messtaster mit Eilgang zuerst über dem berechneten Startpunkt der Messstrecke. Danach fährt der Messtaster mit G1 und dem Zustellvorschub auf die Messhöhe, um ein Abtauchen mit reduzierter Geschwindigkeit zu ermöglichen.

Nun erfolgen die beiden Messvorgänge. Zwischen den Messungen werden die Achsen inkremental mit Sicherheitsvorschub auf die sich durch Abstand und Winkel ergebende Startposition der zweiten Messstrecke verfahren (siehe Abbildung oben).

Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus automatisch den jeweiligen Kalibriervorschub, mit der diese Achse kalibriert wurde. Danach werden die Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT2 in den globalen Variablen gespeichert und die Variable "Anzahl Messungen" (RUNS) in der Struktur SysPrResult um den Wert 2 erhöht.

Am Zyklussende wird in der Zustellachse zurückgefahren. Ist keine Rückzugshöhe angegeben, wird mit Eilgang auf die Ausgangsposition des Zyklus positioniert. Ist eine Rückzugshöhe angegeben, wird diese im Eilgang, bzw. wenn zusätzlich ein Rückzugsvorschub angegeben ist, mit G1 und diesem Vorschubwert angefahren.

Die Zyklus setzt die modalen Funktionen der Gruppen ABS/REL (G90/G91), Interpolation (G0/G1/G2/G3/G5/G6) und der Vorschubprogrammierung (G93/G94/G95) auf den Ausgangszustand vor dem Zyklus zurück.

Winkelangaben

Die Bezugsachse für den Winkel ist immer die Hauptachse (PA1) der Messebene. Die Winkellinie geht immer durch den Punkt (PP1/PP2). Der absolute Winkel zur Hauptachse bestimmt ob sich das Werkstück links oder rechts dieser Winkellinie befindet.

Messzyklen in Automatik

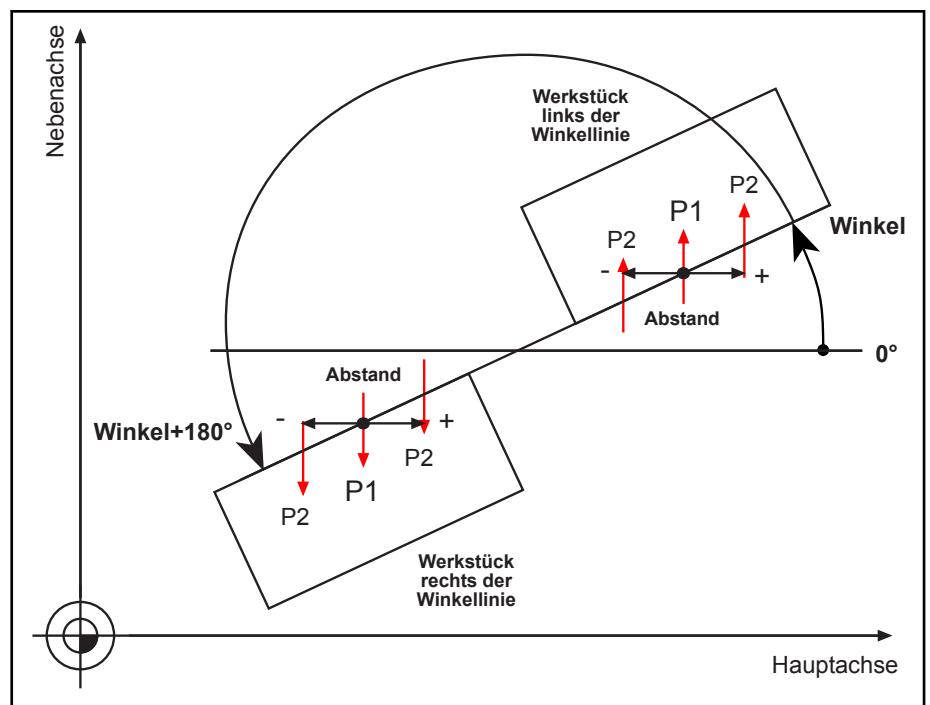


Abb. 4-51: Winkelbezug und Winkellinie

Ablauf / Abarbeitung

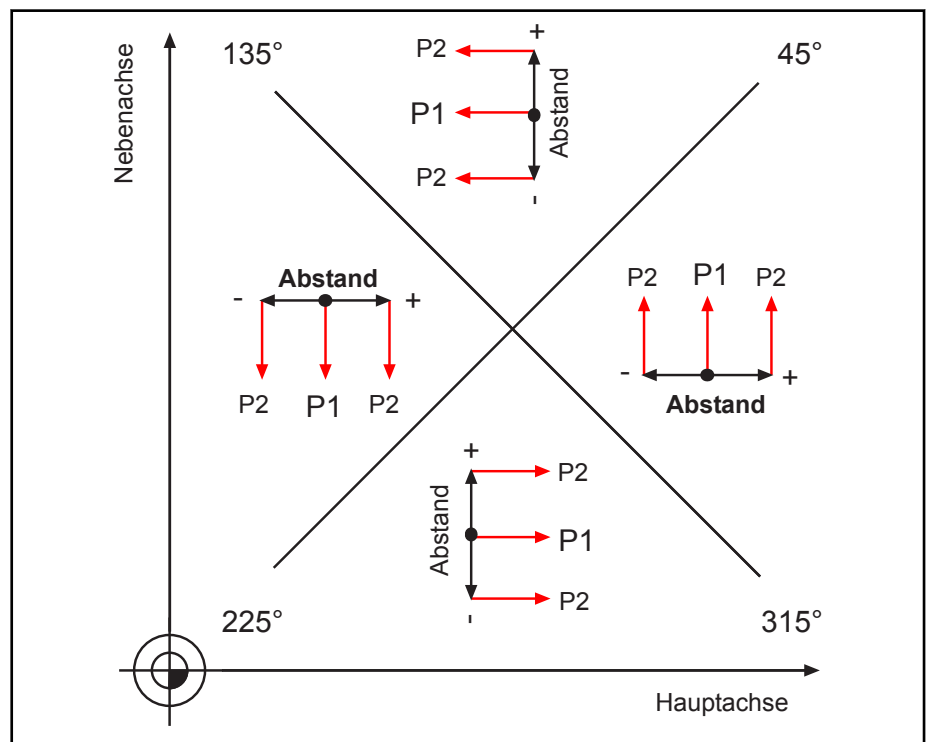


Abb. 4-52: Winkelbereiche

Beispiel 1 Winkel Messen XY

Messzyklen in Automatik

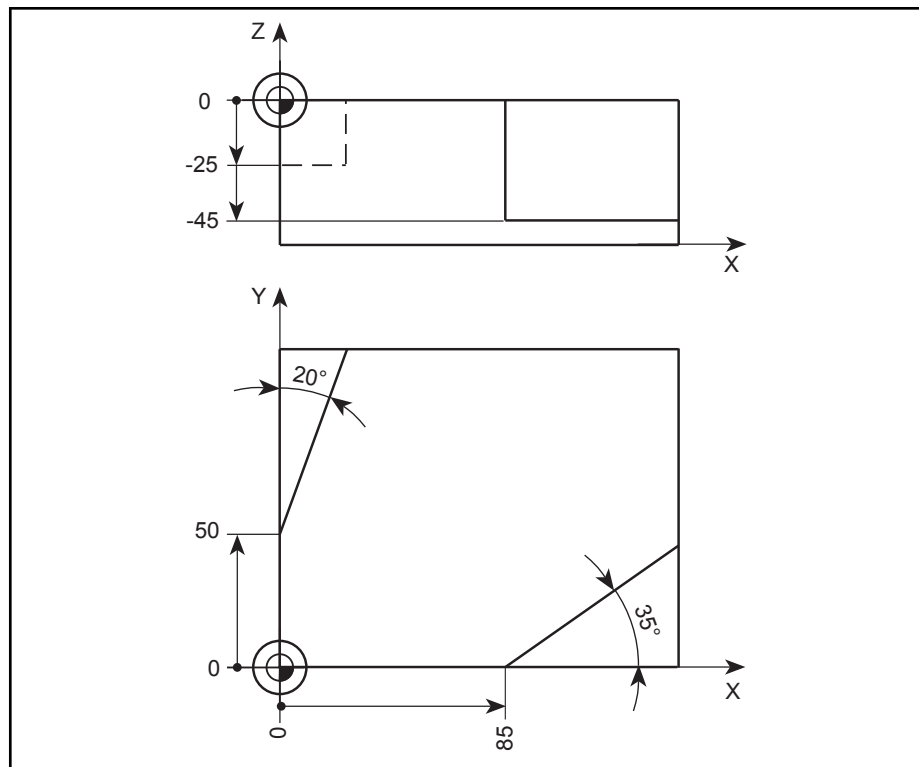


Abb. 4-53: Beispiel Winkel messen XY

Winkel messen XY

```

;-----
;----- Winkel Messen XY -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6              ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1                  ;Schneide aktivieren
N40 G47 G54 X100 Y-20 Z50 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Zyklus aufrufen
N50 G333 (PNO1, IAX Z, SL10, IFE3000, PLE-25, PDI10, PA1 X, PA2 Y,
PP1 90, PP2 3.501, DIS30, ANG35)
;Anzeige der Messergebnisse Winkel 35° auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Gemessener Winkel: ####.###°",#RESULT1)
2 PRN#(0,"Winkeldifferenz: ####.###°",#RESULT2)
N60 G0 X-20 Y60          ;Positionieren
;Zyklus aufrufen
N70 G333 (PNO1, IAX Z, SL10, IFE3000, PLE-15, PDI10, PA1 X, PA2 Y,
PP1 3.64, PP2 60, DIS30, ANG250)
;Anzeige der Messergebnisse Winkel 250° (20°) auf dem Bildschirm
3 PRN#(0,"Gemessener Winkel: ####.###°",#RESULT1)
4 PRN#(0,"Winkeldifferenz: ####.###°",#RESULT2)
N80 G0 Z100 M30          ;Freifahren

```

Beispiel 2 Winkel Messen ZX

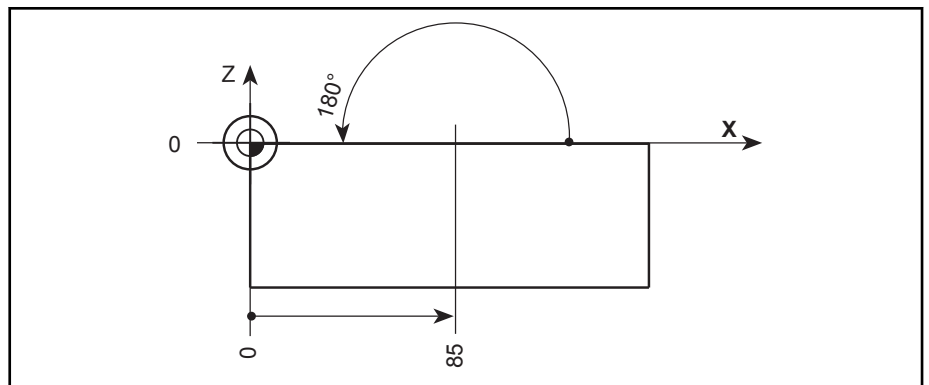


Abb. 4-54: Beispiel Winkel messen ZX

Winkel messen ZX

```

;-----
;----- Winkel Messen ZX -----
;-----
N10 ZOTSEL(MYTABLE.ZOT) ;NPV-Tabelle auswählen
N20 T999 M6             ;Werkzeug einwechseln
N30 ED1                 ;Schneide aktivieren
N40 G0 G47 G54 X85 Y20 Z50 ;WZ-Länge und NPV aktivieren
;Zyklus aufrufen
N50 G333 (PNO1, IAX Z, SL50, IFE3000, PLE0, PDI-10, PA1 X, PA2 Z,
PP1 85, PP2 0, DIS30, ANGL80)
;Anzeige der Messergebnisse Winkel 180° auf dem Bildschirm
1 PRN#(0,"Gemessener Winkel: ####.###°",#RESULT1)
2 PRN#(0,"Winkeldifferenz: ####.###°",#RESULT2)
N60 G0 X-20 Y60         ;Positionieren
N70 G0 Z100 M30         ;Freifahren

```

4.5 Messwerte auswerten

4.5.1 Allgemeines

Nach der Erfassung einer oder mehrerer Messpositionen können die Messergebnisse ausgewertet werden. Anhand der Messergebnisse werden die Korrekturwerte für jede Messposition berechnet. In Abhängigkeit der Messergebnisse werden Bedienhinweise und Fehlermeldungen generiert.

Die Berücksichtigung der errechneten Korrekturen in der Bearbeitung erfolgt durch den Anwender im Bearbeitungsprogramm. Hier kann je nach Anforderung eine Verrechnung mit den programmierten Maßen, mit einer Nullpunktverschiebung oder direkt mit den Werkzeugdaten erfolgen.

Zur Auswertung können Messergebnisse unmittelbar nach der Erfassung direkt in Auswertezyklen verarbeitet werden. Dazu müssen die Auswertezyklen im Bearbeitungsprogramm aufgerufen werden.

Je nach erforderlichem Korrekturverfahren stehen folgende Auswertezyklen zur Verfügung:

- G341 Toleranzüberwachung
Ermittlung des Differenzmaßes zwischen Istmaß (aus der Messwerterfassung) und der Mitte des angegebenen Toleranzfelds. Dabei werden verschiedene, über Variablen definierbare, Grenzwerte überprüft und Fehler- bzw. Alarmmeldungen ausgegeben.
- G342 Mittelwertbildung
Ermittlung des Korrekturwerts über eine bewertete Mittelwertbildung aus dem Differenzmaß unter Berücksichtigung von Grenzwerten und einer Bewertung des Differenzmaßes.
- G343 Prozentuale Korrektur

Oberes Abmaß A_o	Das obere Abmaß A_o und das untere Abmaß A_u definieren bezüglich des Nennmaßes den Toleranzbereich, in dem das um den Erfahrungswert korrigierte Istmaß liegen darf, damit die Toleranzanforderung erfüllt ist. Es gilt: $\text{Größtmaß} = \text{Nennmaß} + A_o$ $\text{Kleinstmaß} = \text{Nennmaß} + A_u$
Toleranzmitte	Die Toleranzmitte ist das Maß, das bezüglich des Nennmaßes in der Mitte des durch A_o und A_u definierten Toleranzfelds liegt. Alle Toleranzgrenzen beziehen sich auf die Toleranzmitte und gelten symmetrisch dazu. Es gilt: $\text{Toleranzmitte} = \text{Nennmaß} + \frac{A_o + A_u}{2}$
Istmaß	Das Istmaß ist der von einem der unter Kap. 4 "Messzyklen in Automatik" auf Seite 19 genannten Zyklen gelieferte Messwert, der beim Messvorgang am Teil durch das Messsystem aufgenommen wurde.
Erfahrungswert	Der Erfahrungswert kompensiert den Unterschied der Messwerte zwischen der internen Messung über das Messsystem (siehe Istmaß) und einer externen Referenzmessung z. B. auf einer Messvorrichtung. Der Erfahrungswert kann für jede Messstelle in einer Variablen gespeichert werden. Er wird additiv mit dem Istmaß verrechnet.
	 Der Erfahrungswert wird erst in dem Zyklus Messdatenüberwachung berücksichtigt.
Differenzmaß	Das Differenzmaß ist die errechnete Differenz zwischen dem Istmaß, korrigiert um den Erfahrungswert, und der Toleranzmitte. Es stellt somit theoretisch das zu korrigierende Maß zum Idealzustand, Toleranzmitte dar: $\text{Differenzmaß} = \text{Istmaß} + \text{Erfahrungswert} - \text{Toleranzmitte}$
Obergrenze	Die Obergrenze ist ein Grenzwert, der nur zur Diagnose dient. Bei Überschreitung dieses Wertes erfolgt keine Korrektur. Tritt dieser Fall ein, kann davon ausgegangen werden, dass der Messvorgang durch einen groben Fehler in der Anwendungsprogrammierung (z. B. falsche Messposition) oder in der Mechanik des Messtasters nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden kann. Der Zyklus wird mit einem Fehler gestoppt. Der Bediener erhält die NC-Meldung: "Unzulässig hohe Maßabweichung".
Korrekturgrenze	Die Korrekturgrenze ist ebenfalls ein Grenzwert, der zur Diagnose dient. Bei Überschreitung dieses Werts erfolgt keine Korrektur. Die Überschreitung dieser Grenze kann einen zu großen Werkzeugverschleiß als Ursache haben. Nur unterhalb der Korrekturgrenze erfolgt eine Maßkorrektur. Der Zyklus wird mit einem Fehler gestoppt. Der Bediener erhält die NC-Meldung: "WERKZEUG ÜBERPRÜFEN".
Toleranzgrenze	Die Toleranzgrenze ist ein Kontrollmaß, das keinen Einfluss auf die Korrekturwertbildung hat. Die Toleranzgrenze begrenzt das durch A_o und A_u definierte Toleranzfeld in Bezug auf die Toleranzmitte. Der Vergleich mit dem Istmaß, unter Berücksichtigung des Erfahrungswerts, ergibt die Information, ob die Werkstückmaße innerhalb der geforderten Toleranz liegen.

Messzyklen in Automatik

	Liegt das aufgenommene Maß zwischen Toleranzgrenze und Korrekturgrenze, erhält der Bediener die NC-Warnmeldung "[Übermaß] (Differenzmaß > 0)" bzw. "[Untermaß] (Differenzmaß < 0)" Das Programm wird unterbrochen. Nach der Quittierung der Meldung kann das Programm fortgesetzt werden. Eine Werkstückkorrektur ist noch zulässig.
Teilkorrekturgrenze	Überschreitet das Differenzmaß die Teilkorrekturgrenze, und liegt es unterhalb der Korrekturgrenze, wird eine Vollkorrektur durchgeführt. Der Korrekturwert entspricht dem vollen Differenzmaß. Im Bereich zwischen Teilkorrekturgrenze und Untergrenze wird in den Zyklen zur Korrekturwertermittlung (STP_VALCAM, STP_VALCPR) das ermittelte Differenzmaß einer Messstelle einer Bewertung zugeführt. Es erfolgt also keine Vollkorrektur.
Untergrenze	Die Untergrenze stellt einen Bereich dar, in dem keine Korrektur erfolgt. Die auftretenden Abweichungen (Differenzmaße) streuen statistisch verteilt in diesem Toleranzband. Durch eine gezielte Korrektur der Bearbeitung würde keine Verbesserung der Maßhaltigkeit erreicht werden. Bei Anwendung der Korrektur über Mittelwertbildung wird das ermittelte Differenzmaß der Mittelwertbildung zugeführt.



Alle Toleranzgrenzen, die sich auf die Toleranzmitte beziehen, werden immer mit positiven Vorzeichen als Eingänge für Zyklen der Messdatenüberwachung und der Korrekturwertermittlung gesetzt. Das obere Abmaß A_o und das untere Abmaß A_u muss vorzeichenrichtig (bezogen auf das Nennmaß) eingegeben werden.

G541 Toleranzüberwachung

Syntax	G541 (NDI<ndi>, UTO<uto>, LTO<lto>, UPL<upl>, COB<cob>, ADI<adi>, EXV<exv>)
Kurzbeschreibung	Der Zyklus Toleranzüberwachung (G541) überwacht und prüft die zuvor ermittelten Messwerte (Istmaße) bezüglich ihrer Toleranzgrenzen und legt die Ergebnisse in globalen Ausgangsvariablen ab. Diese stehen zur weiteren Verarbeitung im NC-Programm zu Verfügung.

Übersichtsbild

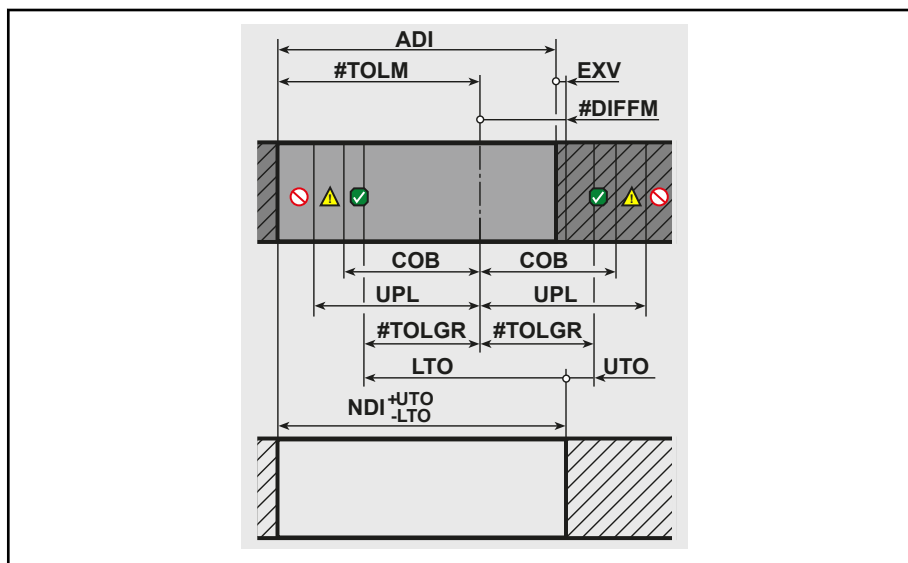


Abb. 4-56: Übersichtsbild für Toleranzüberwachung

Messzyklen in Automatik

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
NDI	Nennmaß	Pflicht	REAL	
UTO	oberes Abmaß	Pflicht	REAL	
LTO	unteres Abmaß	Pflicht	REAL	
UPL	Obergrenze	Pflicht	REAL	
COB	Korrekturgrenze	Pflicht	REAL	
ADI	Istmaß	Pflicht	REAL	
EXV	Erfahrungswert	Pflicht	REAL	

Tab. 4-44: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#TOLM	Toleranzmitte	REAL	
#DIFFM	Differenzmaß	REAL	
#TOLGR	Toleranzgrenze	REAL	
#VALCHK	Maßhaltigkeit	INTEGER	0..4

Tab. 4-45: Ausgabewerte

#VALCHK: Maßhaltigkeit 0..4

Maßhaltigkeit = 0	Das ermittelte Istmaß unter Berücksichtigung des Erfahrungswerts liegt innerhalb des Toleranzfelds $A_0 - A_u$, d. h. am Werkstück wurde die durch die Toleranzangaben vorgegebene Genauigkeit erreicht.
Maßhaltigkeit = 1	Das Differenzmaß liegt zwischen der Toleranzgrenze und der Korrekturgrenze. Der durch das Toleranzfeld $A_0 - A_u$ zulässige Bereich wurde überschritten, kann aber korrigiert werden. Zyklusunterbrechung mit der NC-Warnung [Übermaß]. Die Zyklusfortsetzung ist möglich.
Maßhaltigkeit = 2	Das Differenzmaß liegt zwischen der Toleranzgrenze und der Korrekturgrenze. Der durch das Toleranzfeld $A_0 - A_u$ zulässige Bereich wurde unterschritten, kann aber korrigiert werden. Zyklusunterbrechung mit der NC-Meldung [Untermaß]. Die Zyklusfortsetzung ist möglich.
Maßhaltigkeit = 3	Das Differenzmaß liegt oberhalb der Obergrenze. Eine weitere Korrekturwertermittlung ist nicht zulässig. Der Zyklus wird mit der NC-Fehlermeldung [Werkzeug prüfen] unterbrochen und kann nicht fortgesetzt werden. Es liegt ein gravierender Fehler vor.
Maßhaltigkeit = 4	Das Differenzmaß liegt oberhalb der Korrekturgrenze. Eine weitere Korrekturwertermittlung ist nicht zulässig. Der Zyklus wird mit der NC-Fehlermeldung "Unzulässig hohe Maßabweichung" unterbrochen und kann nicht fortgesetzt werden. Es liegt ein gravierender Fehler bei der Messwerterfassung oder am Werkstück vor.
Beschreibung	Der Zyklus Messdatenüberwachung (G541) überwacht und überprüft die aus den Zyklen ermittelten Messwerte (Istmaße) bezüglich der unter Kap. 4.5.2 "Begriffe" auf Seite 74 genannten Toleranzgrenzen.

Messzyklen in Automatik

In diesem Unterprogramm wird das Differenzmaß unter Berücksichtigung des Erfahrungswerts für eine Messstelle gebildet. Es kann als Eingangswert für die Zyklen zur Korrekturwertermittlung "Mittelwertbildung" (G542) oder "Prozentuale Korrektur" (G543) genutzt werden; die ermittelte Maßhaltigkeit zur weiteren Beeinflussung des Hauptprogrammablaufs (Nacharbeit/Ausschuss).

Zur Laufzeit werden Warnungen und Fehlermeldungen bezüglich der Toleranzgrenzen abgesetzt. Ist das Differenzmaß größer als die Obergrenze, schaltet sich die Steuerung in den Stopp-Zustand und gibt die Fehlermeldung "unzulässig hohe Maßabweichung" aus. Sobald das Differenzmaß größer als die Korrekturgrenze ist, wird die Fehlermeldung "Werkzeug prüfen" ausgegeben und die Steuerung wechselt in den Stopp-Zustand. Ist das Differenzmaß negativ, wird eine Warnmeldung "Untermaß" ausgegeben. Sollte das Differenzmaß positiv sein, wird dem Bediener die Warnmeldung "Übermaß" auf dem Bildschirm angezeigt. Ist das Differenzmaß und die Toleranzgrenze gleich, erscheint keine Meldung. Nachfolgendes Flussdiagramm verdeutlicht die Zykluslogik.

Ablauf / Abarbeitung

Messzyklen in Automatik

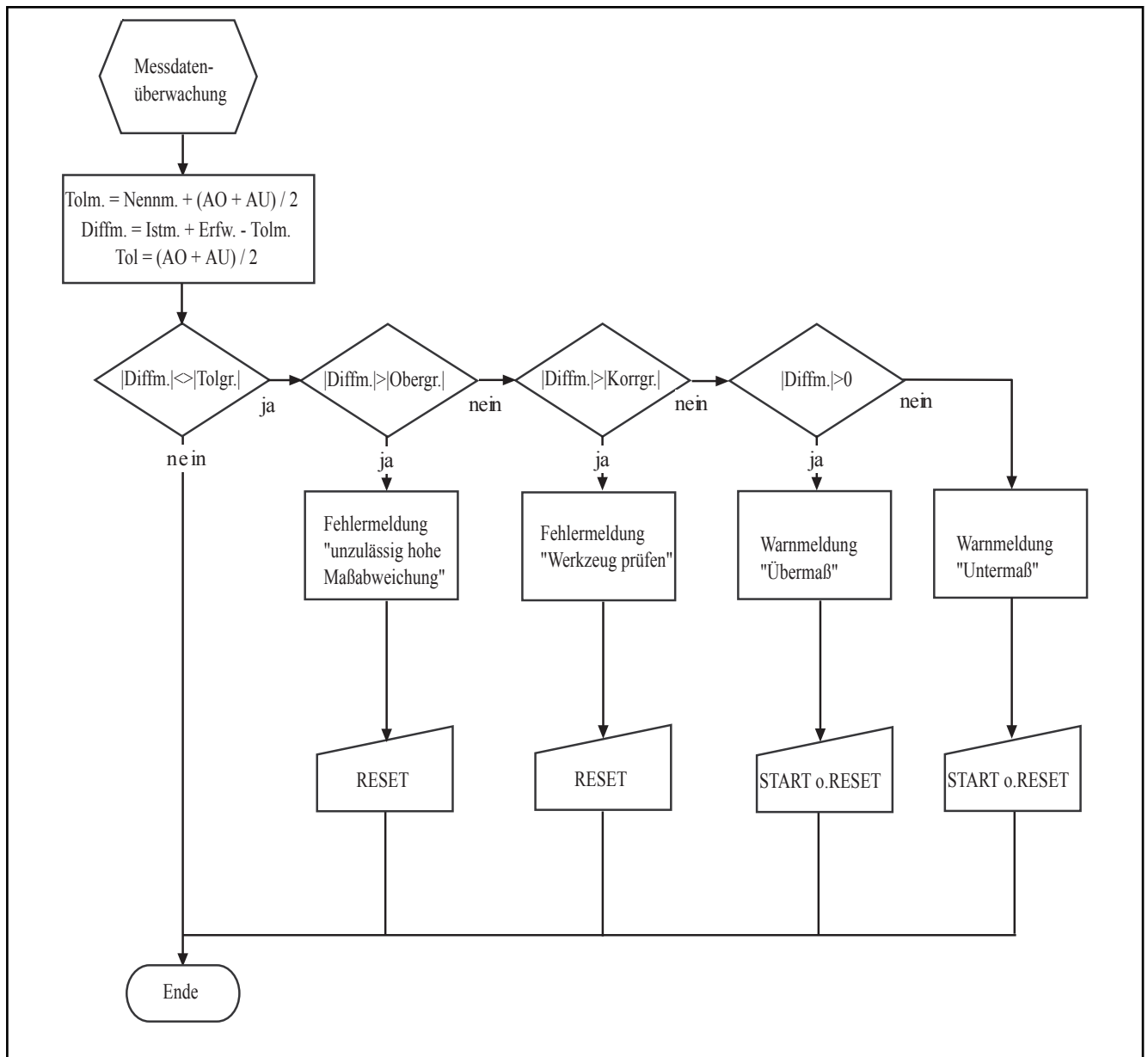


Abb. 4-57: Ablaufdiagramm Toleranzüberwachung

Messzyklen in Automatik

Beispiel

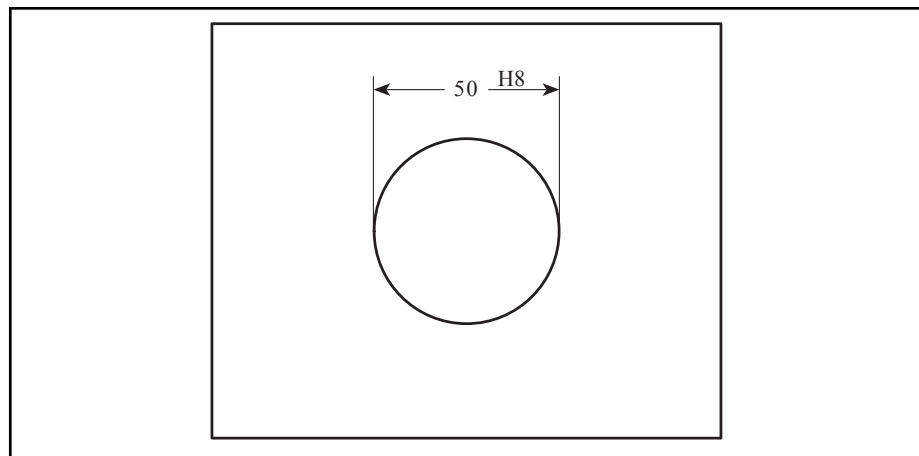


Abb. 4-58: Programmierbeispiel Toleranzüberwachung
Toleranzüberwachung

```
N10 G341 (NDI50, UTO0.039, LTO0, UPL0.1, COB0.05,
        ADI50.02, EXV0)
```

Nach Abarbeitung dieses NC-Programms haben die Ausgangsvariablen folgende Werte:

Toleranzmitte #TOLM : 50,0195

Differenzmaß #DIFFM : 0,0005

Toleranzgrenze #TOLGR : 0,195

Maßhaltigkeit #VALCHK : 0

G542 Mittelwertbildung

Syntax

G542 (DIF<dif>, LMV<lmv>, SCF<scf>, COB<cob>, PCL<pcl>, LOL<lol>)

Kurzbeschreibung

Der Zyklus "Mittelwertbildung" (G342) bestimmt den an einer Messstelle wirksam werdenden Korrekturwert durch eine bewertete Mittelwertbildung.

Übersichtsbild

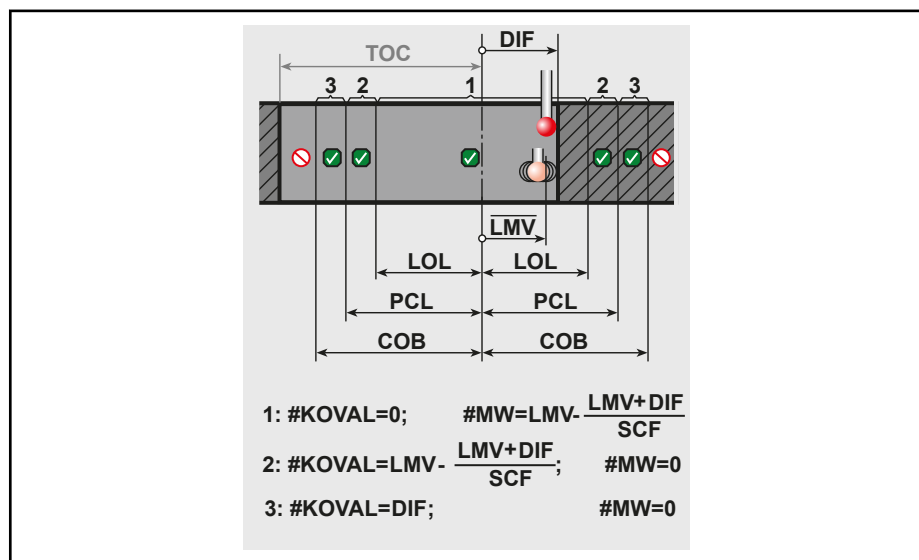


Abb. 4-59: Übersichtsbild für Mittelwertbildung

Messzyklen in Automatik

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
DIF	Differenzmaß	Pflicht	REAL	
LMV	Mittelwert der letzten Messung	Pflicht	REAL	
SCF	Wichtungsfaktor	Pflicht	REAL	
COB	Korrekturgrenze	Pflicht	REAL	
PCL	Teilkorrekturgrenze	Pflicht	REAL	
LOL	Untergrenze	Pflicht	REAL	

Tab. 4-46: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#MW	neuer Mittelwert	REAL	
#KOVAL	Maßkorrektur	REAL	

Tab. 4-47: Ausgabewerte

#VALCHK: Maßhaltigkeit 0..4

Maßhaltigkeit = 0 Das ermittelte Istmaß unter Berücksichtigung des Erfahrungswertes liegt innerhalb des Toleranzfeldes $A_o - A_u$, d. h. am Werkstück wurde die durch die Toleranzangaben vorgegebene Genauigkeit erreicht.

Maßhaltigkeit = 1 Das Differenzmaß liegt zwischen der Toleranzgrenze und der Korrekturgrenze. Der durch das Toleranzfeld $A_o - A_u$ zulässige Bereich wurde überschritten, kann aber korrigiert werden. Zyklusunterbrechung mit der NC-Warnung [Übermaß].

Die Zyklusfortsetzung ist möglich.

Maßhaltigkeit = 2 Das Differenzmaß liegt zwischen der Toleranzgrenze und der Korrekturgrenze. Der durch das Toleranzfeld $A_o - A_u$ zulässige Bereich wurde unterschritten, kann aber korrigiert werden. Zyklusunterbrechung mit der NC-Meldung [Untermaß].

Die Zyklusfortsetzung ist möglich.

Maßhaltigkeit = 3 Das Differenzmaß liegt oberhalb der Obergrenze. Eine weitere Korrekturwertermittlung ist nicht zulässig.

Der Zyklus wird mit der NC-Fehlermeldung [Werkzeug prüfen] unterbrochen und kann nicht fortgesetzt werden. Es liegt ein gravierender Fehler vor.

Maßhaltigkeit = 4 Das Differenzmaß liegt oberhalb der Korrekturgrenze. Eine weitere Korrekturwertermittlung ist nicht zulässig.

Der Zyklus wird mit der NC-Fehlermeldung "Unzulässig hohe Maßabweichung" unterbrochen und kann nicht fortgesetzt werden. Es liegt ein gravierender Fehler bei der Messwerterfassung oder am Werkstück vor.

Beschreibung Der Zyklus Mittelwertbildung (G542) bildet den an einer Messstelle wirksam werdenden Korrekturwert durch eine bewertete Mittelwertbildung über die für diese Messstelle aufgenommenen Messwerte. Ist das Differenzmaß größer als die Korrekturgrenze, dann wird kein Korrekturwert ausgegeben und die Steuerung meldet "Korrekturgrenze überschritten". Liegt der Wert des Differenzmaßes zwischen der Teilkorrekturgrenze und der Korrekturgrenze, dann ist der Korrekturwert gleich dem Differenzmaß. Der Mittelwert wird auf Null gesetzt. Sobald das Differenzmaß kleiner als die Teilkorrekturgrenze ist, wird

Messzyklen in Automatik

der Mittelwert mit dem Wichtungsfaktor neu berechnet. Ist hierbei der neue Mittelwert kleiner als die Untergrenze, dann ist der Korrekturwert Null. Andernfalls wird der Korrekturwert und der Mittelwert auf Null zurückgesetzt. Nachfolgendes Flussdiagramm verdeutlicht die Zykluslogik.

