

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D/802D sl ISO-Dialekte

Funktionshandbuch

<u>Kurzbeschreibung</u>	1
<u>Programmierung</u>	2
<u>Werkzeugwechsel und Werkzeugkorrekturen</u>	3
<u>Zyklen und Konturzug</u>	4
<u>Inbetriebnahme</u>	5
<u>Randbedingungen</u>	6
<u>Datenbeschreibungen (MD, SD)</u>	7
<u>Datenfelder, Listen</u>	8
<u>Alarme</u>	9

Gültig für


Software Version
SINUMERIK 802D sl 1.4
SINUMERIK 828D 2.6
SINUMERIK 840D sl 2.6


09/2009
6FC5397-7BP10-1AA0


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung	7
2	Programmierung	9
2.1	Aktivierung der Funktionen	9
2.1.1	Umschalten zwischen den Betriebsarten.....	10
2.2	G-Befehle	12
2.2.1	Anzeige des G-Codes	16
2.2.2	Anzeige nichtmodaler G-Codes	17
2.2.3	G-Code-Ausgabe an PLC	18
2.2.4	Abbildung der ISO-Funktionen auf die Siemens-Frames (bis powerline 7.04.2, solution line 1.4)	19
2.2.5	Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (ab powerline 7.04.02, solution line 1.4).....	20
2.2.6	Nullpunktverschiebung schreiben mit G10	24
2.2.7	Dezimalpunkt Programmierung	24
2.2.8	Schnellabheben mit G10.6.....	27
2.2.9	Mehrgängige Gewinde mit G33	28
2.2.10	Gewinde mit variabler Steigung G34 (ISO-Dialekt-T).....	28
2.2.11	Verweilzeit in Spindelumdrehungen G04.....	29
2.2.12	Skalieren (G50, G51) und Spiegeln G50.1, G51.1 (ISO-Dialekt-M).....	29
2.2.13	G60 gerichtete Positionierung.....	32
2.2.14	2D/3D-Rotation G68/G69 (ISO-Dialekt-M)	33
2.2.15	Doppelschlitten- oder Doppelrevolverbearbeitung G68/G69	34
2.2.16	Polarkoordinaten G15/G16 (ISO-Dialekt-M)	38
2.2.17	Polarkoordinateninterpolation G12.1/G13.1 (G112/G113)	39
2.2.18	Zylinderinterpolation G07.1 (G107)	41
2.2.19	Interrupt-Programm mit M96/M97 (ASUP)	43
2.2.20	Kommentare.....	46
2.2.21	Satz ausblenden	46
2.2.22	Hilfsfunktionsausgabe	47
2.2.23	1. Referenzpunkt anfahren mit Zwischenpunkt (G28)	48
2.2.24	Vorsteuerung Ein-/Ausschalten mit G08 P	48
2.2.25	Kompressor im ISO-Dialekt-Modus	49
2.2.26	Automatischer Eckenoverride G62	50
2.3	Substitution durch einen Ersetzungszyklus bei einem Werkzeugaustausch	53
2.3.1	Fräsen	53
2.3.2	Drehen	55
2.3.3	Indirekte Programmierung im ISO-Modus über \$ Variablen.....	57
2.4	Unterprogramm- und Makrotechnik	58
2.4.1	Unterprogrammtechnik: M98	58
2.4.2	Siemenssprachbefehle im ISO-Dialekt-Modus	60
2.4.3	Erweiterung des Unterprogrammaufrufs für Konturaufbereitung mit CONTPRON	61
2.4.4	Makrobefehle mit G65, G66 und G67	63
2.4.5	Modusumschaltung bei Makroaufrufen mit G65/G66	66
2.4.6	Makroaufruf über M-Funktion.....	67
2.4.7	Makroaufruf über G-Funktion.....	68
2.4.8	High-speed cycle cutting G05 P.....	71

2.4.9	Umschaltmodi für DryRun und Ausblendeebenen.....	71
2.4.10	Achtstellige Programmnummer.....	72
2.4.11	Systemvariable für Ebenenstack im ISO-Modus	73
3	Werkzeugwechsel und Werkzeugkorrekturen.....	77
3.1	Gemeinsamer Werkzeugkorrekturspeicher	77
3.1.1	Werkzeugkorrekturen: T, D (ISO-Dialekt-M).....	77
3.1.2	Mögliche H-Nummern	78
3.1.3	Werkzeugkorrektur T (ISO-Dialekt-T)	81
3.1.4	Werkzeugwechselzyklus	84
4	Zyklen und Konturzug.....	87
4.1	Ablauf von Zyklenuufrufen im externen CNC-System über G-Befehle.....	87
4.2	Globale User Daten (GUD)	90
4.3	Bohrzyklen (ISO-Dialekt-M)	93
4.3.1	Übersicht und Parameterbeschreibung	93
4.3.2	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE381M.....	95
4.3.3	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE383M.....	96
4.3.4	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE384M.....	97
4.3.5	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE387M.....	98
4.4	Dreh- und Bohrzyklen (ISO-Dialekt-T)	99
4.4.1	Drehzyklen G70 bis G76	99
4.4.2	Drehzyklen G77 bis G79	104
4.4.3	Bohrzyklen G80 bis G89	106
4.4.4	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE383T.....	109
4.4.5	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE384T.....	110
4.4.6	Beschreibung Hüllzyklus CYCLE385T.....	111
4.5	Systemvariablen.....	112
4.6	Programmierung von Konturzügen (ISO-Dialekt-T).....	115
4.6.1	Endpunktprogrammierung mit Winkeln.....	116
4.6.2	Gerade mit Winkel.....	117
4.6.3	Zwei Geraden.....	118
4.6.4	Drei Geraden.....	119
4.6.5	Polygondrehen mit G51.2	121
4.6.6	Konturwiederholung G72.1/G72.2	122
5	Inbetriebnahme.....	125
5.1	Maschinendaten.....	125
5.1.1	Aktiver G-Befehl an PLC.....	131
5.1.2	Werkzeugwechsel, Werkzeugdaten.....	131
5.1.3	G00 immer mit Genauhalt.....	131
5.1.4	Verhalten bei syntaktischen Fehlern	132
5.1.5	Anwahl Codesystem A, B, C (ISO-Dialekt-T).....	133
5.1.6	Feste Vorschübe F0-F9	133
5.1.7	Parallele Achsen G17 (G18/G19)<Achsenname>.....	135
5.1.8	Einfügen von Fasen und Radien.....	135
5.1.9	Rundachsfunktion	136
5.1.10	Programmkoordinierung zwischen 2 Kanälen und M-Befehlen.....	138
5.2	Standardbelegung der Maschinendaten für ISO-Dialekt	139
6	Randbedingungen	141
6.1	Randbedingungen.....	141

6.2	Einschränkungen	142
6.2.1	Programmbefehle	142
6.2.2	Werkzeugverwaltung	144
6.2.3	Steuerungsverhalten bei Power On, Reset und Satzsuchlauf.....	145
7	Datenbeschreibungen (MD, SD).....	147
7.1	Allgemeine Maschinendaten.....	147
7.2	Kanalspezifische Maschinendaten	162
7.3	Achsspezifische Maschinendaten.....	179
7.4	Kanalspezifische Settingdaten.....	180
7.5	Achsspezifische Settingdaten.....	184
7.6	Kanalspezifische Zyklen-Maschinendaten.....	185
8	Datenfelder, Listen.....	187
8.1	Maschinendaten.....	187
8.2	Settingdaten.....	189
9	Alarmer.....	191
	Index.....	195

Kurzbeschreibung

Einführung

Es können Teileprogramme von externen CNC-Systemen eingelesen und abgearbeitet werden.

Diese Druckschrift beschreibt die dafür notwendige Inbetriebnahme und das Abarbeiten von NC-Programmen eines externen CNC-Systems. Darüber hinaus werden auch funktionale Unterschiede erläutert.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der externen Programmfunktionen finden Sie in der Original-Dokumentation des externen CNC-Systems.

Verwendete Begriffe

Für diese Druckschrift wurden folgende Begriffe festgelegt:

- ISO-Dialekt-M ist ähnlich dem G-Code der Steuerung "Fanuc16-Milling"
- ISO-Dialekt-T ist ähnlich dem G-Code der Steuerung "Fanuc16-Turning" System B
- ISO-Dialekt-Original entspricht der Original-Fanuc16-Steuerung

Programmierung

2.1 Aktivierung der Funktionen

Umschaltung

Mit dem Maschinendatum 18800 \$MN_EXTERN_LANGUAGE wird die externe Sprache aktiviert. Die Auswahl des Sprachtyps ISO-Dialekt-M oder T erfolgt über das Maschinendatum 10880 \$MN_EXTERN_CNC_SYSTEM.

Die externe Sprache kann getrennt für jeden Kanal aktiviert werden. Zum Beispiel kann Kanal 1 im ISO-Modus laufen, während Kanal 2 im Siemens-Modus aktiv ist.

Die Umschaltung von Siemens-Modus nach ISO-Dialekt-Modus erfolgt durch die beiden G-Befehle aus der Gruppe 47:

- G290: NC-Programmiersprache Siemens aktiv
- G291: NC-Programmiersprache ISO-Dialekt aktiv

Dabei bleiben das aktive Werkzeug, die Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen erhalten.

G290 und G291 müssen alleine in einem NC-Programmsatz stehen.

Siemens-Modus

Im Siemens-Modus gelten folgende Bedingungen:

- Die Voreinstellung der G-Befehle kann für jeden Kanal über das Maschinendatum 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUE festgelegt werden.
- Im Siemens-Modus können keine Sprachbefehle aus den ISO-Dialekten programmiert werden.

ISO-Dialekt-Modus

Ist der ISO-Dialekt-Modus aktiv, gelten folgende Bedingungen:

- Der ISO-Dialekt-Modus als Defaulteinstellung der Steuerung kann mit Maschinendaten eingestellt werden. Die Steuerung fährt danach standardmäßig im ISO-Dialekt-Modus hoch.
- Es können nur G-Befehle aus dem ISO-Dialekt programmiert werden; die Programmierung von Siemens G-Funktionen ist im ISO-Modus nicht möglich.
- Eine Mischung aus ISO-Dialekt- und Siemens-Sprache im selben NC-Satz ist nicht möglich
- Eine Umschaltung über G-Befehle zwischen ISO-Dialekt-M und ISO-Dialekt-T ist nicht möglich

- Es können Unterprogramme aufgerufen werden, die im Siemens-Modus programmiert sind.
- Wenn Siemens-Funktionen verwendet werden sollen, muss zuerst in den Siemens-Modus umgeschaltet werden.

PowerOn/Reset

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen der MD10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM und MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUE[46]. Damit wird das Power On/Reset Verhalten festgelegt.

Tabelle 2- 1 Aktivierung der Funktionen

Nach PowerOn/Reset	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[46]=	\$MN_EXTERN_CNC_SYSTEM =
Siemens-Modus aktiv, Umschaltung in ISO-Dialekt-M möglich	1 G290 Siemens-Modus	1 ISO-Dialekt-M
Siemens-Modus aktiv, Umschaltung in ISO-Dialekt-T möglich	1 G290 Siemens-Modus	2 ISO-Dialekt-T
ISO-Dialekt-M aktiv, Umschaltung in Siemens-Modus möglich	2 G291 ISO-Dialekt-Modus	1 ISO-Dialekt-M
ISO-Dialekt-T aktiv, Umschaltung in Siemens-Modus möglich	2 G291 ISO-Dialekt-Modus	2 ISO-Dialekt-T

Datenhaltung

Eingelesene ISO-Programme werden in der NC-Datenhaltung als Hauptprogramm abgelegt, dabei defaultmäßig in dem Pfad:

_N_WKS_DIR/_N_SHOPMILL_WPD.

Ein Ändern des Eintrages ist durch Editieren der Datei DINO.INI im Verzeichnis USER möglich. Weitere Informationen sind der folgenden Druckschrift zu entnehmen:

Literatur: SINUMERIK 840D sl/840Di sl/840D/810D IBN HMI (IAM), IM4

2.1.1 Umschalten zwischen den Betriebsarten

G290/291

Zum Umschalten zwischen dem Siemens-Modus und dem ISO-Dialekt-Modus können folgende G-Funktionen verwendet werden:

- G290 - Siemens-NC-Programmiersprache aktiv
- G291 - ISO-Dialekt-NC-Programmiersprache aktiv

Das aktive Werkzeug, die Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen werden durch das Umschalten nicht beeinflusst.

G290 und G291 müssen alleine in einem NC-Satz programmiert werden.

G65/66

Makro satzweise und modal:

Es wird das programmierte Unterprogramm aufgerufen. Eine Umschaltung in den Siemens-Modus erfolgt nur, wenn im Unterprogramm in der ersten Zeile die PROC Anweisung verwendet wird.

Wird ein solches Programm mit M17 oder RET beendet, erfolgt beim Rücksprung eine Modus-Umschaltung zurück in den ISO-Modus.

Siemens Up-Aufruf im ISO-Modus

Modale und nicht modale Unterprogrammaufrufe, z. B.

```
N100 CALL "WELLE"  
oder  
N100 MCALL WELLE  
oder  
N100 WELLE
```

Modale und nicht modale Unterprogrammaufrufe mit Parameterübergabe

```
N100 MCALL WELLE ("ABC", 33.5)  
oder  
N100 WELLE ("ABC", 33.5)
```

Unterprogrammaufrufe mit Pfadangabe

```
N100 CALL "/_N_SPF_DIR/WELLE"  
oder  
N100 MCALL /_N_SPF_DIR/WELLE  
oder  
N100 PCALL /_N_SPF_DIR/WELLE
```

Bei Unterprogrammaufrufen wird implizit der Siemens-Modus angewählt und mit dem Unterprogrammende wieder in den ISO-Dialekt-Modus zurück gewechselt.

Modale, satzweise Zyklen

Wird im ISO-Modus ein modaler oder satzweiser Zyklus programmiert, erfolgt der Aufruf eines Hüllzyklus.

Bei diesem Aufruf erfolgt eine Modus-Umschaltung in den Siemens-Modus.

2.2 G-Befehle

Die G-Codes von ISO-Dialekt-T beziehen sich auf das G-Code System B.

Die aktiven G-Codes des ISO-Modus können über die Systemvariable \$P_EXTGG[...] gelesen werden. Die Zahlen neben dem G-Code geben den jeweiligen Wert in \$P_EXTGG[...] an. Über das MD 20154 EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n] 0, ..., 30 werden die G-Codes festgelegt, die im Hochlauf wirksam werden, wenn der NC-Kanal nicht im Siemens-Modus läuft.