Ablauf / Abarbeitung

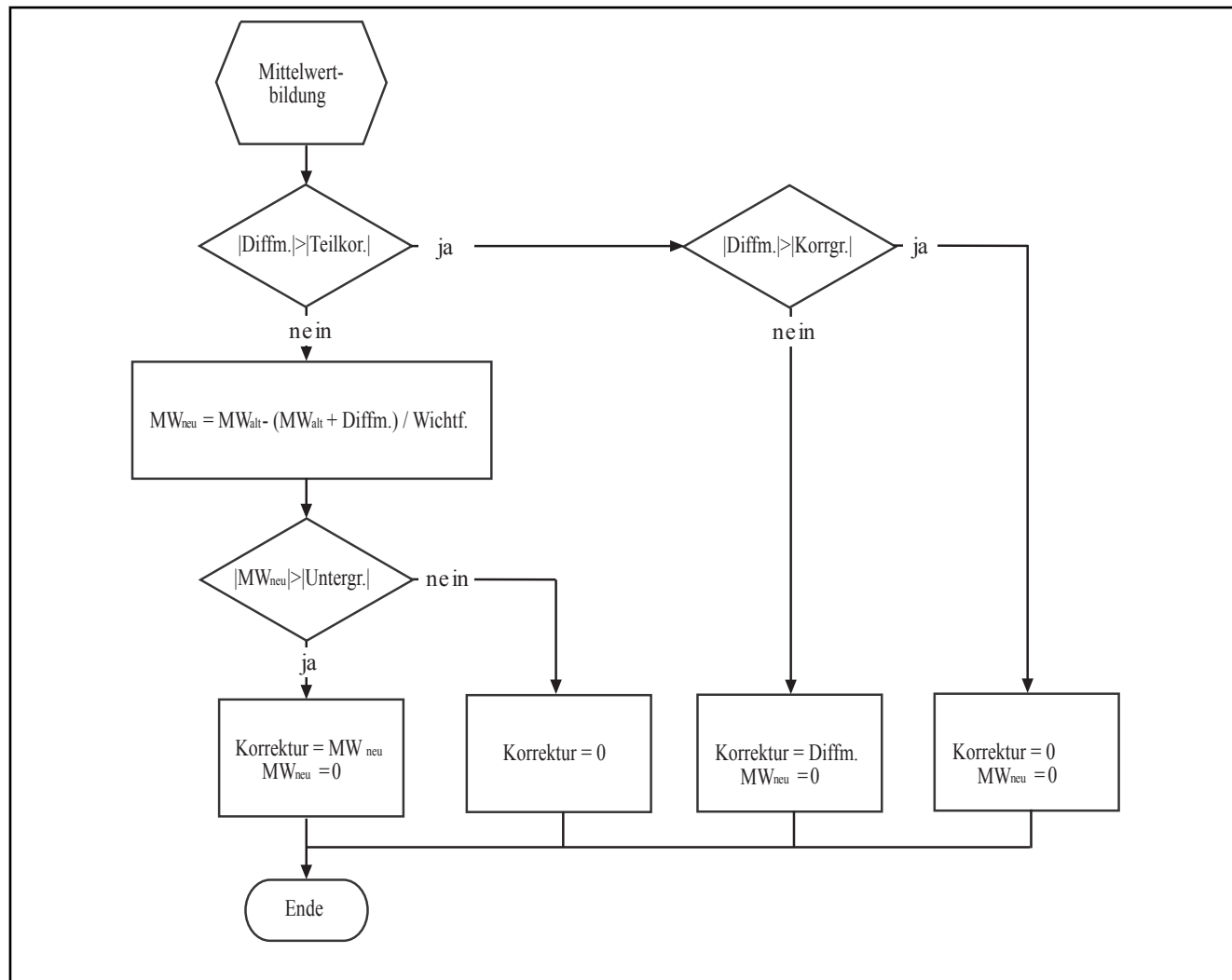


Abb. 4-60: Ablaufdiagramm Mittelwertbildung

Beispiel

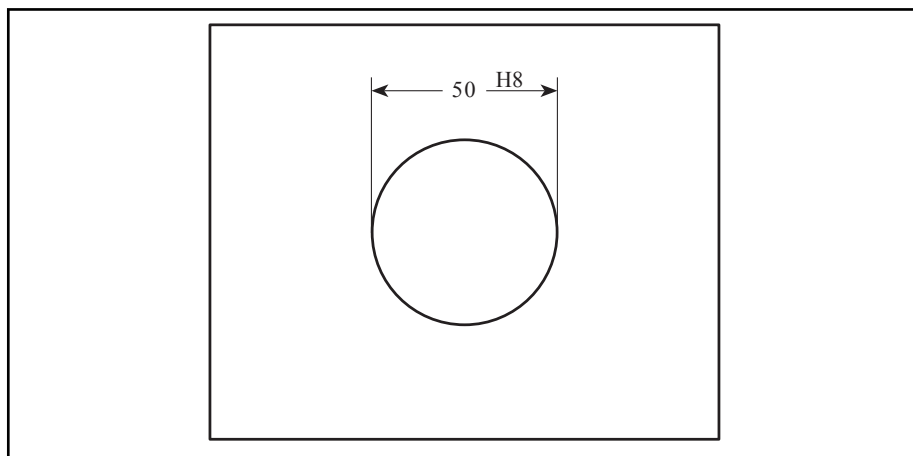


Abb. 4-61: Programmierbeispiel Mittelwertbildung

Mittelwertbildung

N10 G542 (DIF0.009, LMV0.020, SCF90, CBB0.039, PCL0.030, LOL0.010)

Nach Abarbeitung dieses NC-Programms haben die Ausgangsvariablen folgende Werte:

Neuer Mittelwert #MW -0.0061

Maßkorrektur #KOVAL 0

G543 Prozentuale Korrektur

Syntax G543 (DIF<dif>, PCV<pcv>, COB<cob>, PCL<pcl>, LOL<lol>)
Kurzbeschreibung Das Programm "Prozentuale Korrektur" (G543) errechnet den Korrekturwert zu einem Differenzmaß.

Übersichtsbild

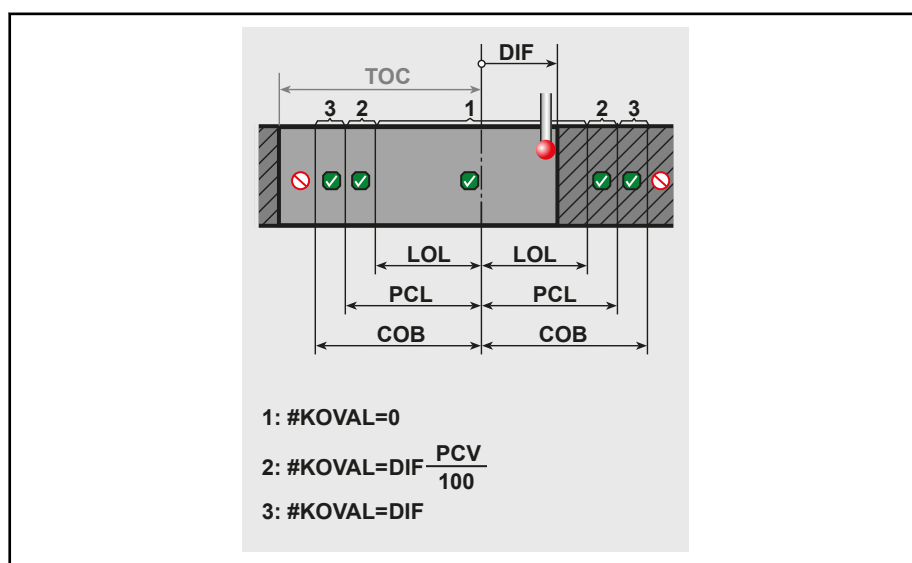


Abb. 4-62: Übersichtsbild für Prozentuale Korrektur

Parameter

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Vorbelegung / Bereich
Parameter	Differenzmaß	Pflicht	REAL	
DIF	Prozentualer Korrekturwert	Pflicht	REAL	
PCV	Korrekturgrenze	Pflicht	REAL	
COB	Teilkorrekturgrenze	Pflicht	REAL	
PCL	Untergrenze	Pflicht	REAL	
LOL	Untergrenze	Pflicht	REAL	

Tab. 4-48: Aufruf Parameter

Ergebnisvariablen

Parameter	Beschreibung	Werte	Bereich
#KOVAL	Maßkorrektur	REAL	

Tab. 4-49: Ausgabewerte

Beschreibung Der Zyklus prozentuale Korrektur (G543) bildet den für eine Messstelle wirksam werdenden Korrekturwert durch eine prozentuale Bewertung des für

Messzyklen in Automatik

eine Messstelle aufgenommenen Messwerts unter Berücksichtigung des Erfahrungswerts.

Für die prozentuale Korrektur muss gelten:

Zwischen Teilkorrekturgrenze und Korrekturgrenze wird eine Vollkorrektur vorgenommen. Unterhalb der Untergrenze erfolgt keine Korrektur.

Ist das Differenzmaß geringer als die Untergrenze, dann wird der Korrekturwert der globalen Variable #KOVAL mit Null belegt. Liegt das Differenzmaß zwischen der Unter- und der Teilkorrekturgrenze, liefert #KOVAL das Differenzmaß, korrigiert um den prozentualen Korrekturwert. Befindet sich das Differenzmaß zwischen Teilkorrektur- und Korrekturgrenze, wird das Differenzmaß unbeeinflusst an #KOVAL übergeben. Übersteigt das Differenzmaß die Korrekturgrenze, schaltet sich die Steuerung in den Stopp-Zustand und generiert die Fehlermeldung "Ausschuss". Nachfolgendes Flussdiagramm verdeutlicht die Zykluslogik.

Ablauf / Abarbeitung

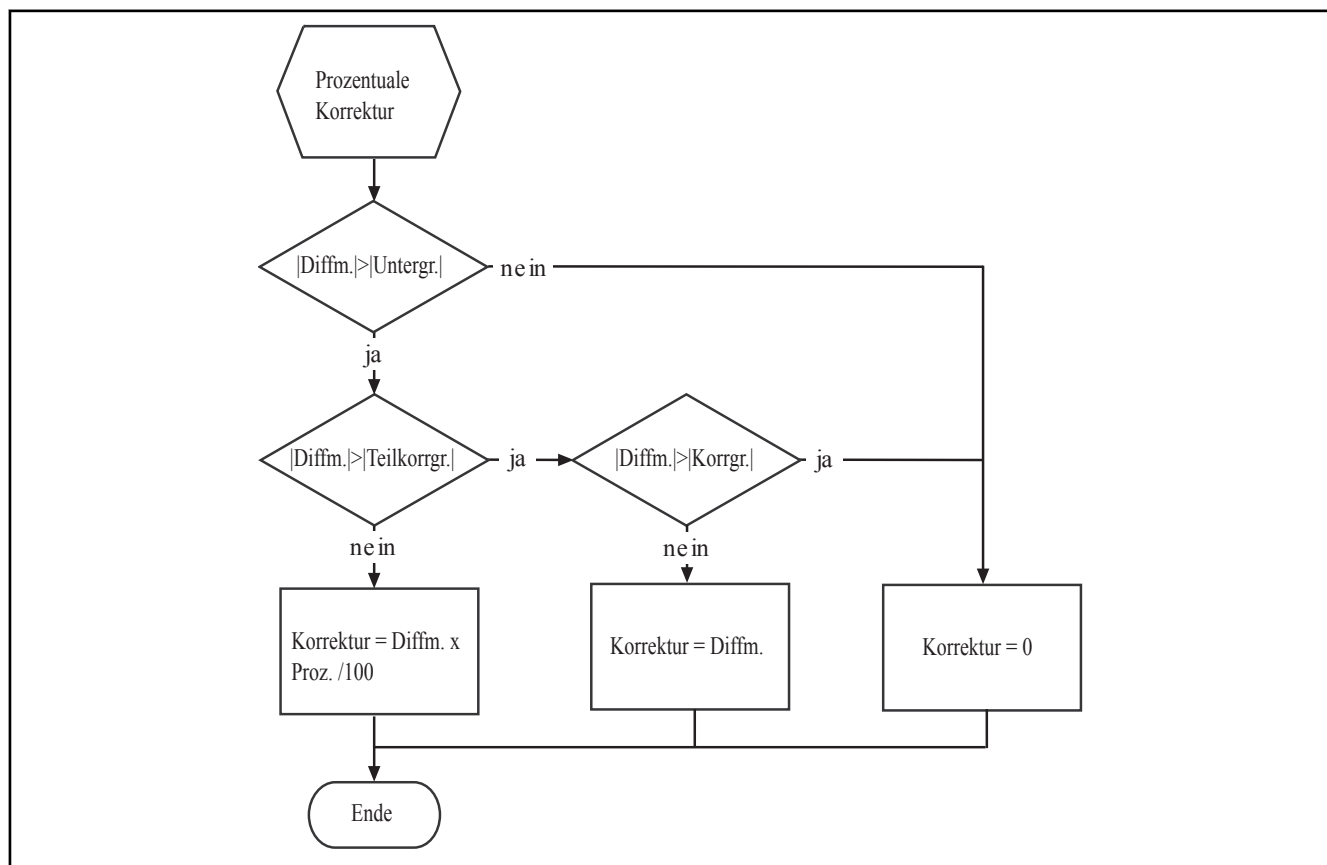


Abb. 4-63: Ablaufdiagramm Prozentuale Korrektur

Beispiel

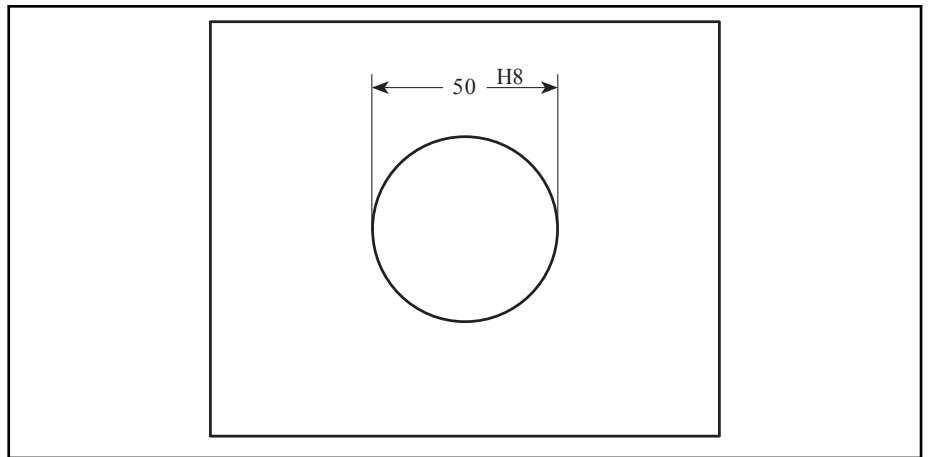


Abb. 4-64: Programmierbeispiel Prozentuale Korrektur
Prozentuale Korrektur

```
N10 G543 (DIF0.009, PCV90, COB0.039, PCL0.030, LOL0)
```

Nach Abarbeitung dieses NC-Programms hat die Ausgangsvariable folgenden Wert:

Maßkorrektur #KOVAL -0.0081

4.6 Korrekturen verarbeiten

4.6.1 Werkstück korrigieren

Allgemeines

Fehlerhafte Werkstückmaße werden je nach Fehlerursache korrigiert.

Folgend die beiden meist genutzten Methoden:

- Verschiebung des Nullpunkts (alle Maße in einer Achse)
- Verschiebung einer Position (einzelnes Maß) durch Addition eines Korrekturwerts

Nullpunkt

Verschiebung des Nullpunktes

```
1 KORR=0.5 ;Anwendervariable mit Inhalt eines Korrekturwertes
N10 ZOTSEL(/mnt/BRC_DEMO/Fraesen/MYTABLE.zot)
N20 G54 X0 ;NPV G54 Achse X korrigieren
1 ZOT("X",54)=ZOT("X",54)+KORR
N30 X0 ;Korrektur herausfahren
```

Position

Verschiebung einer Position

```
1 KORR=0.05 ;Anwendervariable mit Inhalt eines Korrekturwertes
N190 (MSG AUSSENKONTUR SCHLICHTEN)
N200 G0 X90 Z10 S250 M4
N210 G0 G42 G96 X80 Z0 RND(0.1)
N220 G1 X[140+KORR] CHL(0.5) ;Korrektur Aussendurchmesser
N230 G1 Z-25 RND(1.2)
N240 G1 X200 CHL(1)
N250 G40 G1 Z-30 CHL()
N260 G0 Z100
```

Messzyklen in Automatik

4.6.2 Werkzeug korrigieren

Allgemeines

Werkzeuge werden vor ihrem Ersteinsatz oft nur grob auf einem Voreinstellgerät ausgemessen und anschließend automatisch in der Maschine exakt vermessen. Des weiteren ergibt sich die Anforderung, ein Werkzeug nachzumessen, durch den auftretenden Verschleiß während der Bearbeitung. In den folgenden Beispielen für Länge und Radius wird das Werkzeug in Sektor 2 Platz 1 korrigiert.

Länge

Werkzeug korrigieren - Länge

```
1 KORR=0.3 ;Anwendervariable mit Inhalt eines Korrekturwertes
N10 T[1]
N20 G47 Z0
1 WAIT
;L3 Sektor2 Platz1 aus Datenbank lesen
2 L3_OLD!=DBTAB("/DBT1/Rec.UD.Ed[1].Geo.L3",2,1)
;Korrektur L3 Sektor 2 Platz 1 in die Datenbank schreiben
3 DBTAB("/DBT1/Rec.UD.Ed[1].Geo.L3",2,1)=L3_OLD!+KORR
;Korrektur L3 in die Steuerung schreiben
4 DCT(3,1,0)=DCT(3,1,0)+KORR
N30 Z0 ;Korrektur herausfahren
```

Radius

Werkzeug korrigieren - Radius

```
1 KORR=-0.05 ;Anwendervariable mit Inhalt eines Korrekturwertes
N10 T[4] ;Fräser D50 einwechseln
N20 ED1 ;Schneide 1 anwählen
N30 G47 G0 X-30 Y-30 Z10 S4500 M3
N40 Z-5
N50 G1 G42 X0 Y0 F1000 ;Radiuskorrektur aufbauen
N60 X50 ;Konturbearbeitung mit Radiuskorrektur
N70 G40 X80 Y0 ;Radiuskorrektur abbauen
N80 Z10
1 WAIT
;R Sektor 2 Platz 1 aus Datenbank lesen
2 R_OLD!=DBTAB("/DBT1/Rec.UD.Ed[1].Geo.Rad",2,1)
;Korrektur R Sektor 2 Platz 1 in die Datenbank schreiben
3 DBTAB("/DBT1/Rec.UD.Ed[1].Geo.Rad",2,1)=R_OLD!+KORR
;Korrektur R in die Steuerung schreiben
4 DCT(4,1,0)=DCT(4,1,0)+KORR
N90 G0 X-30 Y-30 Z10
N100 Z-5
N110 G1 G42 X0 Y0 F1000 ;Radiuskorrektur aufbauen
N120 X50 ;Konturbearbeitung mit neuer Radiuskorrektur
N130 G40 X80 Y0 ;Radiuskorrektur abbauen
N140 Z10 M5 M30
```

5 Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

5.1 Allgemeines

Zur Bearbeitung spezieller Messaufgaben können eigene Messzyklen als Erweiterung zu den aufgeführten Musterlösungen erstellt werden. Dazu kann vorteilhaft der Messzyklus STP_PRBASE verwendet werden, der auch innerhalb der Musterlösungen aufgerufen wird.

Im folgenden Abschnitt wird dazu eine spezielle Messaufgabe beispielhaft vorgegeben, und die Lösung der Aufgabe durch einen eigenen Messzyklus und eine eigene Eingabemaske hergeleitet. Zur Vertiefung wird der Basiszyklus STP_PRBASE sowie die SD-Variable PRBASE_t anschließend eingehend beschrieben.

5.2 Beispiel Eigenen Zyklus für Automatik erstellen

5.2.1 Aufgabenstellung

Erstellung eines Zyklus zum Absatz Messen

5.2.2 Arbeitsschritte

Allgemeines

- Dateiname festlegen
- Eingangsvariablen festlegen
- Ausgangsvariablen festlegen
- Unterprogramm erstellen
- Eingabemaske erstellen
- Funktionstest

Dateiname festlegen

Der Dateiname wird mit MSHOULDER festgelegt.

Eingangsvariablen festlegen

Parameter	Pflicht	Typ	Bereich	Beschreibung	
PNO	Ja	INTEGER	1..2	Tasternummer	
IAX	Ja	STRING	8	Zustellachse	
SDI	Nein	REAL	REAL	Sicherheitsabstand	ABS
IFE	Nein	REAL	REAL	Zustellvorschub	mm/min
PLE	Ja/Nein	REAL	REAL	Messhöhe	ABS
	Ja	Wenn Zustellachse(IAX) ungleich Messachse(PAX)			
	Nein	Wenn Zustellachse(IAX) gleich Messachse(PAX)			
RLE	Nein	REAL	REAL	Rückzughöhe	ABS
RFE	Nein	REAL	REAL	Rückzugvorschub	mm/min
PDI	Ja	REAL	REAL	Messstrecke	REL
PFE	Nein	REAL	REAL	Messvorschub	mm/min
PAX	Ja	STRING	8	Messachse	
PPO	Ja	REAL	REAL	Messposition	ABS

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

Parameter	Pflicht	Typ	Bereich	Beschreibung	
MAX	Ja	STRING	8	Verfahrachse	
DIS				Positionsabstand der Verfahrachse	in REL
SDT	Ja	REAL	REAL	Absatztiefe	REL

Ausgangsvariablen festlegen

Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
#RESULT1	REAL	REAL	Messwert1
#RESULT2	REAL	REAL	Differenz Messwert1
#RESULT3	REAL	REAL	Messwert2
#RESULT4	REAL	REAL	Differenz Messwert2
#RESULT5	REAL	REAL	Absatzmaß vorzeichenbehaftet

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung 1=positiv 2= negative			
Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
RUNS	INTEGER	INTEGER	Anzahl Messungen

Unterprogramm erstellen

Zur Lösung wird der Basiszyklus zweimal hintereinander aufgerufen. Die erste Position ist die vor dem Zyklusaufwurf angefahrte Position, und die zweite ist der durch die Eingangsvariablen "DIS" definierte Abstand. Die Ergebnisse der beiden Messungen werden gegeneinander verrechnet und in den globalen Ausgangsvariablen #RESULT1 bis #RESULT5 zur weiteren Auswertung bereitgestellt.

Programmausschnitt:

*Unterprogramm**Programm:*

```

;---- 1. Unterprogramm Aufruf ---
10560 CALL STP_PRBASE[PPO!,PDI!,FEED!,PAXNO%,PNO%,1,0,0]
10570 #RESULT1=SD.SysPrResult.AXISRES[PAXNO%]
10580 #RESULT2=PPO!-#RESULT1
;---- 2. Messposition anfahren
N1040 G91 G1 [AXP(MAXNO%,DIS!)] F[ZFEED!]
N1050 [AXP(IAXNO%,SDT!)] F[ZFEED!]
N1060 G90
;---- 2. Unterprogramm Aufruf ---
10590 CALL STP_PRBASE[PPO!+SDT!,PDI!,FEED!,PAXNO%,PNO%,1,0,0]
10600 #RESULT3=SD.SysPrResult.AXISRES[PAXNO%]
10610 #RESULT4=PPO!+SDT!-#RESULT3 : #RESULT5=#RESULT3-#RESULT1

```

Komplettes Unterprogramm:

Komplettes Unterprogramm

```

(ADR_PARA)
(%SRUnEntry%=NO)
10000 SRLOCK%=SD.SysChSRun.LockTargBlock : SD.SysChSRun.LockTargBlock=1 : GOTO .NOCOM
;-----
; Programm: MSHOULDER

```

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

```
; Autor : Mustermann
; Version : 1.0.00
; Datum : 09.01.2014
;
;-- Interface: -----
; MSHOULDER (PNO, IAX, SL, IFE, PLE, RLE, RFE, PDI, PFE, PAX, PPO, MAX, DIS, SDT)
;
; Parameter:
; PNO% = Tasternummer          Pflicht 1..2
; IAX$ = Zustellachse          Pflicht max. 8 Zeichen
; SL! = Sicherheitsabstand     optional Standard=Ausgangsposition
; IFE! = Zustellvorschub       optional >0, Standard=SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].POSFEED
; PLE! = Messhoehe             Pflicht wenn IAX$<>PAX$
; RLE! = Rückzugshöhe          optional Standard=SL!
; RFE! = Rückzugsvorschub      optional Standard=Eilgang
; PDI! = Messstrecke           Pflicht <>0
; PFE! = Messvorschub          optional >0,
;                                Standard=SD.SysPrResult.CAL[PNO%].AXIS[PAXNO%].DIR[<Richtung>].FEED
; PAX$ = Messachse             Pflicht max. 8 Zeichen
; PPO! = Messposition          Pflicht
; MAX$ = Verfahrachse          Pflicht max. 8 Zeichen
; DIS! = Abstand              Pflicht <>0
; SDT! = Tiefe                 Pflicht
;
; Fehlermeldungen: "Pflichtparameter nicht programmiert"
; "Wertebereich überschritten! Zulässiger Bereich ..."
; "Ungültiger Achsname im Parameter ..."
; "Messstrecke = 0 nicht zulässig"
; Warnmeldungen: "Messvorschub ungleich Kalibriervorschub"
; Unterprogramme: 1 STP_PRBASE
;-----
10010 .NOCOM
10020 WAIT
10030 DIM IAX$(9) : DIM PAX$(9) : DIM MAX$(9)
10040 IF IAX$=NUL THEN SETERR(4433,"IAX") ENDIF
10050 IF PAX$=NUL THEN SETERR(4433,"PAX") ENDIF
10060 IF MAX$=NUL THEN SETERR(4433,"MAX") ENDIF
;---- AXINF: aus dem Namen (Bezeichner auf Nummer)
10070 CHAN%=SD(8)
10080 IAXNO%=AXINF(IAX$,1,CHAN%,11,ERRNO)
10090 IF ERRNO <> 0 THEN SETERR(4463,"IAX") ENDIF
10100 PAXNO%=AXINF(PAX$,1,CHAN%,11,ERRNO)
10110 IF ERRNO <> 0 THEN SETERR(4463,"PAX") ENDIF
10120 MAXNO%=AXINF(MAX$,1,CHAN%,11,ERRNO)
10130 IF ERRNO <> 0 THEN SETERR(4463,"MAX") ENDIF
;---- Basisoffset in der Zustellachse auf Variable BO3! speichern
10140 BO3!=SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].GEO.BO[IAXNO%]
;---- aktuelle Position speichern ---
10150 SAD!=WCS(IAXNO%)
;---- Prüfen der Eingangsparameter ---
10160 IF PPO!=NUL THEN SETERR(4433,"PPO") ENDIF
10170 IF SL!<>NUL THEN SAD!=SL!-BO3! ENDIF
10180 IF PDI!=NUL THEN SETERR(4433,"PDI") ENDIF
10190 IF PDI!=0 THEN SETERR(4438,"PDI") ENDIF
10200 IF PNO%=NUL THEN SETERR(4433,"PNO") ENDIF
10210 IF DIS!=NUL THEN SETERR(4433,"DIS") ENDIF
10220 IF SDT!=NUL THEN SETERR(4433,"SDT") ENDIF
;---- Messrichtung aus Vorzeichen der Messstrecke PDI gewinnen
10230 IF PDI!>0 THEN DIR%=1 : DIRFAC!=1 ELSE DIR%=2 : DIRFAC!=-1 ENDIF
;---- Zustellvorschub ZFEED! bereitstellen
10240 ZFEED!=SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].SAVFEED
10250 IF IFE!<>NUL THEN
10260 IF IFE!<=0 THEN SETERR(4311,"IFE>0") ENDIF
10270 ZFEED!=IFE!
10280 ENDIF
;---- Messvorschub FEED! bereitstellen
10290 FEED!=SD.SysPrResult.CAL[PNO%].AXIS[PAXNO%].DIR[DIR%].FEED
10300 IF PFE!<>NUL THEN IF PFE!<>FEED! THEN
10310 IF PFE!<=0 THEN SETERR(4311,"PFE>0") ENDIF
10320 FEED!=PFE!
10330 WAIT
; Warnung "Messvorschub ungleich Kalibriervorschub"
10340 SETWARN(4442)
10350 ENDIF ENDIF
10360 IF RFE!<>NUL THEN
10370 IF RFE!<=0 THEN SETERR(4311,"RFE>0") ENDIF
10380 ENDIF
10390 IF IAXNO%=PAXNO% THEN
10400 IF SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].TOOL=FALSE THEN
10410 BALLRAD!=SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].GEO.R
10420 ELSE
10430 BALLRAD!=TCV("RAD")
10440 ENDIF
```

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

```

10450 KRM!=ABS(PDI!/2)+BALLRAD!
10460 MH!=PPO!-KRM!*DIRFAC!-BO3!
10470 ELSE
10480 IF PLE!=NUL THEN SETERR(4433,"PLE") ENDIF
10490 MH!=PLE!-SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].GEO.BO[IAXNO%]
10500 ENDIF
;---- G-Funktionen speichern ---
10510 DIM RELABS$(3) : DIM RAP$(3) : DIM GF_FEED$(3)
10520 RELABS$=NCF("G90") : RAP$=NCF("G00") : GF_FEED$=NCF("G94") : F!=SD(5,1,2)
;---- Messtaster EIN
N1000 [SD.SysPrBase.PROBE[PNO%].LOG.AUXON] G94 G90
10530 IF SL!<>NUL THEN
; Sicherheitsabstand Zustellachse absolut anfahren
N1010 G0 [AXP(IAXNO%,SAD!)]
; Messhoehe mit G1 Zustellachse absolut anfahren
N1020 G1 [AXP(IAXNO%,MH!)] F[ZFEED!]
10540 ELSE
; Messhoehe mit G0 Zustellachse absolut anfahren
N1030 G0 [AXP(IAXNO%,MH!)]
10550 ENDIF
;---- 1. Unterprogramm Aufruf ---
10560 CALL STP_PRBASE[PPO!,PDI!,FEED!,PAXNO%,PNO%,1,0,0]
10570 #RESULT1=SD.SysPrResult.AXISRES[PAXNO%]
10580 #RESULT2=PPO!-#RESULT1
;---- 2. Messposition anfahren
N1040 G91 G1 [AXP(MAXNO%,DIS!)] F[ZFEED!]
N1050 [AXP(IAXNO%,SDT!)] F[ZFEED!]
N1060 G90
;---- 2. Unterprogramm Aufruf ---
10590 CALL STP_PRBASE[PPO!+SDT!,PDI!,FEED!,PAXNO%,PNO%,1,0,0]
10600 #RESULT3=SD.SysPrResult.AXISRES[PAXNO%]
10610 #RESULT4=PPO!+SDT!-#RESULT3 : #RESULT5=#RESULT3-#RESULT1
;---- Warnmeldung loeschen ---
10620 CLRWARN(,4442)
;---- Rueckzug ---
10630 IF RLE!=NUL THEN RPOS!=SAD! ELSE RPOS!=RLE!-BO3! ENDIF
10640 IF RFE!=NUL THEN
N1070 G0 [AXP(IAXNO%,RPOS!)]
10650 ELSE
N1080 G1 [AXP(IAXNO%,RPOS!)] F[RFE!]
10660 ENDIF
;---- G-Funktionen wiederherstellen ---
N1090 [RELABS$] [RAP$] [GF_FEED$] F[F!]
10670 WAIT
10680 SD.SysChSRun.LockTargBlock=SRLOCK%

```

Eingabemaske erstellen

Als Basis wurde hier auch die Eingabemaske "Messen Punkt" weiterkopiert und angepasst.

Eingabemaske

```

;--- Messen Absatz ---
;/%CHBEGIN%
;/%GROUP% PROBE WP MILL
;/%LANG% MTXCyclesProbe
;/%NAME% Messen Absatz
;/%P% %%PNO INT[1..2] %TN0154% %VALID%MAND
;/%P% %%IAX STRING[8] %TN0134% %VALID%MAND
;/%P% %%SL %TN0170%
;/%P% %%IFE REAL[0.001..999] %TN0136%
;/%P% %%PLE %TN0152%
;/%P% %%RLE %TN0166%
;/%P% %%RFE REAL[0.001..999] %TN0164%
;/%P% %%PDI %TN0148% %VALID%MAND
;/%P% %%PFE REAL[0.001..999] %TN0150%
;/%P% %%PAX STRING[8] %TN0146% %VALID%MAND
;/%P% %%PPO %TN0160% %VALID%MAND
;/%P% %%MAX STRING[8] Verfahrachse %VALID%MAND
;/%P% %%DIS Abstand Verfahrachse %VALID%MAND
;/%P% %%SDT Absatztiefe %VALID%MAND
;/%GF% MSHOULDER_H1.jpg %TN0045%
;/%C% #RESULT1 = Messwert1
;/%C% #RESULT2 = Differenz Messwert1
;/%C% #RESULT3 = Messwert2
;/%C% #RESULT4 = Differenz Messwert2
;/%C% #RESULT5 = Absatzmass vorzeichenbehaftet
;/%N% MSHOULDER(%P%)
;/%CHEND%

```

Zur Erstellung eigener Grafiken wird die Datei C0.jpg als Vorlage mitgeliefert.

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

Funktionstest

Weitere Informationen zur Erstellung von Zykleneingabemasken siehe Dokumentation "Rexroth IndraMotion MTX 13VRS Inbetriebnahme".

Zum Testen unterschiedlicher Übergabeparameter sollte ein Hauptprogramm erstellt werden und die Übergabeparameter mit Hilfe der Eingabemaske verändert werden.

Beispiel Hauptprogramm Absatz Messen:

Funktionstest

```
N10 $1
;-----
; Absatz am Werkstück messen
;-----
N20 T999 M6
N30 ED1
N40 G47
N50 M97 ; Werkstücktaster EIN
N60 G54 G0 X120 Y0 Z100
N70 MSHOULDER (PNO2, IAX Z, IFE1500, PDI-20, PAX Z, PPO0, MAX X, DIS34, SDT-30)
1 PRN#(0,"1. Messwert: ####.#### Diff: ####.####",#RESULT1,#RESULT2)
2 PRN#(0,"2. Messwert: ####.#### Diff: ####.####",#RESULT3,#RESULT4)
3 PRN#(0,"Absatz: ###.###",#RESULT5)
N80 M98 ; Werkstücktaster AUS
N90 M30
```

5.3 Der Basiszyklus STP_PRBASE

5.3.1 Allgemeines

Die Aufgabe dieses Zyklus ist, einen Punkt zu messen und das Messergebnis als Messwert zurückzugeben oder als Schalt-Offset zu schreiben.

Die Taster-Fußoffsets aus den SD-Variablen werden automatisch berücksichtigt. In den Initialisierungsvariablen wird vereinbart, ob die Tasterlänge und dessen Radius/Würfelkantenlänge aus dem Werkzeugmanagement oder auch aus den SD-Variablen zur Verrechnung herangezogen werden soll.

Er bietet außerdem die Möglichkeit nach Tasterstörung (z. B. durch Neueinschalten) ohne Abbruch des NC-Programms die Messstrecke erneut abfahren zu können

Die Eingangsvariable Messtasternummer ist auf den Wert 2 begrenzt. Die Eingangsvariable Achsnummer und die Ausgangsvariable AXISRES sind auf den Wert 3 begrenzt und spiegeln die ersten 3 Kanalachsen wieder. Bei Bedarf können diese Grenzen angehoben werden (siehe [Kap. 7 "Inbetriebnahme"](#) auf Seite 171).

5.3.2 Basiszyklus



Da der Basiszyklus nicht durch eine Eingabemaske mit Grafik unterstützt wird, werden nachfolgend keine korrespondierenden Kurzbezeichnungen verwendet.

Syntax
Eingangsvariablen

STP_PRBASE(P1,P2,P3,P4%,P5%,P6%,P7%,P8%,P9\$)

Parameter	Pflicht	Typ	Bereich	Beschreibung
P1	Ja	REAL	REAL	Position
P2	Ja	REAL	REAL	Mess/Kalibrierstrecke
P3	Ja	REAL	REAL	Mess/Kalibriervorschub
P4%	Ja	INT	1..3	Achse

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

Parameter	Pflicht	Typ	Bereich	Beschreibung
P5%	Ja	INT	1..2	Messtasternummer
P6%	Ja	INT	0..2	Kalibrieren/Messen/Umschlag-messen
P7%	Ja	INT	0..1	WZ-Radius / WZ-Länge messen
P8%	NEIN	INT	0..1	Messen / Prüfen
P9\$	NEIN	STRING	8	Spindel Halt Befehl

Initialisierungsvariablen

SD.SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung 1=positiv 2= negativ			
Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
CALI	BOOL	TRUE..FALSE	Kalibriert
VAL	REAL	REAL	Schaltoffset
FEED	REAL	REAL	Kalibriervorschub
PRPOS	REAL	REAL	Schaltposition MCS

Ausgangsvariablen

SD. SysPrResult.CAL[n].AXIS[i].DIR[j].Parameter			
[n] 1..2 Messtasternummer			
[i] 1..3 Achsnummer			
[j] 1..2 Richtung 1=positiv 2= negativ			
Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
CALI	BOOL	TRUE..FALSE	Kalibriert
VAL	REAL	REAL	Schaltoffset
FEED	REAL	REAL	Kalibriervorschub
PRPOS	REAL	REAL	Schaltposition MCS
YEAR	STRING	4	Jahr: YYYY
DATE	STRING	5	Tag und Monat: DD:MM
TIME	STRING	8	Zeit: HH.MM.SS
RUNS	INT	INT	Anzahl Messungen
Messen (P6=1)			
SD. SysPrResult.AXISRES[i]			
[i] 1..3 Achsnummer			
Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
AXISRES	REAL	REAL	Messwert
Umschlagmessen (P6=2)			

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

Parameter	Typ	Bereich	Beschreibung
#RESULT!	DOUBLE	DOUBLE	Messwert

Fehlermeldungen

- Position nicht gefunden
- Messtaster während des Positionierens ausgelenkt
- Position nicht programmiert
- Messweg nicht programmiert
- Vorschub nicht programmiert
- Achse nicht programmiert
- Tasternummer ungültig
- TasterNr: Achse: Richtung: nicht kalibriert
- Werkzeuglängenkorrektur ist nicht aktiv
- Parameter P6 muss den Wert 0, 1 oder 2 aufweisen
- Messstrecke oder Kugelradius zu groß
- Ungültige Startposition oder Messstrecke Vorzeichen falsch!

Ablauf

Der Messtaster fährt von seiner Ausgangsposition mit Positioniervorschub die Startposition an. Er positioniert immer die halbe Messstrecke (P2) vor der Soll-Position (P1). Hierbei werden Kugelradius, Werkzeug- oder Tasterlänge sowie die Geometrien eines Tischtasters berücksichtigt. Das Anfahren der Startposition führt der Zyklus überwacht durch. Würde der Taster beim Anfahren der Startposition ausgelenkt, wird die Achse mit maximaler Verzögerung abgebremst und eine sprachabhängige Fehlermeldung gesetzt. Dies dient der Sicherheit des Messtasters und als Kollisionsschutz.

Nach dem Anfahren der Startposition beginnt der Messvorgang. Hierbei bestimmt das Vorzeichen der Messstrecke (P2) die Bewegungsrichtung der Achse. Der Messtaster fährt die vorgegebene Messstrecke mit dem angegebenen Messvorschub (P3) ab.

Ist kein Messvorschub programmiert, verwendet der Zyklus den Kalibriervorschub um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Wird ein abweichender Messvorschub programmiert, weist der Zyklus mit einer Warnmeldung darauf hin, ohne den Messvorgang zu unterbrechen.