Tabelle 2-2 Standardeinstellung ist mit ¹⁾ gekennzeichnet

ISO-Dialekt-T	ISO-Dialekt-M	Beschreibung	840D sl	802D sl	
Gruppe 1					
G00 ¹⁾	1	G00 ¹⁾ 1	Eilgang	x	x
G01	2	G01 2	Linearbewegung	x	x
G02	3	G02 3	Kreis/Helix im Uhrzeigersinn	x	x
		G02.2 6	Evolvente im Uhrzeigersinn	x	x
G03	4	G03 4	Kreis/Helix gegen den Uhrzeigersinn	x	x
		G03.2 7	Evolvente im Gegenuhrzeigersinn	x	x
G33	5	G33 5	Gewindeschneiden mit konstanter Steigung	x	x
G34	9		Gewindeschneiden mit variabler Steigung	x	x
G77	6		Längsdrehzyklus	x	x
G78	7		Gewindeschneidzyklus	x	x
G79	8		Planflächendrehzyklus	x	x
Gruppe 2					
		G17 ¹⁾ 1	XY-Ebene	x	x
		G18 2	ZX-Ebene	x	x
		G19 3	YZ-Ebene	x	x
G96	1		Konstante Schnittgeschwindigkeit ein	x	x
G97 ¹⁾	2		Konstante Schnittgeschwindigkeit aus	x	x
Gruppe 3					
G90 ¹⁾	1	G90 ¹⁾ 1	Absolute Programmierung	x	x
G91	2	G91 2	Inkrementelle Programmierung	x	x
Gruppe 4					
		G22 1	Arbeitsfeldbegrenzung, Schutzbereich 3 ein	x	x
		G23 ¹⁾ 2	Arbeitsfeldbegrenzung, Schutzbereich 3 aus	x	x
G68	1		Doppelrevolver/-schlitten ein	x	x
G69 ¹⁾	2		Doppelrevolver/-schlitten aus	x	x
Gruppe 5					
		G23 ¹⁾ 2	zeitreziproker Vorschub (1/min)	x	x
G94	1	G94 ¹⁾ 1	Vorschub in [mm/min, inch/min]	x	x
G95 ¹⁾	2	G95 2	Umdrehungsvorschub in [mm/U, inch/U]	x	x
Gruppe 6					
G20 ¹⁾	1	G20 ¹⁾ (G70) 1	Eingabesystem inch	x	x
G21	2	G21 (G71) 2	Eingabesystem metrisch	x	x

ISO-Dialekt-T		ISO-Dialekt-M		Beschreibung	840D sl	802D sl
Gruppe 7						
G40 ¹⁾	1	G40 ¹⁾	1	Abwahl Fräserradiuskorrektur	x	x
G41	2	G41	2	Korrektur links von der Kontur	x	x
G42	3	G42	3	Korrektur rechts von der Kontur	x	x
Gruppe 8						
		G43	1	Werkzeiglängenkorrektur positiv ein	x	x
		G44	2	Werkzeiglängenkorrektur negativ ein	x	x
		G49 ¹⁾	3	Werkzeiglängenkorrektur aus	x	x
Gruppe 9						
G22	1			Arbeitsfeldbegrenzung, Schutzbereich 3 ein	x	x
G23 ¹⁾	2			Arbeitsfeldbegrenzung, Schutzbereich 3 aus	x	x
		G73	1	Tieflochbohrzyklus mit Späne brechen	x	x
		G74	2	Gewindebohrzyklus links	x	x
		G76	3	Feinbohrzyklus	x	x
		G80 ¹⁾	4	Zyklus aus	x	x
		G81	5	Bohrzyklus Plansenken	x	x
		G82	6	Bohrzyklus Ansenken	x	x
		G83	7	Tieflochbohrzyklus mit Späne entfernen	x	x
		G84	8	Gewindebohrzyklus rechts	x	x
		G85	9	Bohrzyklus	x	x
		G86	10	Bohrzyklus, Rückzug mit G00	x	x
		G87	11	Rückwärtssenken	x	x
		G89	13	Bohrzyklus, Rückzug mit Arbeitsvorschub	x	x
Gruppe 10						
G80 ¹⁾	1			Bohrzyklus aus	x	x
G83	2			Stirnflächentieflochbohren	x	x
G84	3			Stirnflächengewindebohren	x	x
G85	4			Stirnflächen-Bohrzyklus	x	x
G87	5			Seitenflächentieflochbohren	x	x
G88	6			Seitenflächengewindebohren	x	x
G89	7			Seitenflächenbohren	x	x
		G98 ¹⁾	1	Rückkehr zum Ausgangspunkt bei Festzyklen	x	x
		G99	2	Rückkehr zum Punkt R bei Festzyklen	x	x
Gruppe 11						
G98 ¹⁾	1			Rückkehr zum Ausgangspunkt bei Bohrzyklen	x	x
G99	2			Rückkehr zum Punkt R bei Bohrzyklen	x	
		G50 ¹⁾	1	Skalierung aus	x	x
		G51	2	Skalierung ein	x	x
Gruppe 12						
G66	1	G66	1	Makro-Modalaufruf	x	x
G67 ¹⁾	2	G67 ¹⁾	2	Makro-Modalaufruf löschen	x	x

ISO-Dialekt-T	ISO-Dialekt-M	Beschreibung	840D sl	802D sl		
Gruppe 13						
G96	1	G96 1	1	konstante Schnittgeschwindigkeit ein	x	x
		G97 ¹⁾	2	konstante Schnittgeschwindigkeit aus	x	x
Gruppe 14						
G54 ¹⁾	1	G54 ¹⁾	1	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G55	2	G55	2	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G56	3	G56	3	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G57	4	G57	4	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G58	5	G58	5	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G59	6	G59	6	Nullpunktverschiebung anwählen	x	x
G54 P{1...48}	1	G54 P{1...48}	1	erweiterte Nullpunktverschiebungen	x	x
G54.1	7	G54.1	7	erweiterte Nullpunktverschiebungen	x	x
G54 P0	1	G54 P0	1	"externe Nullpunktverschiebung"	x	x
Gruppe 15						
		G61	1	Genauhalt modal	x	x
		G62	4	Automatischer Ecken-Override	x	x
		G63	2	Gewindebohrmodus	x	x
		G64 ¹⁾	3	Bahnsteuerbetrieb	x	x
Gruppe 16						
G17	1			XY-Ebene	x	x
G18 ¹⁾	2			ZX-Ebene	x	x
G19	3			YZ-Ebene	x	x
		G68	1	Rotation EIN 2D 3D	x	x
		G69 ¹⁾	2	Rotation AUS	x	x
Gruppe 17						
		G15 ¹⁾	1	Polarkoordinaten aus	x	x
		G16	2	Polarkoordinaten ein	x	x
Gruppe 18 (satzweise wirksam)						
G04	1	G04	1	Verweilzeit in [s] oder Spindelumdrehungen	x	x
G05	20	G05	18	high-speed cycle cutting	x	x
G05.1	22	G05.1	20	High speed cycle -> Aufruf CYCLE305	x	x
G07.1	18	G07.1	16	Zylinderinterpolation	x	x
		G08	12	Vorsteuerung EIN/AUS	x	--
		G09	2	Genauhalt	x	x
G10	2	G10	3	Nullpunktverschiebung/Werkzeugkorrektur schreiben	x	x
G10.6	19	G10.6	17	Schnellabheben EIN/AUS (T) Rückzug von der Kontur (POLF) (M)	x	x
		G11	4	Parametereingabe beenden	x	x
G27	16	G27	13	Referenzfahrcheck (in Vorbereitung)	x	x
G28	3	G28	5	1. Referenzpunkt anfahren	x	x
G30	4	G30	6	2./3./4. Referenzpunkt anfahren	x	x
G30.1	21	G30.1	19	Referenzpunktposition	x	x
G31	5	G31	7	Messen mit schaltendem Taster	x	x

ISO-Dialekt-T	ISO-Dialekt-M	Beschreibung	840D sl	802D sl
G52	6	G52 8 programmierbare Nullpunktverschiebung	x	x
G53	17	G53 9 Position im Maschinenkoordinatensystem anfahren	x	x
G60	24	G60 22 gerichtete Positionierung	x	x
G65	7	G65 10 Makroaufruf	x	x
G70	8	Schlichtzyklus	x	x
G71	9	Abspanzyklus Längsachse	x	x
G72	10	Abspanzyklus Planachse	x	x
	G72.1	14 Konturwiederholung mit Rotation	x	--
	G72.2	15 Konturwiederholung linear	x	--
G73	11	Konturwiederholung	x	x
G74	12	Tieflochbohren und Einstechen in Längsachse (Z)	x	x
G75	13	Tieflochbohren und Einstechen in Planachse (X)	x	x
G76	14	Mehrfach-Gewindeschneidzyklus	x	x
G92	15	G92 11 Istwert setzen, Spindeldrehzahlbegrenzung	x	x
G92.1	23	G92.1 21 Istwert löschen, Rücksetzen des WKS	x	x
Gruppe 20				
G50.2	1)	1 Polygondrehen AUS	x	--
G51.2	2	2 Polygondrehen EIN	x	--
Gruppe 21				
G13.1	1)	1 TRANSMIT AUS	x	x
G12.1	2	2 TRANSMIT EIN	x	x
Gruppe 22				
	G50.1	1 1 Spiegeln an programmierter Achse AUS	x	x
	G51.1	2 2 Spiegeln an programmierter Achse EIN	x	x
Gruppe 25				
	G13.1	1 1 Polarkoordinaten Interpolation AUS	x	x
	G12.1	2 2 Polarkoordinaten Interpolation EIN	x	x
Gruppe 31				
G290	1)	G290 1) 1 Anwahl Siemens-Modus	x	x
G291	1	G291 1 Anwahl ISO-Dialekt-Modus	x	x
x bedeutet G-Code ist anwendbar, -- bedeutet G-Code ist nicht anwendbar				

Modal wirksame G-Befehle

Modal wirksame G-Befehle, die in beiden Systemen (Siemens und ISO-Dialekt) funktional identisch sind, werden folgendermaßen behandelt:

Bei der Programmierung dieser G-Codes in der einen Sprache wird der korrespondierende G-Code der anderen Sprache ermittelt und aktiviert. Folgende G-Codes sind davon betroffen:

Tabelle 2-3 G-Befehle sind im Siemens-Modus und im ISO-Dialekt-Modus funktional identisch

G-Befehle im Siemens-Modus	korrespondierende G-Befehle ISO-Dialekt-T	korrespondierende G-Befehle ISO-Dialekt-M
Gruppe 1: G00, G01, G02, G03, G33	Gruppe 1: G00, G01, G02, G03, G33	Gruppe 1: G00, G01, G02, G03, G33
Gruppe 6: G17, G18, G19	Gruppe 16: G17, G18, G19	Gruppe 2: G17, G18, G19
Gruppe 7: G40, G41, G42	Gruppe 7: G40, G41, G42	Gruppe 7: G40, G41, G42
Gruppe 8: G54 bis G554		Gruppe 14: G54 bis G59, G54 P1 bis P48
Gruppe 10: G60, G64	Gruppe18: G60, G64	Gruppe18: G60, G64
Gruppe 13: G700, G710	Gruppe 6: G20, G21	Gruppe 6: G20, G21
Gruppe 14: G90, G91	Gruppe 3: G90, G91	Gruppe 3: G90, G91
Gruppe 15: G94 G95 G96 G961 G97 G971	Gruppe 5: G94 Gruppe 2: G97 Gruppe 5: G95 Gruppe 2: G97 Gruppe 5: G95 Gruppe 2: G96 Gruppe 5: G94 Gruppe 2: G96 Gruppe 5: G95 Gruppe 2: G97 Gruppe 5: G94 Gruppe 2: G97	Gruppe 5: G94 Gruppe 13: G97 Gruppe 5: G95 Gruppe 13: G97 Gruppe 5: G95 Gruppe 13: G96 Gruppe 5: G94 Gruppe 13: G96 Gruppe 5: G95 Gruppe 13: G97 Gruppe 5: G94 Gruppe 13: G97

Hinweis

Können einzelne G-Befehle der in der Tabelle genannten Gruppen nicht abgebildet werden, wird die in den MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES bzw. MD20152 \$MC_GCODE_RESET_VALUES abgelegte Grundstellung aktiviert.

Beispiel: ISO-Modus

```

N5 G00 X100. Y100.
N10 G90 ;aktiviert G90 im ISO-Modus Gruppe 3
;im Siemens-Modus Gruppe 14
N15 G290 ;umschalten nach Siemens, G90 ist aktiv
N20 G91 ;aktiviert G91 im ISO-Modus Gruppe 3
;im Siemens-Modus Gruppe 14
N25 G291 ;umschalten nach ISO-Modus
N30 G291 ;G91 ist aktiv
    
```

2.2.1 Anzeige des G-Codes

Die Anzeige des G-Codes muss immer in derselben Sprache erfolgen (Siemens- oder ISO-Dialekt) wie der jeweils aktuelle Satz. Wenn die Anzeige des Satzes mit DISPLOF unterdrückt wird, werden die aktuellen G-Codes weiter in der Sprache angezeigt wie der aktive Satz.

Beispiel

Zum Aufrufen der Siemens-Standardzyklen werden die G-Funktionen des ISO-Dialekt-Modus verwendet. Dazu wird am Anfang des jeweiligen Zyklus DISPLOF programmiert; damit bleiben die G-Funktionen, die in der ISO-Dialekt-Sprache programmiert worden sind, auf der Anzeige erhalten.

```
PROC CYCLE328 SAVE DISPLOF
N10 ...
...
N99 RET
```

Vorgehensweise

Die Siemens-Hüllzyklen werden durch Hauptprogramme aufgerufen. Die Auswahl des Siemens-Modus erfolgt automatisch durch den Aufruf des Hüllzyklus.

Mit DISPLOF wird beim Aufrufen des Zyklus die Satzanzeige eingefroren; die Anzeige des G-Codes erfolgt dabei weiter im ISO-Modus.

Mit dem Attribut "SAVE" werden die G-Codes, die im Hüllzyklus geändert wurden, am Zyklusende wieder auf ihren ursprünglichen Zustand zurückgesetzt.

2.2.2 Anzeige nichtmodaler G-Codes

Die externen nichtmodalen G-Codes (Gruppe 18) werden bei Satzwechsel nicht mehr zurückgesetzt, wenn diese G-Codes Unterprogramme aufrufen. Die G-Codes bleiben solange in der Anzeige sichtbar, bis aus diesem Unterprogramm zurückgesprungen wird.

Wird jedoch im Unterprogramm in den externen Sprachmodus gewechselt und ein anderer G-Code aus der Gruppe 18 programmiert, so wird der vorherige Wert überschrieben und der neue Wert bleibt bis zum Rücksprung stehen.

Beispiel:

Hauptprogramm	Anzeige Gruppe 18
N05 G00 X0 Y0 leer	
N08 G27 X10 -> ruft Cycle328	leer
N09 M0	leer
N40 M30	leer
Unterprogramm Cycle328	Anzeige Gruppe 18
N100 G290	G27
N102 X=\$C_X	G27
N103 M0	G27
N104 G291	G27
N105 G30 X10 Y12 Z13	G30
N120 M99	G30

2.2.3 G-Code-Ausgabe an PLC

In dem MD22515 \$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC_MODE wird das Verhalten der G-Gruppenübergabe an PLC beschrieben.

Beim bisherigen Verhalten ist die G-Gruppe der Array-Index eines 64 Byte großen Feldes (DBB 208 - DBB 271). Damit kann maximal die 64. G-Gruppe erreicht werden. Es können nur die G-Gruppen der Standard- oder der externen Sprache angezeigt werden.

Beim neuen Verhalten ist die Datenablage in der PLC maximal 8 Byte (DBB 208 - DBB 215) groß, d. h. es können insgesamt höchstens 8 G-Gruppen ausgegeben werden.

Bei diesem Verfahren ist der Array Index der folgenden Maschinendaten gleich dem Array Index der Datenablage in der PLC (DBB 208 - DBB215):

MD22515 \$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[] bzw.

MD22512 \$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[]

Die G-Code-Gruppe aus MD22515 \$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[] wird in DBB 208 ausgegeben.

Vorteil ist, dass gleichzeitig G Codes des Siemens-Modus und des ISO-Modus ausgegeben werden können.

Da in einem DBB2xx nur der G-Code einer Sprache ausgegeben werden kann, darf jeder Index (0 -7) nur bei einem der beiden Maschinendaten gesetzt werden, beim jeweils anderen MD muss der Wert 0 eingetragen sein. Fehler werden mit Alarm 4045 " Kanal %1 Konflikt zwischen Maschinendatum %2 und Maschinendatum %3" gemeldet.

Beispiel

```
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[0]=3  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[1]=0  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[2]=0  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[3]=0  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[4]=1  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[5]=2  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[6]=0  
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[7]=0
```

```
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[0]=0  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[1]=3  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[2]=18  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[3]=1  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[4]=0  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[5]=0  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[6]=6  
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[7]=31
```

An der PLC stehen dann folgende G-Codes zur Verfügung:

```
DBB 208 = Gruppe 03 Siemens  
DBB 209 = Gruppe 03 ISO-Dialekt  
DBB 210 = Gruppe 18 ISO-Dialekt  
DBB 211 = Gruppe 01 ISO-Dialekt  
DBB 212 = Gruppe 01 Siemens  
DBB 213 = Gruppe 02 Siemens  
DBB 214 = Gruppe 06 ISO-Dialekt  
DBB 215 = Gruppe 31 ISO-Dialekt
```

Beispiel für fehlerhafte Projektierung:

```
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[0]=3
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[1]=0
$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[2]=0
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[0]=3 ->
```

Alarm 4045, Kanal K1 Konflikt zwischen Maschinendatum
{S\$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC} und Maschinendatum
{S\$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC}

```
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[1]=0
$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[2]=18
```

Mit diesem Verfahren ist es nun möglich, gleichzeitig G-Codes des Standardmodus und des ISO-Dialekt-Modus anzuzeigen.

2.2.4 Abbildung der ISO-Funktionen auf die Siemens-Frames (bis powerline 7.04.2, solution line 1.4)

Das folgende Bild zeigt die Abbildung der ISO-Funktionen auf die Siemens-Frames.

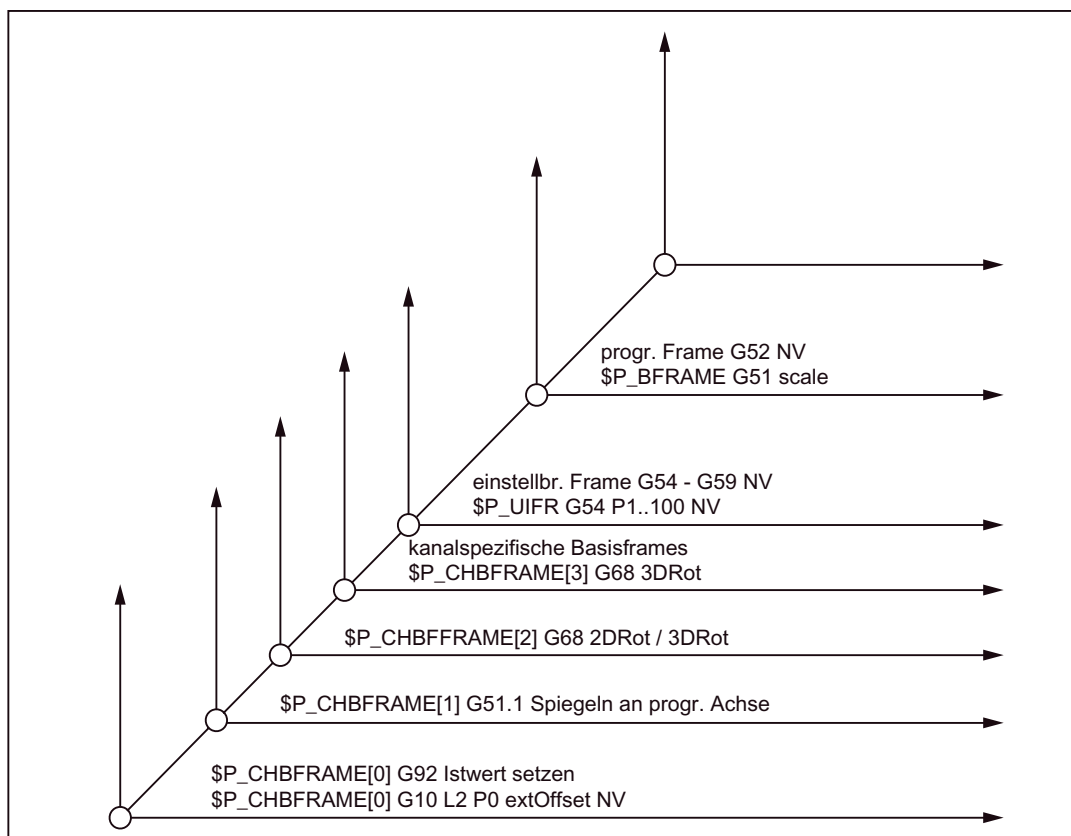


Bild 2-1 Abbildung der ISO-Funktionen auf die Siemens-Frames

Die im ISO-Modus vorhandenen Nullpunktverschiebungen werden auf die bestehenden Siemens Frames abgebildet. **Es gibt für den ISO-Modus keine eigene Frames.** Aktive Nullpunktverschiebungen werden in beiden Sprachmodi eingerechnet.

Änderungen im ISO-Modus wirken sich direkt im Siemens-Modus aus und umgekehrt.

Die Nullpunktverschiebungen gibt es sowohl im ISO-Dialekt-T wie im ISO-Dialekt-M:

- G52 ist eine programmierbare additive NV, wirksam bis Programmende oder Reset
- G54 bis G59 sind einstellbare Nullpunktverschiebungen
- G54 P1...P100 sind zusätzlich einstellbare Nullpunktverschiebungen
- G54 P0 ist eine "externe extOffset NV"

2.2.5 Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (ab powerline 7.04.02, solution line 1.4)

Frames

Im ISO-Modus belegten einige G Codes den programmierbaren Frame \$P_FRAME, den einstellbaren Frame \$P_UIFR und drei Basisframes \$P_CHBFRAME[]. Wird vom ISO-Modus in den Siemens-Modus geschaltet, stehen diese Frames für den Anwender der Siemenssprache nicht zur Verfügung. Betroffen davon sind:

G52 programmierbare Nullpunktverschiebung -> progr. Frame \$P_PFRAME

G51 Skalierung -> progr. Frame \$P_BFRAME SCALE

G54-G59 Nullpunktverschiebung -> einstellbarer Frame \$P_UIFR

G54 P1..100 Nullpunktverschiebung -> einstellbarer Frame \$P_UIFR

G68 3D Rot -> Basisframe \$P_CHBFRAME[3]

G68 2D Rot -> Basisframe \$P_CHBFRAME[2]

G51.1 Spiegeln -> Basisframe \$P_CHBFRAME[1]

G92 Istwert setzen-> Basisframe \$P_CHBFRAME[0]S

G10 L2 P0 ext. Nullpunktverschiebung -> Basisframe \$P_CHBFRAME[0]

Um die betroffenen Frames zwischen dem Siemens- und dem ISO-Modus zu entkoppeln, gibt es vier neue Systemframes, \$P_ISO1FRAME bis \$P_ISO4FRAME. Angelegt werden die Frames mit dem Maschinendatum 28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK, Bit 7 bis 10. Das Resetverhalten wird mit dem Maschinendatum 24006 \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK, Bit 7 bis 10 eingestellt.

Das folgende Bild zeigt die G-Codes im ISO-Modus und die Belegung der Frames, wenn die Systemframes \$P_ISO1FRAME bis \$P_ISO4FRAME, \$P_SETFRAME und \$P_EXTFRAME angelegt sind.

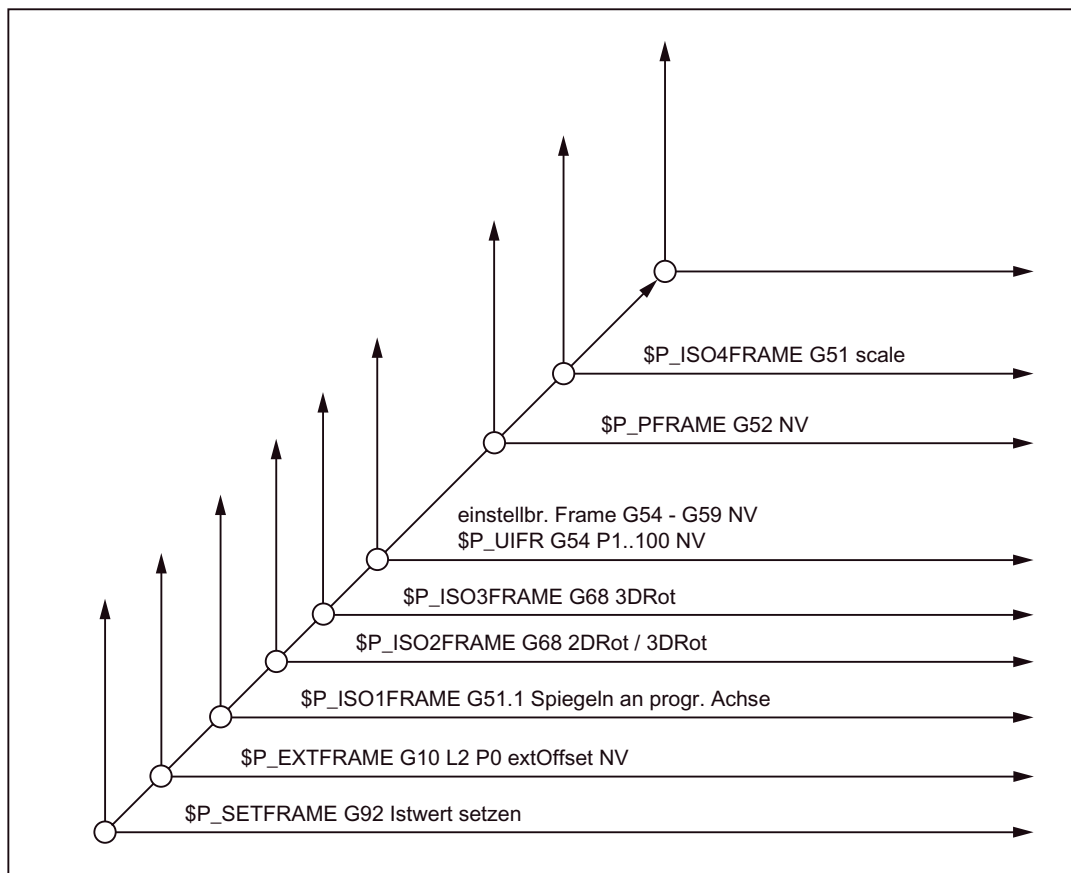


Bild 2-2 Abbildung der ISO-Funktionen auf die ISO-Frames und Siemens-Frames

Hinweis

Sind die neuen Frames angelegt, schreiben die ISO G-Codes in diese Frames. Sind diese nicht angelegt, werden die Frames wie im vorherigen Kapitel beschrieben, angelegt.

Im Folgenden wird gezeigt, welche G-Codes welche Frames beschreiben, wie diese angelegt werden und wie das Resetverhalten der Frames eingestellt werden muss, um ein kompatibles Verhalten zu dem ISO-Modus-Original zu haben. Das Resetverhalten kann mit den beschriebenen MD abweichend vom ISO-Modus-Original eingestellt werden. Dies kann bei der Umschaltung von ISO-Modus nach Siemens-Modus notwendig sein.

G51 Skalierung

G51 X10 schreibt in	\$P_ISO4FRAME
Komponente	TRANS, SCALE
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit10 = 1
Resetverhalten	Frame löschen \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 10 = 0

G52 programmierbare Nullpunktverschiebung

G52 X10 schreibt in	\$P_PFRAME
Komponente	TRANS
anlegen	ist immer vorhanden
Resetverhalten	wird bei Reset gelöscht

G54 - G59 P1...100 einstellbare Nullpunktverschiebung

G52 - G59	\$P_UIFER
Komponente	TRANS
anlegen	ist immer vorhanden
Resetverhalten	Nach Reset ist G54 aktiv \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13] = 1

G68 3DRot

G68 X Y I J K R	\$P_ISO3FRAME
Komponente	TRANS, SCALE
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit 9 = 1
Resetverhalten	Frame löschen \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 9 = 0

G68 2DRot

G68 X Y R	\$P_ISO2FRAME
Komponente	TRANS, SCALE
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit 8 = 1
Resetverhalten	Frame löschen \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 8 = 0

G51.1 Spiegeln

G51.1 X Y	\$P_ISO1FRAME
Komponente	TRANS, MIRROR
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit 7 = 1
Resetverhalten	Frame löschen \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 7 = 0

G92 Istwert setzen

G92 X Y R	\$P_SETFRAME
Komponente	TRANS
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit 0 = 1
Resetverhalten	Frame bleibt nach Reset erhalten \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 0 = 1

G10 L2 P0

G10 L2 P0	\$P_EXTFRAME
Komponente	TRANS
anlegen	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK Bit 1 = 1
Resetverhalten	Frame löschen \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK Bit 1 = 0

Sind alle Frames angelegt, ist es für den ISO-Modus nicht mehr notwendig, dass die Frames mit der Komponenten FINE projiziert sind. Das MD18600 \$MN_MM_FRAME_FINE_TRANS muss nicht auf 1 gesetzt sein. Wird vom ISO-Modus in den Siemens-Modus geschaltet und dort eine Funktion verwendet, die eine Feinverschiebung benötigt (z. B. G58, G59), muss immer noch \$MN_MM_FRAME_FINE_TRANS = 1 sein.

G54.1

G54.1 Pxx ist als alternative Schreibweise zu G54 Pxx realisiert. Die Funktionalität ist identisch. Bei G54.1 muss immer die Adresse P im Satz programmiert werden. Ist P nicht programmiert, wird der Alarm 12080 (Syntax-Fehler) ausgegeben.

Anzeige der erweiterten Nullpunktverschiebung G54 Pxx

Im ISO-Dialekt-T war es bisher nicht möglich, G54.1 P.. zu programmieren. Die G-Code-Gruppe 14 im ISO-Dialekt-T wird nun um das G-Code G54.1 erweitert und G54.1 wird jetzt bei programmiertem P standardmäßig angezeigt.

Bei Programmierung von G54 Pxx oder G54.1 Pxx wird bisher im ISO-Dialekt-M in der G-Code-Anzeige G54.1 angezeigt.

Über das MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK Bit 11 kann nun aktiviert werden, dass in der G-Code-Anzeige auch das programmierte P nach dem Punkt angezeigt wird.

programmiert	Bit 11 = 1	Bit 11 = 0
G54 P1	Anzeige G54P1	G54.1
G54 P28	Anzeige G54P28	G54.1
G54.1 P28	Anzeige G54P28	G54.1
G54 P48	Anzeige G54P48	G54.1
G54.1 P48	Anzeige G54P48	G54.1

2.2.6 Nullpunktverschiebung schreiben mit G10

Mit G10 können die Nullpunktverschiebungen aus dem Teileprogramm herausgeschrieben werden.

```
G10 L2 P1...P6 X.. Y..          ;G54.. G59
G10 L20 P1...P100              ;zusätzliche einstellbare NV
G10 L2 P0                       ;externe extOffset NV
```

Diese Nullpunktverschiebungen werden auf die gleichen Frames abgebildet wie die bereits bei ISO-Dialekt-M bestehenden Nullpunktverschiebungen.

Hinweis

Bei der SINUMERIK 802D sl gibt es keine zusätzlichen Nullpunktverschiebungen.

Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (solution line)

Der G10 Befehl wird für **ISO-Dialekt-T** erweitert:

Schreiben von Systemdaten

G10 Pxx X Y Z ;schreiben von Werkzeugkorrekturdaten

Abhängig von dem MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit1 wird mit G10 Pxx Werkzeuggeometrie oder Werkzeugverschleiß geschrieben.

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit1 = 0:

P > 100 Schreiben von Geometriewerten

P < 100 Schreiben von Verschleißwerten

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 1=1:

P > 10000 Schreiben von Geometriewerten

P < 10000 Schreiben von Verschleißwerten

Siehe auch

Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (ab powerline 7.04.02, solution line 1.4) (Seite 20)

2.2.7 Dezimalpunkt Programmierung

Übersicht

Im ISO-Dialekt-Modus gibt es zwei Schreibweisen für die Wichtung von programmierten Werten ohne Dezimalpunkt:

- **Taschenrechnerschreibweise**

Werte ohne Dezimalpunkt werden als mm, Zoll oder Grad interpretiert.

- **Standardschreibweise**

Werte ohne Dezimalpunkt werden mit einem Umrechnungsfaktor multipliziert.

Die Einstellung erfolgt über das MD10884 \$MN_EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG.

Es gibt zwei unterschiedliche Umrechnungsfaktoren, **IS-B** und **IS-C**. Diese Bewertung bezieht sich auf die Adressen X Y Z U V W A B C I J K Q R und F.