Beim Auslösen des Messtasters wird die Achse mit maximaler negativer Beschleunigung abgebremst. Der Restweg wird gelöscht. Die Position an welcher der Messtaster auslöst, wird beim Messen in die Variable AXISRES[n] (Struktur sdprbase.xsd), beim Umschlagmessen in die globale Variable #RESULT! und beim Kalibrieren in die Variable VAL der entsprechenden Achse und Richtung abgelegt (ebenfalls Struktur sdprbase.xsd). Gleichfalls werden der Status "kalibriert", die Kalibriereschwindigkeit und die Maschinenkoordinatenposition gespeichert. Der Ergebniswert ist dabei bereits um alle Einflussparameter bereinigt (Tasterlänge, Werkzeuglänge, Tasterkugel, Basisoffsets). Sollte sich ein Funkmesstaster wegen Batterieschonung während der Messstrecke ausschalten, beginnt der Zyklus erneut mit dem Anfahren der Startposition. Damit ist sichergestellt, dass die Achse auf jeden Fall die programmierte Geschwindigkeit erreicht.

Anschließend fährt der Messtaster, ebenfalls überwacht, auf seine Ausgangsposition zurück. Der Fall, dass sich der Messtaster auf dem Tisch befindet und das Werkzeug in der Spindel, ist annähernd gleich und wird nicht explizit beschrieben.

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

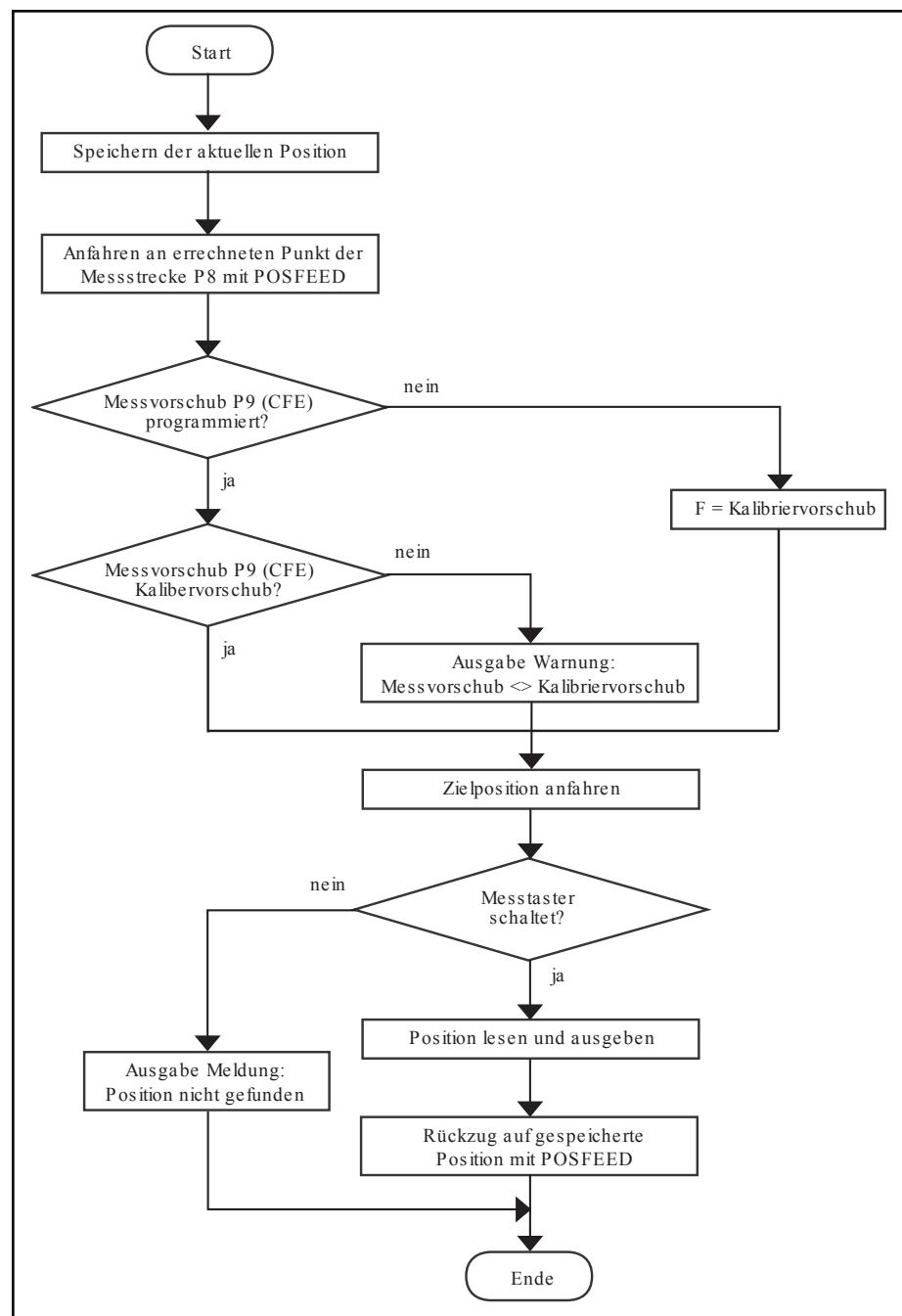


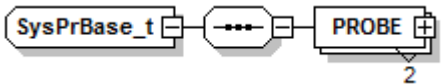
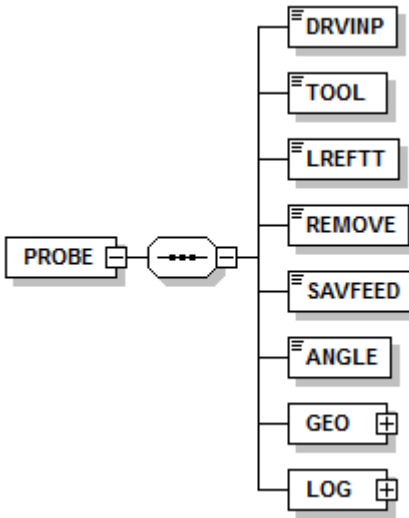
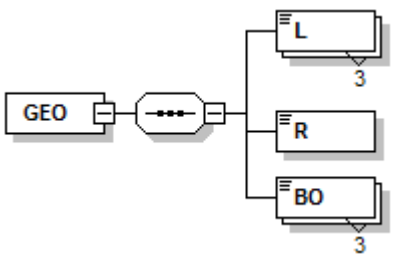
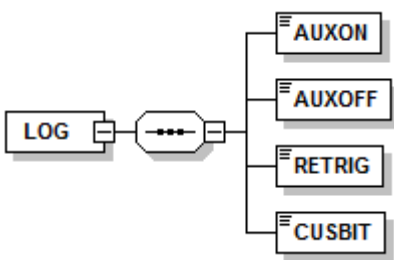
Abb. 5-1: Ablauf Basiszyklus in der Messachse

5.4 SD-Variablen für Messtasterdaten

5.4.1 Allgemeines

In der nachfolgend beschriebenen Strukturen werden die Geometriedaten eines Werkzeugmesstasters, die Positioniergeschwindigkeit, Hilfsfunktionen, Kalibrierwerte sowie Messergebnisse abgelegt. Die Variablen tragen die Bezeichnung SD.SysPrBase, SD.SysPrResult und SD.SysPrMan.

5.4.2 Aufbau der SD-Variablen "SysPrBase"

SysPrBase_t			
		PROBE	siehe "PROBE" auf Seite 96
SysPrBase_t/PROBE			
		DRVINP	Int_t siehe "DRVINP" auf Seite 96
		TOOL	xs:boolean siehe "TOOL" auf Seite 96
		LREFTT	xs:boolean siehe "LREFTT" auf Seite 96
		REMOVE	Int_t siehe "REMOVE" auf Seite 96
		SAVFEED	xs:float siehe "SAVFEED" auf Seite 96
		ANGLE	xs:float siehe "ANGLE" auf Seite 96
		GEO	siehe "GEO" auf Seite 96
		LOG	siehe "LOG" auf Seite 96
SysPrBase_t/PROBE/GEO			
		L	xs:float siehe "L" auf Seite 96
		R	xs:float siehe "R" auf Seite 96
		BO	xs:float siehe "BO" auf Seite 96
SysPrBase_t/PROBE/LOG			
		AUXON	isoLatin1String siehe "AUXON" auf Seite 96
		AUXOFF	isoLatin1String siehe "AUXOFF" auf Seite 96
		RETRIG	xs:boolean siehe "RETRIG" auf Seite 96
		CUSBIT	isoLatin1String siehe "CUSBIT" auf Seite 96

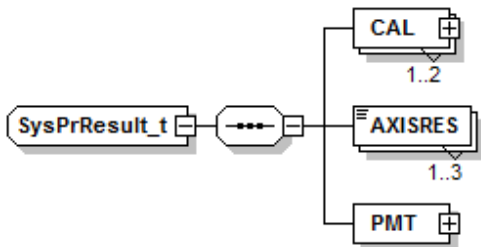
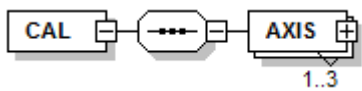
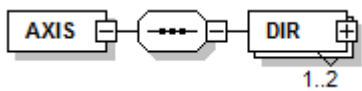
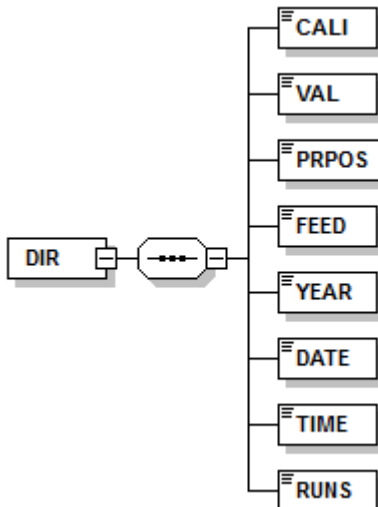
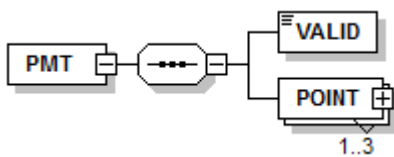
Tab. 5-1: SD.SysPrBase

Die strukturierte Variable vom Typ SysPrBase_t enthält die Struktur PROBE, die zweimal instanziiert ist. Die strukturierte Variable vom Typ SysPrResult_t eine dreifach instanziierte Variable AXISRES vom Typ Real und die Unterstruktur CAL die zweimal instanziiert ist. In dieser werden vom Kalibrierzyklus die Schaltoffsetwerte gespeichert. Mit Hilfe dieser Variablen lassen sich eigene Messzyklen für den Automatikbetrieb realisieren. Weitere Informationen

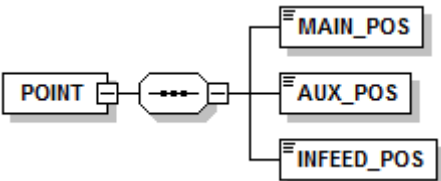
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	zur Syntax und den Variablen für Manuellbetrieb entnehmen sie der nachfolgenden Tabelle "Schema SD.SysPrMan".
PROBE	Die Struktur PROBE teilt sich auf in die Unterstrukturen GEO, und LOG.
DRVINP	Wird die Variable DRVINP mit dem Wert "1" belegt, werden im NC-Programm Messsätze mit G75.1 gefahren, bei "2" analog G75.2.
TOOL	Wird die Variable TOOL mit dem Wert "false" belegt, werden die Daten der Unterstruktur GEO ausgewertet (siehe Abb. 5-4 "HMI Inbetriebnahmebild 2" auf Seite 105). Ist der Wert "true", werden die Daten aus dem aktivem CPU-Speicher ausgelesen (siehe Abb. 5-3 "HMI Inbetriebnahmebild 1" auf Seite 105).
LREFTT	Wird die Variable LREFTT mit dem Wert "true" belegt, ist die Länge des Messtasters auf die Werkzeugspitze bezogen. Ist der Wert mit "false" belegt, bezieht sich die Länge auf den Kugelmittelpunkt.
REMOVE	Wird die Variable REMOVE mit dem Wert "0" belegt, wird der Messtaster mit G00 freigefahren. Entsprechend "1" für G01 und "3" für G75.x.
SAVFEED	In die Float-Variable SAVFEED wird die Geschwindigkeit in mm/min eingetragen, mit der die jeweiligen Zyklen den Messtaster oder das Werkzeug positionieren. Sie entspricht nicht der Mess- oder Kalibriergeschwindigkeit beim Antasten. Diese ist im jeweiligen Zyklus separat zu programmieren.
ANGLE	Die Float-Variable ANGLE ist für den Orientierungswinkel der Spindel vorbereitet (Trifft nur bei Spindeln mit Servofunktionalität zu).
GEO	Die Unterstruktur GEO ist für den Fall vorbereitet, dass ein Werkzeugmess-taster im Arbeitsraum installiert ist.
L	Die jeweiligen Längen des Messtasters werden in den Float-Variablen L[1..3] eingetragen.
R	Der Float-Wert R steht für den Messtasterkugelradius.
BO	Die Float-Variablen BO[1..3] (Base Offset <Achsnnummer>) stehen für die Koordinaten des Tasters im Arbeitsraum (Taster-Fußoffset).
LOG	Die Unterstruktur LOG ist für die SPS Kommunikation sowie für Hilfsfunktionen ausgelegt.
AUXON	In der String-Variable AUXON werden die M-Funktionen zum Einschalten des Messtasters hinterlegt.
AUXOFF	In der String-Variablen AUXOFF hingegen werden die M-Funktionen zum Ausschalten des Messtasters hinterlegt.
RETRIG	Falls der Messtaster nachgetriggert werden muss, wird in der Bool-Variablen RETRIG der Wert ""true"" eingetragen. Dies ist nur bei Funkmesstastern der Fall.
CUSBIT	Die String-Variable CUSBIT (Custom-Bit) dient der Kommunikation zwischen NC-Kern und SPS. Sie wird ebenfalls nur für nachtriggerbare Messtaster benötigt. Im Anhang 2 und Anhang 4 sind der verwendete Funkmesstaster und ein zugehöriges SPS-Programmausschnitt aufgeführt.

5.4.3 Aufbau der SD-Variablen "SysPrResult"

SysPrResult_t			
	CAL	siehe "CAL" auf Seite 98	
	AXISRES	xs:float	siehe "AXISRES" auf Seite 98
	PMT	siehe "PMT" auf Seite 98	
SysPrResult_t/CAL			
	AXIS	siehe "CAL" auf Seite 98	
SysPrResult_t/CAL/AXIS			
	DIR	1..2 Richtung (1 = positiv, 2 = negativ)	
SysPrResult_t/CAL/AXIS/DIR			
	CALI	xs:boolean	siehe "CALI" auf Seite 98
	VAL	xs:float	siehe "VAL" auf Seite 98
	PRPOS	xs:float	siehe "PRPOS" auf Seite 98
	FEED	xs:float	siehe "FEED" auf Seite 98
	YEAR	isoStrYear_t	siehe "YEAR" auf Seite 98
	DATE	isoStrDate_t	siehe "DATE" auf Seite 98
	TIME	isoStrTime_t	siehe "TIME" auf Seite 98
	RUNS	xs:unsignedInt	siehe "RUNS" auf Seite 98
SysPrResult_t/PMT			
	VALID	xs:boolean	
	POINT		
SysPrResult_t/PMT/POINT			

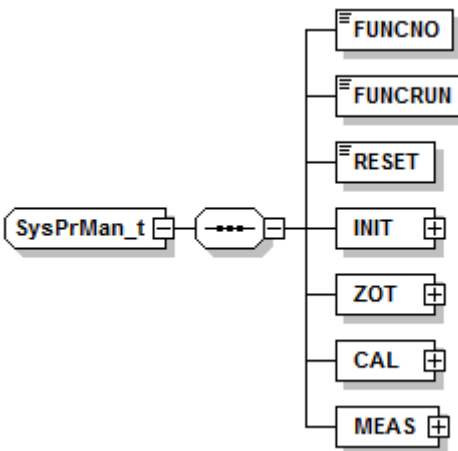
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	MAIN_POS	xs:float	
	AUX_POS	xs:float	
	INFEED_POS	xs:float	

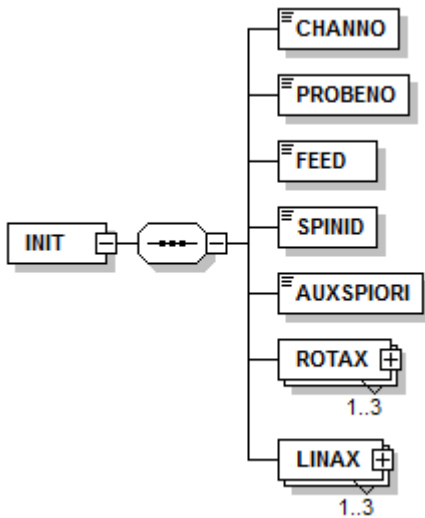
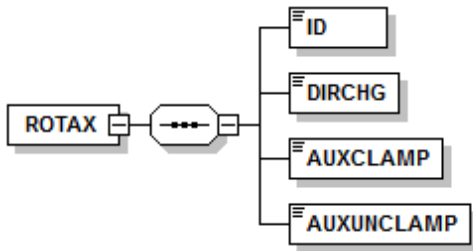
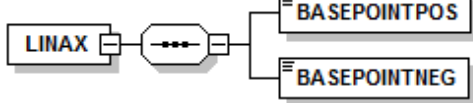
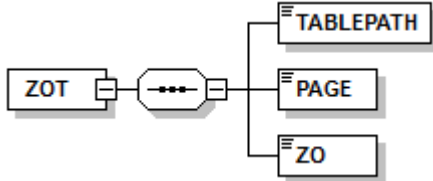
Tab. 5-2: SD.SysPrResult

AXISRES	In der Variablen AXISRES werden die jeweiligen Messergebnisse der Zyklen für die jeweilige Achse abgelegt.
PMT	In die Unterstruktur PMT werden die jeweiligen Messergebnisse des Zyklus für das Messen einer schiefen Ebene geschrieben.
CAL	In die Unterstruktur CAL werden vom Kalibrierzyklus die Schaltoffsetwerte für jede Achse (AXIS[1..3]) jeweils in positiver und negativer Achsrichtung (DIR[1,2]) geschrieben.
CALI	Sobald der Kalibrierzyklus für die entsprechende Achsrichtung erfolgreich durchlaufen wurde, wird der Bool-Wert CALI auf "true" gesetzt. Die Messzyklen kontrollieren durch Abfragen dieser Variablen, ob der Messtaster für die entsprechende Achsrichtung kalibriert ist.
VAL	Die Schaltoffsetwerte werden in die entsprechende Float-Variable VAL abgelegt.
PRPOS	Gleichzeitig wird der Schaltpunkt, in Maschinenkoordinaten, in der Float-Variablen PRPOS gespeichert.
FEED	Die verwendete Kalibriergeschwindigkeit wird in die Float-Variable FEED gespeichert.
YEAR	Kalibrierjahr Stringlänge 4 [YYYY]
DATE	Kalibriertag und Monat Stringlänge 5 [DD.MM]
TIME	Kalibrierzeit Stringlänge 8 [HH.MM.SS]
RUNS	Anzahl Messungen nach dem Kalibrieren. Unsigned Integer: Wird durch Kalibrieren auf 0 gesetzt und beim Messen nach jedem Durchlauf um 1 erhöht.

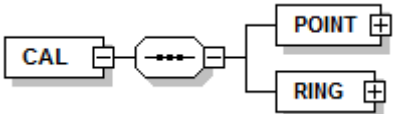
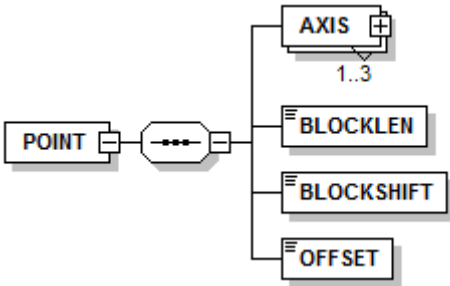
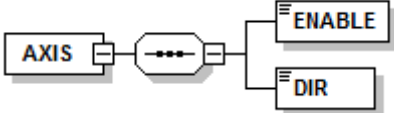
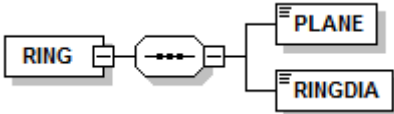
5.4.4 Aufbau der SD-Variablen "SysPrMan"

SysPrMan_t			
	FUNCNO	Int_t	
	FUNCRUN	Boolean_t	
	RESET	Boolean_t	
	INIT	Grundeinstellungen	
	ZOT	Zielbeschreibung (Nullpunktverschiebung)	
	CAL	Kalibriereinstellungen	
	MEAS	Messeinstellungen	
SysPrMan_t/INIT			

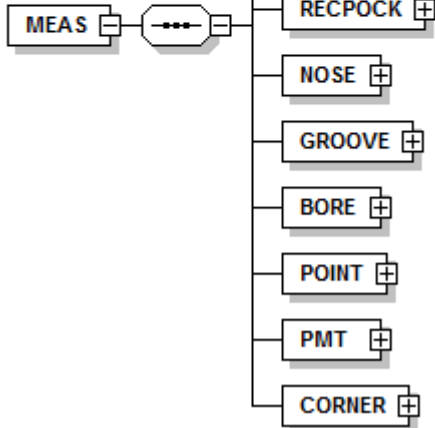
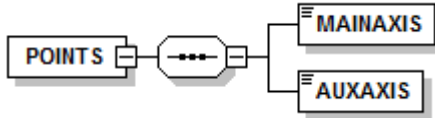
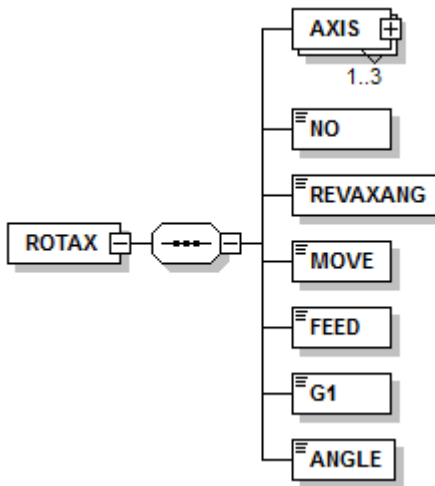
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	CHANNO	Int_t	Kanalnummer (siehe Abb. 5-2 "Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	PROBENO	Int_t	Messtasternummer (siehe Abb. 5-2 "Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	FEED	Float_t	Kalibrier- und Messvorschub (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	SPINID	isoLatin1String	Spindelbezeichner (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	AUXSPIORI	isoLatin1String	Hilfsfunktion Spindelorientierung (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	ROTAX	Rundachseinstellungen	
	LINAX	Linearachseinstellungen	
SysPrMan_t/INIT/ROTAX			
	ID	isoLatin1String	Rundachsbezeichner (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	DIRCHG	xs:boolean	Drehrichtung (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	AUXCLAMP	isoLatin1String	Hilfsfunktion Klemmen (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	AUXUNCLAMP	isoLatin1String	Hilfsfunktion Lösen (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
SysPrMan_t/INIT/LINAX			
	BASEPOINT-POS	Float_t	positive maschinenfeste Kalibrierposition der Linearachse (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
	BASEPOINT-NEG	Float_t	negative maschinenfeste Kalibrierposition der Linearachse (siehe Abb. 5-2 " Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen" auf Seite 104
SysPrMan_t/ZOT			
	TABLEPATH	isoLatin1String	Pfad und Name der Nullpunktabelle
	PAGE	Int_t	Nullpunktverschiebungsbank
	ZO	Int_t	Nullpunktverschiebung

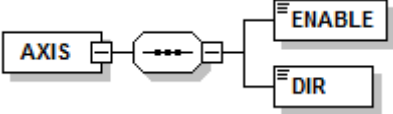
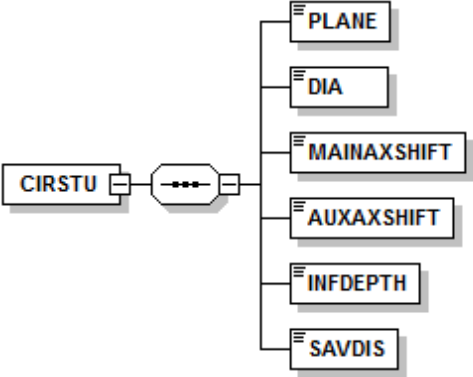
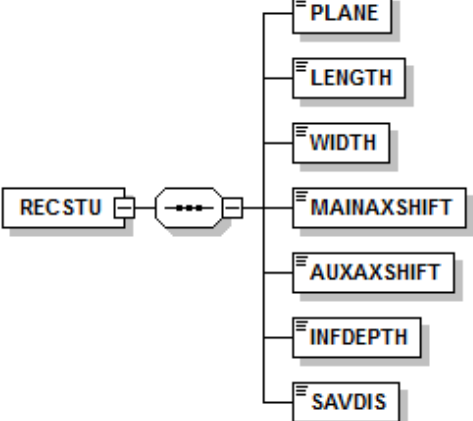
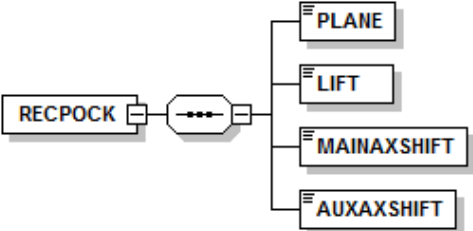
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

SysPrMan_t/CAL			
	POINT	Punkt kalibrieren	
	RING	Kalibrieren im Ring	
SysPrMan_t/CAL/POINT			
	AXIS	Kalibrierachse und -richtung: A oder B oder C	
	BLOCKLEN	Float_t	Endmaßlänge
	BLOCKSHIFT	Float_t	Verschiebung
	OFFSET	Boolean_t	mit oder ohne Nullpunktverschiebung
SysPrMan_t/CAL/POINT/AXIS			
	ENABLE	Boolean_t	
	DIR	Boolean_t	Kalibrierrichtung
SysPrMan_t/CAL/RING			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	RINGDIA	Float_t	Kalibrierringdurchmesser
SysPrMan_t/MEAS			

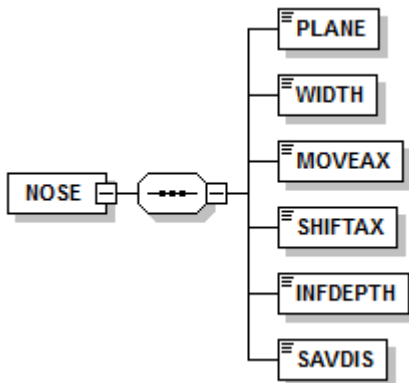
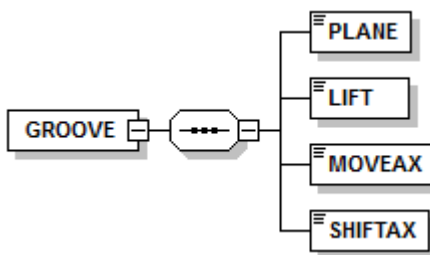
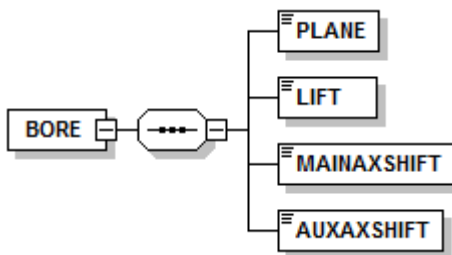
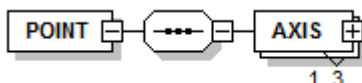
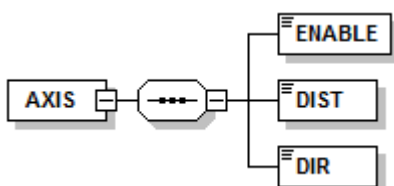
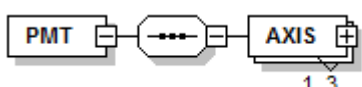
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	<table><tr><td>POINTCOUNT</td><td>Int_t</td><td>Messpunktzähler</td></tr><tr><td>POINTS</td><td colspan="2">maximal 4 Messpunkte</td></tr><tr><td>ROTAX</td><td colspan="2">NP Rundachse messen</td></tr><tr><td>CIRSTU</td><td colspan="2">NP Kreiszapfen messen</td></tr><tr><td>RECSTU</td><td colspan="2">NP Rechteckzapfen messen</td></tr><tr><td>RECPOCK</td><td colspan="2">NP (Rechteck-) Tasche messen</td></tr><tr><td>NOSE</td><td colspan="2">NP Steg messen</td></tr><tr><td>GROOVE</td><td colspan="2">NP Nut messen</td></tr><tr><td>BORE</td><td colspan="2">NP Bohrung messen</td></tr><tr><td>POINT</td><td colspan="2">NP Punkt messen</td></tr><tr><td>PMT</td><td colspan="2">schiefe Ebene messen</td></tr><tr><td>CORNER</td><td colspan="2">NP Ecke messen</td></tr></table>	POINTCOUNT	Int_t	Messpunktzähler	POINTS	maximal 4 Messpunkte		ROTAX	NP Rundachse messen		CIRSTU	NP Kreiszapfen messen		RECSTU	NP Rechteckzapfen messen		RECPOCK	NP (Rechteck-) Tasche messen		NOSE	NP Steg messen		GROOVE	NP Nut messen		BORE	NP Bohrung messen		POINT	NP Punkt messen		PMT	schiefe Ebene messen		CORNER	NP Ecke messen	
POINTCOUNT	Int_t	Messpunktzähler																																			
POINTS	maximal 4 Messpunkte																																				
ROTAX	NP Rundachse messen																																				
CIRSTU	NP Kreiszapfen messen																																				
RECSTU	NP Rechteckzapfen messen																																				
RECPOCK	NP (Rechteck-) Tasche messen																																				
NOSE	NP Steg messen																																				
GROOVE	NP Nut messen																																				
BORE	NP Bohrung messen																																				
POINT	NP Punkt messen																																				
PMT	schiefe Ebene messen																																				
CORNER	NP Ecke messen																																				
SysPrMan_t/MEAS/POINTS																																					
	<table><tr><td>MAINAXIS</td><td>Float_t</td><td>Hauptachse</td></tr><tr><td>AUXAXIS</td><td>Float_t</td><td>Nebenachse</td></tr></table>	MAINAXIS	Float_t	Hauptachse	AUXAXIS	Float_t	Nebenachse																														
MAINAXIS	Float_t	Hauptachse																																			
AUXAXIS	Float_t	Nebenachse																																			
SysPrMan_t/MEAS/ROTAX																																					
	<table><tr><td>AXIS</td><td colspan="2">Messachse und -richtung: A oder B oder C</td></tr><tr><td>NO</td><td>Int_t</td><td>Rundachse: A=1 oder B=2 oder C=3</td></tr><tr><td>REVAXISANG</td><td>isoLatin1String</td><td>Bezugsachse</td></tr><tr><td>MOVE</td><td>Boolean_t</td><td>Rundachse verfahren</td></tr><tr><td>FEED</td><td>Float_t</td><td>Messvorschub</td></tr><tr><td>G1</td><td>Boolean_t</td><td>Positionierart Rundachse</td></tr><tr><td>ANGLE</td><td>Float_t</td><td>Sollwinkel</td></tr></table>	AXIS	Messachse und -richtung: A oder B oder C		NO	Int_t	Rundachse: A=1 oder B=2 oder C=3	REVAXISANG	isoLatin1String	Bezugsachse	MOVE	Boolean_t	Rundachse verfahren	FEED	Float_t	Messvorschub	G1	Boolean_t	Positionierart Rundachse	ANGLE	Float_t	Sollwinkel															
AXIS	Messachse und -richtung: A oder B oder C																																				
NO	Int_t	Rundachse: A=1 oder B=2 oder C=3																																			
REVAXISANG	isoLatin1String	Bezugsachse																																			
MOVE	Boolean_t	Rundachse verfahren																																			
FEED	Float_t	Messvorschub																																			
G1	Boolean_t	Positionierart Rundachse																																			
ANGLE	Float_t	Sollwinkel																																			
SysPrMan_t/MEAS/ROTAX/AXIS																																					

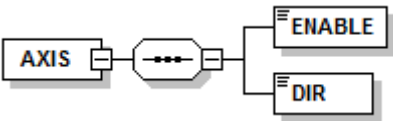
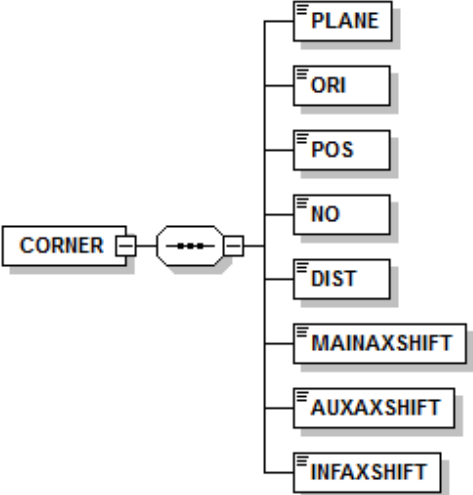
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	ENABLE	Boolean_t	
	DIR	Boolean_t	Messrichtung
SysPrMan_t/MEAS/CIRSTU			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	DIA	Float_t	Zapfendurchmesser
	MAINAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Hauptachse
	AUXAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Nebenachse
	INFDEPTH	Float_t	Zustellinkrement bis Messhöhe
	SAVDIS	Float_t	Sicherheitsabstand
SysPrMan_t/MEAS/RECSTU			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	LENGTH	Float_t	Länge
	WIDTH	Float_t	Breite
	MAINAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Hauptachse
	AUXAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Nebenachse
	INFDEPTH	Float_t	Zustellinkrement bis Messhöhe
	SAVDIS	Float_t	Sicherheitsabstand
SysPrMan_t/MEAS/RECPOC			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	LIFT	Boolean_t	Hindernis in Tasche
	MAINAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Hauptachse
	AUXAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Nebenachse
SysPrMan_t/MEAS/NOSE			

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	WIDTH	Float_t	Stegbreite
	MOVEAX	Int_t	Messachse
	SHIFTAX	Float_t	Verschiebung
	INFDEPTH	Float_t	Zustellinkrement bis Messhöhe
	SAVDIS	Float_t	Sicherheitsabstand
SysPrMan_t/MEAS/GROOVE			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	LIFT	Boolean_t	Hindernis in Nut
	MOVEAX	Int_t	Messachse
	SHIFTAX	Float_t	Verschiebung
SysPrMan_t/MEAS/BORE			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	LIFT	Boolean_t	Hindernis in Bohrung
	MAINAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Hauptachse
	AUXAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Nebenachse
SysPrMan_t/MEAS/POINT			
	AXIS	Messachse und -richtung: X oder Y oder Z	
SysPrMan_t/MEAS/POINT/AXIS			
	ENABLE	Boolean_t	
	DIST	Float_t	Verschiebung
	DIR	Boolean_t	Messrichtung
SysPrMan_t/MEAS/PMT			
	AXIS	Messachse und -richtung: X oder Y oder Z	
SysPrMan_t/MEAS/PMT/AXIS			

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

	ENABLE	Boolean_t	
	DIR	Boolean_t	Richtung
SysPrMan_t/MEAS/CORNER			
	PLANE	isoLatin1String	Interpolationsebene
	ORI	Boolean_t	Lage: außen oder innen
	POS	Boolean_t	Position: unten oder oben
	NO	Int_t	Eckenummer: C1,C2,C3,C4
	DIST	Float_t	Verschiebung
	MAINAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Hauptachse
	AUXAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Nebenachse
	INFAXSHIFT	Float_t	Verschiebung Zustellachse

Tab. 5-3: SD.SysPrMan

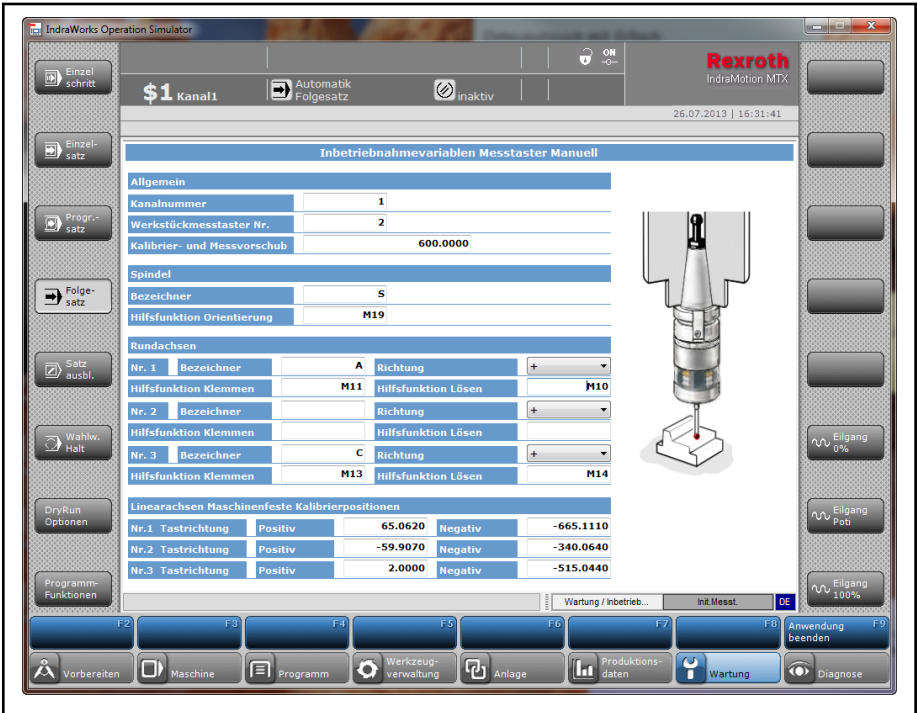


Abb. 5-2: Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen

5.4.5 Dateneingabe

Es bestehen die nachfolgenden Möglichkeiten zur Anzeige und Eingabe der SD-Variablen:

- Dateneingabe mit Variablenliste

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik

Die Werte der SD-Variablen können in einer Variablenliste angezeigt und editiert werden.

- **Dateneingabe über Inbetriebnahmebild im Bedienbereich Wartung**

Die Werte der SD-Variablen zur Initialisierung können in einem Inbetriebnahmebild angezeigt und editiert werden. Dieser Bildschirm enthält die zur Inbetriebnahme eines Messtasters nötigen Variablen.