Beispiel:

Linearachse in mm:

- X100.5
entspricht einem Wert mit Dezimalkomma: 100,5 mm
- X 1000
 - Taschenrechnerschreibweise: 1.000 mm
 - Standardschreibweise:
IS-B: $1.000 \cdot 0,001 = 1 \text{ mm}$
IS-C: $1.000 \cdot 0,0001 = 0,1 \text{ mm}$

ISO-Dialekt-M

Unterschiedliche Umrechnungsfaktoren für IS-B und IS-C

Adresse	Einheit	IS-B	IS-C
Linearachse	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
Rundachse	deg	0.001	0.0001
F Vorschub G94 (mm/inch pro min.)	mm	1	1
	inch	0.01	0.01
F Vorschub G95 (mm/inch pro min.)	mm	0.01	0.01
	inch	0.0001	0.0001
F Gewindesteigung	mm	0.01	0.01
	inch	0.0001	0.0001
C Fase	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
R Radius, G10 toolcorr	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
Q	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
I, J, K IpoParameter	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
G04 X oder U	s	0.001	0.001
A Winkel Konturzug	deg	0.001	0.0001
G74, G84 Gewindebohrzyklen \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK Bit8 = 0 F als Vorschub wie G94, G95 Bit8 = 1 F als Gewindesteigung			

ISO-Dialekt-T

Unterschiedliche Umrechnungsfaktoren für IS-B und IS-C

Adresse	Einheit	IS-B	IS-C
Linearachse	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
Rundachse	deg	0.001	0.0001
F Vorschub G94 (mm/inch pro min.)	mm	1	1
	inch	0.01	0.01
F Vorschub G95 (mm/inch pro Umdr.) \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK			
Bit8 = 0	mm	0.01	0.01
	inch	0.0001	0.0001
Bit8 = 1	mm	0.0001	0.0001
	inch	0.000001	0.000001
F Gewindesteigung	mm	0.0001	0.0001
	inch	0.000001	0.000001
C Fase	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
R Radius, G10 toolcorr	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
I, J, K Ipo-Parameter	mm	0.001	0.0001
	inch	0.0001	0.00001
G04 X oder U		0.001	0.001
A Winkel Konturzug		0.001	0.0001
G76, G78 Gewindebohrzyklen \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK Bit8 = 0 F als Vorschub wie G94, G95 Bit8 = 1 F als Gewindesteigung			
G84, G88 Gewindebohrzyklen \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK			
Bit9 = 0 G95 F	mm	0.01	0.01
	inch	0.0001	0.0001
Bit8 = 1 G95 F	mm	0.0001	0.0001
	inch	0.000001	0.000001

2.2.8 Schnellabheben mit G10.6

Funktion

Mit G10.6 <Achspannung> kann eine Rückzugsposition für das Schnellabheben eines Werkzeugs (z. B. bei Werkzeugbruch) aktiviert werden. Die Rückzugsbewegung selbst wird mit einem digitalen Signal gestartet. Als Startsignal wird der 2. schnelle Eingang der NC verwendet.

Mit dem Maschinendatum 10820 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC kann auch ein anderer schneller Eingang (1 - 8) ausgewählt werden.

Die Aktivierung der Rückzugsbewegung besteht im Siemens-Modus aus mehreren Teileprogrammbeehlen.

Aus N10 G10.6 X19.5 Y33.3 wird NCK-intern:

```
N10 SETINT (2) PRIO=1 CYCLE3106 LIFTFAST           ;Interrupteingang aktivieren
N30 LFPOS                                         ;Abhebemodus selektieren
N40 POLF[X]=19.5 POLF[Y]=33.3                    ;Abhebepositionen für x19.5
                                                    ;und y33.3 programmieren
N70 POLFMASK(X, Y)                               ;Rückzug der x und y Achse
                                                    ;aktiv schalten
```

Diese Teileprogrammbeehle werden mit G10.6 intern in einem Satz zusammengefasst.

Für die Aktivierung eines Interrupteingangs (SETINT(2)) muss auch ein Interruptprogramm (ASUP) definiert sein. Ist keines programmiert, kann das Teileprogramm nicht fortgesetzt werden, da es nach der Rückzugsbewegung mit einem Reset-Alarm abgebrochen wird. Für den Schnellrückzug mit G10.6 wird immer das Interruptprogramm (ASUP) CYCLE3106.spf verwendet. Ist das Programm CYCLE3106.spf im Teileprogrammspeicher nicht vorhanden, wird in einem Teileprogrammsatz mit G10.6 der Alarm 14011 "Programm CYCLE3106 nicht vorhanden oder nicht zur Bearbeitung freigegeben" ausgegeben.

Das Verhalten der Steuerung nach dem Schnellrückzug wird im ASUP CYCLE3106.spf festgelegt. Sollen die Achsen und die Spindel nach dem Schnellrückzug gestoppt werden, müssen in CYCLE3106.spf M0 und M5 programmiert werden. Ist CYCLE3106.spf ein Dummy-Programm, das nur M17 enthält, wird nach dem Schnellrückzug das Teileprogramm ohne Unterbrechung fortgesetzt.

Ist mit der Programmierung G10.6 <Achspannung> der Schnellrückzug aktiviert, wird mit dem Wechsel des Eingangssignals des 2. schnellen NC-Eingangs von 0 nach 1 die aktuelle Bewegung abgebrochen und die im G10.6-Satz programmierte Position mit Eilgang angefahren. Dabei werden die Positionen wie im G10.6-Satz programmiert, absolut oder inkrementell angefahren.

Die Deaktivierung der Funktion erfolgt mit G10.6 (ohne Positionsangabe). Der Schnellrückzug durch das Eingangssignal des 2. schnellen NC-Eingangs ist gesperrt.

Siemens

Die Funktion Schnellabheben mit G10.6 kann zum Teil mit der Funktion POLF[<achsname>] = <Rückzugsposition> abgedeckt werden. Die Funktion führt ebenfalls einen Rückzug auf die programmierte Position aus. Die weitere Funktionalität von ISO-Dialekt-Original ist aber nicht enthalten. Kann der Unterbrechungspunkt nicht auf direktem Weg angefahren werden, müssen die Hindernisse manuell umfahren werden.

Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kapitel "Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen"

Einschränkungen

Es kann nur eine Achse für den Schnellrückzug programmiert werden.

2.2.9 Mehrgängige Gewinde mit G33

Mit der Syntax G33 X.. Z.. F.. Q.. werden im ISO-Dialekt-T und -M-Modus mehrgängige Gewinde programmiert. Dabei bedeutet:

X.. Z.. = Endpunkt des Gewindes

F.. = Gewindesteigung

Q.. = Startwinkel

Gewinde mit versetzten Schnitten werden durch Angabe von zueinander versetzt liegenden Startpunkten im G33-Satz programmiert. Der Startpunktversatz wird unter der Adresse "Q" als absolute Winkelposition angegeben. Das zugehörige Settingdatum 42000 (\$SD_THREAD_START_ANGLE) wird entsprechend verändert.

Beispiel:

Q45000 bedeutet: Startversatz 45,000 Grad

Wertebereich: 0.0000 bis 359.999 Grad

Der Startwinkel muss immer als Integerwert programmiert werden. Die Eingabefeinheit der Winkelangabe ist 0,001 Grad.

Beispiel:

```
N200 X50 Z80 G01 F.8 G95 S500 M3  
N300 G33 Z40 F2 Q180000
```

Es wird ein Gewinde mit einer Steigung von 2mm und einen Startpunktversatz von 180 Grad hergestellt.

2.2.10 Gewinde mit variabler Steigung G34 (ISO-Dialekt-T)

Mit der Syntax G34 X.. Z.. F.. K.. werden im ISO-Dialekt-T-Mode Gewinde mit variabler Steigung programmiert. Dabei bedeutet:

X.. Z..= Endpunkt des Gewindes

F..= Gewindesteigung

K..= Gewindesteigungs-Zunahme (positiver Wert) bzw. Gewindesteigungs-Abnahme (negativer Wert)

Mit G34 wird die Steigung bei jeder Spindelumdrehung um den unter der Adresse K programmierten Wert inkrementiert bzw. dekrementiert.

Beispiel:

```
N200 X50 Z80 G01 F.8 G95 S50 M3  
N300 G91 G34 Z25.5 F2 K0.1
```

Der programmierte Weg von 25.5 mm entspricht 10 Spindelumdrehungen.

2.2.11 Verweilzeit in Spindelumdrehungen G04

Mit dem MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 2 wird bestimmt, wie die programmierte Verweilzeit in einem G04 Satz interpretiert wird. Die Verweilzeit kann mit G04 X U oder P programmiert werden.

Bit 2 = 0: Verweilzeit wird immer in [s] interpretiert.

Bit 2 = 1: Verweilzeit wird, wenn G95 aktiv ist, in Spindelumdrehungen interpretiert.

Im Fall von Standardnotation werden X und U Werte ohne Dezimalpunkt in interne Einheiten abhängig von IS-B bzw. IS-C umgerechnet. P wird immer in internen Einheiten interpretiert.

Beispiel:

```
N5 G95 G04 X1000
```

Standardnotation $1000 * 0.001 = 1$ Spindelumdrehung

pocket calculator notation: 1000 Spindelumdrehungen

2.2.12 Skalieren (G50, G51) und Spiegeln G50.1, G51.1 (ISO-Dialekt-M)

Die Anwahl zum Skalieren und Spiegeln erfolgt mit G51, G51.1.

Beim Skalieren unterscheidet man zwei Möglichkeiten:

- Axiales Skalieren mit den Parametern I, J, K

Wird I, J, K nicht im G51 Satz programmiert, so wirkt der jeweilige Defaultwert aus den Settingdaten 43120 DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS.

Negative axiale Skalierungsfaktoren führen zusätzlich zum Spiegeln.

- Skalieren in allen Achsen mit dem Skalierfaktor P

Wird kein P im G51 Satz geschrieben, wirkt der Defaultwert aus den Settingdaten. Negative P-Werte sind nicht möglich.

Die Skalierungsfaktoren werden entweder mit 0,001 oder 0,00001 multipliziert.

Hinweis

Wird für die Parameter I, J, K ein anderer Faktor als "1" programmiert, oder fehlt die Adresse (Standardwert für I, J, K ist wirksam), wird die Kontur zusätzlich skaliert.

Beispiel

```
00512 (Teileprogramm)
N10 G17 G90 G00 X0 Y0           ; Ausgangsposition anfahren
N30 G01 G94 F6000
N32 M98 P0513                   ; 1) Kontur wie im UP programmiert
N34 G51 X0. Y0. I-1000 J1000   ; 2) Kontur um X spiegeln
N36 M98 P0513
N38 G51 X0. Y0. I-1000 J-1000  ; 3) Kontur um X und Y spiegeln
N40 M98 P0513
N42 G51 X0. Y0. I1000 J-1000   ; 4) Kontur um Y spiegeln
N44 M98 P0513
N46 G50                         ; Abwahl Skalieren und Spiegeln
N50 G00 X0 Y0
N60 M30
00513 (Unterprogramm)
N10 G90 X10. Y10.
N20 X50
N30 Y50
N40 X10. Y10.
N50 M99
```

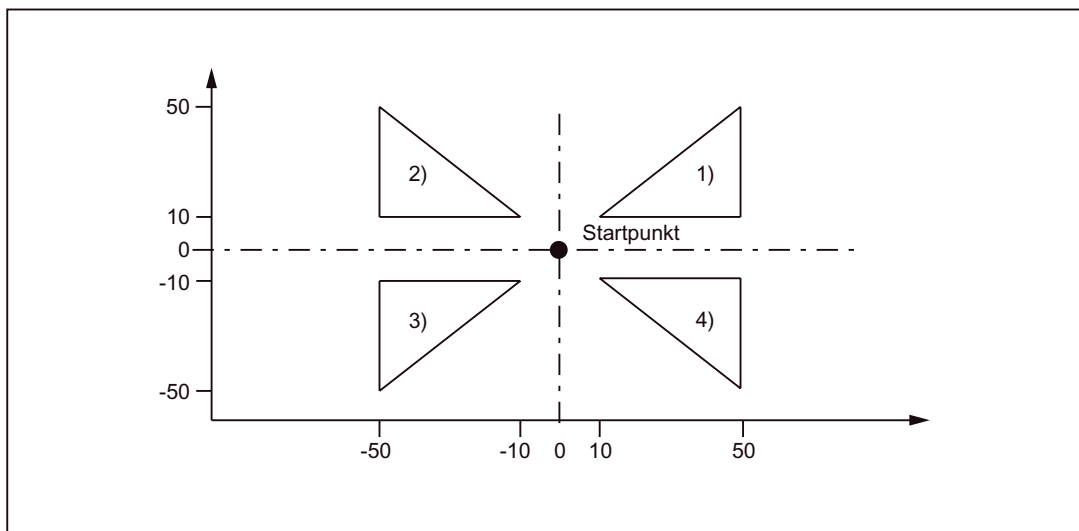


Bild 2-3 Skalieren und Spiegeln

Einstellungen der Systemparameter für das Beispiel Skalieren und Spiegeln:

MD22910 \$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE = 0

MD22914 \$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 1

MD10884 \$MN_EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG = 0

MD10886 \$MN_EXTERN_INCREMENT_SYSTEM = 0

Bei MD22914 \$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 0 ist axiales Skalieren nicht möglich.

Beim Skalieren ist der Bezugspunkt immer der Werkstücknullpunkt, eine Programmierung vom Bezugspunkt ist nicht möglich.

Spiegeln

Mit G51.1 können Werkstückformen an Koordinatenachsen gespiegelt werden.

Gespiegelt wird an einer Spiegelachse, die parallel zu X,Y oder Z liegt und deren Position mit X, Y oder Z programmiert wird. Mit G51.1 X0 wird an der X-Achse gespiegelt, mit G51.1 X10 wird an einer Spiegelachse, die 10 mm parallel zur X-Achse verläuft gespiegelt.

Es können alle Achsen im Kanal, nicht nur die Geometrieachsen, gespiegelt werden.

G51.1 wirkt additiv, d. h. nach N5 G51.1 X10 und N10 G51.1 Y10 ist Spiegeln in X und Y aktiv.

Beispiel: G51.1 X80.

An einer Spiegelachse, die parallel zu Y liegt und die X-Achse an der Position 80 schneidet, wird gespiegelt.

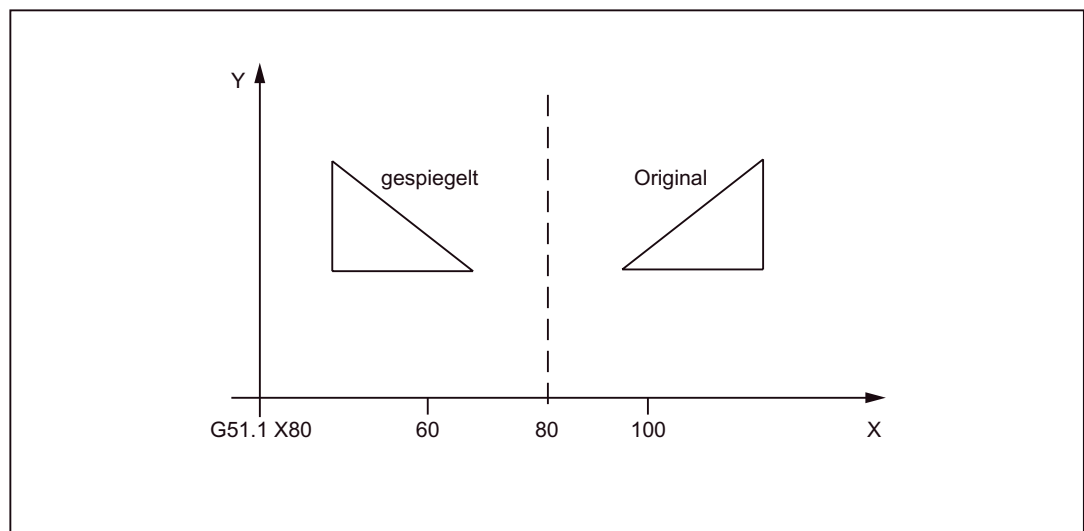


Bild 2-4 Spiegeln an einer zu Y parallelen Spiegelachse

Ist die Standardnotation aktiv (siehe Kapitel "Dezimalpunkt Programmierung"), werden die Achspositionen ohne Dezimalpunkt in internen Einheiten interpretiert.

Abgewählt wird Spiegeln mit G50.1 X0 Y0. Es kann auch achsweise abgewählt werden. Nach G50.1 X0 ist nur die Spiegelung in der X-Achse abgewählt, alle Spiegelungen in anderen Achsen bleiben aktiv.

G51.1 und G50.1 stehen alleine im Satz.

Abgebildet wird G51.1 in den kanalspezifischen Basisframe[1]. Dafür muss das MD28081 \$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES ≥ 2 gesetzt sein.

Wenn im Siemens-Modus der Basisframe[1] verändert wird, hat das im ISO-Modus direkte Auswirkungen auf die Funktion.

Wird der Frame in allen Framekomponenten gelöscht, entspricht das einem G50.1 X0 Y0.. in allen Achsen.

G51.1 wird mit Reset abgewählt.

Siehe auch

Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (ab powerline 7.04.02, solution line 1.4) (Seite 20)

Abbildung der ISO-Funktionen auf die Siemens-Frames (bis powerline 7.04.2, solution line 1.4) (Seite 19)

2.2.13 G60 gerichtete Positionierung

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

G60 wird in ISO-Dialekt-Original zum Kompensieren einer Lose verwendet. In der Sinumerik wird dies mit der internen Losekompensation erreicht, deshalb gibt es im Siemens-Modus keine G-Funktion, die G60 im ISO-Dialekt-Original entspricht.

Es ist nicht möglich, G60 durch einen G-Makroaufruf zu ersetzen, da in einem NC-Satz keine zwei Unterprogrammaufrufe ausgeführt werden können. Da die gerichtete Positionierung (Lose) vor der Bearbeitung des NC-Satzes herausgefahren werden muss, würde der Aufruf eines G-Makros am Satzende zu spät erfolgen.

Da G60 als Losekompensation dient und diese Funktion über das axiale Maschinendatum \$MA_BACKLASH[] aktiviert werden kann, wird G60 im ISO-Modus überlesen ohne eine Reaktion auszulösen.

Soll bei der Abarbeitung von Hüllzyklen die Programmierung von G60 berücksichtigt werden, wird diese Information in der Zyklenvariablen \$C_G60_PROG zur Verfügung gestellt. Ist G60 programmiert, wird \$C_G60_PROG = 1 gesetzt, mit dem Unterprogrammrücksprung wird \$C_G60_PROG wieder gelöscht. Benötigt man in einem Satz außerdem die Information, ob auch der Zyklenuufruf programmiert ist, erhält man die Information aus der Zyklenvariablen \$C_G_PROG. Mit den Informationen aus diesen beiden Systemvariablen kann in den Hüllzyklen eine G60-Funktionalität ergänzt werden. Die Information, ob ein modaler Zyklus aktiv ist, erhält man auch aus der Systemvariablen \$P_MC (\$P_MC = 1 -> es ist ein modales Unterprogramm aktiv).

\$C_G60_PROG wird nur dann auf 1 gesetzt, wenn G60 in einem NC-Satz programmiert ist, so als wäre G60 eine satzweise wirksame G-Funktion.

Beispiel:

```
N32 G00 X0. Y0. Z0. R0.
N33 G60 X11.8407 Y2.4418           ;$C_G60_PROG = 1, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 0
N34 G60 G83 X11.8407 Y2.4418 Z-6.9051 R-5.9 Q0.25F8
                                   ;$C_G60_PROG = 1,
                                   ;$C_G_PROG = 1, $P_MC = 1
N35 G60 X9.3969 Y2.6099           ;$C_G60_PROG = 1, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 1
N36 X6.4128 Y2.4511              ;$C_G60_PROG = 0, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 1
N37 G60 X4.0368 Y2.3131          ;$C_G60_PROG = 1, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 1
N38 G60 X1.3995 Y2.5461          :$C_G60_PROG = 1, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 1
N39 G80                           ;$C_G60_PROG = 0, $C_G_PROG = 0, $P_MC = 0
```

cycle383m.spf


```

PROG CYCLE383M
....
IF $C_G60_PROG == 1
;G60-Funktionalität
ENDIF
;weiter mit der Hüllzyklenfunktionalität
    
```

2.2.14 2D/3D-Rotation G68/G69 (ISO-Dialekt-M)

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

2D-Rotation

Es wird das Koordinatensystem um die senkrechte Achse der angewählten Ebene gedreht.

Programmierung

G68 X.. Y.. R..	
X.. Y..:	Koordinaten des Drehpunktes, bezogen auf den aktuellen Werkstücknullpunkt. Ist keine Koordinate programmiert, liegt der Drehpunkt im Istwert. Der Wert wird immer absolut interpretiert.
R:	Der Drehwinkel, abhängig von G90/G91, wirkt absolut oder inkrementell. Ist kein Winkel programmiert, wird der Winkel aus dem Settingdatum 42150 \$SA_DEFAULT_ROT_FACTOR_R aktiv. G68 muss alleine im Satz stehen.
G69	Rotation AUS; in diesem Satz können weitere Befehle programmiert sein.

Abgebildet wird G68 auf den kanalspezifischen Basisframe 2. Dafür muss das MD 28081 \$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES >= 3 gesetzt sein.

Ein programmierter Winkel R wird nicht in das Settingdatum 42150 \$SA_DEFAULT_ROT_FACTOR_R eingetragen. Dieses Settingdatum kann nur von Hand geschrieben werden und wirkt dann, wenn kein R im G68 Satz programmiert ist.

3D-Rotation

Der G-Code G68 wird für 3D Rotation erweitert.

Programmierung

G68 X.. Y.. Z.. I.. J.. K.. R..	
X.. Y.. Z..:	Koordinaten des Drehpunktes, bezogen auf den aktuellen Werkstücknullpunkt. Ist keine Koordinate programmiert liegt der Drehpunkt im Werkstücknullpunkt. Der Wert wird immer absolut interpretiert. Die Koordinaten des Drehpunktes wirken wie eine Nullpunktverschiebung. G90/91 im Satz hat auf den G68 Befehl keinen Einfluss.
I.. J.. K..:	Vektor im Drehpunkt. Das Koordinatensystem wird um diesen Vektor mit dem Winkel R gedreht.
R:	Drehwinkel. der Drehwinkel wirkt immer absolut. Ist kein Winkel programmiert wird der Winkel aus dem Settingdatum 42150 \$SA_DEFAULT_ROT_FACTOR_R aktiv. G68 muss alleine im Satz stehen.

Die Unterscheidung 2D-oder 3D-Rotation, erfolgt nur über die Programmierung des Vektors I, J, K. Ist kein Vektor im Satz, wird G68 2DRot angewählt. Ist ein Vektor im Satz, wird G68 3DRot angewählt.

Ist ein Vektor mit der Länge 0 (I0, Y0, K0) programmiert, kommt es zu Alarm 12560 "Programmierter Wert außerhalb der zulässigen Grenzen".

Mit G68 können 2 Drehungen hintereinander geschaltet werden. Ist in einem Satz mit G68 bisher kein G68 aktiv, wird die Rotation in den kanalspezifischen Basisframe 2 geschrieben. Ist G68 bereits aktiv, wird die Rotation in den kanalspezifischen Basisframe 3 geschrieben. Damit wirken beide Rotationen hintereinander.

Mit G69 wird 3D-Rotation beendet. Sind zwei Rotationen aktiv, werden beide mit G69 abgewählt. G69 muss nicht alleine im Satz stehen.

Siehe auch

Entkoppeln der Frames zwischen Siemens- und ISO-Modus (ab powerline 7.04.02, solution line 1.4) (Seite 20)

2.2.15 Doppelschlitten- oder Doppelrevolverbearbeitung G68/G69

Funktion

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

Mit der Funktion G68/G69 kann die beidseitige Bearbeitung von Drehteilen gesteuert werden. Sowohl die Bearbeitung mit einem Doppelschlitten in zwei Kanälen, als auch die Bearbeitung in einem Kanal mit zwei Werkzeugen die in einem Abstand x fest miteinander verbunden sind.

Mit dem MD10812 \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON wird definiert, ob die Bearbeitung in den beiden Kanälen synchronisiert (= FALSE) oder wechselweise eines von zwei fest verbundenen Werkzeugen zur Bearbeitung eingesetzt wird (= TRUE).

Bei fest miteinander verbundenen Werkzeugen wird mit G68 der im Settingdatum 42162 \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST eingetragene Abstand x als additive

Nullpunktverschiebung in der X-Achse aktiviert. Da das zweite Werkzeug die gegenüberliegende Seite des Drehteils bearbeitet, wird mit G68 zusätzlich ein Spiegeln um die Z-Achse aktiviert (Richtungswechsel der X-Achse). Mit dem nächsten Satz mit Achsbewegungen werden die Nullpunktverschiebung und das Spiegeln für das 2. Werkzeug aktiv.

Mit G69 wird die Nullpunktverschiebung wieder rückgängig gemacht und die Bearbeitung mit dem 1. Werkzeug fortgesetzt.

G68 und G69 müssen alleine im Satz programmiert werden.

Bei der Längenkorrektur in der X-Achse für das zweite Werkzeug muss das Vorzeichen der Korrektur berücksichtigt werden. Das Vorzeichen muss so eingegeben werden, als wenn die X-Achse nicht gespiegelt wäre. Oder es müssen die Settingdaten 42900 \$SC_MIRROR_TOOL_LENGTH (Werkzeuglängen-Korrektur spiegeln) und 42190 \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR (Verschleißwerte der Werkzeuglängen-Korrektur spiegeln) gesetzt werden.

Das MD10610 \$MN_MIRROR_REF_AX muss entweder = 0 oder = 1 sein. Damit wird immer die X- oder 1. Achse gespiegelt.

Wird G68 programmiert und G68 ist bereits aktiv, wird die G-Funktion überlesen. Dasselbe gilt für G69.

Doppelrevolverkopf: \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = TRUE

Das folgende Beispiel zeigt die Bearbeitung mit zwei fest verbundenen Werkzeugen. Damit die Funktion wirksam wird, muss das Maschinendatum \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = TRUE gesetzt sein.

Ist das Settingdatum 42162 \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST = 0, wird der Alarm "12728 Abstand für Doppelrevolver nicht gesetzt" ausgegeben.

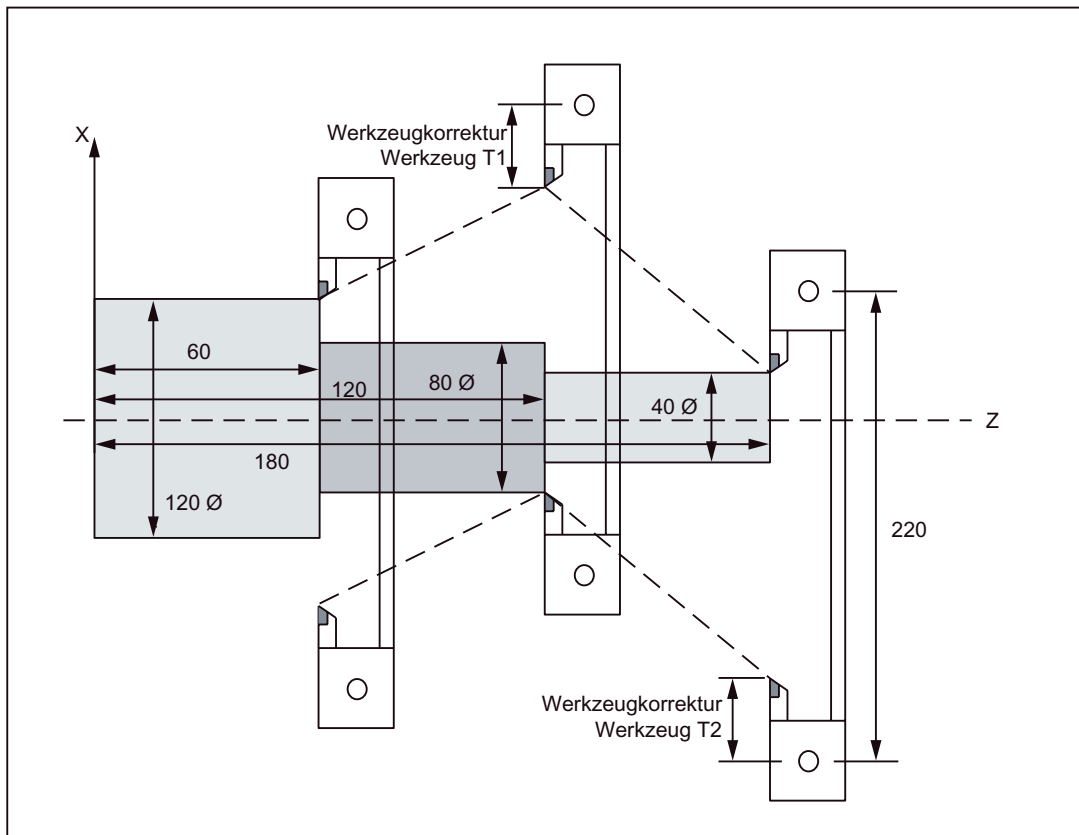


Bild 2-5 Bearbeitung mit 2 fest verbundenen Werkzeugen

Beispiel:

```

N100 X40. Z180. G1 F1 G95 S1000 M3 T1
N110 G68 ;spiegeln um Z und additive Nullpunktverschiebung (220mm)
          aktivieren
N120 X80. Z120. T2
N130 G69 ;spiegeln und additive Nullpunktverschiebung deaktivieren
N140 X120. Z60 T1
    
```

Doppelschlittenbearbeitung: \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = FALSE

Ist das MD10812 \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = FALSE, wird mit G68 eine Kanalsynchronisation durchgeführt. Wird in einem Kanal G68 programmiert, wird die Bearbeitung so lange gestoppt, bis auch im zweiten Kanal G68 erkannt wird. Mit dieser Funktion kann der 1. und 2. Kanal synchronisiert werden. Eine weitere Synchronisation wird nicht durchgeführt. Damit die beiden Werkzeuge im weiteren Verlauf der Bearbeitung synchron verfahren, müssen in beiden Kanälen die programmierten Bewegungen und Vorschübe gleich sein.

Zur Synchronisation der ersten beiden Kanäle wird für G68 die Wait-Marke 1 und für G69 die Wait-Marke 2 verwendet. Es dürfen deshalb nicht gleichzeitig die ersten beiden M-Funktionen für die Kanalsynchronisation im selben Teileprogramm verwendet werden (siehe Kap. "Programmkoordination zwischen 2 Kanälen und M-Befehlen").

G68 wirkt nur in den ersten beiden Kanälen. Wird G68 in einem anderen Kanal programmiert und das MD10812 \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = FALSE, wird G68 überlesen.

Die Funktion wird zur Herstellung dünner Drehteile verwendet. Die beiden Werkzeuge sollen deshalb auf der jeweils gegenüberliegenden Seite des Drehteils die selbe Bewegung, um die Z-Achse gespiegelt, ausführen. Dafür müssen in beiden Kanälen die gleichen Verfahrbewegungen und Vorschübe programmiert werden.