Der Aufruf erfolgt über <OP8>.

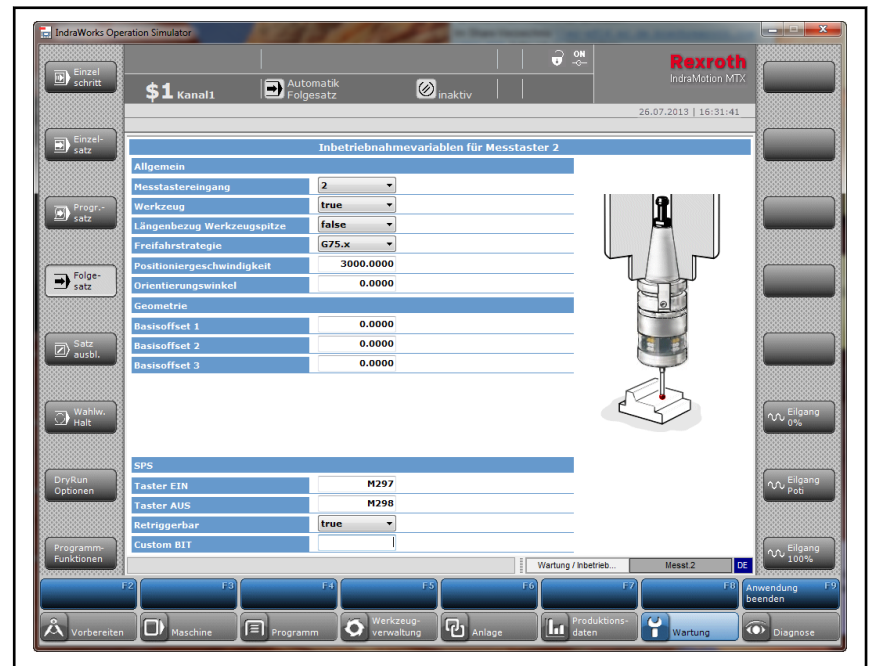


Abb. 5-3: HMI Inbetriebnahmebild 1

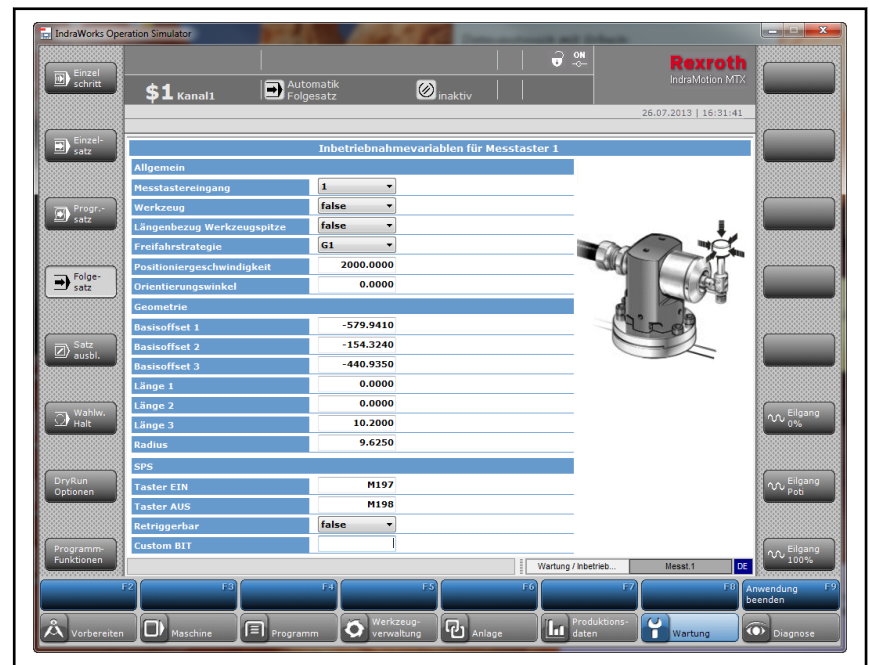


Abb. 5-4: HMI Inbetriebnahmebild 2

6 Messen Manuell

6.1 Allgemeines

Funktionen *Folgende Funktionen stehen zu Verfügung:*

- *Werkstücknullpunkt aufnehmen*
 - Punkt
 - Ecke
 - Bohrung
 - Kreiszapfen
 - Nut
 - Steg
 - Rechtecktasche
 - Rechteckzapfen
 - Rundachse
- *Kalibrieren eines Werkstückmesstasters*
 - an einem bekannten Punkt
 - in einem Einstellring

Vorbereitung Der Messtaster ist vor der Verwendung der hier beschriebenen Messfunktionen über MDI einzuwechseln.

Im Messprogramm wird stets nur mit einer einzigen Messkugel gearbeitet. Die der Kugel zugeordnete Werkzeugschneide und die Werkzeuglängenkompensation sind vor dem Messen zu aktivieren.

Der Messtaster sollte vor dem Tippen eingeschaltet werden, damit die Kollisionsüberwachung während des Tippens aktiv ist.

- Ablauf**
1. In der Betriebsart "Hand" OP-Key mit "Vorbereiten" drücken
 2. Die zur gewünschten Gruppe von Messaufgaben gehörige F-Taste drücken ("Nullpunkt messen", "Messtaster kalibrieren" usw.)
 3. Mit den linken M-Keys die konkrete Messaufgabe wählen
 4. Bei vielen Messaufgaben kann ein Nullpunkt in die Maßkette einfließen bzw. ist ein Nullpunkt das Ziel der Ergebnisablage. In diesen Fällen stehen Tasten zur Auswahl einer Nullpunkttafel zur Verfügung. Selektieren Sie die gewünschte Nullpunkttafel mit <F5> "Tabelle auswählen". Siehe hierzu auch nachfolgende Hinweise
 5. Die Eingabetabelle wird mit den für die Messaufgabe erforderlichen Parameterwerten ausgefüllt. Die angezeigte Grafik unterstützt hierbei und ändert sich gegebenenfalls nach einer Eingabe



Die Taste <F2> "Starten Programm" wird nach Angabe aller notwendigen Parameter und nur in der Handbetriebsart "Tippen" aktiv geschaltet und startet den Messvorgang.

6. Bevor mit dem Messen begonnen werden darf, ist die Ausgangsposition zu prüfen bzw. eine sichere Ausgangsposition entsprechend der grafischen Darstellung manuell anzufahren

Messen Manuell



Erst jetzt ist die Taste <F2> "Starten Programm" zu drücken, wobei die Parameter in die NC übernommen werden und welche dann für eine nächste Messaufgabe zur Verfügung stehen.

7. Programm mit NC-Start ausführen. Es erscheint die Meldung "Programm läuft"

Es gibt Messfunktionen, die ein mehrmaliges manuelles Positionieren zwischen den Messschritten erfordern (z.B. Nullpunkt Messen Rundachse oder Messen an einer Innenform mit Hindernis). Die verschiedenen Ausgangspositionen für die Messschritte sind durch Ziffern 1 bis 2 bzw. 1 bis 4 in den Grafiken dargestellt. Die erste Ausgangsposition für Punkt 6 trägt die Ziffer 1. Nach einem Messschritt stoppt das Programm und der Bediener wird durch einen entsprechenden Hinweis zum manuellen Anfahren der nächsten Position aufgefordert. Die jeweiligen Positionen müssen der angezeigten Grafik in Achsrichtung und Reihenfolge entsprechen. Nach Setzen der nächsten Position ist wiederum NC-Start zu betätigen. Wiederholung bis alle Messschritte ausgeführt sind.

8. Nach Abschluss aller Messschritte und Berechnungen stoppt das Programm und es wird das Messergebnis als Bedienerhinweis angezeigt. Nur nach nochmaligem Betätigen von NC-Start wird das Ergebnis schließlich übernommen

Nullpunkttafel Mit <F5> "Tabelle auswählen" kann eine beliebige Nullpunkttafel selektiert werden.

Der Name der ausgewählten Nullpunkttafel wird gemeinsam mit der Positionsanzeige im Feld "ausgewählte Nullpunkttafel" angezeigt.

Die aktive Nullpunkttafel wird mit <F6> "akt. Tabelle übernehmen" zur ausgewählten Nullpunkttafel.

Die Achsnamen in der Nullpunkttafel müssen mit den konfigurierten Achsnamen übereinstimmen.

Positionsanzeige Über die Taste <F7> "Positionsanzeige" können an Stelle eines unterstützten Textes die aktuellen Positionswerte und die Nullpunkttafel angezeigt werden. Bei Veränderung der ausgewählten Nullpunkttafel erscheint automatisch die Anzeige der Positionen und der Nullpunkttafel.

Spindelorientierung Bei Messaufgaben mit wechselseitigem Antasten in positiver und negativer Achsrichtung kann der Messtaster durch Orientieren der Spindel in die neue Messrichtung gedreht werden, so dass der Schaltoffset (Kalibrierwert) keinen Einfluss auf das Messergebnis hat. Diese Vorgehensweise wird Umschlagmessen genannt und erlaubt ein genaues Messen auch mit unkalibriertem Taster.

Das Orientieren der Spindel wird nur bei aktiver Schneidenummer 1 ausgeführt. Bei einem Kreuzmesstaster wird vorausgesetzt, dass der vordersten Messkugel die Schneide 1 zugeordnet ist und nur für diese kann das Umschlagmessen durchgeführt werden.

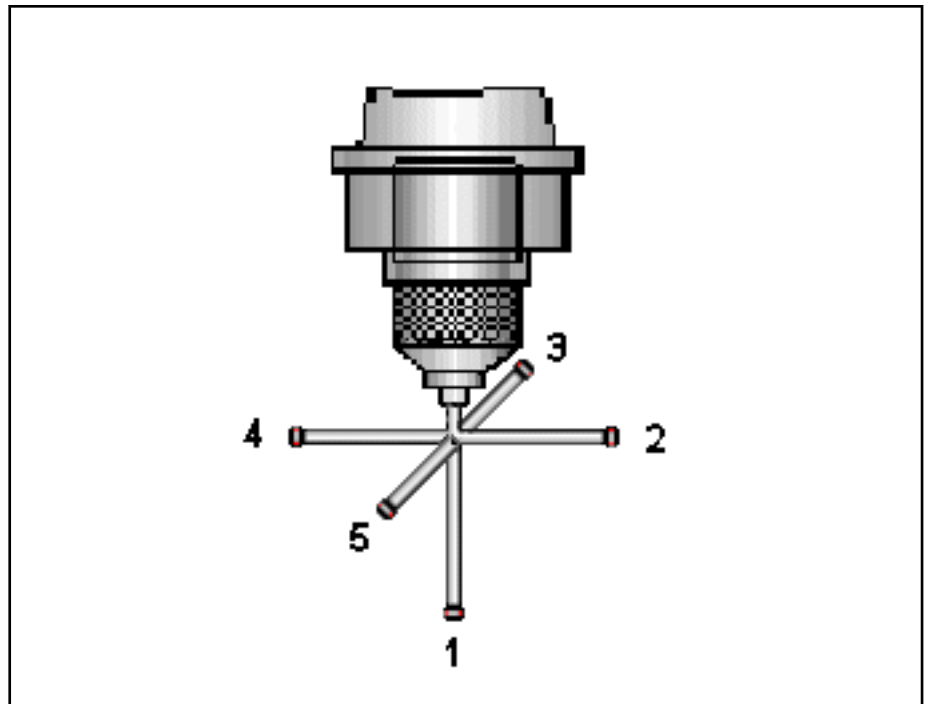


Abb. 6-1: Schneidennummern am Kreuztaster

6.2 Messtaster kalibrieren

6.2.1 M-Key Menü

<OP1> Vorbereiten

F-Key-Leiste 1

- <F8> Messtaster kalibrieren

M-Key-Ebene 1

- <M1> Kalibrieren Punkt
- <M2> Kalibrieren Ring

6.2.2 Messtaster kalibrieren Punkt

Kurzbeschreibung

Der Zyklus "Messtaster kalibrieren Punkt" ermittelt den Kalibrierwert für eine Achse und eine Richtung. Dazu wird ein bekannter Punkt gemessen und der Schaltoffset in Abhängigkeit der Messrichtung (positiv/negativ) gespeichert.

Messen Manuell

Übersichtsbild

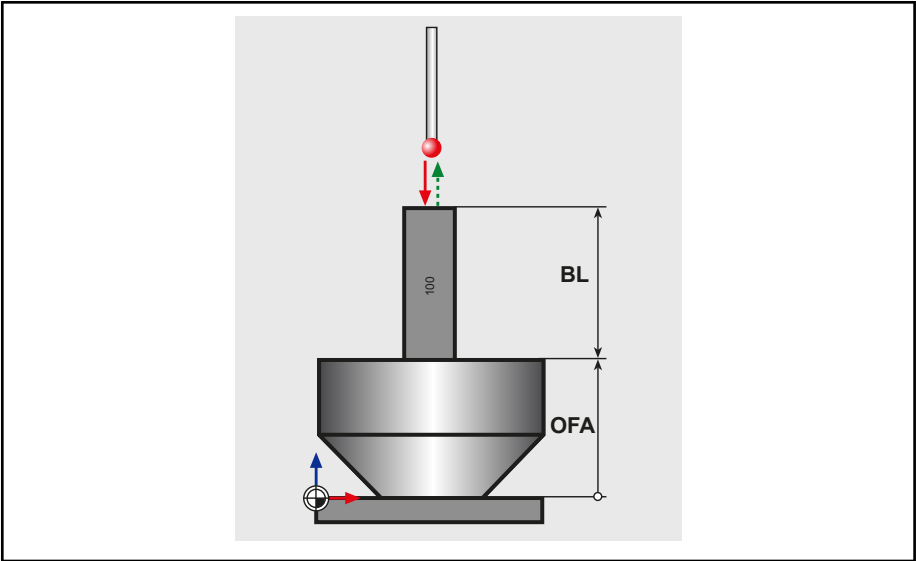


Abb. 6-2: Messtaster kalibrieren Punkt mit Nullpunkt und mit Abstand

Es gibt 3 Methoden der Kalibrierung:

- Mit Nullpunkt und einem Abstand
- Mit Nullpunkt ohne Abstand (= 0)
- Ohne Nullpunkt ohne Abstand (= 0)

In Abhängigkeit der Eingaben wird eine spezielle Grafik angezeigt und verschiedene Parameter ein- bzw. ausgeblendet.

Ablauf

1. <M1> "Kalibrieren Punkt" drücken
2. Vorschub gegebenenfalls anpassen
3. Optional kann ein Abstand und eine Endmaßlänge eingegeben werden
4. Mit oder ohne Nullpunkt wählen
Nur bei Auswahl mit Nullpunkt: Nullpunkt und Gruppe wählen
<F6> "aktive Tabelle Übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
5. <F2> "Starten Programm" drücken
6. NC-Start drücken (Programm läuft)
Der ermittelte Kalibrierwert sowie Achse und Richtung werden in der Diagnosezeile angezeigt
7. NC-Start drücken
Der Kalibrierwert wird übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Bereich
CAX	Kalibrierachse und -richtung		X- X+ Y- Y+ Z- Z+	
BL	Länge Endmaß		REAL	

Messen Manuell

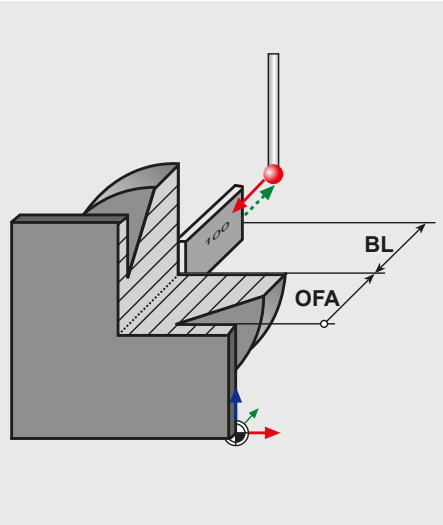
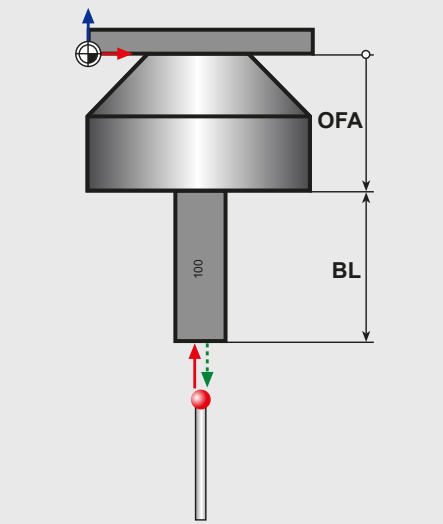
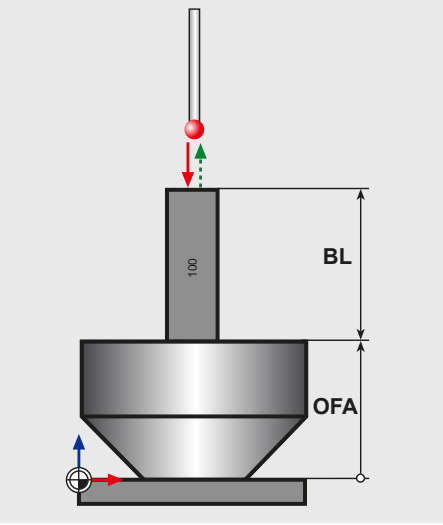
Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf- ten	Werte	Bereich
OFU	Nullpunktverschiebung ein- beziehen		ja nein	
OFA	Verschiebung	wenn OFU = ja	REAL	
ZO	Nullpunktverschiebung	wenn OFU = ja	G54 G55 G56 G57 G58 G59	absolut
PAGE	NPV-Bank	wenn OFU = ja	INTEGER	1...5
CFE	Kalibriervorschub		REAL	mm/min, >0

Tab. 6-1: Eingabefeld Messtaster kalibrieren Punkt

Grafikfeld Die folgenden Grafiken werden in Abhängigkeit der Eingaben angezeigt.

Messen Manuell

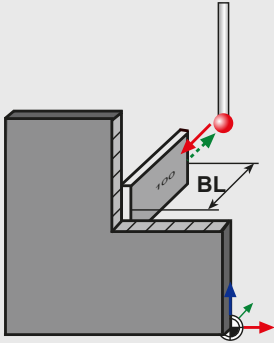
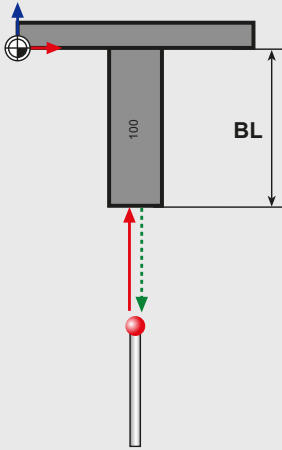
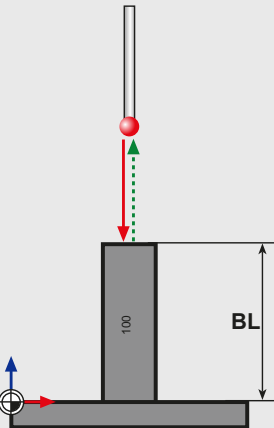
Auswahl	Grafik
X +	
X -	
Y +	

Auswahl	Grafik
Y -	 The diagram shows a 3D perspective view of a mechanical part with a stepped surface. A vertical probe is positioned above the surface. A red dot on the probe indicates the measurement point. A green dashed line shows the probe's vertical movement. A blue arrow indicates the Y-axis movement. The distance from the probe tip to the surface is labeled 'BL' (Blind). The distance from the surface to the base is labeled 'OFA' (Off-Set). A red arrow points to the measurement point on the surface.
Z +	 The diagram shows a 3D perspective view of a mechanical part with a stepped surface. A vertical probe is positioned above the surface. A red dot on the probe indicates the measurement point. A green dashed line shows the probe's vertical movement. A blue arrow indicates the Z+ axis movement. The distance from the probe tip to the surface is labeled 'OFA' (Off-Set). The distance from the surface to the base is labeled 'BL' (Blind). A red arrow points to the measurement point on the surface.
Z -	 The diagram shows a 3D perspective view of a mechanical part with a stepped surface. A vertical probe is positioned above the surface. A red dot on the probe indicates the measurement point. A green dashed line shows the probe's vertical movement. A blue arrow indicates the Z- axis movement. The distance from the probe tip to the surface is labeled 'BL' (Blind). The distance from the surface to the base is labeled 'OFA' (Off-Set). A red arrow points to the measurement point on the surface.

Tab. 6-2: Methode 1: Mit Nullpunkt und Abstand $\neq 0$

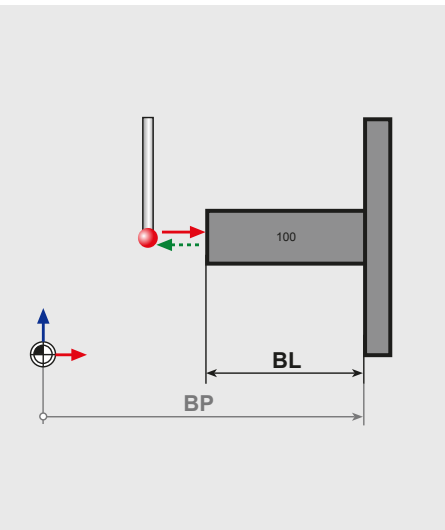
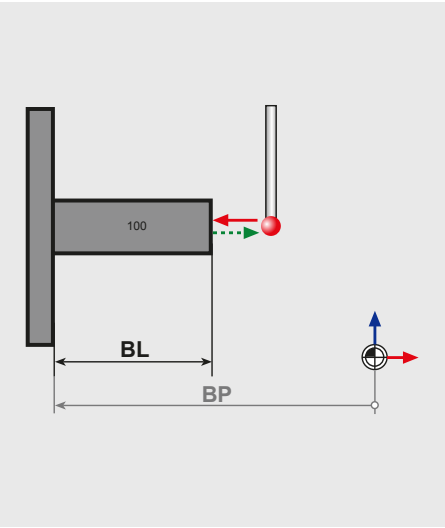
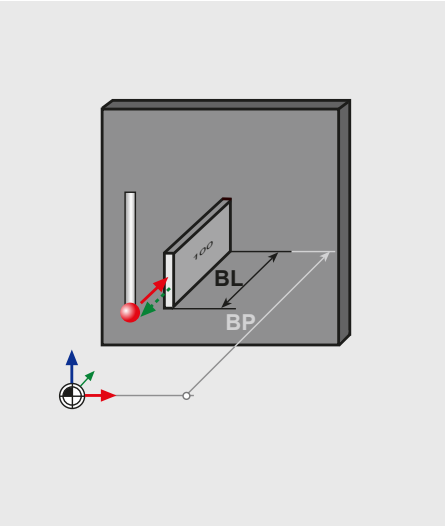
Messen Manuell

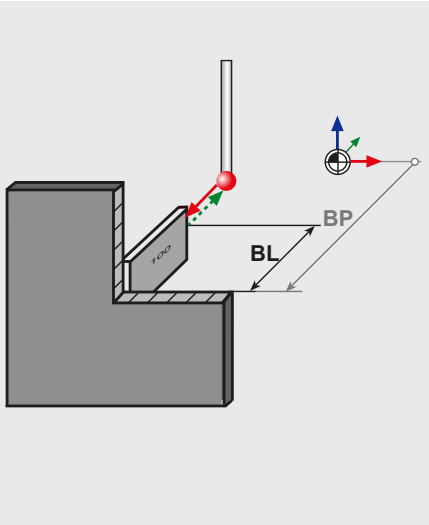
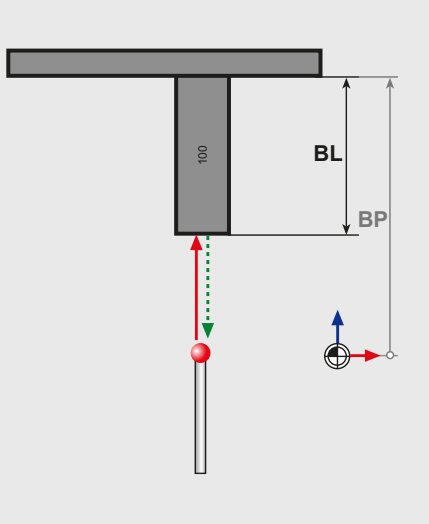
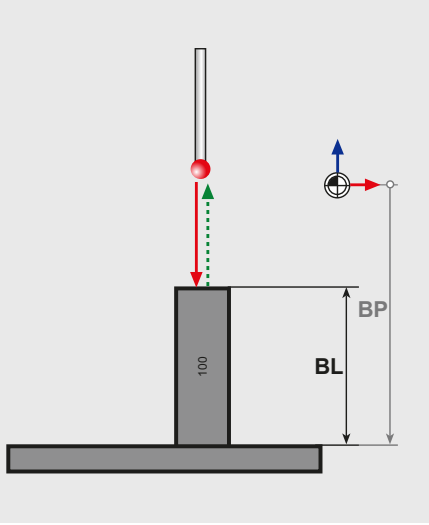
Auswahl	Grafik
X +	
X -	
Y +	

Auswahl	Grafik
Y -	
Z +	
Z -	

Tab. 6-3: Methode 2: Mit Nullpunkt und Abstand = 0

Messen Manuell

Auswahl	Grafik
X +	
X -	
Y +	

Auswahl	Grafik
Y -	
Z +	
Z -	

Tab. 6-4: Methode 3: Ohne Nullpunkt (und Abstand=0)

6.2.3 Messtaster kalibrieren Einstellring

Kurzbeschreibung Der Zyklus "Messtaster kalibrieren Ring" erfasst die Kalibrierwerte für die beiden Achsen einer Ebene. Es wird in einem Einstellring oder in einer Kalibrierbohrung gemessen und es werden die Schaltoffsets je Achse und Messrichtung (positiv/negativ) gespeichert.

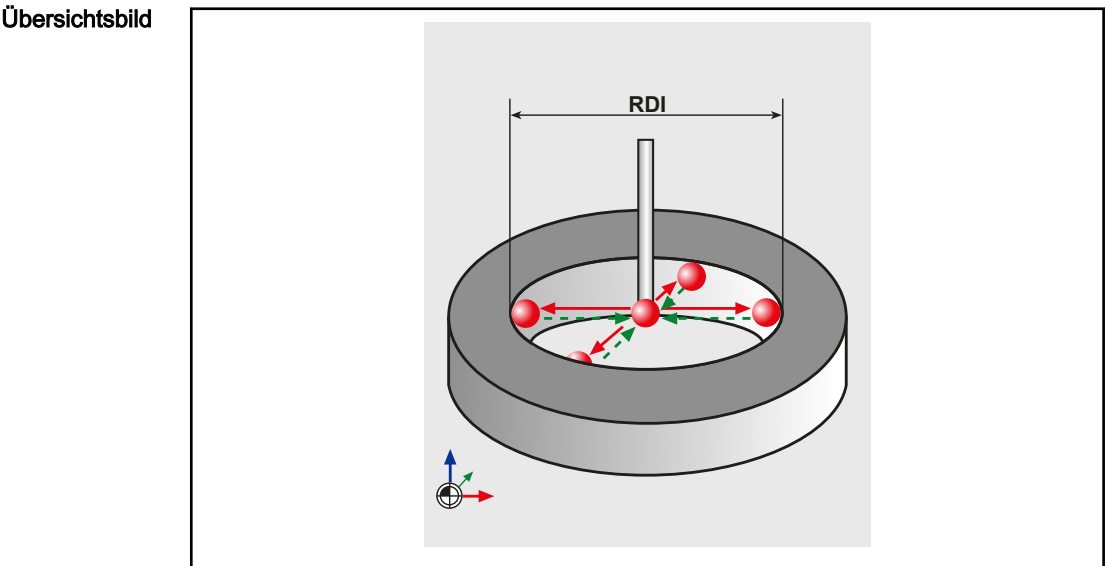


Abb. 6-3: Messtaster Kalibrieren Einstellring

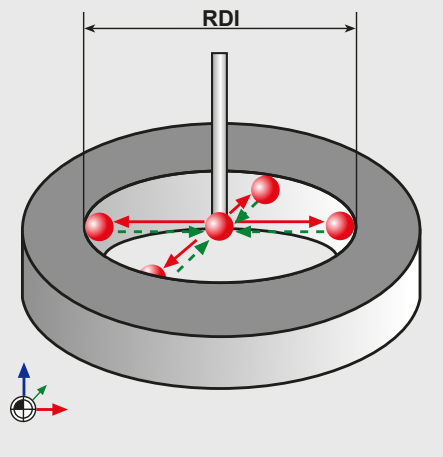
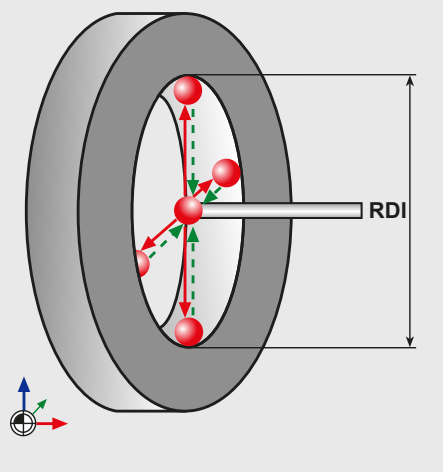
- Ablauf**
- 1. <M2> "Kalibrieren Ring" aufrufen
 - 2. Ebene auswählen, Durchmesser eingeben und Vorschub gegebenenfalls anpassen
 - 3. <F2> "Starten Programm" drücken
 - 4. NC-Start drücken (Programm läuft)
Die ermittelten Kalibrierwerte sowie Achsen und Richtungen werden in der Diagnosezeile angezeigt
 - 5. NC-Start drücken
Die Kalibrierwerte werden übernommen

Eingabefeld

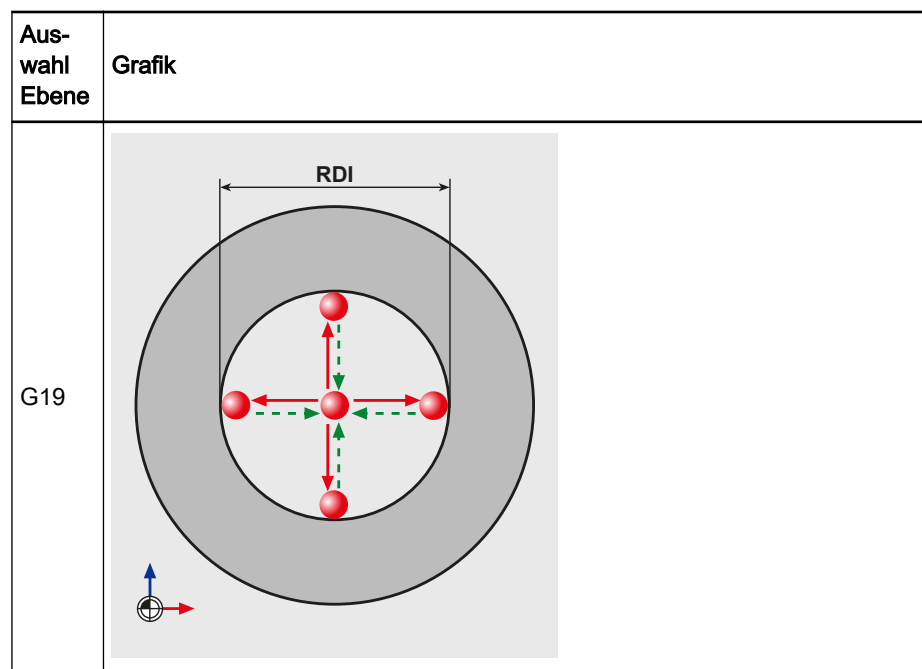
Parameter	Bezeichnung	Eigen-schaften	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
RDI	Ringdurchmesser		REAL	>0
CFE	Kalibriervorschub		REAL	mm/min, <0

Tab. 6-5: Eingabefeld Messtaster kalibrieren Einstellring

Grafikfeld In Abhängigkeit der gewählten Ebene G17, G18, G19 wird eine der folgenden Grafiken angezeigt:

Auswahl Ebene	Grafik
G17	
G18	

Messen Manuell



Tab. 6-6: Grafiken in Abhängigkeit der Eingabe der Ebene

6.3 Nullpunkt Messen mit Messtaster

6.3.1 M-Key Menü

<OP1> Vorbereiten

F-Key-Leiste 1

- <F3> Nullpunkt Messen

M-Key-Ebene 1

- <M1> Punkt
- <M2> Rundachse
- <M3> Ecke
- <M5> Nut
- <M6> Bohrung
- <M7> Tasche
- <M8> M-Key-Ebene 2

M-Key-Ebene 2

- <M5> Steg
- <M6> Kreiszapfen
- <M7> Rechteckzapfen
- <M8> M-Key-Ebene 1

6.3.2 Nullpunkt Messen Punkt

Kurzbeschreibung

Mit "Nullpunkt Messen Punkt" wird der Nullpunkt in einer Achse durch Antasten einer Fläche erfasst und in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Übersichtsbild

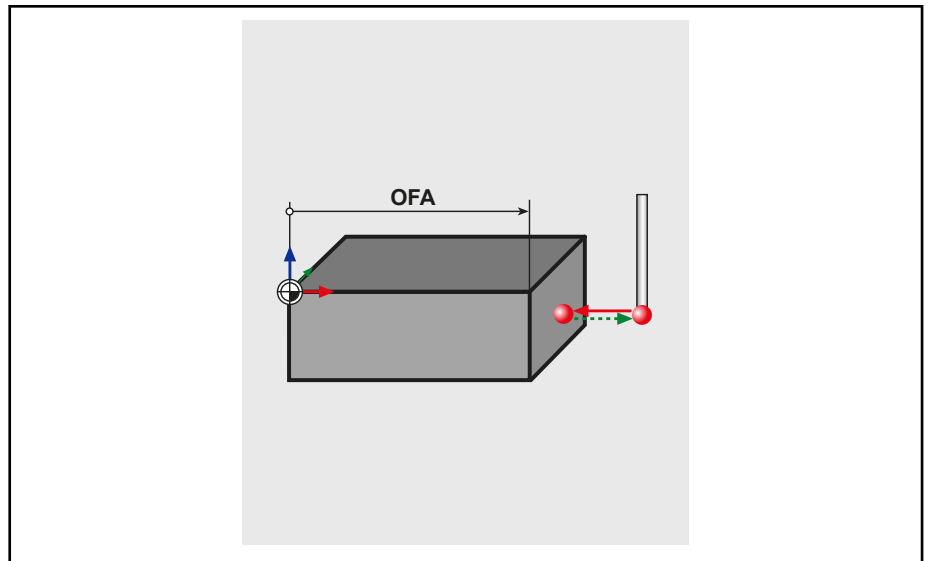


Abb. 6-4: Nullpunkt Messen Punkt

- Ablauf**
1. <M1> "NP Punkt" drücken
 2. Messrichtung auswählen, Abstand eingeben und Vorschub gegebenenfalls anpassen
 3. Nullpunkt und Gruppe wählen
 4. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
 5. <F2> "Starten Programm" drücken
 6. NC-Start drücken (Programm läuft)
 7. Ermittelter Messwert sowie Achse wird in der Diagnosezeile angezeigt
 8. NC-Start drücken
 9. Der Messwert wird in die gewählte Nullpunkttable übernommen

Eingabefeld

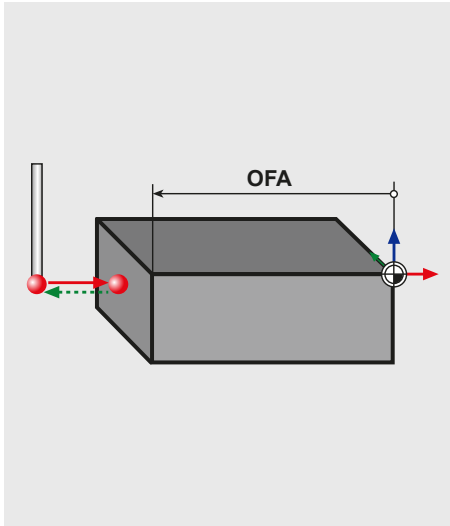
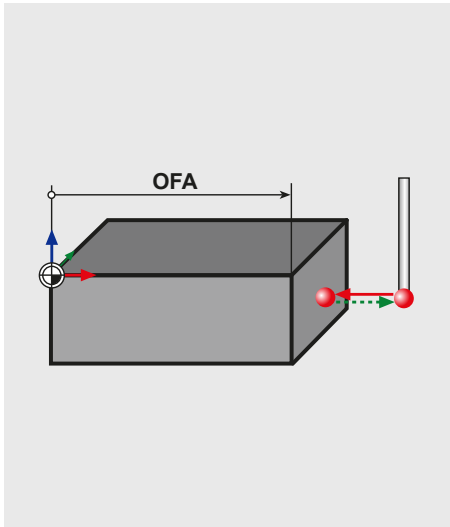
Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Bereich
PAX	Messachse und -richtung		X- X+ Y- Y+ Z- Z+	X-
OFA	Verschiebung		REAL	
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0

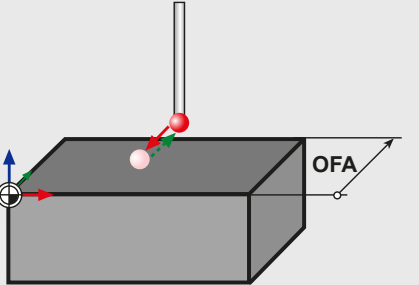
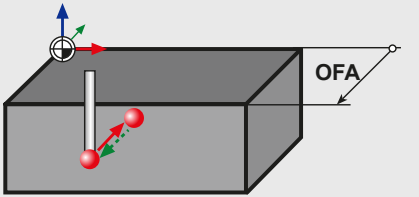
Messen Manuell

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf-ten	Werte	Bereich
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

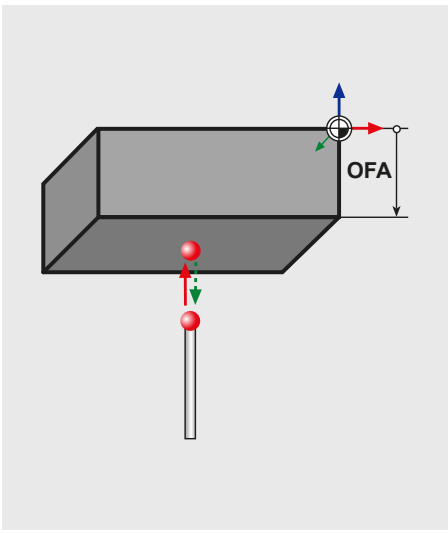
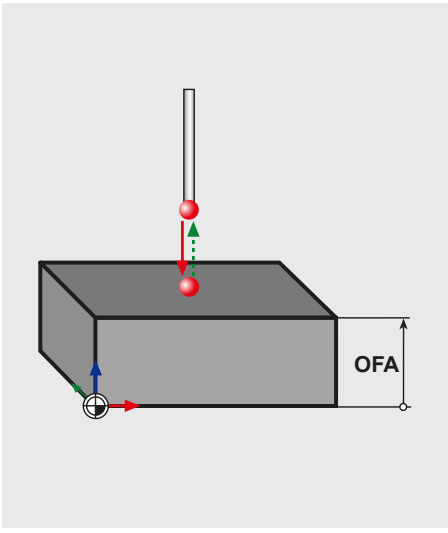
Tab. 6-7: Eingabefeld Nullpunkt Messen Punkt

Grafikfeld In Abhängigkeit der Auswahl Achse und Richtung wird eine der folgenden Grafiken angezeigt:

Auswahl	Grafik
X +	
X -	

Auswahl	Grafik
Y +	 The diagram shows a 3D perspective of a rectangular workpiece. A vertical probe is positioned above the workpiece. A red sphere is on the top surface, and a green dashed line indicates the probe's path. A blue arrow points upwards from a circle on the left side of the workpiece. A red arrow points to the right from the same circle. A label 'OFA' with a double-headed arrow indicates the distance from the probe tip to the right edge of the workpiece.
Y -	 The diagram shows a 3D perspective of a rectangular workpiece. A vertical probe is positioned above the workpiece. A red sphere is on the top surface, and a green dashed line indicates the probe's path. A blue arrow points upwards from a circle on the left side of the workpiece. A red arrow points to the right from the same circle. A label 'OFA' with a double-headed arrow indicates the distance from the probe tip to the right edge of the workpiece.