Beispiel für die synchrone Bearbeitung mit zwei Kanälen:

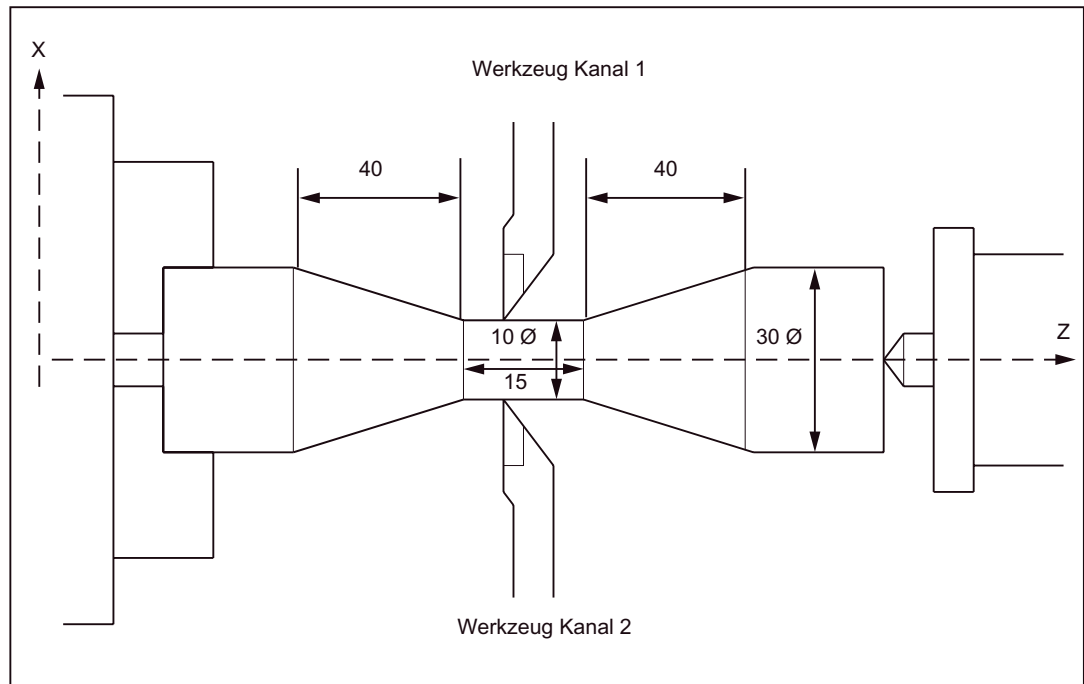


Bild 2-6 Synchrone Bearbeitung mit 2 Kanälen

Beispiel:

Kanal 1:

```

N10 ....
- " -
N1000 G68 ;Synchronisation starten
N1010 G01 X30 Z120 G95 F1.2 S1000 M3
N1020 X15 Z80
N1030 Z65
N1040 Z25 X40
N1050 G69 ;Synchronisation aus
    
```

Kanal 2:

```
N10 .....
- " -
N2000 G68 ;Synchronisation starten
N2010 X30 Z120 G01 G95 F1.2 S1000 M3
N2020 X15 Z80
N2030 Z65
N2040 X40 Z25
N2050 G69 ;Synchronisation aus
```

Bei ISO-Dialekt-Original wird bei aktivem G68 ebenfalls eine Kanalsynchronisation durchgeführt.

2.2.16 Polarkoordinaten G15/G16 (ISO-Dialekt-M)

Programmierung

Bei ISO-Dialekt-Modus müssen NC-Programmabschnitte, in denen polar programmiert wird, mit dem Start-Befehl G16 begonnen werden. Bis zum Ende-Befehl G15 werden die Koordinaten der Endpunkte als Polarkoordinatenwerte Radius und Winkel in der aktuellen Ebene interpretiert.

Die erste Achse der Ebene wird als Polradius interpretiert, die zweite Achse als Polwinkel, d. h. bei G17 ist X der Radius, Y der Winkel.

Nach G16 wird in jedem Satz bis G15 der Pol neu gesetzt und zwar bei G17:

- G90 X: der Pol liegt im Werkstücknullpunkt
- G91 X: der Pol liegt in der aktuellen Position
- kein X im Satz: der Pol liegt im Werkstücknullpunkt

Wird der Pol von der aktuellen Position auf den Werkstücknullpunkt gelegt, so wird der Radius als die Entfernung von der aktuellen Position zum Werkstücknullpunkt berechnet.

Beispiel:

```
G1 F200 ; Vorschub
N5 G17 G90 X0 Y0
N10 G16 X100. Y45. ; Polarkoordinaten EIN, Pol ist
; Werkstücknullpunkt, Position X 70,711 Y
; 70,711 im kartesischen Koordinatensystem
N15 G91 X100 G90 Y0 ; Pol ist aktuelle Position, Position X
; 170,711 Y 70,711
N20 Y90. ; kein X im Satz, Pol liegt im
; Werkstücknullpunkt,
; Radius = SORT(X*X +Y*Y) = 184,776
```

Der Polradius wird immer als absoluter Wert gefahren, während der Polwinkel sowohl als absoluter oder als inkrementeller Wert interpretiert werden kann.

Programmierter Winkel

Bei aktiver Polarkoordinatenprogrammierung kann der programmierte Winkel über die Systemvariable \$P_AP gelesen werden.

Eingesetzt wird diese Variable in den Hüllzyklus. Bevor der Pol neu gesetzt wird, muss bei inkrementeller Programmierung der Winkel gespeichert werden, da der Winkel gelöscht wird.

Mit G15 wird die Polprogrammierung beendet. Dabei wird der Polradius auf 0 gesetzt.

2.2.17 Polarkoordinateninterpolation G12.1/G13.1 (G112/G113)

Funktion

Mit G12.1 und G13.1 wird eine Interpolation in der Bearbeitungsebene zwischen einer Rundachse und einer Linearachse ein- und ausgeschaltet. Eine eventuell weitere Linearachse steht senkrecht zu dieser Ebene. Diese Funktion entspricht der TRANSMIT-Funktion im Siemens-Modus. Im Siemens-Modus können zwei TRANSMIT-Transformationen parametrisiert werden. Für G12.1 wird immer der 1. TRANSMIT-Datensatz, der dem 2. Transformationsdatensatz entsprechen muss.

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der Funktion TRANSMIT finden Sie in der NC-Funktionsbeschreibung "SINUMERIK 840D, Erweiterte Funktion", Kapitel "Kinematische Transformation (M1) und in der "Programmieranleitung Arbeitsplanung (PGA) im Kapitel "Transformation"

Beispiel

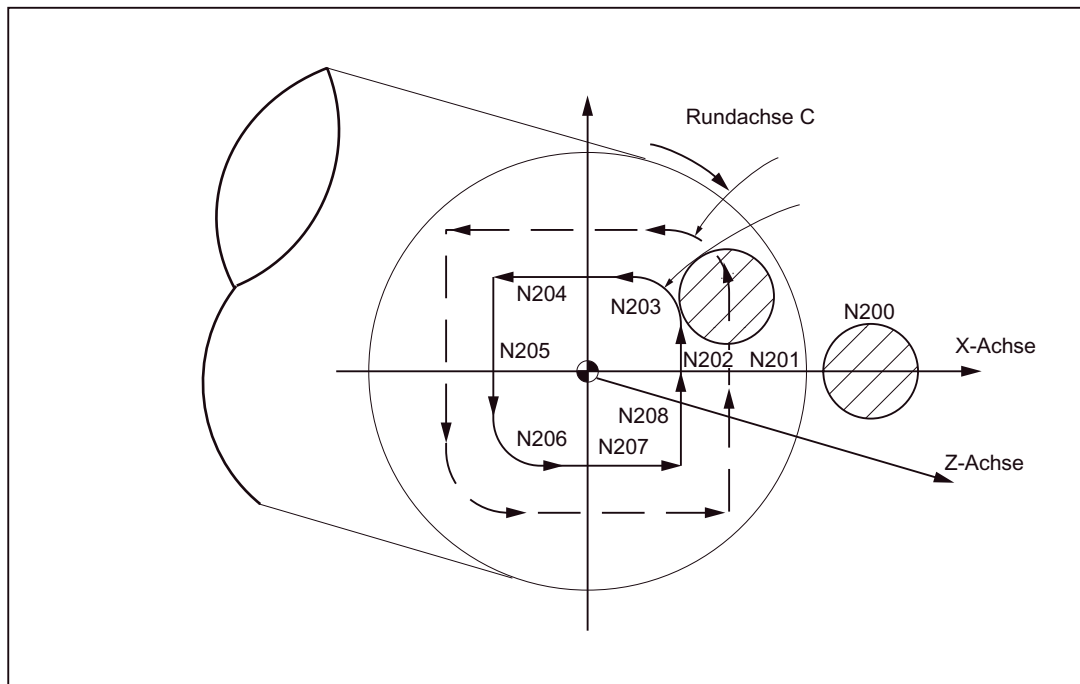


Bild 2-7 Beispiel für Polarkoordinateninterpolation

```
00001
N010 T0101
N0100 G90 G00 X60.0 C0 Z..
N0200 G12.1 ;TRANSMIT-Anwahl
N0201 G42 G01 X20.0 F1000
N0202 C10.0;
N0203 G03 X10.0 C20.0 R10.0
N0204 G01 X-20.0
N0205 C-10.0
N0206 G03 X-10.0 C-20.0 I10.0 J0
N0207 G01 X20.0
N0208 C0
N0209 G40 X60.0
N0210 G13.1 ;TRANSMIT-Abwahl
N0300 Z..
N0400 X.. C..
N0900 M30
```

Hinweis

Es darf kein Geoachstausch (parallele Achsen mit G17 (G18, G19)) aktiv sein.

2.2.18 Zylinderinterpolation G07.1 (G107)

Funktion

Mit der Funktion G07.1 (Zylinderinterpolation) können beliebig verlaufende Nuten an zylindrischen Körpern gefräst werden. Der Verlauf der Nuten wird bezogen auf die abgewinkelte, ebene Zylindermantelfläche programmiert. Die Zylinderinterpolation wird mit G07.1 mit Angabe des Zylinderradius gestartet G07.1 C<Zylinderradius> und mit G07.1 C0 (Radius = 0) beendet.

Hinweis

Die Funktion wird intern auf die Siemensfunktionalität von TRACYL abgebildet. Im ISO-Dialekt-Modus wird mit G07.1 immer die 1. TRACYL-Transformation und der 1. Transformationsdatensatz aktiviert. Die 2. TRACYL-Funktion kann in ISO-Dialekt-Modus nicht aktiviert werden. Die ausführlichen Beschreibung und Parametrierung der 1. TRACYL-Funktion ist folgender Dokumentation zu entnehmen:

Funktionsbeschreibung Erweiterungsfunktionen, Kapitel M1 und
Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kapitel 7 "Transformationen".

Einschränkungen

Bei Siemens muss die Rundachse für die Zylinderinterpolation in Maschinendaten definiert werden.

Bei ISO-Dialekt wird die Rundachse für die Zylinderinterpolation mit der Programmierung G07.1 <Rundachsname>... definiert.

Beispiel

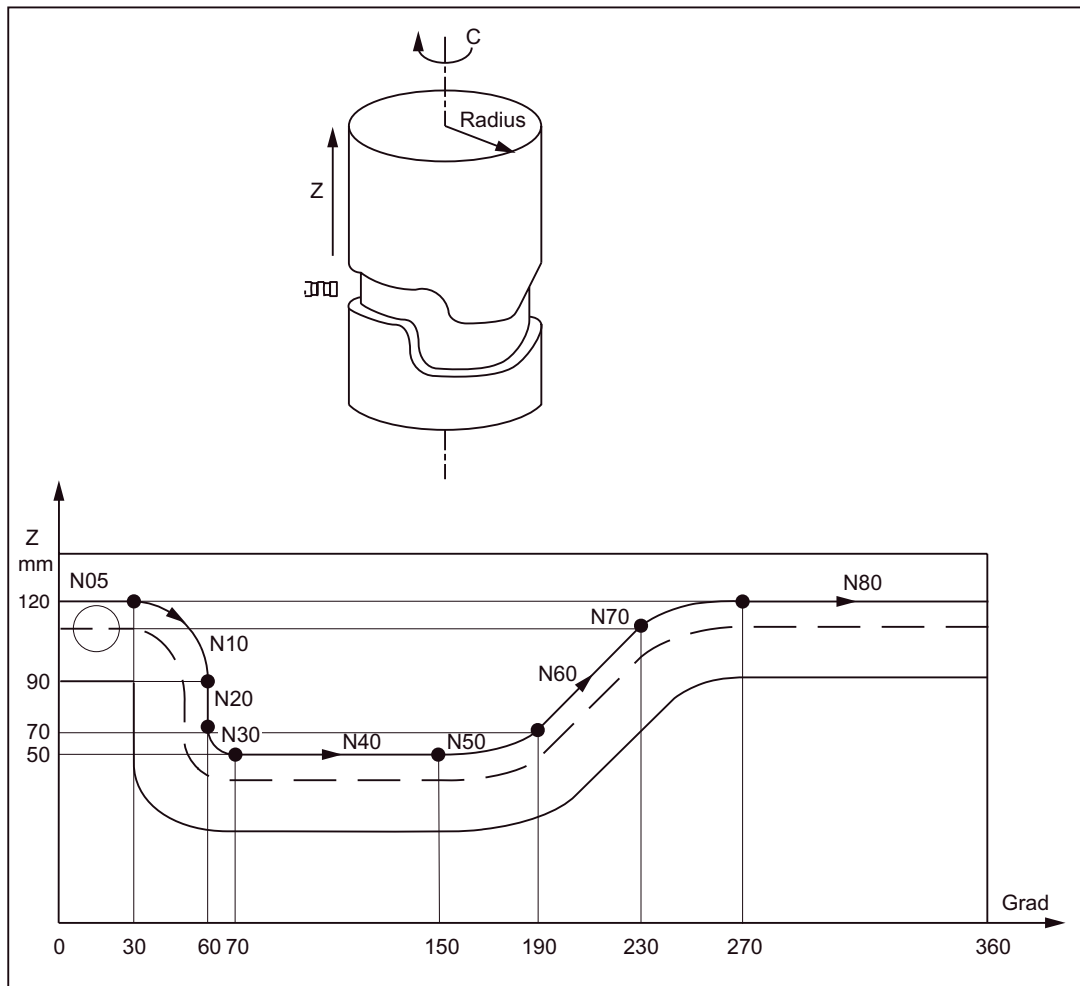


Bild 2-8 Beispiel für die Zylinderinterpolation G07.1

Programmierbeispiel im ISO-Dialekt-Modus:

```

%0001
N05 G00 G90 Z100.0 C0
N10 G01 G91 G18 Z0 C0
N20 G07.1 C57299 ;Zylinderinterpolation anwählen mit Radius
                    57.299 mm
N30 G90 G01 G42 Z120.0 D01 F250
N40 C30.0
N50 G02 Z90.0 C60.0 R30.0
N60 G01 Z70.0
N70 G03 Z60.0 C70.0 R10.0
N80 G01 C150.0
N90 G03 Z70.0 C190.0 R75.0
N100 G01 Z110.0 C230.0
    
```

```
N110 G02 Z120.0 C270.0 R75.0
N120 G01 C360.0
N130 G40 Z100.0
N140 G07.1 C0 ;Zylinderinterpolation abwählen
N150 M30 ;
```

Programmierbeispiel im Siemens-Modus: Die Y-Achse ist der Rundachse als Linearachse zugeordnet.

```
%0001
N05 G00 G90 Z100 C0
N10 G01 G91 G18 Z0 C0;
N20 TRACYL(114.598) ;Zylinderinterpolation anwählen mit Radius
57.299 mm
N30 G90 G01 G42 Z120 D01 F250
N40 Y30
N50 G02 Z90 Y60 RND=30
N60 G01 Z70
N70 G03 Z60.0 Y70 RND=10
N80 G01 Y150
N90 G03 Z70 Y190 RND=75
N100 G01 Z110 Y230
N110 G02 Z120 Y270 RND=75
N120 G01 Y360
N130 G40 Z100
N140 TRAFOOF ;Zylinderinterpolation abwählen
N150 M30 ;
```

2.2.19 Interrupt-Programm mit M96/M97 (ASUP)

M96

Mit M96 P<Programmnummer> kann ein Unterprogramm als Interruptroutine definiert werden.

Der Start dieses Programms wird durch ein externes Signal ausgelöst. Für den Start der Interruptroutine wird von den acht im Siemens-Modus zur Verfügung stehenden Eingängen immer der 1. schnelle NC-Eingang verwendet. Mit dem MD10818 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP kann auch ein anderer schneller Eingang (1 - 8) ausgewählt werden.

Die Funktion wird auf die Siemenssyntax SETINT(x) <CYCLE396> [PRIO=1] abgebildet.

Im Hüllzyklus CYCLE396 wird das mit Pxxxx programmierte Interruptprogramm im ISO-Modus aufgerufen. Die Programmnummer steht in \$C_PI. Am Ende des Hüllzyklus wird das MD10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96, Bit1 ausgewertet und entweder mit REPOS auf den Unterbrechungspunkt positioniert oder mit dem nächsten Satz fortgesetzt. In der neuen Zyklenvariablen \$C_PI steht der mit "P" programmierte Wert ohne führende

Null. Im Hüllzyklus müssen diese vor dem Aufruf des Unterprogramms auf vier Stellen ergänzt werden.

Beispiel:

```
N0020 M96 P5
Aufruf im Hüllzyklus
progName = "000" << $C_PI
ISOCALLprogName
```

Siehe auch Behandlung von 8-stelligen Programmnummern, wenn MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 gesetzt ist.

Ende der Unterbrechung (M97)

Mit M97 wird das Interruptprogramm deaktiviert. Erst nach der nächsten Aktivierung mit M96 kann die Interruptroutine mit dem externen Signal gestartet werden.

Das entspricht der Siemenssyntax ENABLE(x).

x = Inhalt von MD10818 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP

Soll das mit M96 Pxx programmierte Interruptprogramm mit dem Interruptsignal direkt aufgerufen werden (ohne Zwischenschritt mit CYCLE396), muss das Maschinendatum 20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 10 gesetzt werden. Das mit Pxx programmierte Unterprogramm wird dann bei einem Signalwechsel von 0 -> 1 im Siemens-Modus aufgerufen.

Die M-Funktionsnummern für die Interruptfunktion werden über Maschinendaten eingestellt. Mit dem MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT wird die M-Nummer zum Aktivieren einer Interruptroutine, mit dem MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT wird die M-Nummer zum Unterdrücken einer Interruptroutine, bestimmt.

Es dürfen nur solche M-Funktionen eingestellt werden, die keine Standard-M-Funktionen sind. Die Voreinstellung der M-Funktionen ist M96 und M97. Um die Funktion zu aktivieren, muss im MD10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96, Bit 0 gesetzt werden. Die M-Funktionen werden dann nicht an die PLC ausgegeben. Ist das Bit 0 nicht gesetzt, werden die M-Funktionen als normale Hilfsfunktionen interpretiert.

Nach dem Ende des "Interrupt"- Programms wird standardmäßig auf die Endposition des auf den Unterbrechungssatz folgenden Teileprogrammsatzes gefahren. Soll das Teileprogramm vom Unterbrechungspunkt aus weiter bearbeitet werden, muss eine REPOS-Anweisung am Ende des "Interrupt"-Programms stehen, z. B. REPOSA. Dafür muss das Interruptprogramm im Siemens-Modus geschrieben sein.

Die M-Funktionen zum Aktivieren und Deaktivieren eines Interruptprogramms müssen alleine im Satz stehen. Werden weitere Adressen außer "M" und "P" im Satz programmiert, wird der Alarm 12080 "Kanal %1 Satz %2 Syntaxfehler bei Text %3" ausgegeben.

Hinweise Bearbeitungszyklen

Bei ISO-Dialekt-Original kann eingestellt werden, ob ein Bearbeitungszyklus sofort oder erst am Ende durch eine Interruptroutine unterbrochen werden soll. Die Hüllzyklen müssen dafür das MD10808 \$MN_INTERRUPT_BITS_M96 Bit 3 auswerten. Ist das Bit=1 muss am Zyklenanfang der Interrupt mit DISABLE(1) gesperrt und am Zyklende mit ENABLE(1) wieder aktiviert werden, damit der Bearbeitungszyklus nicht unterbrochen wird.

Da das Interrupt-Programm nur bei Flankenwechsel 0/1 gestartet wird, muss der Interrupteingang bei gesperrtem Interrupt während der Zykluslaufzeit mit einer

Synchronaktion im Hüllzyklus überwacht werden. Ist das Interruptsignal im Zyklus von 0 nach 1 gewechselt, muss am Ende des Hüllzyklus das Interruptsignal nach dem ENABLE(1) noch einmal gesetzt werden, damit anschließend das Interrupt-Programm gestartet wird. Um im Hüllzyklus den Interrupteingang schreiben zu können, muss das MD10361 \$MN_FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[1] parametrisiert werden.

Maschinendaten

Das Verhalten der Funktion Interruptprogramm kann mit folgenden Maschinendaten bestimmt werden:

MD10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96:

Bit 0 = 0

Kein Interrupt-Programm möglich, M96/M97 sind normale M-Funktionen

Bit 0 = 1

Aktivierung eines Interrupt-Programms mit M96/M97 erlaubt

Bit 1 = 0

Das Teileprogramm wird mit der Endposition des nächsten Satz nach dem Unterbrechungssatz weiterbearbeitet (REPOSL RME)

Bit 1 = 1

Teileprogramm ab der Unterbrechungsposition weiterbearbeiten
(Auswertung im Interruptprogramm (ASUP), return mit/ohne REPOSL)

Bit 2 = 0

Das Interruptsignal unterbricht den aktuellen Satz sofort und startet die Interruptroutine

Bit 2 = 1: die Interruptroutine wird erst am Ende des Satzes gestartet.

Bit 3 = 0

Bei Eintreffen eines Interruptsignal wird der Bearbeitungszyklus sofort unterbrochen

Bit 3 = 1

Das Interrupt-Programm wird erst am Ende des Bearbeitungszyklus gestartet.

(Auswertung in den Hüllzyklen)

Das Bit 3 muss in den Hüllzyklen ausgewertet werden und der Zyklusablauf entsprechen angepasst werden.

Bit 1 muss im Interruptprogramm ausgewertet werden.

Ist Bit 1 = TRUE, muss am Programmende mit REPOSL RMI auf den Unterbrechungspunkt positioniert werden, ansonsten muss mit REPOSL RME auf den Satzende positioniert werden.

Beispiel:

```
N1000 M96 P1234          ;ASUP 1234.spf aktivieren. Bei steigender Flanke des
                          ;1. schnellen Eingangs, wird
                          ;das Programm 1234.spf gestartet.
N3000 M97                ;Deaktivieren des ASUP
```

Vor dem Aufruf des Interruptprogramms wird kein Schnellabheben (LIFTFAST) ausgeführt.

Mit der steigenden Flanke des Interruptsignals wird, abhängig von MD10808 \$MN_EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96, das Interruptprogramm sofort gestartet.

Einschränkungen Siemens

Die Interruptroutine wird wie ein normales Unterprogramm behandelt. Das heißt, um die Interruptroutine ausführen zu können muss mindestens eine Unterprogrammebene frei sein. (Bei Siemens stehen 12 Programmebenen zur Verfügung, bei ISO-Dialekt sind es 5.)

Die Interruptroutine wird nur bei einem Flankenwechsel des Interruptsignals von 0 nach 1 gestartet. Bleibt das Interruptsignal permanent auf 1 stehen, wird die Interruptroutine nicht mehr neu gestartet

Einschränkungen ISO-Dialekt

Für die Interruptroutine ist eine Programmebene reserviert, so dass alle zulässigen Programmebenen vor dem Aufruf des Interruptprogramms belegt sein dürfen.

Abhängig von Maschinendaten wird auch bei statisch anstehendem Signal das Interruptprogramm gestartet.

2.2.20 Kommentare

Im ISO-Dialekt-Modus werden runde Klammern als Kommentarzeichen interpretiert. Im Siemens-Modus wird ";" als Kommentar interpretiert. Zur Vereinfachung werden im ISO-Dialekt-Modus ";" ebenfalls als Kommentar verstanden.

Wird innerhalb eines Kommentars erneut das Kommentaranfangszeichen verwendet '(', dann wird der Kommentar erst beendet, wenn alle offenen Klammern wieder geschlossen sind.

Beispiel:

```
N5 (Kommentar) X100 Y100
N10 (Kommentar(Kommentar)) X100 Y100
N15 (Kommentar(Kommentar) X100) Y100
```

Im Satz N5 und N10 wird X100 Y100 ausgeführt, im Satz N15 nur Y100, da die erste Klammer erst nach X100 geschlossen wird. Bis dahin wird alles als Kommentar interpretiert.

2.2.21 Satz ausblenden

Das Zeichen zum Ausblenden bzw. Unterdrückung von Sätzen "/" kann an jeder beliebigen Stelle im Satz, also auch mitten im Satz stehen. Ist die programmierte Satzausblende ebene zum Zeitpunkt des Übersetzens aktiv, wird der Satz von dieser Stelle an bis zum Satzende nicht übersetzt. Eine aktive Satzausblende ebene bewirkt also das gleiche wie ein Satzende.

Beispiel:

```
N5 G00 X100. /3 YY100 --> Alarm 12080,
N5 G00 X100. /3 YY100 --> kein Alarm, wenn Satzausblende ebene 3 aktiv ist
```

Satzausblendzeichen innerhalb eines Kommentars werden nicht als Satzausblendzeichen interpretiert

Beispiel:

```
N5 G00 X100. ( /3 Teil1 ) Y100 ;auch bei aktiver Satzausblende ebene 3
;wird die Y-Achse verfahren
```

Es kann die Satzausblende Ebene /1 bis /9 aktiv werden. Satzausblendewerte <1 >9 führen zu Alarm 14060 "Kanal %1 Satz %2 Unzulässige Ausblende Ebene bei gefächertem Satzausblenden".

Abgebildet wird die Funktion auf die bestehenden Siemens Ausblende Ebenen. Im Gegensatz zu ISO-Dialekt-Original sind / und /1 getrennte Ausblende Ebenen, die auch getrennt aktiviert werden müssen.

2.2.22 Hilfsfunktionsausgabe

M-Funktionen

ISO-Dialekt-Modus

M-Funktionen werden als Hilfsfunktionen an die PLC ausgegeben. Ausgenommen davon sind nur M98 und M99. Vordefinierte M-Funktionen sind:

M17, M40, M41, M42, M43, M44, M45, M70, M96, M97, M98, M99.

Spindel-Achs-Umschaltung mit M29

Im ISO-Dialekt-Modus wird die Spindel mit M29 in den Achsbetrieb geschaltet. Die M-Funktionsnummer kann aber auch über ein Maschinendatum variabel eingestellt werden.

Zur Voreinstellung der M-Funktionsnummer wird das MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR verwendet. Das Maschinendatum ist nur im externen Sprachmodus wirksam und ist mit M29 voreingestellt. Es darf nur mit solchen M-Funktionsnummern belegt werden, die nicht als Standard M-Funktionen verwendet werden. Nicht erlaubt sind die M-Funktionsnummern M0-M5, M30, M98, M99.

Die selbe Funktion wird im Siemens-Modus mit M70 ausgeführt.

Zur Voreinstellung der M-Funktionsnummer wird das MD20094 \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR) verwendet. Das Maschinendatum ist nur im Siemens-Modus wirksam und ist mit M70 voreingestellt. Damit kann auch im Siemens-Modus für die Spindelumschaltung eine andere M-Funktion als M70 eingestellt werden. Das Maschinendatum darf nur mit solchen M-Funktionsnummern belegt sein, die nicht als Standard M-Funktionen verwendet werden. Nicht erlaubt sind M0 bis M5, M17, M19, M30, M40 bis M45.

H-Funktionen

Alle H-Funktionen werden bei ISO-Dialekt-M als Hilfsfunktion an die PLC ausgegeben. Bei ISO-Dialekt-T G Code System A ist H - nur beim Vorhandensein einer 4. Achse - der inkrementelle Weg der 4. Achse.

T-Funktionen

T-Funktionen werden als Hilfsfunktionen an die PLC ausgegeben. Darüber hinaus hat T die Bedeutung einer Werkzeuganwahl.

D-Funktionen

Die D-Funktion wird als Hilfsfunktion an die PLC ausgegeben. Bei ISO-Dialekt-M wird unter der Adresse D die Werkzeuglängen-Korrektur aktiviert.

B-Funktionen

Ist B keine Achse, wird die B-Funktion als Hilfsfunktion H mit Adresserweiterung H1= an die PLC ausgegeben.

Beispiel: B1234 wird als H1 = 1234 ausgegeben.

2.2.23 1. Referenzpunkt anfahren mit Zwischenpunkt (G28)

Bei Einlesen des ISO-Dialekt-Befehls "G28 <Achse>" wird automatisch der Zyklus CYCLE328 aufgerufen. Unter <Achse> wird die Zwischenposition (inkrementell oder absolut) angegeben, über die der Referenzpunkt angefahren werden soll. Die Zwischenposition und die Referenzposition werden im Positioniermodus angefahren.

Der Zyklus gilt nur für die bei ISO-Dialekt möglichen Achsen:

- ISO-Dialekt-M: X, Y, Z (A, B, C, U, V, W)
- ISO-Dialekt-T: X, Z, Y (C)

Der Zyklus wird immer mit Radiusprogrammierung (DIAMOF) ausgeführt. Nach Beendigung des Zyklus sind die vor Aufruf des Zyklus aktiven G-Befehle wieder wirksam.

Vor dem Anfahren des 1. Referenzpunktes müssen verschiedene Maschinendaten gesetzt sein, siehe Kap. "Inbetriebnahme".

2.2.24 Vorsteuerung Ein-/Ausschalten mit G08 P..

Funktion

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

Durch die Vorsteuerung wird der geschwindigkeitsabhängige Nachlaufweg beim Bahnfahren gegen Null reduziert. Fahren mit Vorsteuerung ermöglicht höhere Bahngenauigkeit und damit bessere Fertigungsergebnisse.

Hinweis

Über Maschinendaten wird die Art der Vorsteuerung festgelegt und welche Bahnachsen vorgesteuert verfahren werden sollen.

Standard: Geschwindigkeitsabhängige Vorsteuerung

Option: Beschleunigungsabhängige Vorsteuerung

Beispiel

```
N0010 G08 P1 ;Vorsteuerung einschalten  
N0020 G1 X10 Y50 F900  
N0030 G1 X20 Y70  
N1000 G08 P0 ;Vorsteuerung ausschalten
```

Wird G08 ohne "P" programmiert, wird der Alarm 12470 "Kanal %1 Satz %2 G-Funktion %3 ist unbekannt" ausgegeben.

Um mit G08 P1 weitere Funktionen wie SOFT, BRISK etc. flexibel aktivieren zu können, wird mit G08 P.. der Zyklus CYCLE308.spf aufgerufen.

G08 P1 muss allein im Satz stehen.

2.2.25 Kompressor im ISO-Dialekt-Modus

Die Befehle COMPON, COMPCURV, COMPCAD sind Befehle der Siemenssprache und aktivieren eine Kompressorfunktion, die mehreren Linearsätze zu einem Bearbeitungsabschnitt zusammenfasst. Wird diese Funktion im Siemens-Modus aktiviert, können jetzt auch Linearsätze im ISO-Dialekt-Modus mit dieser Funktion komprimiert werden.

Die Sätze dürfen maximal aus folgenden Befehlen bestehen:

- Satznummer
- G01, modal oder im Satz
- Achszuweisungen
- Vorschub
- Kommentare

Enthält ein Satz andere Kommandos (z. B. Hilfsfunktionen, andere G Codes usw.), wird nicht komprimiert.

Wertzuzuweisungen mit \$x für G, Achsen und Vorschub sind möglich, ebenso die Funktion Skip.

Beispiel: Diese Sätze werden komprimiert:

```
N5 G290  
N10 COMPON  
N15 G291  
N20 G01 X100. Y100. F1000  
N25 X100 Y100 F$3  
N30 X$3 /1 Y100  
N35 X100 (Achse 1)
```

Diese Sätze werden **nicht** komprimiert:

```
N5 G290
N10 COMPON
N20 G291
N25 G01 X100 G17 ;G17
N30 X100 M22 ;Hilfsfunktion im Satz
N35 X100 S200 ;Spindeldrehzahl im Satz
```

2.2.26 Automatischer Eckenoverride G62

An Innenecken mit aktiver Werkzeugradiuskorrektur ist es oft sinnvoll, den Vorschub zu verringern.

G62 wirkt nur an Innenecken mit aktiver Werkzeugradiuskorrektur und aktivem Bahnsteuerbetrieb. Es werden nur Ecken berücksichtigt, deren Innenwinkel kleiner ist als SD42526 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT. Der Innenwinkel ist bestimmt aus dem Knick in der Kontur.

Der Vorschub wird um den Faktor SD42524 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR abgesenkt:
 gefahrener Vorschub =

$F * \$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR * \text{Vorschuboverride}$.

Der Vorschuboverride setzt sich zusammen aus der Vorschubkorrektur von der Maschinensteuertafel multipliziert dem Override aus Synchronaktionen.

Die Vorschubabsenkung wird begonnen mit einem Abstand von SD42520 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_START vor der Ecke. Sie endet mit dem Abstand SD42522 \$SC_CORNER_SLOWDOWN_END nach der Ecke (siehe folgendes Bild). An gekrümmten Konturen wird ein entsprechender Bahnweg verwendet.