Messen Manuell

Auswahl	Grafik
Z +	
Z -	

Tab. 6-8: Grafiken in Abhängigkeit der Auswahl Achse und Richtung

6.3.3 Nullpunkt Messen Ecke

Kurzbeschreibung Mit "Nullpunkt Messen Ecke" werden die Nullpunktkoordinaten in allen drei Achsen des Koordinatensystems durch Antasten dreier Flächen ermittelt und in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Übersichtsbild

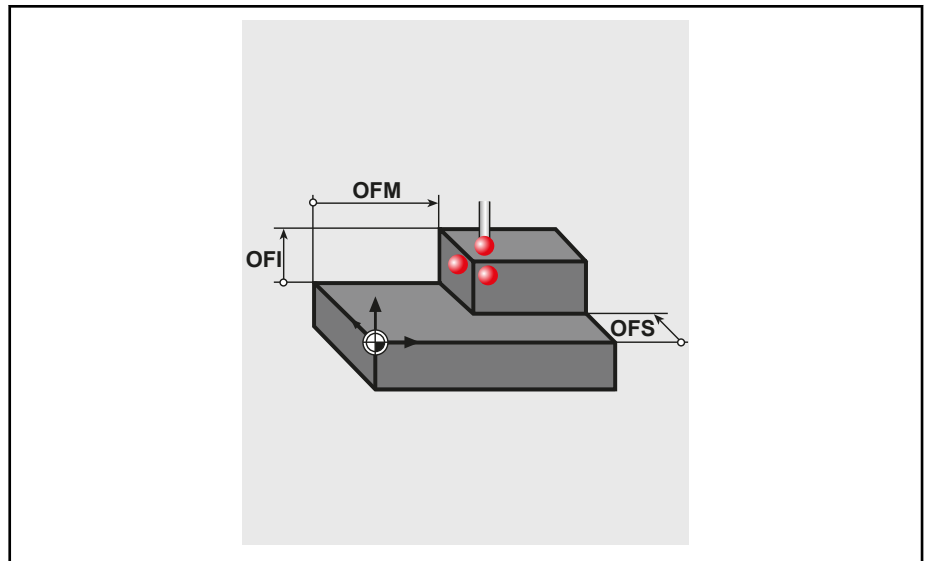


Abb. 6-5: Nullpunkt Messen Ecke

- Ablauf:**
1. <M3> "Ecke" drücken
 2. Ebene wählen und gegebenenfalls Vorschub anpassen. Für die Ecke Lage, Position und Nummer wählen. Den Abstand zur Ecke eingeben und falls erforderlich Verschiebung eingeben
 3. Nullpunkt und Gruppe wählen
 4. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
 5. <F2> "Starten Programm" drücken
 6. NC-Start drücken (Programm läuft)
Ermittelte Messwerte werden in der Diagnosezeile angezeigt
 7. NC-Start drücken
Die Messwerte werden in die Nullpunkttable übernommen

Die gewählte Schneide muss immer senkrecht auf die Ebene zeigen. Das Vorzeichen des Korrekturwertes bestimmt die Richtung der Zustellbewegung. Eine positive Länge bedeutet Zustellung in negative Richtung und eine negative Länge bedeutet Zustellung in positive Richtung der Zustellachse.

Beispiel Zustellachse X, Ebene G19 mit Schneide 4 (Werkzeuglänge positiv) und Schneide 2 (Werkzeuglänge negativ).

Messen Manuell

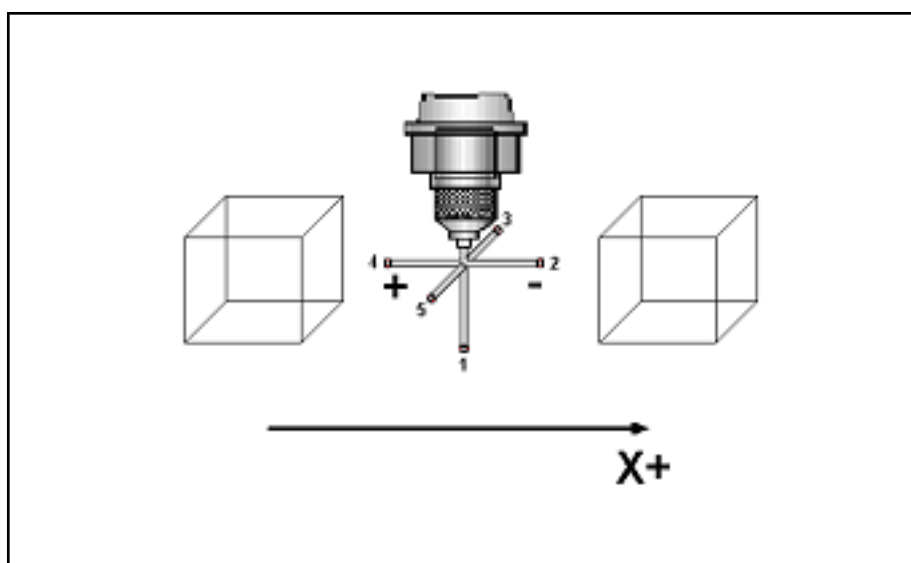


Abb. 6-6: Nullpunkt Messen Ecke in G19

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
ORI	Lage		außen innen	
POS	Position	wenn ORI = innen	unten oben	
NO	Eckenummer		C1 C2 C3 C4	
DI	Abstand	wenn ORI = außen	REAL	>0
OFM	Verschiebung Hauptachse			
OFS	Verschiebung Nebenachse			
OFI	Verschiebung Zustellachse			
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-9: Eingabefeld Nullpunkt Messen Ecke

Ist als Lage der Ecke "Außen" gewählt, wird als Position der Ecke "Oben" eingestellt. "Unten" ist dann als Position nicht mehr anwählbar.

Ist als Lage der Ecke "Innen" und als Position "Unten" gewählt, dann wird kein Abstand (DI) benötigt (Ausblenden des Parameters).

Grafikfeld

Während der Eingabe der Verschiebung Haupt-, Neben- und Zustellachse wird die folgende Grafik angezeigt:

Messen Manuell

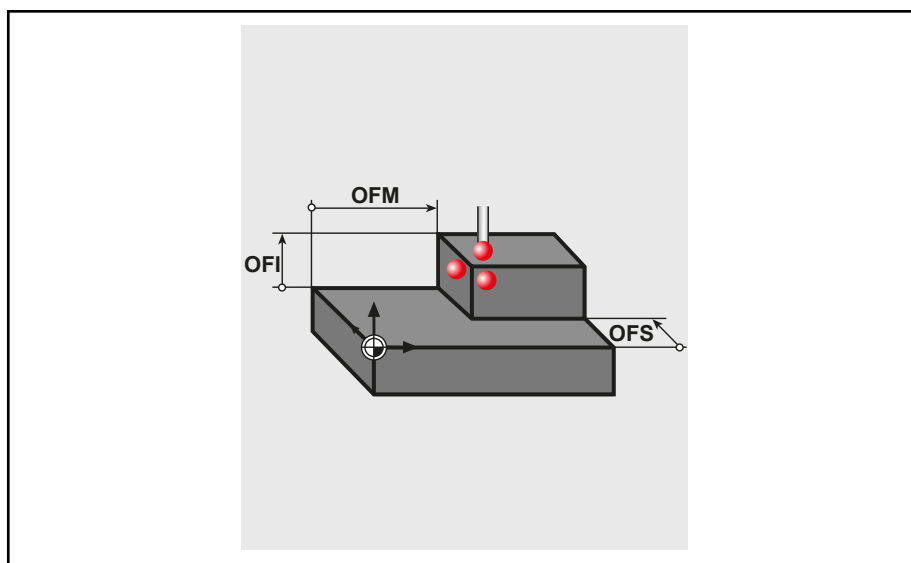
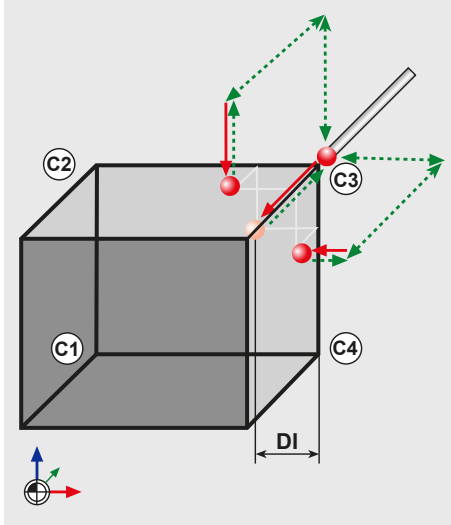
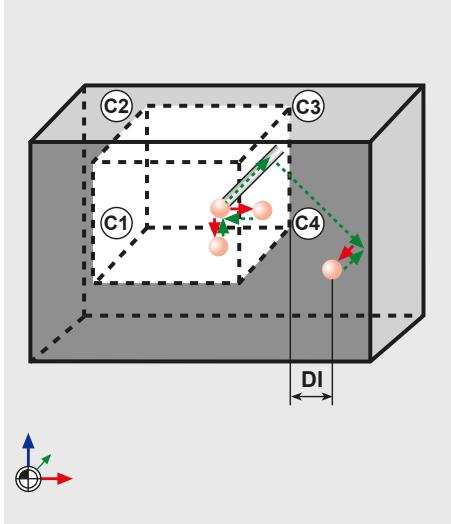
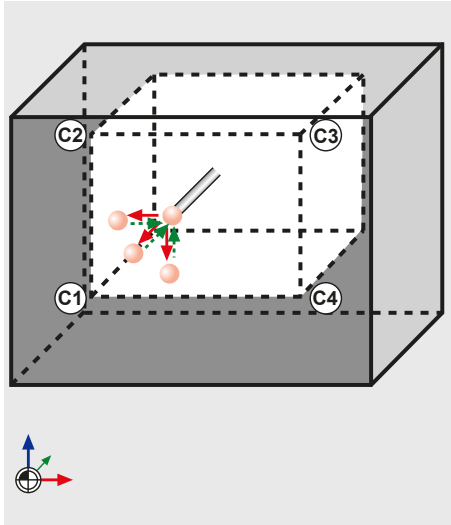


Abb. 6-7: *Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung Haupt-, Neben- und Zustellachse*

In Abhängigkeit der gewählten Ebene, Nummer, Lage und Position wird die Grafik umgeschaltet.

Ebene	Lage	Position	Grafik
G17	Außen	Oben	
	Innen	Oben	
		Unten	

Messen Manuell

Ebene	Lage	Position	Grafik
G18	Außen	Oben	
	Innen	Oben	
		Unten	

Ebene	Lage	Position	Grafik
G19	Außen	Oben	
	Innen	Oben	
	Innen	Unten	

Tab. 6-10: Grafiken in Abhängigkeit der Eingabe der Ebene

6.3.4 Nullpunkt Messen Bohrung

Kurzbeschreibung Mit "Nullpunkt Messen Bohrung" wird der Nullpunkt in der Haupt- und Nebenachse einer Ebene relativ zur Mitte einer vorhandenen Bohrung ermittelt und in die vorher gewählte Nullpunkttablette übernommen.

Übersichtsbild

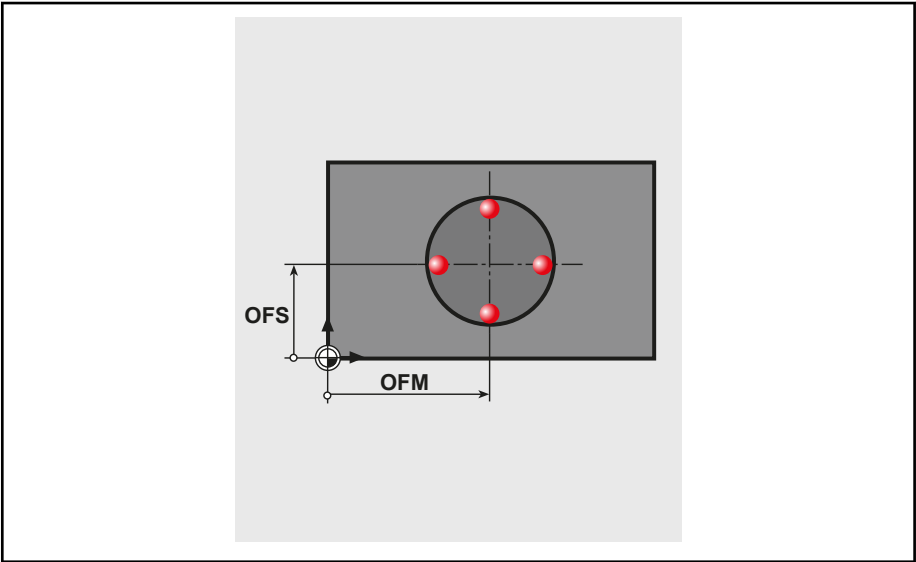


Abb. 6-8: Nullpunkt Messen Bohrung
Es gibt 2 Methoden für das Aufnehmen der Messpunkte:

- Ohne Hindernis
- Mit Hindernis

- Ablauf**
1. <M6> "Bohrung" drücken
 2. Ebene wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
 3. Mit oder ohne Hindernis wählen
 4. Nullpunkt und Gruppe wählen
 5. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
 6. <F2> "Starten Programm" drücken
 7. NC-Start drücken (Programm läuft)
Ermittelte Messwerte werden in der Diagnosezeile angezeigt
 8. NC-Start drücken
Die Messwerte werden in die Nullpunkttablette übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf-ten	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
OFM	Verschiebung Hauptachse			
OFS	Verschiebung Nebenachse			

Messen Manuell

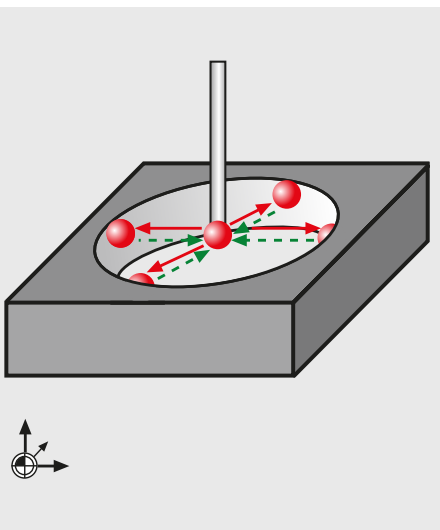
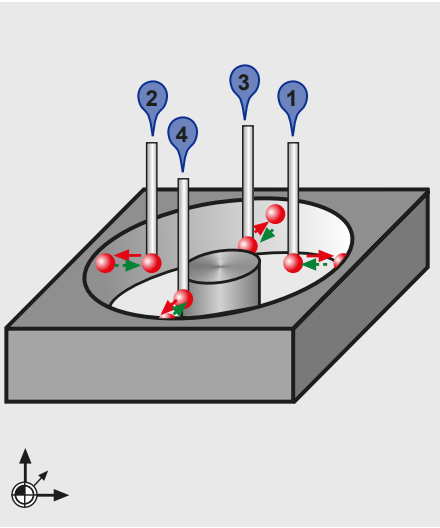
Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf- ten	Werte	Bereich
LUP	Hindernis in der Bohrung		nein ja	
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-11: Eingabefeld Nullpunkt Messen Bohrung

Grafikfeld

Die folgenden Grafiken werden bei der Eingabe von "Hindernis ja/nein" angezeigt.

Messen Manuell

Hin- dernis	Grafik
Nein	
Ja	

Tab. 6-12: Grafiken in Abhängigkeit der Eingabe "Hindernis ja/nein"

Während der Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse wird die folgende Grafik angezeigt:

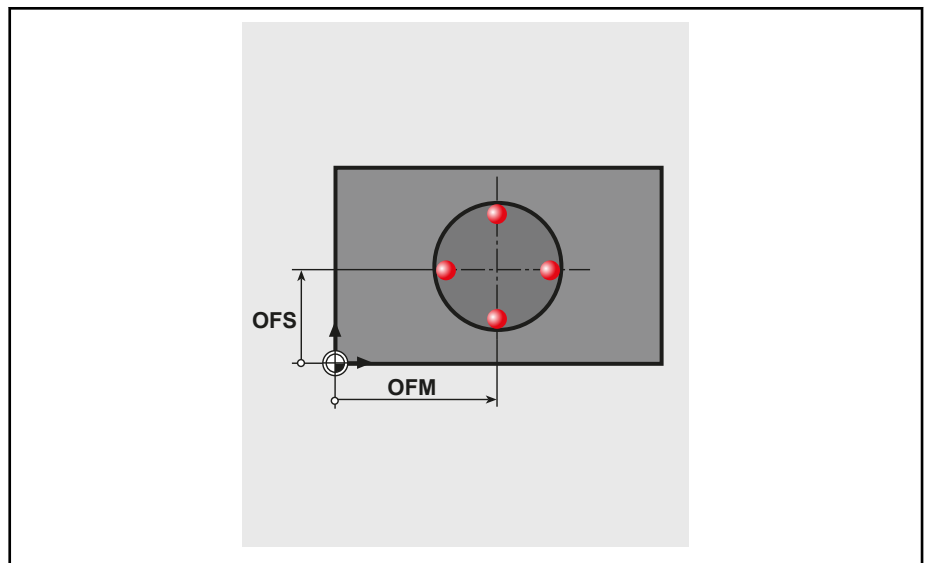


Abb. 6-9: Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse

6.3.5 Nullpunkt Messen Kreiszapfen

Kurzbeschreibung

Mit "Nullpunkt Messen Kreiszapfen" wird der Nullpunkt in der Haupt- und Nebenachse einer Ebene relativ zur Mitte eines vorhandenen Kreiszapfens ermittelt und in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Übersichtsbild

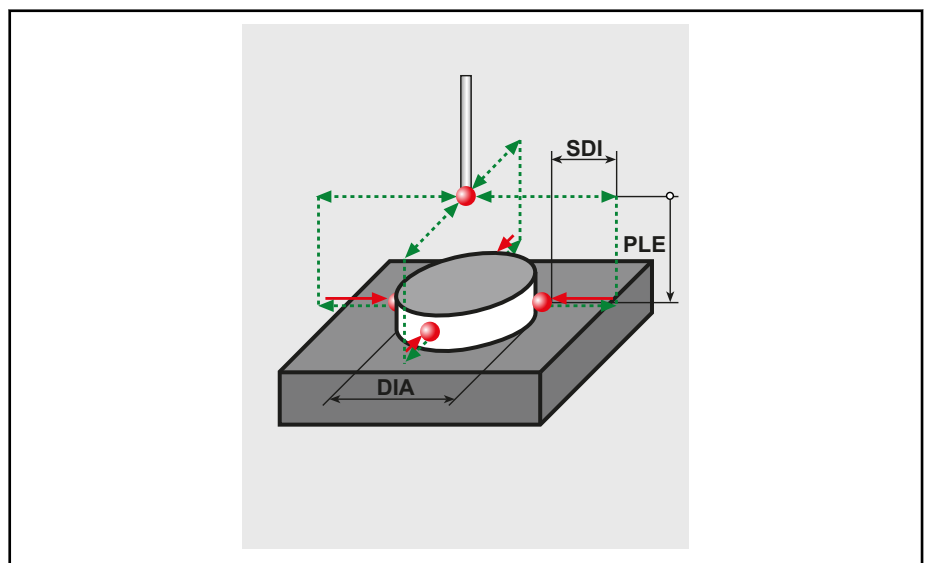


Abb. 6-10: Nullpunkt Messen Kreiszapfen

Ablauf

1. <M6> "NP Kreiszapfen" in der 2. Tastenebene drücken
2. Durchmesser, Tiefe, Ebene und Sicherheitsabstand wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
3. Nullpunkt und Gruppe wählen
4. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
5. <F2> "Starten Programm" drücken
6. NC-Start drücken (Programm läuft)
Ermittelte Messwerte werden in der Diagnosezeile angezeigt
7. NC-Start drücken

Messen Manuell

Die Messwerte werden in die Nullpunktstabelle übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf- ten	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
DIA	Zapfendurchmesser		REAL	>0
SDI	Sicherheitsabstand		REAL	>0
PLE	Zustellinkrement bis Messhöhe		REAL	
OFM	Verschiebung Hauptachse			
OFS	Verschiebung Nebenachse			
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-13: Eingabefeld Nullpunkt Messen Kreiszapfen

Grafikfeld

Dieses Bild wird außer bei Eingabe von Verschiebung Haupt- und Nebenachse immer angezeigt.

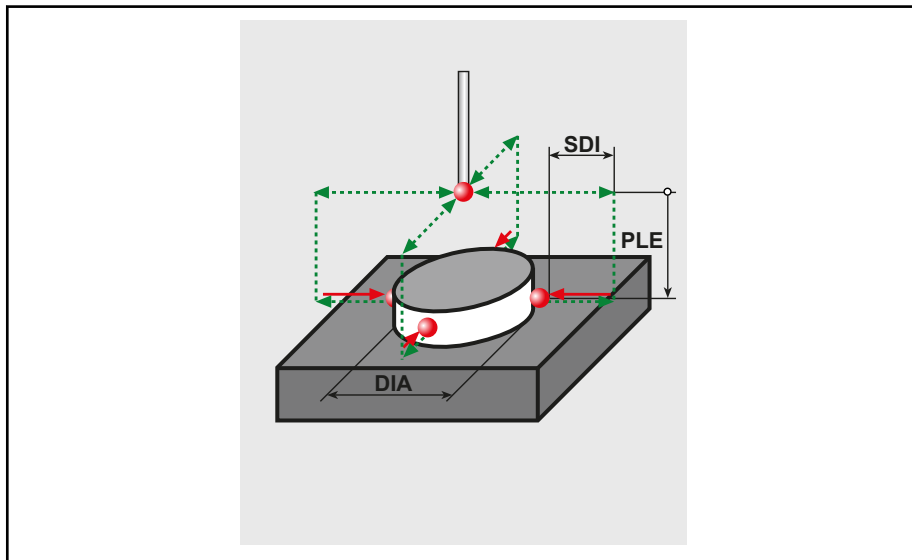


Abb. 6-11: Hilfebild Nullpunkt Messen Kreiszapfen

Während der Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse wird die folgende Grafik angezeigt:

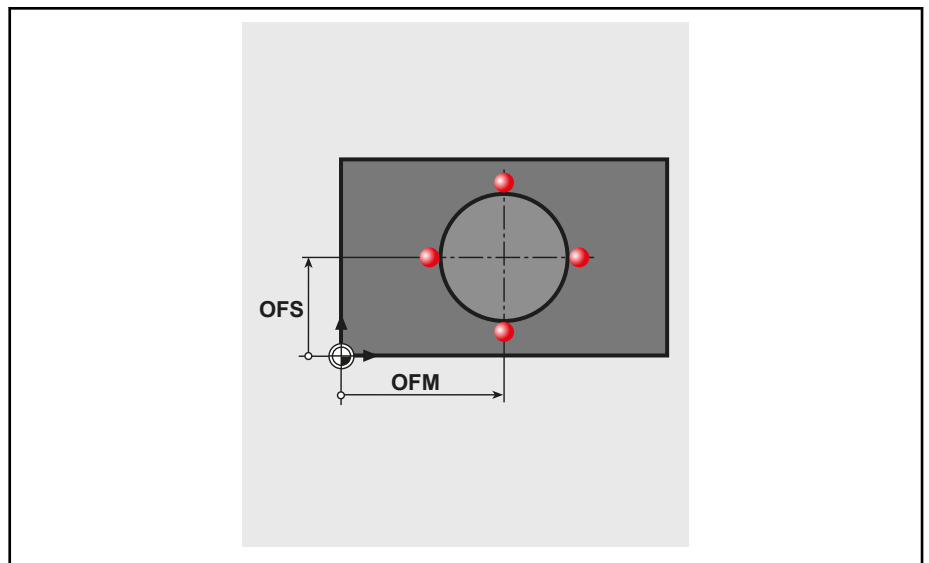


Abb. 6-12: Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse

6.3.6 Nullpunkt Messen Nut

Kurzbeschreibung "Nullpunkt Messen Nut" ermittelt den Nullpunkt in einer Achse, welche senkrecht zu einer vorhandenen Nut verläuft. Der Messwert wird in die vorher gewählte Nullpunktstabelle übernommen.

Übersichtsbild

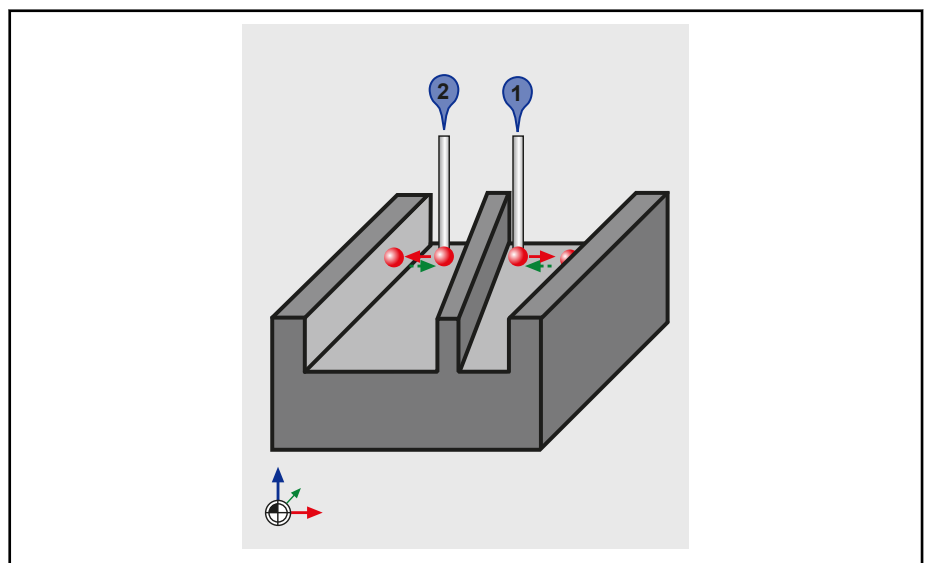


Abb. 6-13: Nullpunkt Messen Nut

Es gibt 2 Methoden für das Aufnehmen der Messpunkte:

- Ohne Hindernis
- Mit Hindernis

- Ablauf**
1. <M5> "Nut" drücken
 2. Ebene sowie Messachse wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
 3. Mit oder ohne Hindernis wählen
 4. Nullpunkt und Gruppe wählen
 5. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren

Messen Manuell

6. <F2> "Starten Programm" drücken
7. NC-Start drücken (Programm läuft)
Der ermittelte Messwert wird in der Diagnosezeile angezeigt
8. NC-Start drücken
Der Messwert wird in die Nullpunkttafel übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte			Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19			
PAX	Messachse	abhängig von IPL	X Y	Z X	Y Z	
OFA	Verschiebung					
LUP	Hindernis in der Bohrung		nein ja			
PFE	Messvorschub		REAL			mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59			
PAGE	NPV-Bank		INTEGER			1...5

Tab. 6-14: Eingabefeld Nullpunkt Messen Nut

Als Messachsen sind nur die Haupt- und die Nebenachse der gewählten Ebene auswählbar:

Ebene	Hauptachse	Nebenachse
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

Tab. 6-15:

Grafikfeld Während der Eingabe der Verschiebung wird die folgende Grafik angezeigt:

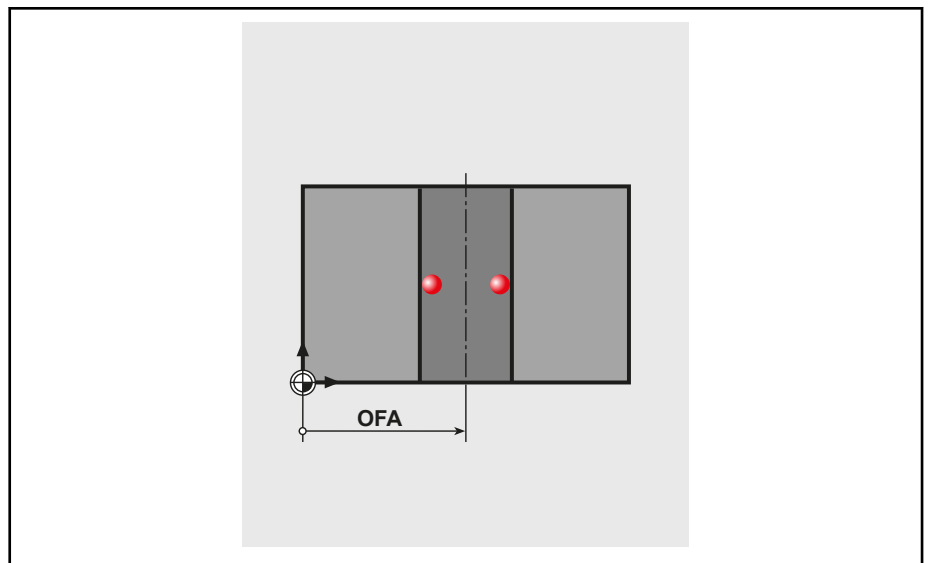
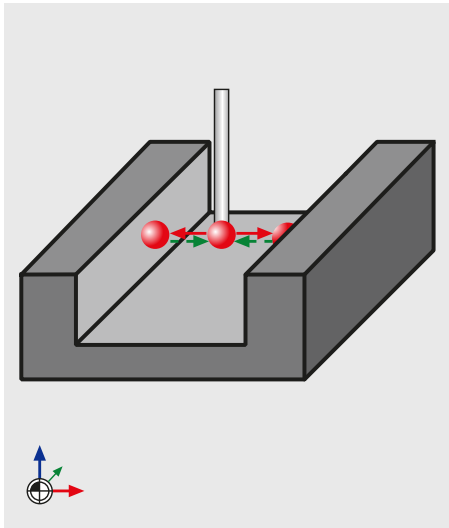
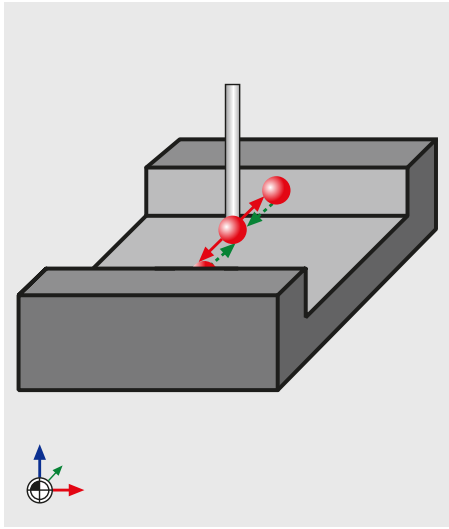


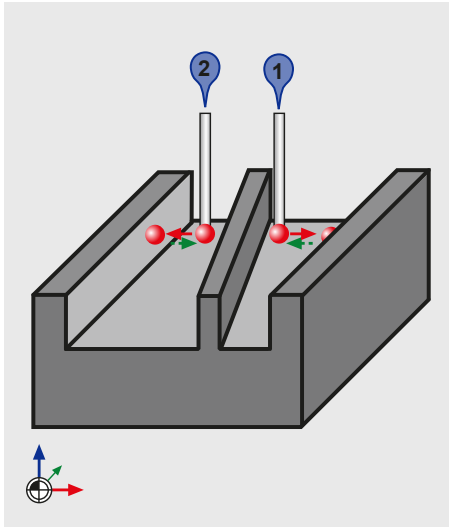
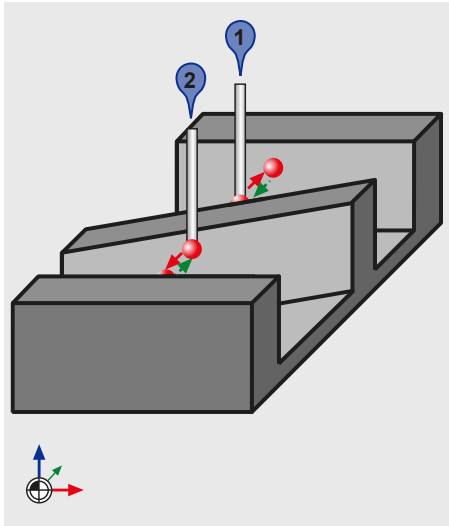
Abb. 6-14: *Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung*

Messen Manuell

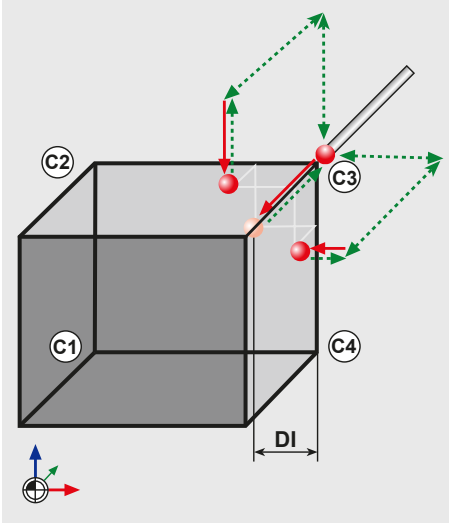
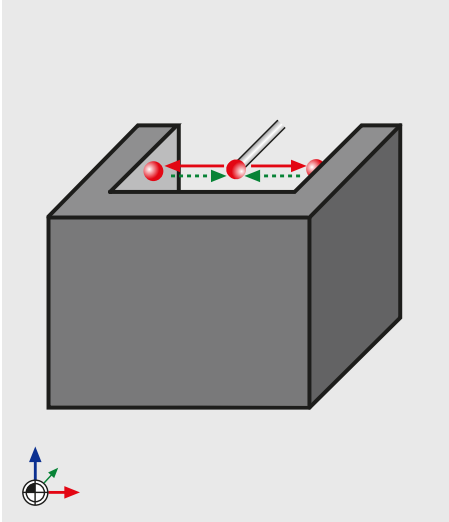
Die folgenden Grafiken werden in Abhängigkeit der Auswahl "Hindernis Ja / Nein" angezeigt:

Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G17	Nein	X	
		Y	

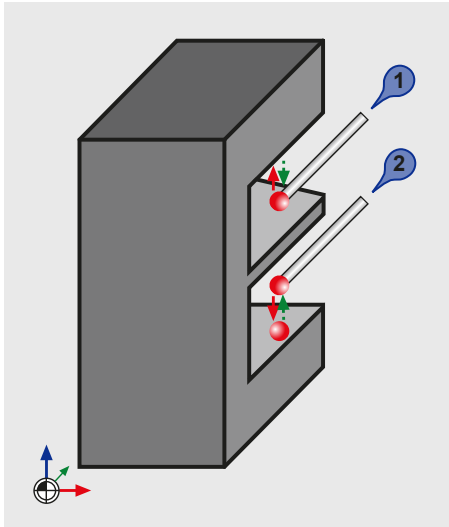
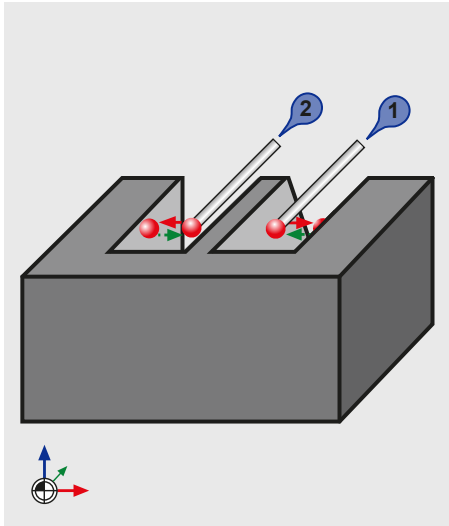
Messen Manuell

Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G17	Ja	X	
		Y	

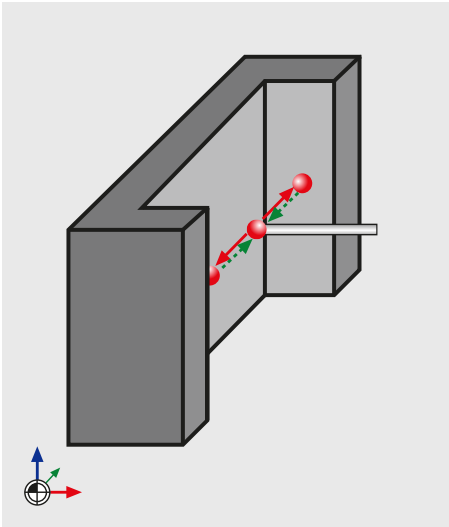
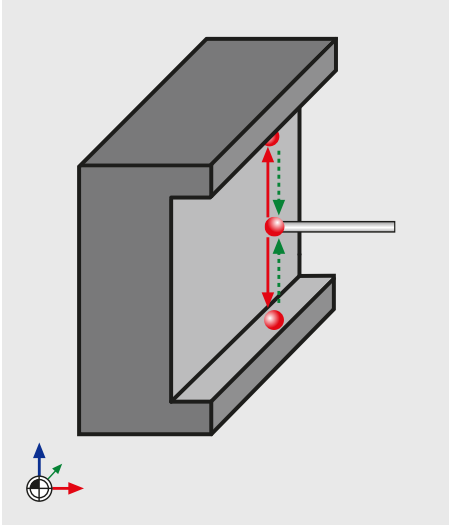
Messen Manuell

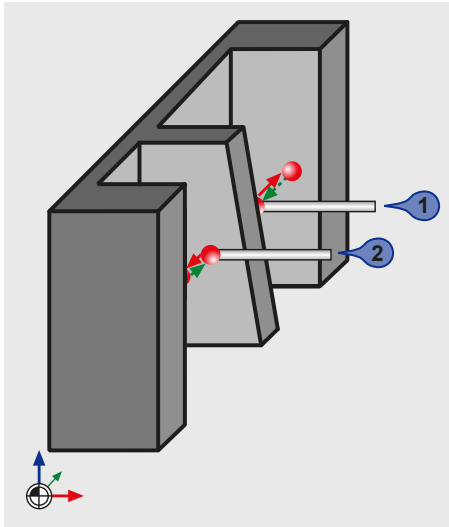
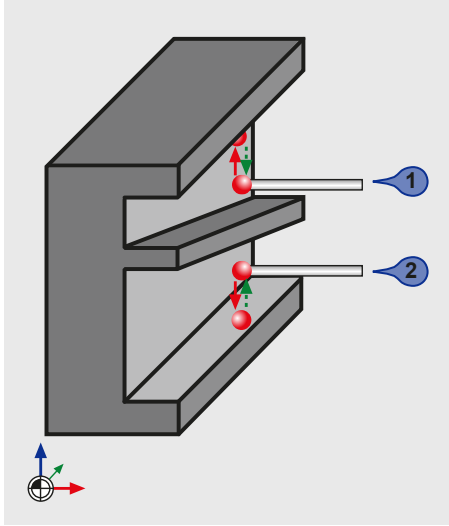
Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G18	Nein	Z	
		X	

Messen Manuell

Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G18	Ja	Z	
		X	

Messen Manuell

Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G19	Nein	Y	
		Z	

Ebene	Hindernis	Messachse	Grafik
G19	Ja	Y	
		Z	

Tab. 6-16: Grafiken in Abhängigkeit der Eingabe der Ebene

6.3.7 Nullpunkt Messen Steg

Kurzbeschreibung "Nullpunkt Messen Steg" ermittelt den Nullpunkt einer Achse, die senkrecht zu einem vorhandenen Steg verläuft. Der Messwert wird in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Messen Manuell

Übersichtsbild

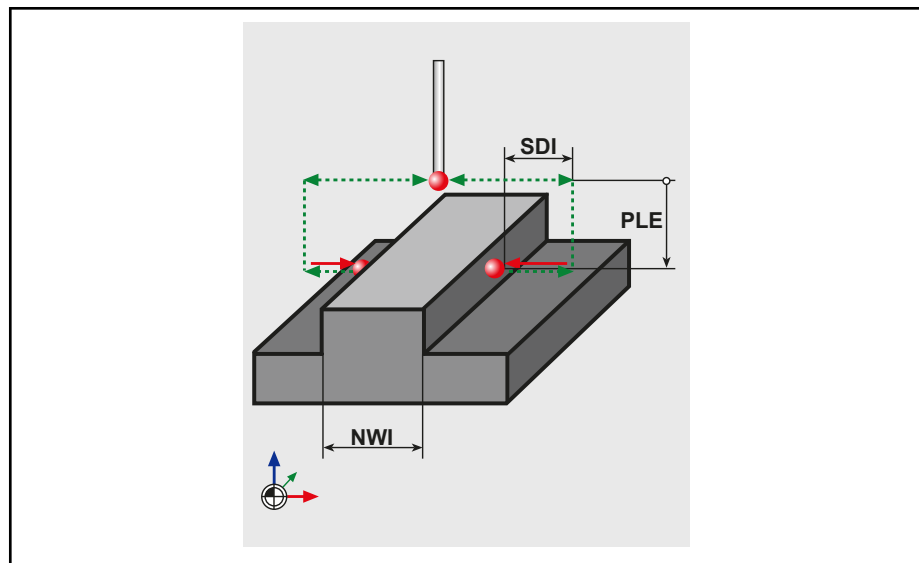


Abb. 6-15: Nullpunkt Messen Steg

- Ablauf**
1. <M5> "NP Steg" der 2. Tastenebene drücken
 2. Stegbreite, Tiefe, Ebene, Messachse und Sicherheitsabstand wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
 3. Nullpunkt und Gruppe wählen
 4. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
 5. <F2> "Starten Programm" drücken
 6. NC-Start drücken (Programm läuft)
Der ermittelte Messwert wird in der Diagnosezeile angezeigt
 7. Mit NC-Start wird der Messwert in die zuvor gewählte Nullpunkttafel übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte			Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19			
PAX	Messachse	abhängig von IPL	X Y	Z X	Y Z	
NWI	Stegbreite		REAL			>0
SDI	Sicherheitsabstand		REAL			>0
PLE	Zustellinkrement bis Messhöhe		REAL			
OFA	Verschiebung		REAL			
PFE	Messvorschub		REAL			mm/min, >0

Messen Manuell

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Bereich
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-17: Eingabefeld Nullpunkt Messen Steg

Als Messachsen sind nur die Haupt- und die Nebenachse der gewählten Ebene auswählbar.

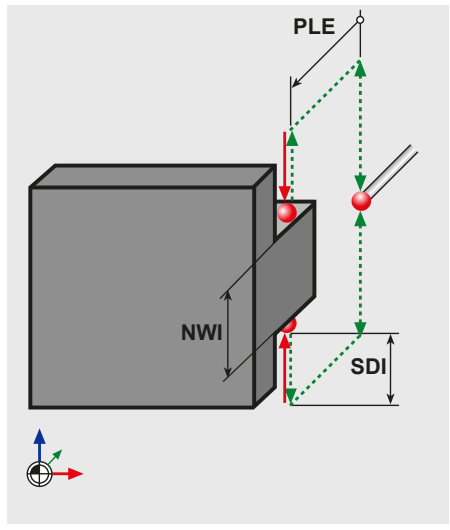
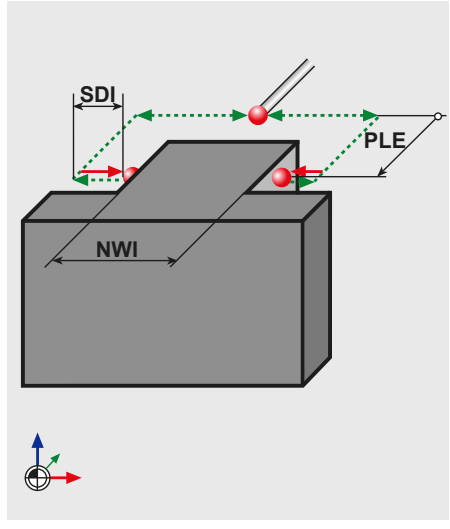
Ebene	Hauptachse	Nebenachse
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

Tab. 6-18:

Messen Manuell

Grafikfeld

Ebene	Messachse	Grafik
G17	X	
	Y	

Ebene	Messachse	Grafik
G18	Z	 The diagram shows a 3D perspective of a rectangular block with a stepped top surface. A vertical double-headed arrow labeled 'NWl' indicates the width of the block. A vertical double-headed arrow labeled 'SDl' indicates the height difference between the two steps. A vertical double-headed arrow labeled 'PLE' indicates the total height of the block. A coordinate system at the bottom left shows a blue arrow pointing up (Z), a green arrow pointing right (X), and a red arrow pointing out of the page (Y).
	X	 The diagram shows a 3D perspective of a rectangular block with a stepped top surface. A horizontal double-headed arrow labeled 'SDl' indicates the distance between the two steps. A horizontal double-headed arrow labeled 'PLE' indicates the total length of the block. A horizontal double-headed arrow labeled 'NWl' indicates the width of the block. A coordinate system at the bottom left shows a blue arrow pointing up (Z), a green arrow pointing right (X), and a red arrow pointing out of the page (Y).

Messen Manuell

Ebene	Messachse	Grafik
G19	Y	
	Z	

Tab. 6-19: Grafiken der Eingabe von "Hindernis ja/nein"
Während der Eingabe der Verschiebung wird die folgende Grafik angezeigt:

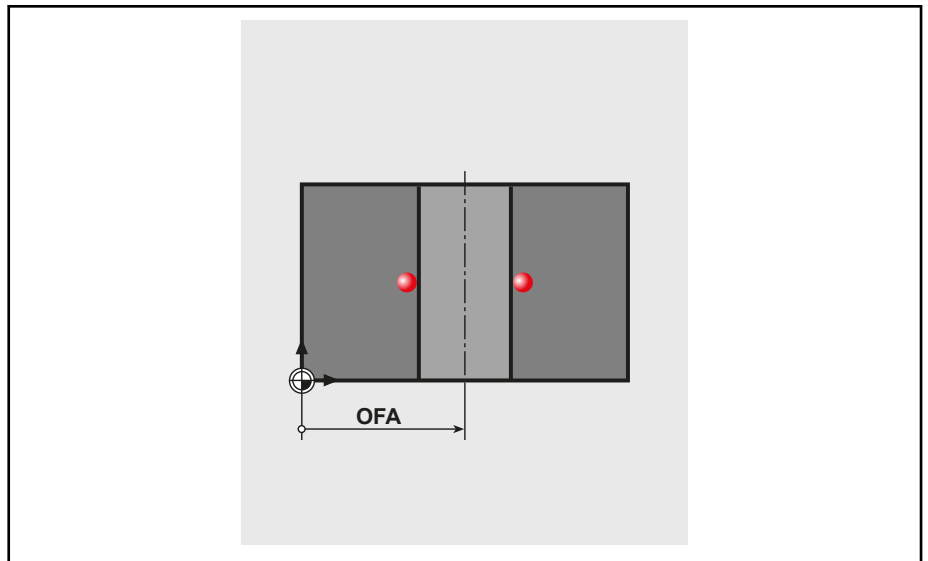


Abb. 6-16: Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung

6.3.8 Nullpunkt Messen Rechtecktasche

Kurzbeschreibung

Mit "Nullpunkt Messen Rechtecktasche" wird der Nullpunkt in der Haupt- und Nebenachse einer Ebene auf Basis der Mitte einer vorhandenen Rechtecktasche erfasst. Die Messwerte beider Achsen werden in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Es gibt 2 Methoden für das Aufnehmen der Messpunkte:

- Ohne Hindernis
- Mit Hindernis

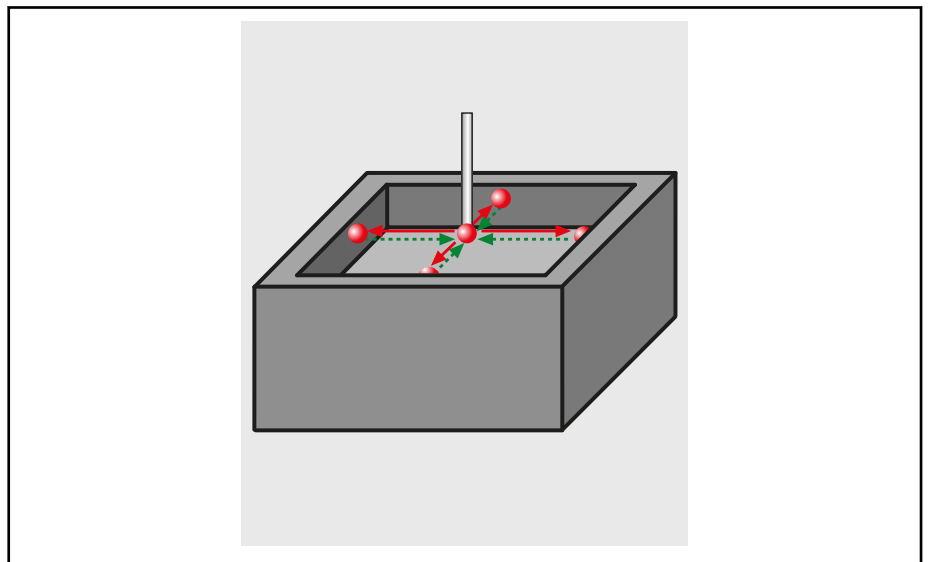


Abb. 6-17: Nullpunkt Messen Rechtecktasche

Ablauf

1. <M7> "NP Tasche" drücken
2. Ebene wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
3. Mit oder ohne Hindernis wählen
4. Nullpunkt und Gruppe wählen

Messen Manuell

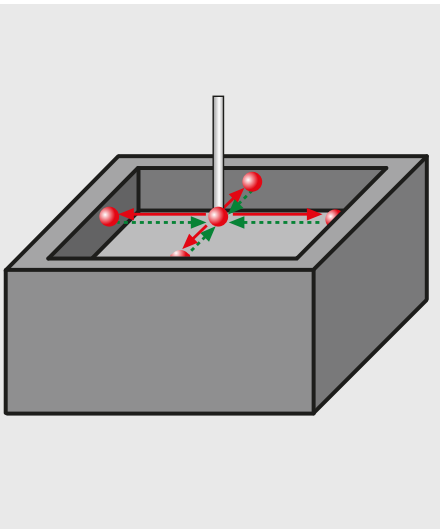
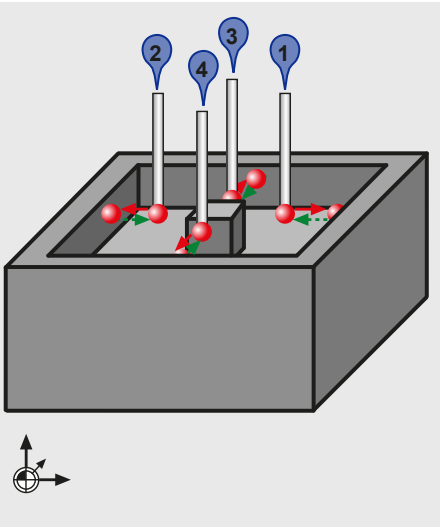
5. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
6. <F2> "Starten Programm" drücken
7. Mit NC-Start werden der Messwerte in die zuvor gewählte Nullpunktta-
belle übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf- ten	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
OFM	Verschiebung Hauptachse		REAL	
OFS	Verschiebung Nebenachse			
LUP	Hindernis in der Tasche		nein ja	
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-20: Eingabefeld Nullpunkt Messen Rechtecktasche

Grafikfeld Die folgenden Grafiken werden bei der Eingabe von "Hindernis ja/nein" angezeigt:

Hin- dernis	Grafik
Nein	
Ja	

Tab. 6-21: Grafiken bei der Eingabe von "Hindernis ja/nein"

Während der Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse wird die folgende Grafik angezeigt:

Messen Manuell

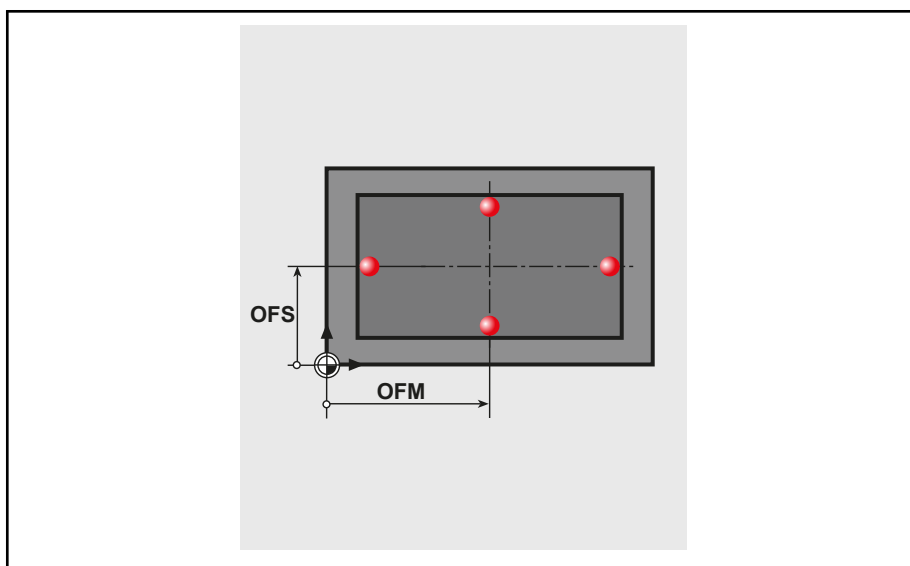


Abb. 6-18: Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse

6.3.9 Nullpunkt Messen Rechteckzapfen

Kurzbeschreibung

Mit "Nullpunkt Messen Rechteckzapfen" wird der Nullpunkt für die Haupt- und Nebenachse einer Ebene auf Basis der Mitte eines vorhandenen Rechteckzapfens ermittelt. Die Messwerte beider Achsen werden in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Übersichtsbild

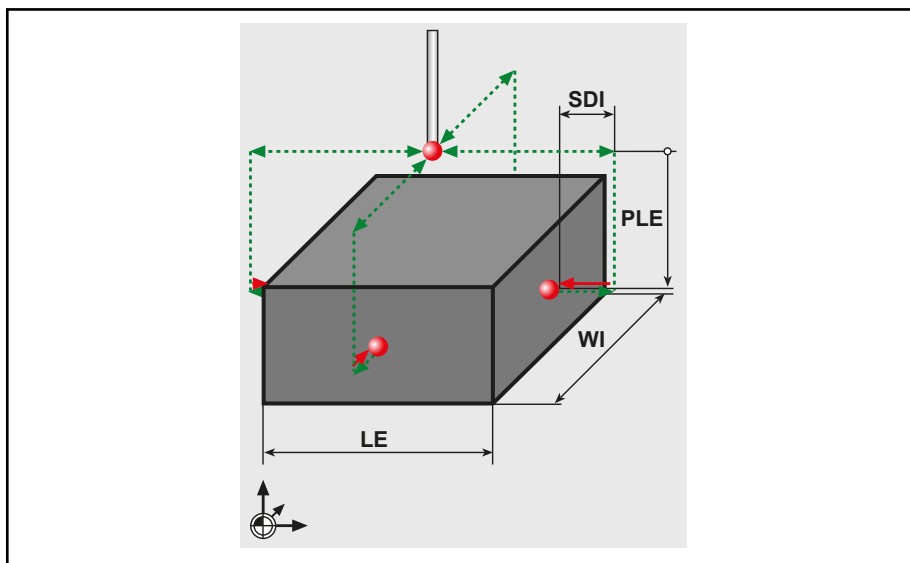


Abb. 6-19: Nullpunkt Messen Rechteckzapfen

Ablauf

1. M-Key mit Symbol "Rechteckzapfen" drücken
 2. Länge, Breite, Tiefe, Ebene und Sicherheitsabstand wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen und Verschiebung eingeben
 3. Nullpunkt und Gruppe wählen
 4. <F6> "aktive Tabelle übernehmen" oder <F5> "Tabelle auswählen" selektieren
 5. <F2> "Starten Programm" drücken
 6. NC-Start drücken (Programm läuft)
- Die ermittelten Messwerte werden in der Diagnosezeile angezeigt

7. Mit NC-Start werden der Messwerte in die zuvor gewählte Nullpunktta-
belle übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaf- ten	Werte	Bereich
IPL	Interpolationsebene		G17 G18 G19	
LE	Länge		REAL	>0
WI	Breite		REAL	>0
SDI	Sicherheitsabstand		REAL	>0
PLE	Zustellinkrement bis Messhö- he		REAL	
OFM	Verschiebung Hauptachse		REAL	
OFS	Verschiebung Nebenachse		REAL	
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-22: Eingabefeld Nullpunkt Messen Rechteckzapfen

Grafikfeld

Dieses Bild wird außer bei Eingabe von Verschiebung Haupt- und Nebenach-
se immer angezeigt:

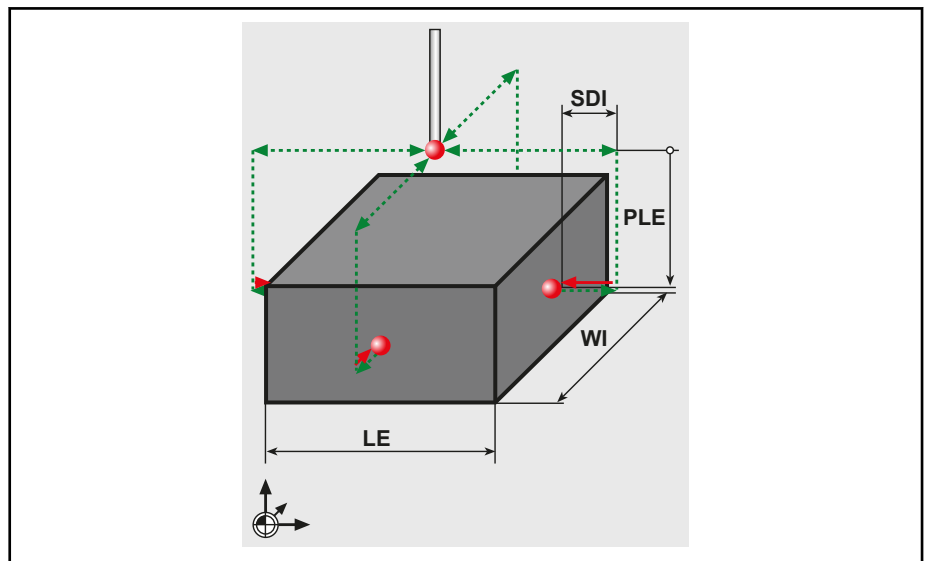


Abb. 6-20: Hilfebild bei Eingabe von Verschiebung Haupt- und Nebenachse

Während der Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse wird die
folgende Grafik angezeigt:

Messen Manuell

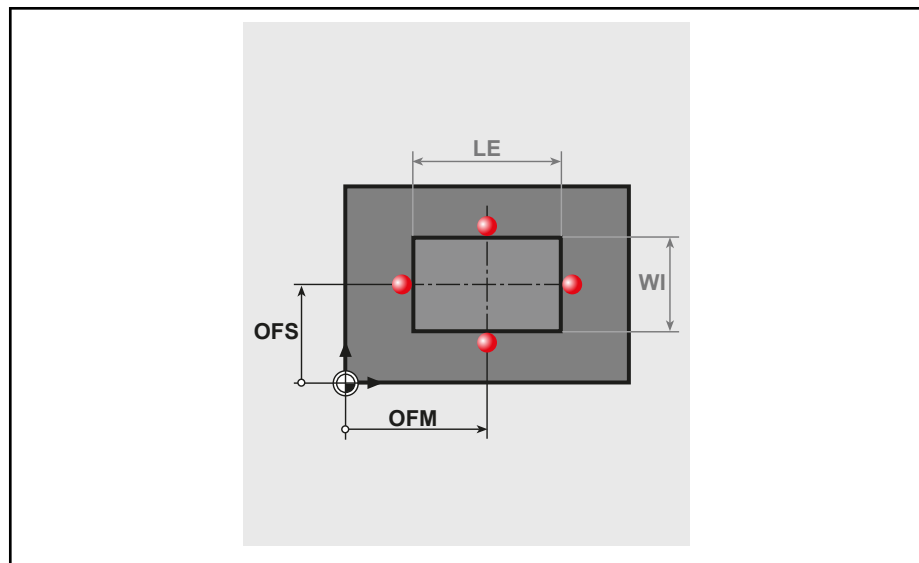


Abb. 6-21: Hilfebild bei Eingabe der Verschiebung Haupt- und Nebenachse

6.3.10 Nullpunkt Messen Rundachse

Kurzbeschreibung Mit "Nullpunkt Messen Rundachse" wird der Drehwinkel einer Fläche über eine Zweipunktmessung bestimmt und als Nullpunkt der betreffenden Rundachse in die vorher gewählte Nullpunkttafel übernommen.

Übersichtsbild Bei der Auswahl der beiden Messpunkte ist zu beachten, dass immer der erste Messpunkt der Pol für die Winkelbestimmung ist.

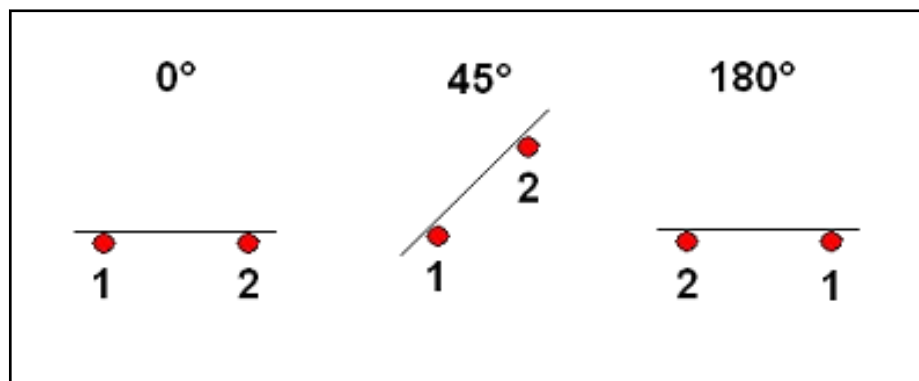


Abb. 6-22: Pol für die Winkelbestimmung

Der Abstand zwischen den Messpunkten 1 und 2 muss größer als der Kugelradius des Messtasters sein.

- Ablauf**
1. <M2> "NP Rundachse" drücken
 2. Rundachse und Messrichtung wählen, gegebenenfalls Vorschub anpassen. Bezugsachse und Sollwinkel eingeben
 3. Rundachse verfahren Ja / Nein auswählen. Wird Ja ausgewählt, Eilgang oder alternativ Vorschub und Geschwindigkeit wählen
 4. Nullpunkt und Gruppe wählen
 5. <F2> "Starten Programm" drücken
 6. NC-Start drücken (Programm läuft)
Ermittelte Messwerte werden in der Diagnosezeile angezeigt
 7. NC-Start drücken
Der Messwert wird in die Nullpunkttafel übernommen

Eingabefeld

Parameter	Bezeichnung	Eigenschaften	Werte	Bereich
RA	Rundachse	abhängig von Konfigurationsdaten	A B C	
PAX	Messachse und -richtung	abhängig von RA	Y- Z- X- Y+ Z+ X+ Z- X- Y- Z+ X+ Y+	
PFE	Messvorschub		REAL	mm/min, >0
BAX	Bezugsachse	abhängig von RA	Y Z X Z X Y	
ANG	Sollwinkel		REAL	absolut
RM	Rundachse verfahren		ja nein	
ZO	Nullpunktverschiebung (NPV)		G54 G55 G56 G57 G58 G59	
PAGE	NPV-Bank		INTEGER	1...5

Tab. 6-23: Eingabefeld Nullpunkt Messen Rundachse

Grafikfeld Als Bezug ist nur die Haupt- und die Nebenachse auswählbar

Rundachse	Hauptachse	Nebenachse
C	X	Y
B	Z	X
A	Y	Z

Tab. 6-24:

In Abhängigkeit der ausgewählten Rundachse, der Messrichtung und des Bezugs werden die folgenden Grafiken angezeigt:

Messen Manuell

Grafiken, die bei Auswahl A-Achse angezeigt werden:

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
A	Y+	Y	
		Z	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
A	Y-	Y	
		Z	

Messen Manuell

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
A	Z+	Y	
		Z	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
A	Z-	Y	
		Z	

Tab. 6-25: Grafiken bei Auswahl A-Achse

Messen Manuell

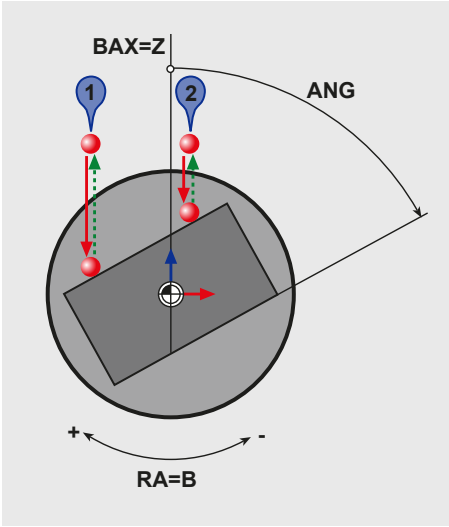
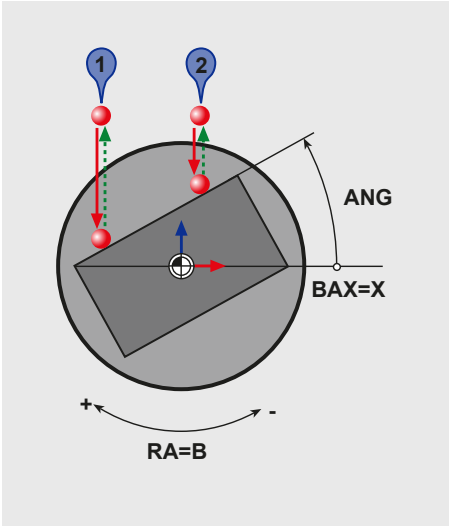
Grafiken, die bei Auswahl B-Achse angezeigt werden:

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
B	Z+	Z	
		X	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
B	Z-	Z	
		X	

Messen Manuell

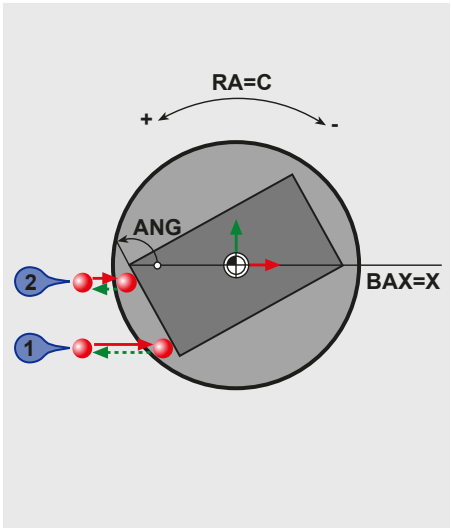
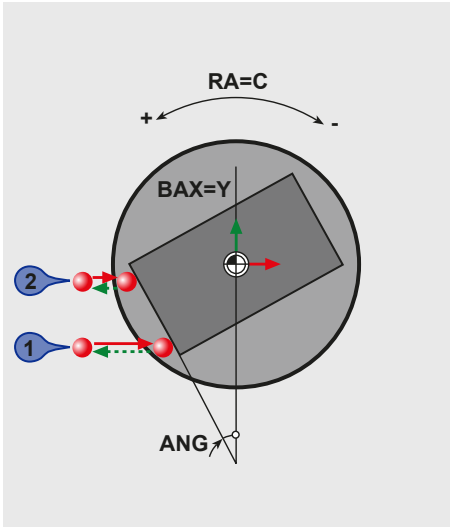
Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
B	X+	Z	
		X	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
B	X-	Z	
		X	

Tab. 6-26: Grafiken bei Auswahl B-Achse

Messen Manuell

Grafiken, die bei Auswahl C-Achse angezeigt werden:

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
C	X+	X	
		Y	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
C	X-	X	
		Y	

Messen Manuell

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
C	Y+	X	
		Y	

Rundachse	Messrichtung	Bezug	Grafik
C	Y-	X	
		Y	

Tab. 6-27: Grafiken bei Auswahl C-Achse

7 Inbetriebnahme

7.1 Allgemeines

Die beschriebenen Messzyklen sind für den Gebrauch an Werkzeugmaschinen gestaltet. Die Zyklen eignen sich für Messtaster zur Werkzeugvermessung und für Messtaster zur Werkstückvermessung.

Die Inbetriebnahme gliedert sich in folgende Schritte:

1. Maschinenparameter einstellen
2. Sercos Dateien in der NC-Steuerung IndraMotion MTX anpassen
3. Antriebsparameter einstellen
4. SPS Anwenderprogramm anpassen

Nach diesen Schritten sind die Messfunktionen verfügbar.

7.2 Maschinenparameter einstellen

Um die Messzyklen verwenden zu können, müssen in IndraWorks Engineering Maschinenparameter angepasst werden. Details zur Bedienung des Konfigurators siehe auch:

DOK-MTX***-MA*PAR**V13-RERS-DE-P

Messtaster freischalten

Im ersten Schritt wird die Messtasterfunktion für die Steuerung freigeschaltet. Dies erfolgt in der Datengruppe **Setup der Konfigurationsdaten** über den Parameter:

SUP/FuncGr[1]/EnablMeas (MEAS)	Messen	Wert: Ja
-----------------------------------	--------	----------

Messtaster Einstellung Achsen

Für die Auswahl der Achsen in den Bedienbildern sind die Achsnamen sowie die Achsbedeutung einzutragen.

Dies erfolgt in der Datengruppe **Basis-Parameter Kanäle** über die Parameter:

ChAxName Achsname (701000010)	Wert: <Achshezeichnung>
ChAxClass Achsbedeutung (701000030)	Wert: Hauptachse X Y Z A B C

Messtaster Einstellung Antriebe

Nach dem Freischalten der Funktion für die Steuerung muss die Messtasterfunktion und die Art der Flanke für jede Messachse eingetragen werden.

Dies erfolgt in der Datengruppe **Optionale Parameter** über die Parameter:

MEAS/DR[x]EnabMeas Messtasterfunktion verfügbar (1003 000012)	Wert: Ja
MEAS/DR[x]MeasEdge Messtasterflanke (1003 000011)	Wert: positiv/negativ

7.3 Antriebsparameter einstellen

Einstellungen im Antrieb

Damit die Antriebe die integrierte Messtasterfunktion nutzen können, müssen sie mit dem Funktionspaket "Servofunktion" bestellt werden. Die Funktionspaketfreischaltung kann über die Menüfunktion **Funktionspakete** am Antriebsknoten überprüft werden.

Inbetriebnahme

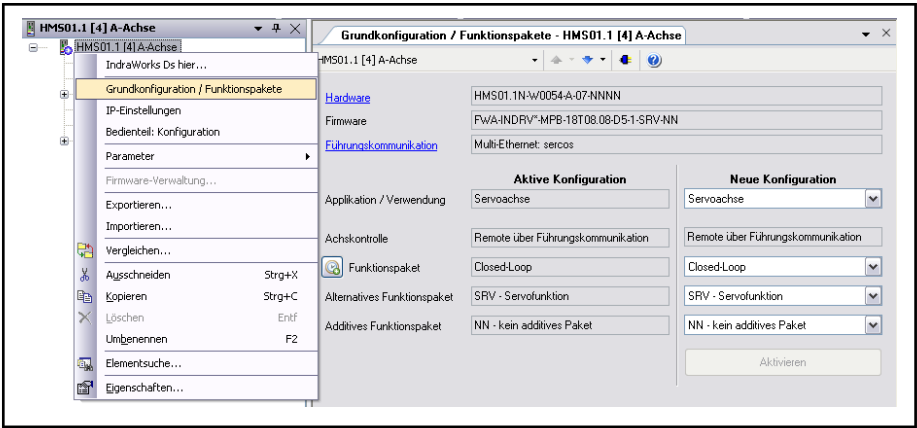


Abb. 7-1: Überprüfung Funktionspaketfreischaltung in IndraWorks

Aufgrund der steuerungsseitigen Gegebenheiten kann derzeit nur 1 Messtaster je Antriebsachse bedient werden. Zu beachten ist, dass nur ein Messtaster pro Kanal in der Steuerung parallel zu den relevanten Antrieben geführt wird, die in der Steuerungskonfiguration (Maschinenparameter) für Messen verfügbar geschaltet wurden.



Beim Anschluss von mehreren Messtastern sind diese über Relais oder SPS-Eingabemodul (Relaiskontakte) zu schalten. Diese Umschaltung muss im SPS-Anwenderprogramm berücksichtigt werden.

Festlegung Messtasterfunktion

Antriebsseitig sind in IndraWorks folgende Einstellungen vorzunehmen. Im Bereich "Lokale I/O" wird mittels linker Maustaste einer der digitalen Eingänge ausgewählt. Danach erscheint die Maske. Für schnelle, µs-genaue Auswertung des Messtasters wird empfohlen, den Messtaster auf Eingang X31/3 zu legen. Voraussetzung ist, dass X31/8 gegen X31/9 mit Spannung 24 V versorgt wird. Dem entsprechenden Eingang wird dann Parameter "S-0-0401 Messtaster 1" mittels des Pulldownmenüs zugeordnet.

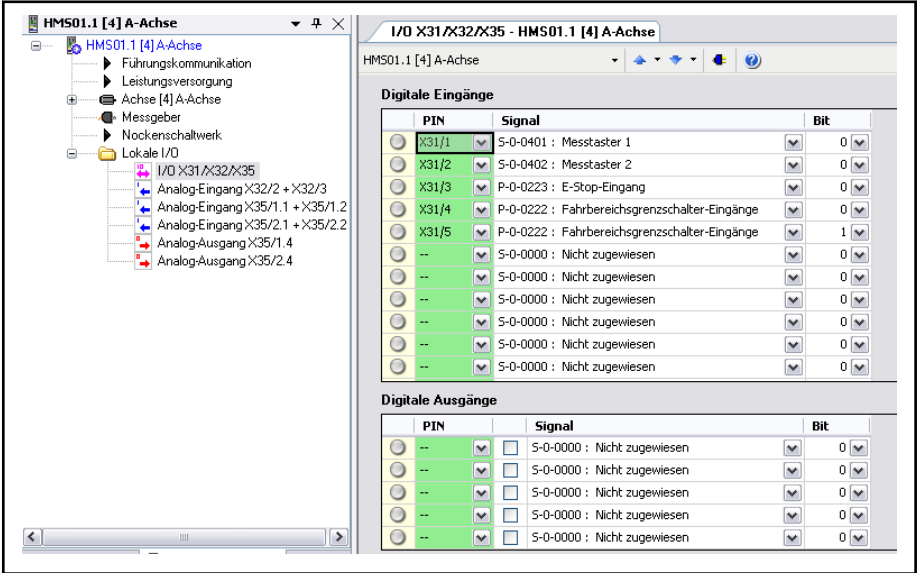


Abb. 7-2: Festlegung der digitalen Eingänge für Messtastereingang in IndraWorks bei Einzelachsgeräten

Besonderheiten Doppelachsgeräte

Bei Doppelachsgeräten ist zu beachten, dass die Eingänge X31/3 und X31/4 benutzt werden.

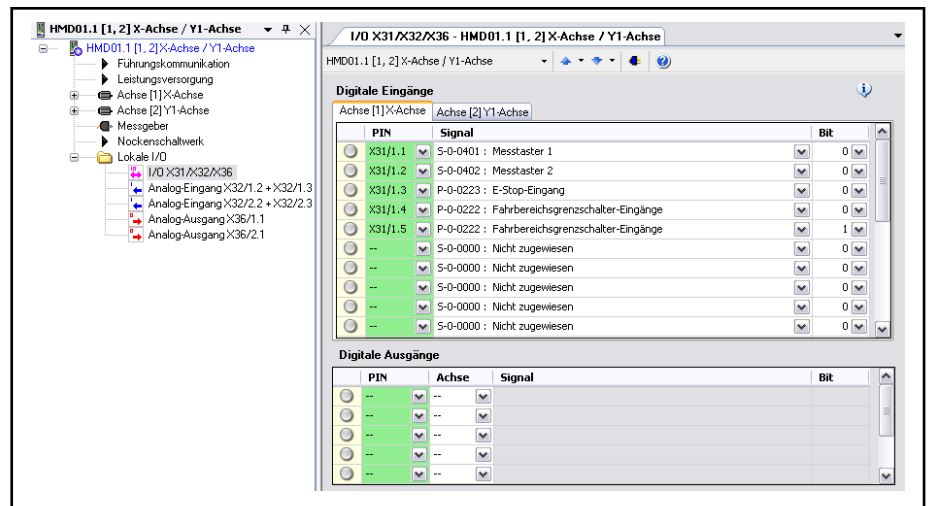


Abb. 7-3: Festlegung der digitalen Eingänge für Messtastereingang in Indraworks bei Doppelachsgeräten

Signal-Auswahl Messtaster

In S-0-0426 wird die Signalauswahl für Messtaster 1 getroffen:

- S-0-0051 Lage-Istwert Geber 1
- S-0-0053 Lage-Istwert Geber 2

In S-0-0427 wird die Signalauswahl für Messtaster 2 getroffen:

- S-0-0051 Lage-Istwert Geber 1
- S-0-0053 Lage-Istwert Geber 2

7.4 SPS Anwenderprogramm anpassen

7.4.1 Allgemeines

Im SPS-Anwenderprogramm müssen bzw. können Funktionen zur Unterstützung von Messtastern programmiert werden:

1. Pflicht-Programmierung in SPS

- Ein-/Ausschalten von Messtastern
- Kollisionsüberwachung für Vorschub-Achsen

2. Optionale Programmierung in SPS

- Wiedereinschalten von Funkmesstastern
- Umschaltung zwischen mehreren Messtastern



Die nachfolgende Beschreibung zeigt nur das Prinzip und die prinzipiellen Aufgaben, teilweise anhand eines konkreten Beispiels. In jedem Fall ist die Messtasterbeschreibung des Herstellers zur Umsetzung der SPS-Funktionen heranzuziehen!

7.4.2 Ein-/Ausschalten von Messtastern

Für das Ein-/Ausschalten, die Freigabe und ggf. das Umschalten zwischen Messtastern werden in der Regel quittierungspflichtige M-Funktionen verwendet.

Man unterscheidet in diesem Sinne:

- Messtaster, die einmal eingeschaltet, aber nie ausgeschaltet werden (z. B. fest montierte Messtaster zur Werkzeug- und Werkstück-Messung)

Inbetriebnahme

- Messtaster, die über das NC-Programm eingeschaltet und ggf. auch zeitweise aus- und wiedereingeschaltet werden (z. B. Funkmesstaster zur Werkstück-Messung). Hier steht oft ein SPS-Eingangssignal "Messtaster ist eingeschaltet" zur Verfügung.

In der SD-Variable SD.SysPrbase.PROBE[x].LOG.AUXON und .AUXOFF werden für das Ein-/Ausschalten die M-Funktionen hinterlegt. Diese werden von den Messzyklen ausgelesen und verwendet. Sie sind als quittierungspflichtige Hilfsfunktionen in den Maschinenparametern zu konfigurieren. Es ist empfehlenswert, den Zustand der Hilfsfunktionen (Ein/Aus) im M-Codes Display anzuzeigen. Dazu müssen diese Hilfsfunktionen in Gruppen eingetragen und zur Anzeige gebracht werden.

AUXON In der String-Variable AUXON wird die M-Funktion zum Einschalten des Messtasters hinterlegt (z. B. M97 für Messtaster 1: SD.SysPrbase.PROBE[1].LOG.AUXON).

AUXOFF In der String-Variable AUXOFF wird die M-Funktion zum Ausschalten des Messtasters hinterlegt (z. B. M98 für Messtaster 1: SD.SysPrbase.PROBE[1].LOG.AUXOFF).



Diese M-Funktionen müssen in der SPS entsprechend programmiert werden, siehe auch [Kap. "Vereinbarung eines SPS-Programms für Messtaster" auf Seite 180](#).

Messen Manuell



Wenn "Messen Manuell" aktiv ist, muss die Reset-Information in das Systemdatum "SysPrMan.Reset" geschrieben werden. Siehe [Abb. 7-11 "Resetinformation in Systemdatum SD.SysPrMan.RESET schreiben" auf Seite 187](#).

7.4.3 Kollisionsüberwachung für Vorschub-Achsen - SPS Funktionsbaustein MT_AxProbeMon

Allgemeines

Grundsätze

Für die eigentliche NC-Messaufgabe (NC-Befehl G75) ist das Auslenksignal des Messtasters auf dem Antrieb verdrahtet etc.

Die SPS benötigt vom Messtaster jedoch weitere Status-Informationen, um folgende Situationen erkennen zu können:

- Auslenkung Messtaster ohne G75 (noch keine Messung aktiv)
- Abschaltung Messtaster während G75 (Messstrecke aktiv)
- Inaktiver Messtaster während G75 (Messstrecke aktiv)
- Verhinderung des "richtungsfalschen" Verfahren bei ausgelenktem Messtaster

In allen diesen Fällen wird empfohlen die **Bewegungssperre für die Achsen** zu setzen - siehe folgenden Funktionsbaustein MT_AxProbeMon.

Die SPS muss daher folgende Signale vom Messtaster kennen:

- Ein/Ausschalt-Zustand: Freigabe "Bereit zur Messung", je nach Messtaster-Typ ggf. zusätzlicher SPS-Eingang
- Auslenkzustand: gleiches Signal wie Antrieb, immer zusätzlicher SPS-Eingang
- G75 (Messstrecke aktiv): Ableitung von Antriebsstatusbit in SPS via scs-Datei (siehe unten und Dokumentation)

Voraussetzung: G75 auf Achsschnittstelle legen

Mit der Konfiguration des Signal-Statuswortes wie im Kapitel 4.2 angegeben (siehe Auszug aus scs-Datei bzgl. S-0-26 und S-0-328) wird das Bit 0 von S-0-405 (Messtaster 1 Freigabe) auf das Achsinterface-Signal iAx_ScsState01 abgebildet, d. h. bei aktivem G75 ist iAx_ScsState01=TRUE. Dieses Signal muss auf den Eingang bMeasureStatus des Funktionsbausteines MT_AxProbeMon gelegt werden.

Kurzbeschreibung

Funktionsbaustein zur Überwachung einer Messtasterachse

Dieser Funktionsbaustein befindet sich ab der Version 13 in der SPS-Bibliothek "MT_BaseAdditional". Damit der Funktionsbaustein implementiert werden kann, muss diese Bibliothek dem SPS-Projekt hinzugefügt werden.

Schnittstellenbeschreibung

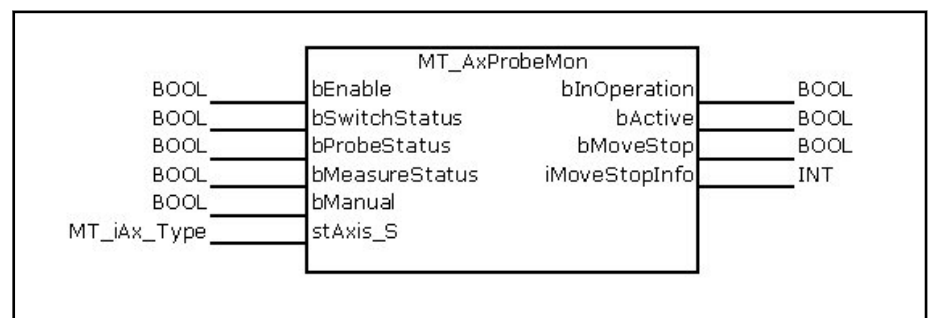


Abb. 7-4: Aufbau

	Name	Typ	Beschreibung
VAR_INPUT	bEnable	BOOL	Überwachung des Messtasters einschalten
	bSwitchStatus	BOOL	Einschaltzustand des Messtaster (1==Ein, 0==Aus)
	bProbeStatus	BOOL	Auslenkstatus des Messtaster (1==ausgelenkt, 0==nicht ausgelekt)
	bMeasureStatus	BOOL	Messstatus (1==Messung aktiv (G75), 0==Messung nicht aktiv)
	bManual	BOOL	Hauptbetriebsart Hand (1==Hand aktiv, 0==Hand nicht aktiv)
	stAxis_S	MT_iAx_Type	Achsinterface Status
VAR_OUTPUT	bInOperation	BOOL	Messtaster ausgelenkt, Achsüberwachung läuft
	bActive	BOOL	Überwachung des Messtasters aktiv
	bMoveStop	BOOL	Bewegungssperre für Achse muss im SPS-Programm vom Anwender programmiert werden!
	iMoveStopInfo	INT	Bewegungssperre Meldungsnummer muss im SPS-Programm vom Anwender programmiert werden!

Tab. 7-1: Schnittstellensignale

Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein MT_AxProbeMon kann eine am Messprozess beteiligte Achse überwacht werden. Achsbewegungen nach dem Auslenken des eingeschalteten Messtasters in gleiche Achsrichtung, welche zur Zerstörung des Messtasters führen, werden verhindert. Dies ist während des Positionierens des Messtasters durch das NC-Programm (G75 nicht aktiv) und im

Inbetriebnahme

Tippen möglich, wenn die Ausgangssignale des Funktionsbausteins entsprechend im SPS-Anwenderprogramm projiziert sind.



Das Auslenksignal des Messtasters ist direkt auf den Antrieb und parallel zur SPS verdrahtet. Beim Messen mit G75 bewirkt das Auslenksignal am Antrieb einen sofortigen Stop der Achse. Lenkt der Messtaster ohne G75 aus, reagiert der Antrieb nicht. Das Signal läuft vom Messtaster in die SPS. Von dort wird DriveLock an die NC gesendet und diese leitet das Signal über Sercos an den Antrieb. Diese lange Signallaufzeit hat eine entsprechend lange Reaktionszeit zur Folge. Daher kann ein Stoppen der Achse durch die SPS nicht die Messtasterfunktion im Antrieb ersetzen!

Prinzipiell wird über den Funktionsbaustein Ausgang bMoveStop die Möglichkeit gegeben, die Achsbewegung über das Schnittstellensignal qAx_DrvLock der entsprechenden Achse zu verhindern. Eine Verknüpfung muss durch den SPS-Programmierer erfolgen.

Sobald der FB durch Setzen von bEnable eingeschaltet ist, werden die Zustände aller Eingänge überwacht. Dies wird durch den Ausgang bActive gekennzeichnet. Wird eine richtungsbezogene Bewegungssperre aktiv, wird der Ausgang bInOperation TRUE. Das Rücksetzen von bEnable löscht alle im FB gespeicherten Zustände sowie alle Ausgänge.



Bei ausgeschaltetem Messtaster kann der FB dessen tatsächlichen Auslenkstatus nicht ermitteln. Eine Überwachung des Auslenkstatus (bProbeStatus) erfolgt somit nur, wenn der Messtaster eingeschaltet ist (bSwitchStatus).

Im Moment des Auslenkens merkt sich der Baustein die zu diesem Zeitpunkt aktive Bewegungsrichtung der Achse und empfiehlt Bewegungssperren in folgenden Situationen:

Bewegungssperre bei vermutetem Messtasterabbruch

- iMoveStopInfo=1000
- Bricht ein eingeschalteter Messtaster beim Fahren ohne G75 ab, entspricht dies einem kurzem Auslenken. Passiert dies im Automatikbetrieb, wird eine Bewegungssperre empfohlen (bMoveStop), auch wenn der Taster nicht mehr ausgelenkt ist. Diese kann nur durch Löschen des Fahrbefehls wieder aufgehoben werden.

Bewegungssperre, wenn Messtaster ausgelenkt und abgeschaltet

- iMoveStopInfo=1001
- Schaltet ein zuvor ausgelenkter Messtaster ab, so wird die zuvor empfohlene Bewegungssperre beibehalten. Diese kann entweder durch Wiedereinschalten der Messtasters oder Aufheben des Fahrbefehls zurückgesetzt werden.

Bewegungssperre bei Messen mit ausgeschaltetem Messtaster

- iMoveStopInfo=1003
- Beim Fahren mit G75 erwartet der NC-Programmierer, dass der Antrieb die Achse stoppt, sobald der Messtaster auslöst. Dies geschieht aber nur, wenn dieser auch eingeschaltet ist. Deshalb wird bei nicht eingeschaltetem Messtaster und Fahrbefehl zum Messen (G75) die Bewegungssperre empfohlen. Diese kann durch Aufheben des Fahrbefehls oder Einschalten des Messtasters aufgehoben werden.

Bewegungssperre richtungsbezogen

- iMoveStopInfo=2001 od. 2002
- Bei eingeschaltetem und ausgelenktem Messtaster wird eine Bewegungssperre empfohlen (bMoveStop), wenn zusätzlich eine Bewegungsankündigung in Auslenkrichtung erfolgt. Bei einer der Auslenkrichtung entgegengesetzten Bewegungsankündigung wird Bewegungssperre (bMoveStop) gelöscht.

Meldungstexte

Der Funktionsbaustein liefert für jede empfohlene Bewegungssperre (bMoveStop) eine Begründung durch den Ausgang iMoveStopInfo.

Folgende Meldungen werden für den Bediener vorgeschlagen und müssen in der Meldungstextdatei integriert werden:

iMoveStopInfo	Meldungstyp	Meldungstext	Ursachentext	Behebungstext
1000	Fehler	Achse gestoppt, Messtaster evtl. abgebrochen, Fahrbefehl löschen	Messtaster ist zur Zeit nicht ausgelenkt, wurde aber zuvor beim Fahren ohne G75 ausgelenkt, daher wird ein Bruch des Tasters angenommen	Bewegungssperre kann durch Löschen des Fahrbefehls aufgehoben werden
1001	Warnung	Achse gestoppt, Messtaster ausgelenkt und abgeschaltet, Messtaster wieder einschalten	Messtaster war ausgelenkt und wurde abgeschaltet, Bewegungssperre steht weiter an	Messtaster wieder einschalten
1003	Warnung	Achse gestoppt, G75 Fahrbefehl bei ausgeschaltetem Messtaster, Messtaster einschalten	Messung wurde mit G75 gestartet und Fahrbefehl für diese Achse erkannt. Der für die Messung notwendige Messtaster wurde aber nicht eingeschaltet	Bewegungssperre kann durch Einschalten des Messtasters oder Abbruch der Messung aufgehoben werden
2002	Hinweis	Achse gestoppt, Messtaster ausgelenkt, Achse nur in Plus-Richtung verfahren	Bewegungsankündigung der Achse in Minus-Richtung, obwohl der Messtaster in dieser Richtung ausgelenkt ist	Verfahren Sie die Achse in Plus-Richtung
2001	Hinweis	Achse gestoppt, Messtaster ausgelenkt, Achse nur in Minus-Richtung verfahren	Bewegungsankündigung der Achse in Plus-Richtung, obwohl der Messtaster in dieser Richtung ausgelenkt ist	Verfahren Sie die Achse in Minus-Richtung

Tab. 7-2: Vorschläge für Bedienermeldungen

Implementationsbeispiel

Der Baustein muss je Vorschub-Achse einmal in der SPS programmiert werden.

Ein vollständiges Beispiel ist am Ende dieses Kapitel beschrieben.

7.4.4 Wiedereinschalten von Funkmesstastern

Funkmesstaster bleiben nach dem Einschalten nur für eine begrenzte Zeit aktiv (z. B. 2 Minuten) und schalten sich nach Ablauf dieser Zeit wieder selbsttätig ab, wenn in dieser Zeitspanne kein Schaltvorgang stattgefunden hat (ansonsten erfolgt beim Schaltvorgang ein Retriggern der Abschaltzeit durch die interne Logik des Funkmesstasters).



Die genauen Bedingungen müssen aus der Hersteller-Beschreibung des Messtasters entnommen werden.

Für die korrekte Funktion ist daher ein "Wiedereinschalten nach selbsttätigem Ausschalten" erforderlich. Die SPS muss das selbsttätige Abschalten erkennen und den Messtaster wieder einschalten. Abhängig vom Messtaster muss ggf. eine bestimmte Zeit gewartet werden (z. B. 9 sec).

Aufgaben der SPS während dieser Zeit:

- Aktivierung der Bewegungssperre für die Achsen
- Setzen des vereinbarten "Custombitx" in der Kanal-Schnittstelle zur NC hin

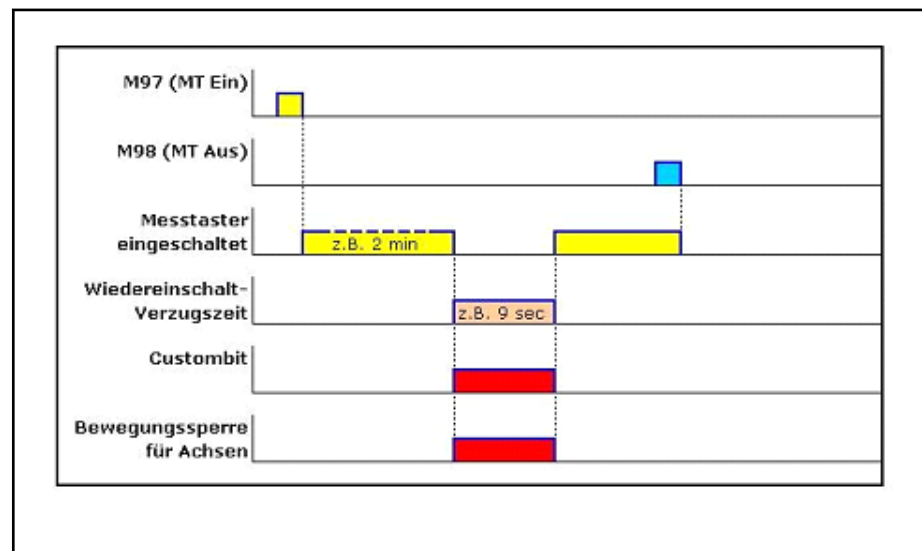


Abb. 7-5: Signalverlauf beim Wiedereinschalten von Funkmesstastern



Diese Funktion muss bei Bedarf in der SPS entsprechend programmiert werden, siehe auch Beispiel am Ende dieses Kapitels.

Ob und mit welchem Verhalten Funkmesstaster zum Einsatz kommen, muss in der SD-Variable SD.SysPrbase.PROBE[x].LOG.RETRIG und .CUSBIT definiert werden. Diese werden von den NC-Messzyklen ausgelesen und verarbeitet.

RETRIG Die Boolesche Variable RETRIG muss auf "true" geschrieben werden, wenn es sich um einen Messtaster mit zeitlicher Selbstausschaltung handelt (z. B. true für Messtaster 1: SD.SysPrbase.PROBE[1].LOG.RETRIG).

CUSBIT In der einstelligen-String-Variable CUSBIT wird die Nummer des Kanal-Custombits für die SPS zum Melden der Information "Wiedereinschalten nach selbsttätigem Ausschalten" hinterlegt (z. B. "8" für Messtaster 1: SD.SysPrbase.PROBE[1].LOG.CUSBIT für Messtaster 1 etc.)



Die Eigenschaft "Wiedereinschalten" und das vereinbarte "Custombit" muss in der SPS ebenso festgelegt werden. Im Beispiel am Ende dieses Kapitels werden die Daten in der SPS programmiert, aber nicht aus der SD-Variable ausgelesen.

7.4.5 SPS-Implementationsbeispiel

Allgemeines

In dem folgenden Beispiel wird eine beispielhafte Pflicht- und optionale Programmierung zur SPS-Integration von Messtastern beschrieben.

Randbedingungen

Das Beispiel hat folgende Randbedingungen:

- Zwei Messtaster, zwischen denen eine Umschaltung erfolgt
- *Quittierungspflichtige M-Funktionen zum Ein- und Ausschalten der Messtaster bzw. zur Freigabe derselben:*
 - Messtaster 1: Ein: M97; Aus: M98
 - Messtaster 2: Ein: M99; Aus: M100
- *Messtaster 1 ist ein Funkmesstaster (zur "Werkstückmessung"):*
 - Berücksichtigung Wiedereinschalten bei selbsttätigen Abschalten
 - Liefert Signal für "Eingeschaltet" in die SPS
 - Verwendung des invertierten Schaltsignal für das Auslenken
- Messtaster 2 ist permanent eingeschaltet und liefert ein Schaltsignal, jedoch kein Signal für "Eingeschaltet" in die SPS (zur "Werkzeugmessung")
- Die Umschaltung zwischen Messtaster 1 und 2 erfolgt per SPS-Ausgang-Signal an ein Relais

Die SD-Variablen für Messtaster 1 und 2 haben folgende Werte zu erhalten (Eingabe über HMI-Einrichtmaske oder per NC-Variablen-Editor):

- *Messtaster 1 SD.SysPrbase.PROBE[1].LOG.*
 - AUXON M97
 - AUXOFF M98
 - RETRIG true
 - CUSBIT 8
- *Messtaster 2: SD.SysPrbase.PROBE[2].LOG.*
 - AUXON M99
 - AUXOFF M100
 - RETRIG false oder <nichts eintragen>
 - CUSBIT <nichts eintragen>

Daten zum Messtaster-Beispiel



Die nachfolgende Beschreibung zeigt nur das Prinzip und die grundsätzlichen Aufgaben anhand eines Beispiels. Es ist in jedem Fall die Beschreibung vom Hersteller des Messtasters zur Umsetzung der SPS-Funktionen heranzuziehen!

Inbetriebnahme

Globale Variablen

Die Vereinbarung einiger genereller Signale und IO-Variablen erfolgt zweckmäßigerweise z. B. in einer globalen Variablenliste.

Globale Variablenliste für Messtaster-Beispiel

```
VAR_GLOBAL
(*
conditions at Mahomat shopfloor Lohr:
1.) probe 2 is always on and therefore needn't to switch on/off again (no M99, M100)
   It doesn't exist an PLC-input for the switched on status for probe 2.

2.) probe 2 supports a single signal for deflection
   probe 1 supports a double signal for deflection (normal and inverted signal)

3.) The selection of the right probe must be done with an external electrical switch.
   Only this signal is transferred to the drive and the PLC as the "deflection signal".
   The input-signal in the PLC is always on "%IX23.3".
   The inverted signal "%IX23.0" from probe 1 is not wired to the drives!
   That's why this signal is also not wired into the PLC neither.
   (*iPROBEpos      AT %IX23.0 : BOOL; (* probe status positiv*)*)
*)

(*signal: probe is deflected for probe 1 and 2*)
(*signal is only valid for the selected probe 1 or 2*)
iPROBEneg      AT %IX23.3      : BOOL; (* input: probe status negativ *)

iPROBE_LOWBAT  AT %IX23.1      : BOOL; (* input: probe 1 battery low status*)
iPROBEOK       AT %IX23.2      : BOOL; (* input: probe 1 OK and active*)
qPROBE_ON      AT %QX7.6       : BOOL;  (* output: probe 1 switch on*)

(*bProbeSwitchRelay AT %QX13.0: BOOL :=TRUE; (*not used*)*)

(*to switch the deflection signal between probe 1 and 2*)
(*1 == probe 2 is selected *)
(*0 == probe 1 is selected*)
bProbeChange   AT %QX14.0      : BOOL;  (*output: switch between probe 1 (FALSE) and 2 (TRUE)*)
END_VAR
```

Vereinbarung eines SPS-Programms für Messtaster

Es wird zweckmäßigerweise ein eigenständiges SPS-Programm mit allen Pflicht- und optionalen Programmteilen programmiert.

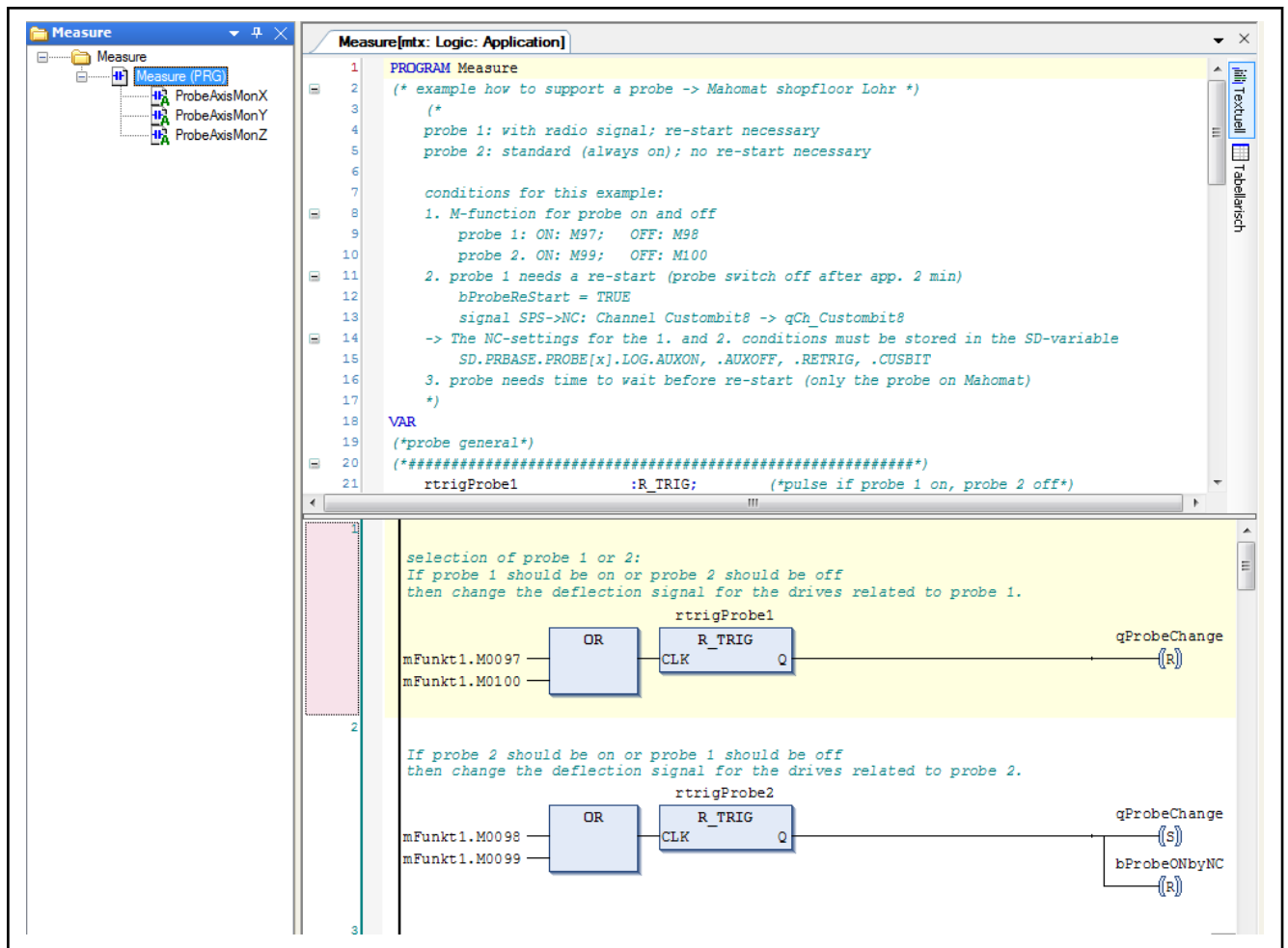


Abb. 7-6: Programm Measure für Messtaster-Beispiel

Deklaration Beispielprogramm Measure

Deklaration Programm Measure für Messtaster-Beispiel

```

PROGRAM Measure
(* example how to support a probe -> Mahomat shopfloor Lohr *)
(*
  probe 1: with radio signal; re-start necessary
  probe 2: standard (always on); no re-start necessary

  conditions for this example:
  1. M-function for probe on and off
     probe 1: ON: M97;   OFF: M98
     probe 2: ON: M99;   OFF: M100
  2. probe 1 needs a re-start (probe switch off after app. 2 min)
     bProbeReStart = TRUE
     signal SPS->NC: Channel Custombit8 -> qCh_Custombit8
  -> The NC-settings for the 1. and 2. conditions must be stored in the SD variable
     SD.SysPrbase.PROBE[x].LOG.AUXON, .AUXOFF, .RETRIG, .CUSBIT
  3. probe needs time to wait before re-start (only the probe on Mahomat)
  *)
VAR
(*probe general*)
(*#####*)
rtrigProbe1      :R_TRIG;      (*pulse if probe 1 on, probe 2 off*)
rtrigProbe2      :R_TRIG;      (*pulse if probe 2 on, probe 1 off*)

(*probe 1*)
(*-----*)
bProbeReStart    :BOOL:= TRUE;  (*! must be TRUE if probe has to be re-started !*)
bProbeONbyNC     :BOOL;         (*probe was activated by NC (M-function)*)

rtrigProbeOK     :R_TRIG;      (*pulse if probe switched on *)
ftrigProbeOK     :F_TRIG;      (*pulse if probe switched off*)

```

Inbetriebnahme

```

bSwitchStatus          :BOOL;          (*probe status on / off*)

tWaitBeforeProbeReStart :TIME:=T#9s;    (*time to wait before next re-start of probe*)
tpWaitBeforeProbeReStart :TP;           (*timer to wait before next re-start of probe*)
bProbeReStartReq        :BOOL;          (*automatically probe re-start requested*)

fbProbeSwitch          :IL Toggle;      (*toggle to switch on the probe*)
tProbeSwitch           :TIME:=T#2s;      (*time to wait for change output-signal (Renishaw)*)
tonProbeSwitch         :TON;            (*timer because of Renishaw behaviour*)

(*axes monitoring*)
(*****)
(*monitoring axis X*)
(*-----*)
fbProbeAxisMonX        :MT AxProbeMon; (*FB for probe monitoring of an axis*)
bInOperationX          :BOOL;          (*The probe is on and the correct traveldirection monitored *)
bActiveX               :BOOL;          (*process active*)
bMoveStopX             :BOOL;          (*signal for drive lock*)
iMoveStopInfoX         :INT;           (* for all axes:
1000 probe potentially broken, reset axis travel command (Measuring active)
1001 Collision through travelling without G75 (Measuring active)
1002 Collision through travelling with G75 (Measuring active)
2001 positive direction is not possible, probe was pushed in this direction
2002 negative direction is not possible, probe was pushed in this direction*)

(*monitoring axis Y*)
(*-----*)
fbProbeAxisMonY        :MT AxProbeMon; (*FB for probe monitoring of an axis*)
bInOperationY          :BOOL;          (*The probe is on and the correct traveldirection monitored *)
bActiveY               :BOOL;          (*process active*)
bMoveStopY             :BOOL;          (*signal for drive lock*)
iMoveStopInfoY         :INT;           (*see X-axis*)

(*monitoring axis Z*)
(*-----*)
fbProbeAxisMonZ        :MT AxProbeMon; (*FB for probe monitoring of an axis*)
bInOperationZ          :BOOL;          (*The probe is on and the correct traveldirection monitored *)
bActiveZ               :BOOL;          (*process active*)
bMoveStopZ             :BOOL;          (*signal for drive lock*)
iMoveStopInfoZ         :INT;           (*see X-axis*)

END_VAR

```

Implementation Beispielprogramm Measure

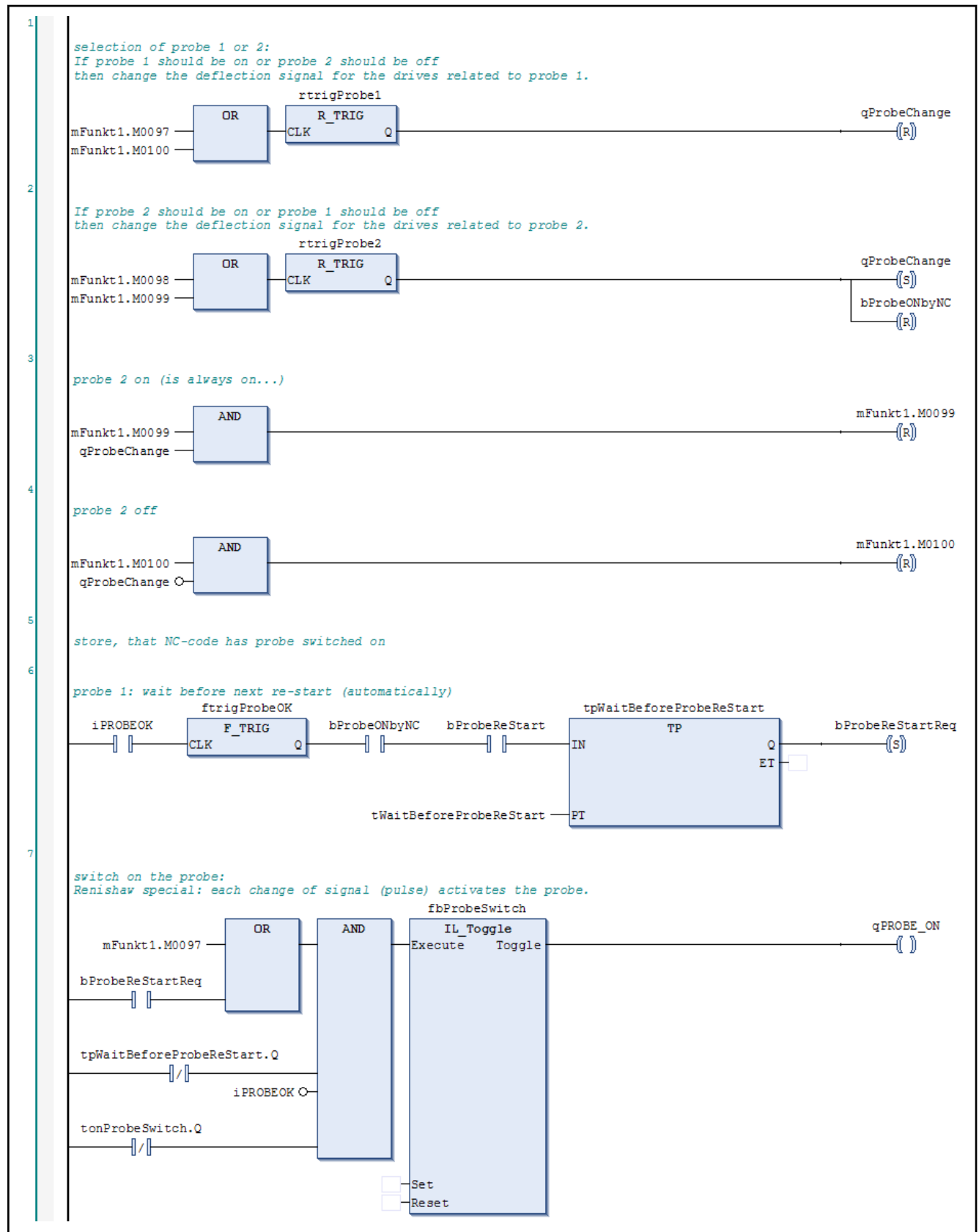


Abb. 7-7: Implementation Programm Measure für Messtaster-Beispiel 1

Inbetriebnahme

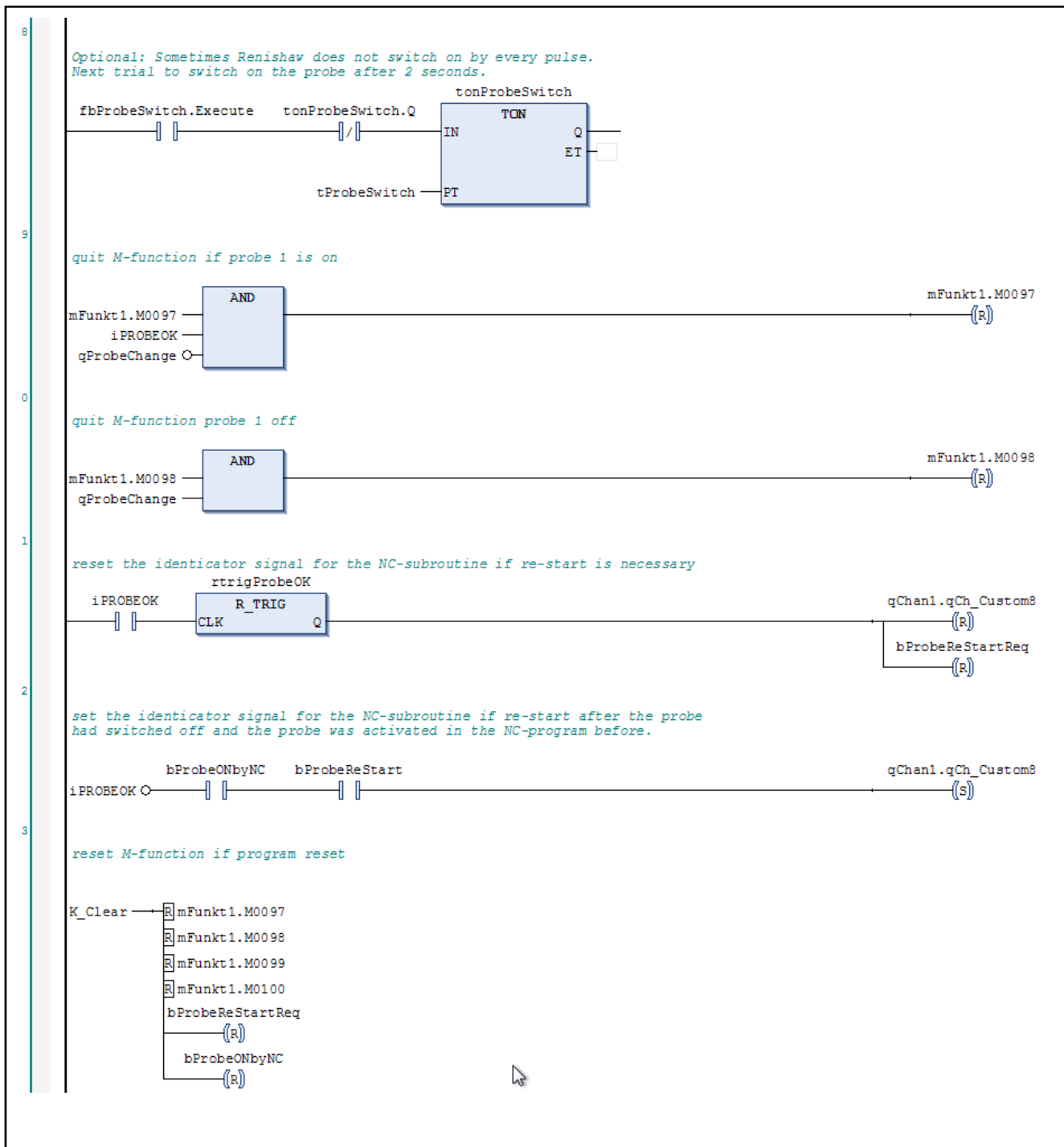


Abb. 7-8: Implementation Programm Measure für Messtaster-Beispiel 2
Aktion Measure.ProbeAxisMonX mit Baustein MT_AxProbeMon (Y, Z entsprechend gleich):

Inbetriebnahme

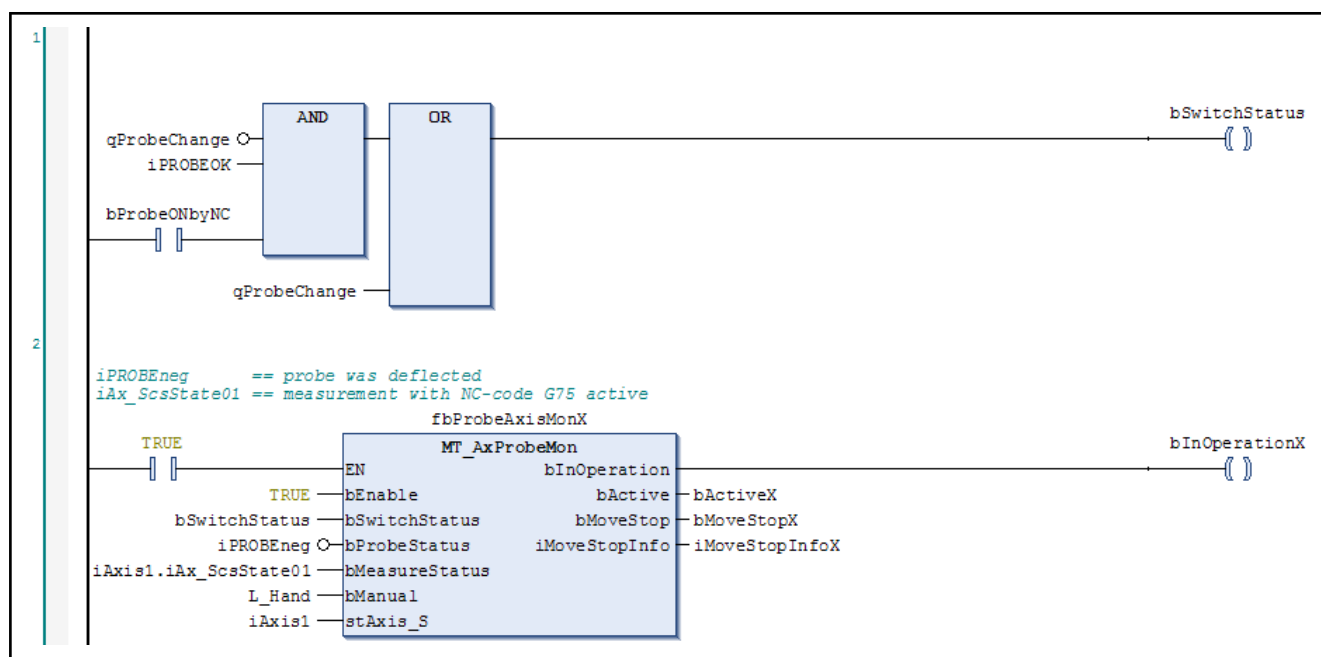


Abb. 7-9: Implementation Aktion für Überwachung X-Achse für Messtaster-Beispiel 1

Inbetriebnahme

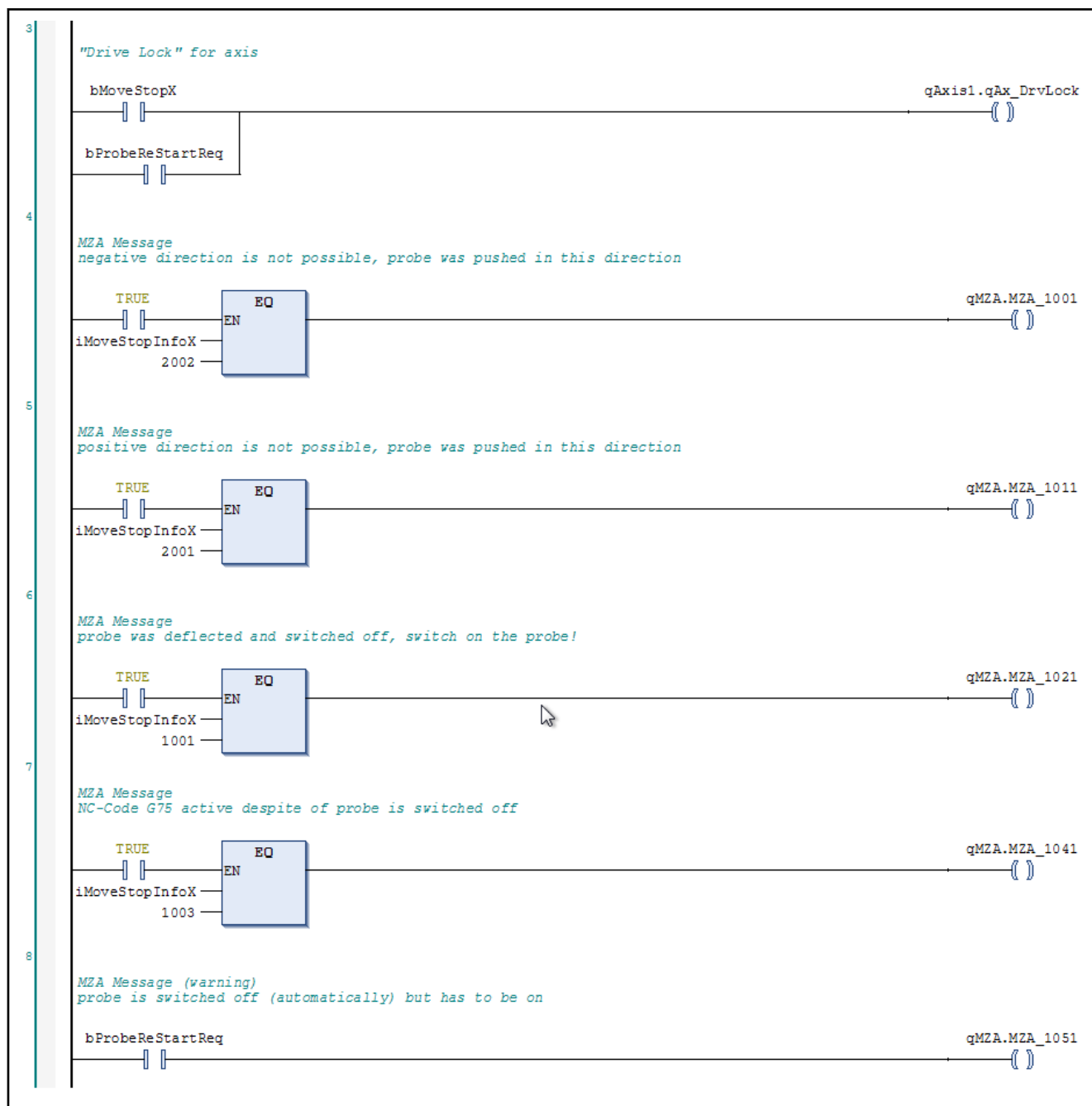


Abb. 7-10: Implementation Aktion für Überwachung X-Achse für Messtaster-Beispiel 2

Als Meldungstext zur Bewegungssperre der Achsen während der Zeitspanne des zu erwartenden Wiedereinschaltens des Messtasters durch die SPS wird folgender Eintrag in die Meldungstextdatei empfohlen.

Ereignis	Meldungstyp	Meldungstext	Ursachentext	Behebungstext
SPS-Variable bProbeReStart- Req gemäß Bei- spiel	Warnung	Achse gestoppt, Messtaster hat selbständig abgeschaltet, automatisches Wiederein- schalten ist aktiv	Messtaster hat sich nach dem Ablaufen der Einschaltdauer selbständig abgeschaltet, Be- wegungssperre für Achse aktiv	Messtaster wird von der SPS eingeschaltet oder muss durch "Messtaster-Ein-Funk- tion" wieder einge- schaltet werden, Be- wegungssperre hebt sich dann wieder auf

Tab. 7-3: Vorschlag für Bedienermeldung



Bevor bei "Messen Manuell" ein ASUP in Betriebsart "Manuell" abgearbeitet wird, muss sichergestellt sein, dass ein NC-Start auch in dieser Betriebsart ausgeführt werden kann.

Beispiel, um bei "Messen Manuell" die Reset-Information in "SysPrMan.Reset" zu schreiben:

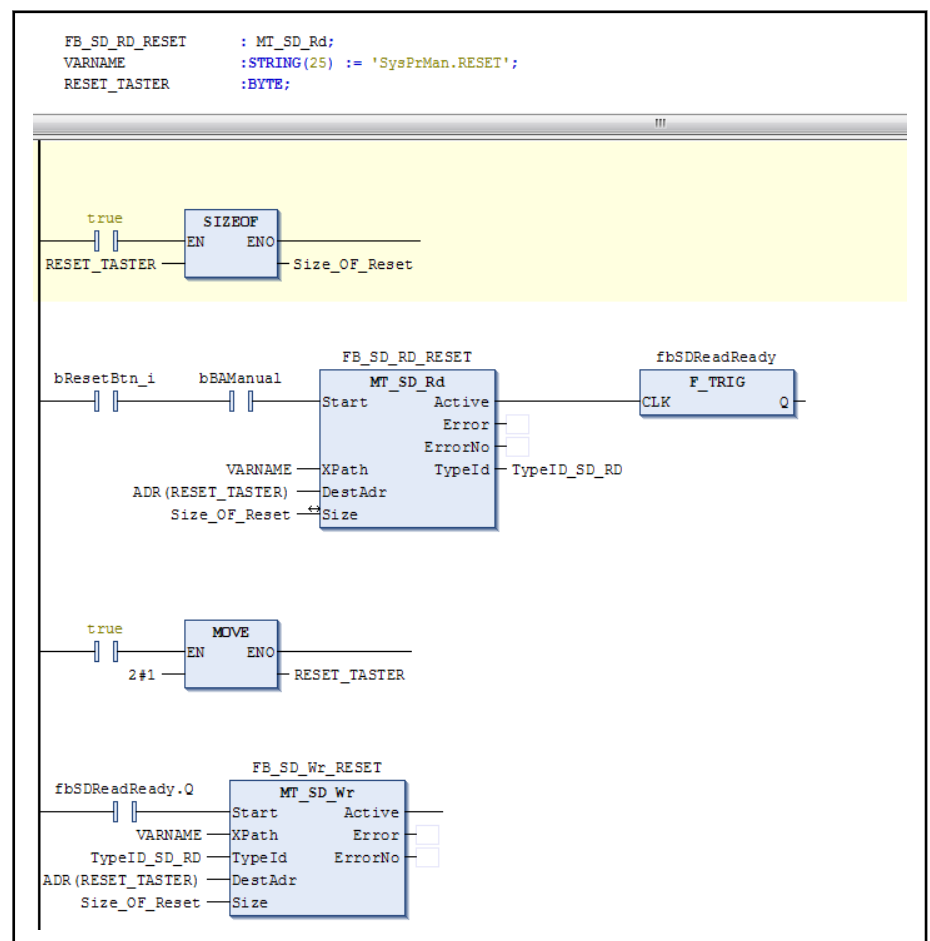


Abb. 7-11: Resetinformation in Systemdatum "SD.SysPrMan.RESET" schreiben

7.5 SD-Variablen

7.5.1 Struktur im Standard

Um die SD-Variablen definieren zu können, müssen sowohl die relevanten Schematypen, als auch die Definitionsdateien, durch Kopie und Umbenennen

Inbetriebnahme

nung der im Verzeichnis root/feprom bzw. root/feprom/schemas vorhandenen Vorlagedateien in das Verzeichnis root/usrfep bzw. root/usrfep/schemas bereitgestellt werden.

Die SD-Variablen im Standard beinhalten die Geometriedaten eines Werkzeugmesstasters, die Positioniergeschwindigkeit, Hilfsfunktionen, Kalibrierwerte sowie Variablen zur Ablage der Messergebnisse. Die Variablen tragen die Bezeichnung SD.SysPrBase, SD.SysPrResult und SD.SysPrMan und sind im Standard verfügbar.

Schemadefinitionen:

Typ	Definitionsdatei im Verzeichnis root/feprom/schemas	Aufbau der SD-Variablen
SysPrBase_t	sdprbase.xsd	Kap. 5.4 "SD-Variablen für Messtasterdaten" auf Seite 94
SysPrMan_t	sdprman.xsd	Kap. 5.4 "SD-Variablen für Messtasterdaten" auf Seite 94
SysPrResult_t	sdprresult.xsd	Kap. 5.4 "SD-Variablen für Messtasterdaten" auf Seite 94

Tab. 7-4: Schemadefinitionen

SD-Definitionsdateien:

	Definitionsdatei im Verzeichnis root/feprom
Variablendefinition:	SDDefPrb.xml
Variableninitialisierung:	SDDatPrb.xml

Tab. 7-5: SD-Definitionsdateien

7.5.2 Struktur erweitern

Dateien mit dem Format *.xsd können mit dem mitgelieferten Schemaeditor geöffnet werden. Den Editor finden sie im Startmenü unter **Programme ▶ Rexroth ▶ IndraWorks ▶ MTXTools ▶ SchemaEditor**. Damit die Struktur für mehrere Messtaster, Achsen oder Kanäle erweitern werden kann, muss die entsprechende Schemadatei (z.B. sdprbase.xsd) in das Verzeichnis root\schemas kopiert und geöffnet werden, um Änderungen vornehmen zu können. Nach der erfolgreichen Überprüfung der Änderung sollten die geänderten Dateien in das Verzeichnis usrfe\schemas verschoben werden.



Damit Änderungen der Dateien sdprbase.xsd oder in SDDefPrb.xml wirksam werden, ist ein NC-Neustart durchzuführen.

Struktur für mehrere Messtaster erweitern

In der mitgelieferten Datei sdprbase.xsd stehen bereits zwei Messtaster zur Verfügung. Sollen zum Beispiel drei Taster betrieben werden, ist Zeile 7 in sdprbase.xsd wie folgt zu ändern:

Original: Zeile 8: <xs:elementname="PROBE"maxOccurs="2">

Geänderte: Zeile 8: <xs:elementname="PROBE"maxOccurs="3">

Struktur für mehrere Achsen erweitern

In der mitgelieferten Datei sdprresult.xsd stehen drei Achsen zur Verfügung. Soll zum Beispiel auf acht Achsen erweitert werden, sind in sdprresult.xsd die Zeilen 11 und 34 wie folgt zu ändern:

Struktur für mehrere Kanäle erweitern

Original: Zeile 11: <xs:elementname="AXIS"maxOccurs="3">

Zeile 34: <xs:elementname="AXISRES"type="xs:float"maxOccurs="3"/>

Geändert: Zeile 11: <xs:elementname="AXIS"maxOccurs="8">

Zeile 34: <xs:elementname="AXISRES"type="xs:float"maxOccurs="8"/>

Die Datei SDDefPrb.xml kann mit dem SD-Konfigurator geöffnet werden.
Dort ist in der Spalte **Dimension** "Channel" auszuwählen.

7.6 Initialisierungsbild

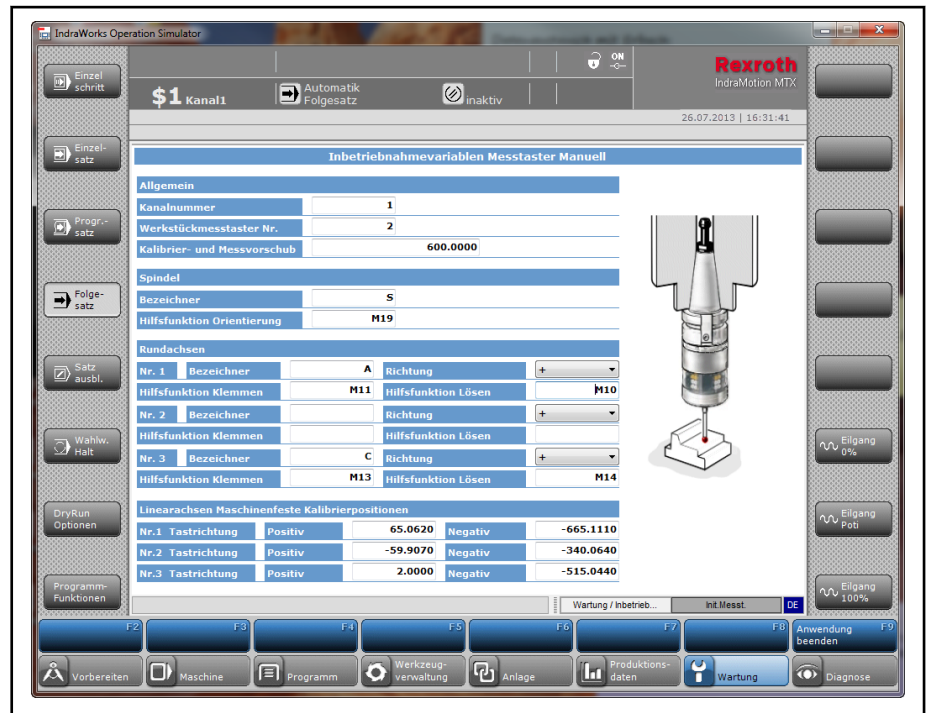


Abb. 7-12: Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen

Das Initialisierungsbild dient zur einfachen Anpassung der einzelnen Funktionen an die Maschine.

Folgenden Variablen werden dort eingetragen:

Kanalnummer für die Funktionen

Messtasternummer

Mess- und Kalibriervorschub

Spindelbezeichner

Hilfsfunktion Spindelorientierung

Rundachsen:

Achse Nr 1

Bezeichner (A)

Richtung (+/-)

Hilfsfunktion Klemmen

Hilfsfunktion Lösen

Achse Nr 2

Bezeichner (B)

Richtung (+/-)

Inbetriebnahme

		Hilfsfunktion Klemmen
		Hilfsfunktion Lösen
	Achse Nr 3	Bezeichner (C)
		Richtung (+/-)
		Hilfsfunktion Klemmen
		Hilfsfunktion Lösen
Maschinenfeste Positionen der Linearachsen:		
	Achse Nr 1	Tastrichtung X+
		Tastrichtung X-
	Achse Nr 2	Tastrichtung Y+
		Tastrichtung Y-
	Achse Nr 3	Tastrichtung Z+
		Tastrichtung Z-

Tab. 7-6: Messtaster Initialisierung Manuell Funktionen

Messtasterbilder

Messtaster 1 (Werkzeugmesstaster):



Abb. 7-13:

Messtaster 2 (Werkstückmesstaster):



Abb. 7-14:

Tab. 7-7: Messtasterbilder

Inbetriebnahme

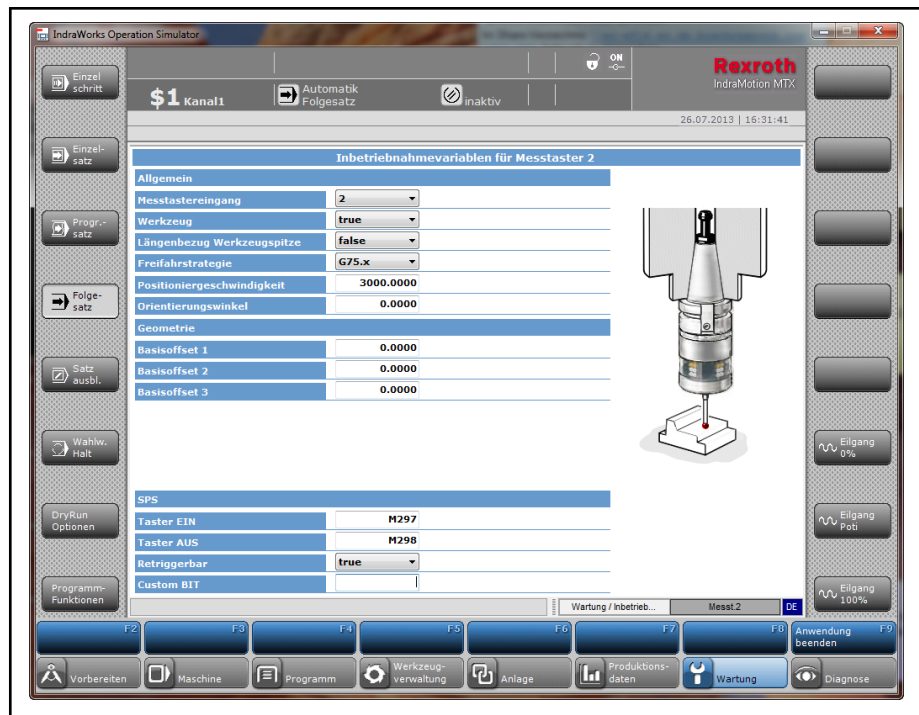
Inbetriebnahme und Servicebild
Werkstückmesstaster

Abb. 7-15: Inbetriebnahmebild 1

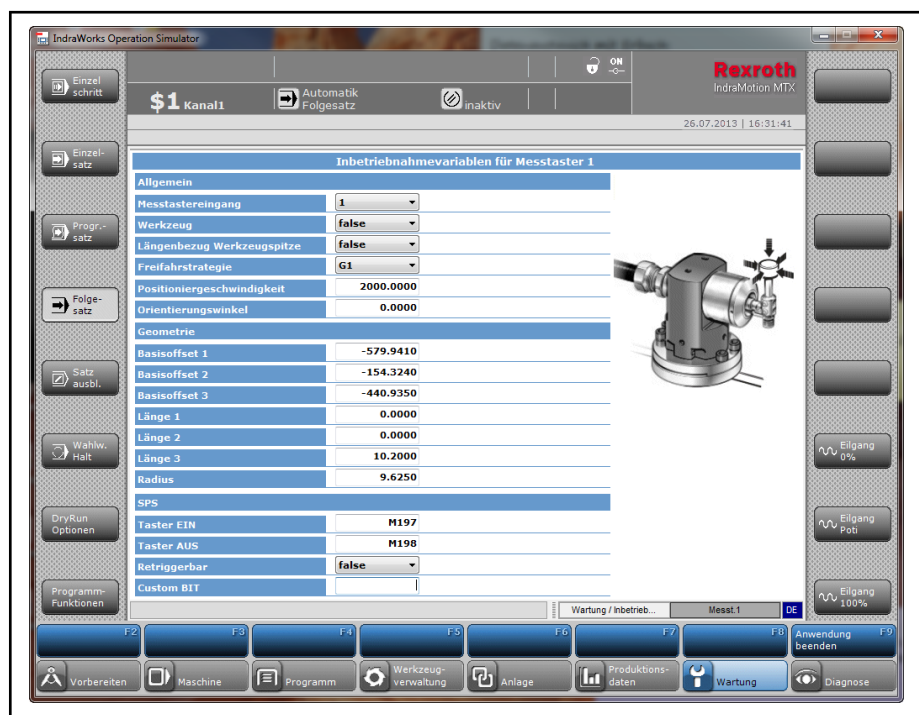
Inbetriebnahme und Servicebild
Werkzeugmesstaster

Abb. 7-16: Inbetriebnahmebild 2



Die Bildschirme zur Messtasterinbetriebnahme "Manuell und Automatik" sind nur für maximal 2 Messtaster verwendbar.

Wurde die Anzahl der Messtaster wie unter [Kap. 7.5 "SD-Variablen"](#) auf Seite 187 beschrieben auf mehr als 2 erweitert, kann die Werteingabe nur über eine Variablenliste erfolgen.

7.7 Mechanische Anbaubeispiele

7.7.1 Anbaubeispiele Messtaster

Drehmaschine - Werkstückmes- sung

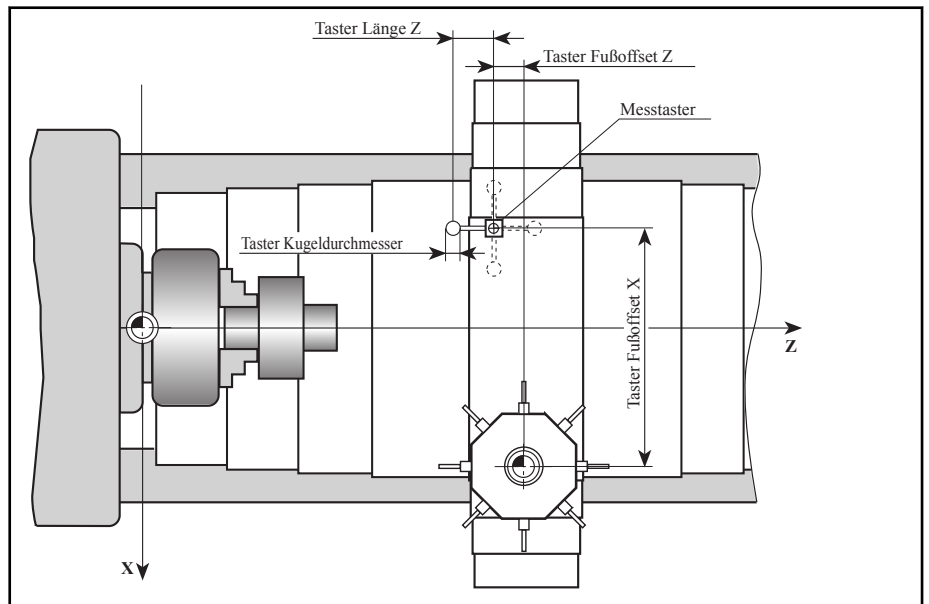


Abb. 7-17: Drehmaschine - Werkstückmessung

Drehmaschine - Werkzeugmes- sung

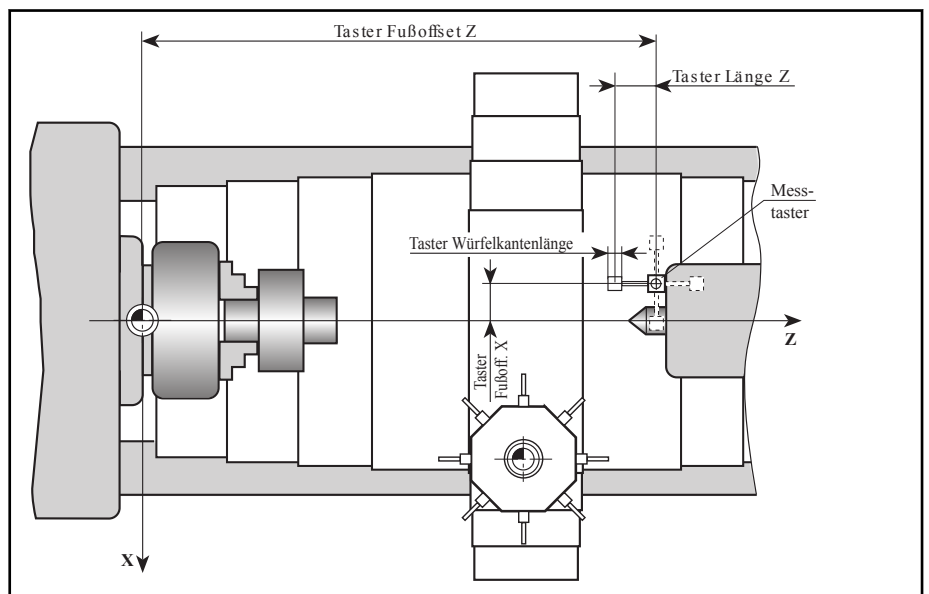


Abb. 7-18: Drehmaschine - Werkzeugmessung

Inbetriebnahme

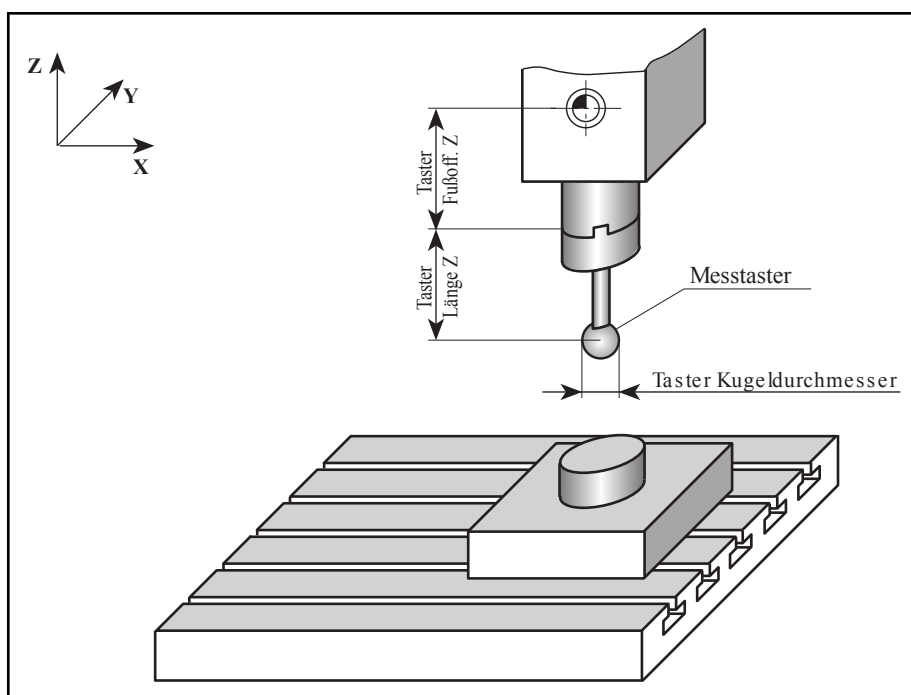
Fräsmaschine - Werkstückmes-
sung

Abb. 7-19: Fräsmaschine – Werkstückmessung

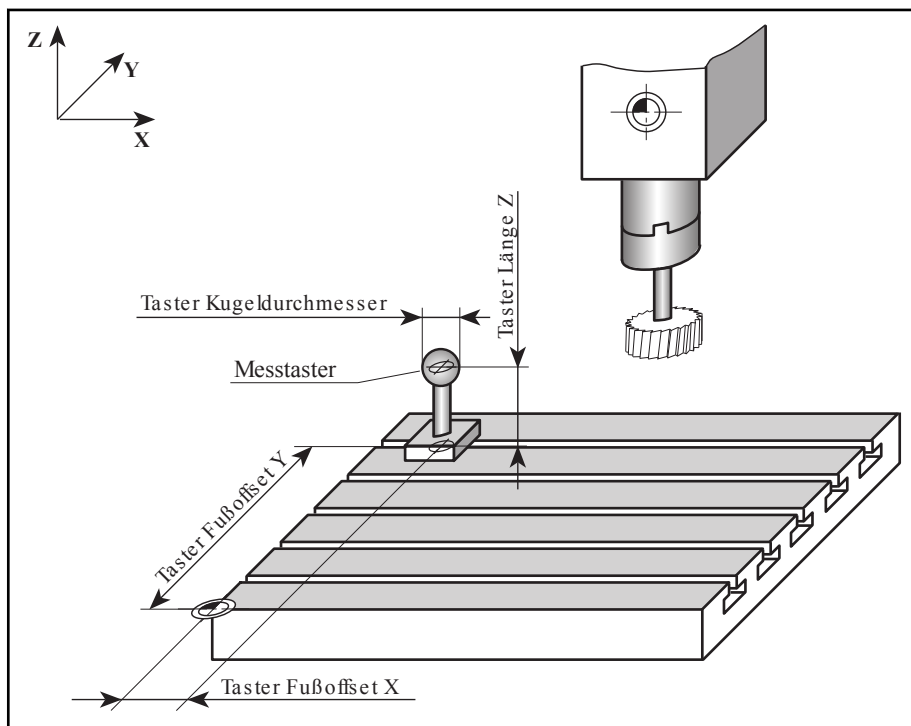
Fräsmaschine - Werkzeugmes-
sung

Abb. 7-20: Fräsmaschine - Werkzeugmessung



8 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

A

Abkürzungen.....	12
Allgemeine Hinweise	
Allgemeines.....	19
Bedeutung der Kurzbezeichnungen.....	22
Anregungen.....	12
ANSI Z535.6-2006.....	11

B

Beispiel Eigenen Zyklus für Automatik erstellen	
Arbeitsschritte.....	87
Aufgabenstellung.....	87
Beschwerde.....	12
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
Anwendungsbereiche.....	14
Einleitung.....	13
Einsatzfälle.....	14

D

Darstellung von Informationen	
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	12
Der Basiszyklus STP_PRBASE	
Allgemeines.....	91
Basiszyklus.....	91
Differenzmaß.....	75

E

Entwicklung eigener Messzyklen Automatik	
Allgemeines.....	87
Beispiel Eigenen Zyklus für Automatik erstellen.....	87
Der Basiszyklus STP_PRBASE.....	91
SD-Variablen für Messtasterdaten.....	94
Erfahrungswert.....	75

F

Feedback.....	12
---------------	----

G

Gefahrenhinweise.....	11
-----------------------	----

H

Helpdesk.....	197
Hotline.....	197

I

Inbetriebnahme	
Allgemeines.....	171
Antriebsparameter einstellen.....	171
Beispiel elektrischer Anschlussplan.....	195
Initialisierungsbild.....	189
Maschinenparameter einstellen.....	171
Mechanische Anbaubeispiele.....	193
SD-Variablen.....	187

SPS Anwenderprogramm anpassen.....	173
Istmaß.....	75

K

Kollisionsüberwachung für Vorschub-Achsen	
Allgemeines.....	174
Funktionsbeschreibung.....	175
Implementationsbeispiel.....	177
Kurzbeschreibung.....	175
Meldungstexte.....	177
Schnittstellenbeschreibung.....	175
Voraussetzung: G75 auf Achsschnittstelle legen.....	175
Korrekturen verarbeiten	
Werkstück korrigieren.....	85
Werkzeug korrigieren.....	86
Kritik.....	12
Kundenfeedback.....	12

M

Messen	
Werkstückmessen.....	45
Werkzeugmessen.....	41
Messen Manuel	
Allgemeines.....	107
Messtaster kalibrieren.....	109
Nullpunkt Messen mit Messtaster.....	120
Messtaster kalibrieren	
Einstellring.....	118
M-Key Menü.....	109
Punkt.....	109
Messtaster Kalibrieren	
Allgemeines.....	23
zum Werkstückmessen.....	24, 36
Messwerte auswerten	
Allgemeines.....	73
Begriffe.....	74
Messzyklen	
Einführung.....	15
Entwicklung eigener Messzyklen Automatik..	87
Inbetriebnahme.....	171
Messen Manuel.....	107
Messzyklen in Automatik.....	19
Messzyklen in Automatik	
Allgemeine Hinweise.....	19
Allgemeines.....	19
Korrekturen verarbeiten.....	85
Messen.....	41
Messtaster Kalibrieren.....	23
Messwerte auswerten.....	73

N

Nennmaß.....	74
Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	14
Folgen, Haftungsausschluss.....	13

Index

Nullpunkt Messen mit Messtaster

Bohrung.....	132
Ecke.....	124
Kreiszapfen.....	135
M-Key Menü.....	120
Nut.....	137
Punkt.....	120
Rechtecktasche.....	151
Rechteckzapfen.....	154
Rundachse.....	156
Steg.....	145

O

Oberes Abmaß.....	75
-------------------	----

S

SD-Variablen bereitstellen

Struktur erweitern.....	188
-------------------------	-----

SD-Variablen für Messtasterdaten

Allgemeines.....	94
Aufbau der SD-Variablen SysPrBase.....	95
Aufbau der SD-Variablen SysPrMan.....	98
Aufbau der SD-Variablen SysPrResult.....	97
Dateneingabe.....	104

SD-Variablen Standardstruktur

Standardstruktur.....	187
-----------------------	-----

Service-Hotline..... 197

Sicherheitshinweise..... 11

Signalgrafik..... 11

Signalwörter..... 11

SPS Anwenderprogramm anpassen

Allgemeines.....	173
Ein-/Ausschalten von Messtastern.....	173
Kollisionsüberwachung für Vorschub-	
Achsen.....	174
SPS-Implementationsbeispiel.....	179
Wiedereinschalten von Funkmesstastern....	178

SPS-Implementationsbeispiel

Allgemeines.....	179
Daten zum Messtaster-Beispiel.....	179
Deklaration Beispielprogramm Measure.....	181
Globale Variablen.....	180
Implementation Beispielprogramm Mea-	
sure.....	183
Randbedingungen.....	179
Vereinbarung eines SPS-Programms für	
Messtaster.....	180

Support..... 197

Symbole..... 12

T

Toleranzmitte.....	75
--------------------	----

U

Unteres Abmaß.....	75
--------------------	----

W

Warnhinweise.....	11
-------------------	----

Z

Zielgruppen.....	5
------------------	---

Zu dieser Dokumentation.....	5
------------------------------	---

Gültigkeit der Dokumentation.....	5
-----------------------------------	---

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911372269