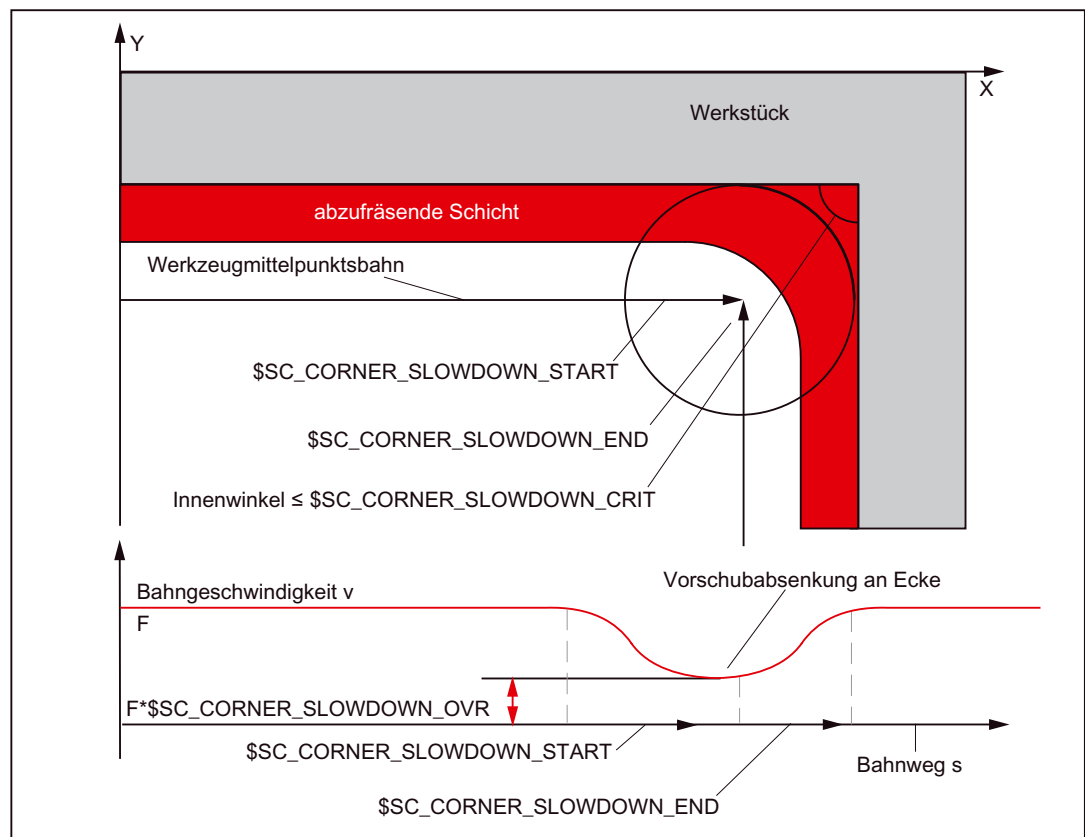


Bild 2-9 Parametrierung der Vorschubreduzierung G62 am Beispiel einer 90 Grad-Ecke

Parametrierung

Der Overridewert wird über folgende Settingdaten eingestellt:

```
SD42520 $SC_CORNER_SLOWDOWN_START
SD42522 $SC_CORNER_SLOWDOWN_END
SD42524 $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR
SD42526 $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT
```

Die Settingdaten werden mit dem Wert 0 vorbelegt.

- Wenn $\$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT == 0$, wirkt die Eckenverzögerung dann nur an Reversierpunkten.
- Sind $\$SC_CORNER_SLOWDOWN_START$ und $\$SC_CORNER_SLOWDOWN_END$ gleich 0, so wird die Vorschubreduzierung mit der zulässigen Dynamik angefahren.
- Ist $\$SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR == 0$, so wird ein kurzzeitiger Stopp eingefügt.
- $\$SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT$ bezieht sich bei G62 auf die Geometrieachsen. Es definiert den maximalen Innenwinkel in der aktuellen Bearbeitungsebene, bis zu dem die Eckenverzögerung angewendet wird. G62 ist nicht bei Eilgang wirksam.

Aktivierung

Die Funktion wird aktiviert über G62 bzw. G621. Der G-Code wird entweder über den entsprechenden Teileprogrammbehl oder über MD 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[56] aktiv.

Beispiele

```

$TC_DP1[1,1]=120
$TC_DP3[1,1]=0. ;Längenkorrekturvektor
$TC_DP4[1,1]=0.
$TC_DP5[1,1]=0.
N1000 G0 X0 Y0 Z0 F5000 G64 SOFT
N1010 STOPRE
N1020 $SC_CORNER_SLOWDOWN_START = 5.
N1030 $SC_CORNER_SLOWDOWN_END = 8.
N1040 $SC_CORNER_SLOWDOWN_OVR = 20.
N1050 $SC_CORNER_SLOWDOWN_CRIT = 100.
N2010 X00 Y30 G90 T1 D1 G64
N2020 X40 Y0 G62 G41 ;Innenecke zu N2030,
;aber WRK noch in Anwahl
N2030 X80 Y30 ;Innenecke zu N2040 127 Grad
N2040 Y70 ;Innenecke zu N2050 53 Grad
N2050 X40 Y40 ;Außenecke zu N2060
N2060 X20 Y70 ;Innenecke zu N2070 97 Grad
N2070 Y60 ;Innenecke zu N2080 90 Grad
N2080 X20 Y20 ;Außenecke zu N2090,
;irrelevant, da WRK Abwahl
N2090 X00 Y00 G40 FENDNORM
M30

```

2.3 Substitution durch einen Ersetzungszyklus bei einem Werkzeuganwahlsatz

2.3.1 Fräsen

Hinweis

Generell gilt für alle Ersetzungszyklen, bei denen die programmierten Werte in \$C_ Variablen übergeben werden:

Die \$C_ Systemvariablen müssen am Anfang des Zyklus in R-Parameter, lokale und globale Anwenderdaten kopiert werden. Der Zyklus arbeitet dann nur mit den Kopien.

Substitution durch ein M-Makro

MD10814: \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[0] = 6
 MD10815: \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "L6"

Aus diesem Satz wird nichts ausgeführt, alle programmierten Parameter werden in \$C_ Systemvariablen kopiert.

Im Zyklus muss T, H, D und M programmiert werden, sowie alle weiteren im Satz programmierten Adressen indirekt geschrieben werden.

Beispiel:

MD22550: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
 MD22560: \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206

N5 T10 H22 M6 oder N5 T10 D33 M6 ; M6 ruft L6

N100 PROC L6()

N105

N110 \$C_MACPAR[1]=\$C_T

N115 \$C_MACPAR[2]=\$C_H

N120 \$C_MACPAR[3]=\$C_D

N125 G291

N130 T\$1 H\$2 M206 oder N130 T\$1 D\$2 M206

N135 G290

N140 RET

T kann auch im Siemensmodus mit T=\$C_T programmiert werden.

Substitution durch eine M-Funktion

MD10715: \$MN_M_FCT_CYCLE[0] = 6
 MD10716: \$MN_M_FCT_CYCLE_NAME[0] = "L6"

MD10718: \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR = 0
MD10719: \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE

Mit dem MD10718 wird parametrisiert, ob der Zyklenaufruf mit Parameterübergabe erfolgt. Mit dem MD10719 wird der Aufrufzeitpunkt am Satzanfang oder Satzende eingestellt.

Ist im Teileprogrammsatz nur **N5 T M6** und nicht **H D** programmiert, kann der Zyklus ohne Parameterübergabe aufgerufen werden. Es wird der Satz ausgeführt und am Satzende wird der Zyklus ohne Parameterübergabe aufgerufen.

Im Zyklus muss nur die M-Funktion zum Aktivieren des Werkzeugs programmiert sein.

Beispiel:

MD22550: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD22560: \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206
MD10715: \$MN_M_FCT_CYCLE[0] = 6
MD10716: \$MN_M_FCT_CYCLE_NAME[0] = "L6"
MD10718: \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR = -1

N5 T10 M6 ; M6 ruft L6

N100 PROC L6()

...

...

N110 m206

N115 RET

Ist im Teileprogrammsatz **N5 T H M6** oder **N5 T D M6** programmiert, muss der Zyklus mit Parameterübergabe aufgerufen werden. Im Zyklus muss dann **T H D** und die M-Funktion zum Aktivieren des Werkzeugs programmiert werden. **H** und **D** muss nach dem **T** und der M-Funktion zum Aktivieren des Werkzeugs programmiert werden.

Beispiel:

MD22550: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD22560: \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206
MD10715: \$MN_M_FCT_CYCLE[0] = 6
MD10716: \$MN_M_FCT_CYCLE_NAME[0] = "L6"
MD10718: \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR = 0

N5 T10 H22 D23 M6 ; M6 ruft L6

N100 PROC L6()

N105 IF \$C_T_PROG == 1

N110 \$C_MACPAR[1]=\$C_T

N115 G291

N120 T\$1 M206

N125 G290

oder

N110; Programmierung von **H** und **D**

; indirekt über \$C_MACPAR wie in Satz N110 und N120

M115 M17

Substitution durch die T-Programmierung

```
MD10717: $MN_T_FCT_CYCLE_NAME="L6"
$MN_T_NO_FCT_MODE
MD10719: $MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE
```

Aus diesem Satz wird nichts ausgeführt, alle programmierten Werte werden in \$C_ Systemvariablen geschrieben. Der Aufrufzeitpunkt wird mit \$MN_T_NO_FCT_MODE bestimmt. Im Zyklus muss T und M programmiert werden. Wird in dem Aufrufsatz neben T auch H oder D programmiert, muss H und D im Zyklus nach dem T und der M-Funktion zum Aktivieren des Werkzeugs programmiert werden.

Beispiel:

```
MD22550: $MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD22560: $MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206

N5 T10 ; T ruft L6.spf
N100 PROC L6( )
N105 T=$C_T M206

oder im ISO-Modus indirekt über T$1

N110 $C_MACPAR[1]=$C_T
N120 G291
N125 T$1 M206
N125 G290
```

2.3.2 Drehen

Substitution durch ein M-Makro

```
MD10814: $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[0] = 6
MD10815: $MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "L6"
```

Aus diesem Satz wird nichts ausgeführt, alle programmierten Parameter werden in \$C_ Systemvariablen geschrieben.

Im Zyklus muss T programmiert werden. Das programmierte T enthält die Werkzeugnummer und die Korrekturnummer. Der programmierte Wert wird in \$C_T übergeben. T1234 führt zu \$C_T = 1234; \$C_T_PROG = 1.

Beispiel:

```
MD22550: $MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD22560: $MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206

N5 T1022 M6 ; M6 ruft L6
N100 PROC L6( )
N101 IF $C_T == TRUE
N110 $C_MACPAR[1]=$C_T
N120 G291
```

```
N125 T$1 M206
N130 G290
N135 ENDIF
N140 M17
```

Substitution durch eine M-Funktion

```
MD10715: $MN_M_FCT_CYCLE[0] = 6
MD10716: $MN_M_FCT_CYCLE_NAME[0] = "L6"
```

Es wird der Satz ausgeführt und am Satzende wird der Zyklus ohne Parameterübergabe aufgerufen.

Im Zyklus wird am Ende die M-Funktion zum Aktivieren des Werkzeugs programmiert (falls vorhanden).

Beispiel:

```
MD22550: $MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD22560: $MC_TOOL_CHANGE_M_CODE = 206
N5 T1234 M6 ;M6 ruft L6
PROC L6( )
...
M206
M17
```

Substitution durch die T-Programmierung

```
MD10717: $MN_T_FCT_CYCLE_NAME="L6"
```

Es wird nichts aus dem Satz ausgeführt, alle programmierten Werte werden in \$C_ Systemvariablen geschrieben.

Der Aufrufzeitpunkt wird mit \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE bestimmt. Im Zyklus muss T und M programmiert werden. Der programmierte T-Wert beinhaltet die Werkzeugnummer und die Werkzeugkorrekturnummer.

Dem Zyklus wird entsprechend MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO oder MN_EXTER_DIGITS_OFFSET_NO der gesplittete T-Wert übergeben und zwar die Werkzeugnummer in \$C_T und die programmierte Werkzeugnummer \$C_H.

Der ungesplittete programmierte T-Wert wird zusätzlich in \$C_T_VALUE übergeben.

Beispiel:

Werkzeug	Schneide	H-Nummer
T10	D1	H1
	D2	H2
T31	D1	H3
	D2	H4

```
MN_EXTER_DIGITS_OFFSET_NO = 2
```



```
N5 T3104 ; Werkzeug 31 $C_T == 31
; H-Nummer 4 $C_H == 4
; $C_T_VALUE == 3104
```

Im Zyklus wird T indirekt mit \$C_T_WORD programmiert.

Beispiel:

```
N5 T3104 ; T ruft L6.spf
PROC L6( ) ; T indirekt im ISO-Mode
N100
N102 $C_MACPAR[1] = $C_T_VALUE
N105 G291
N110 T$1
N115 G290
N120 M17
```

2.3.3 Indirekte Programmierung im ISO-Modus über \$ Variablen

Um im ISO-Modus indirekt programmieren zu können, stehen sogenannte \$ Variablen zur Verfügung. Wertzuweisungen im ISO-Modus erfolgen dann über diese \$ Variablen, beispielsweise T\$1. Insgesamt gibt es 30 \$ Variable, \$1 bis \$30.

Die \$ Variablen werden im Siemensmodus über \$C_MACPAR[0] – [30] geschrieben. Bei der Programmierung im ISO-Modus wird der Wert aus der entsprechenden \$C_MACPAR[] Variable gelesen und der Adresse zugewiesen. Der Integerwert nach \$ entspricht dem Index bei \$C_MACPAR[].

Beispiel:

```
N5 G290
N10 $C_MACPAR[5] = 12
N15 G291
N20 T$5
```

Es wird der Adresse T der Wert aus \$C_MACPAR[5] zugewiesen. Das entspricht T12 im ISO-Modus.

Es können auch mehrere \$ Zuweisungen in einem Satz stehen.

```
N5 G290
N10 $C_MACPAR[1] = 1000 $C_MACPAR[2] = 85 $C_MACPAR[3] = 93.2
N15 G29
N20 F$1 X$2 Y$3
Das entspricht F1000 X85 Y93.2
```

Damit können im Siemensmodus umfangreiche Berechnungen erfolgen und die Ergebnisse dann Adressen im ISO-Modus zugewiesen werden.

Hinweis

Reine Rechnungen im ISO-Modus wie z.B.: N5 \$1=\$2+1200 sind nicht möglich.

2.4 Unterprogramm- und Makrotechnik

2.4.1 Unterprogrammtechnik: M98

Unterprogrammaufruf

Bei ISO-Dialekt werden Unterprogrammaufrufe mit M98 programmiert.

Zur Programmsyntax siehe folgendes Bild:

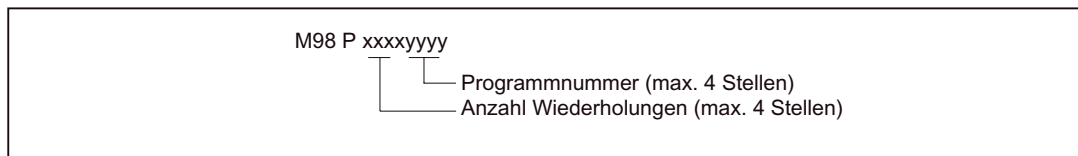


Bild 2-10 Beschreibung der zulässigen Parameter

Mit der Programmsyntax M98 Pxxxxyyy wird ein Unterprogramm mit der Nummer yyyy aufgerufen und xxxx Mal wiederholt. Wird xxxx nicht programmiert, wird das Unterprogramm nur einmal ausgeführt. Der Unterprogrammname besteht immer aus 4 Ziffern oder wird durch das Zufügen der 0 auf 4 Ziffern erweitert.

Wird z. B. M98 P21 programmiert, wird im Teileprogrammspeicher nach dem Programmnamen 0021.spf gesucht und das Unterprogramm 1mal ausgeführt. Soll das Unterprogramm 3 Mal ausgeführt werden, ist M98 P30021 zu programmieren.

Bisher wird die Programmdurchlaufzahl (Anzahl der Wiederholungen) im ISO-Dialekt-M/T zusammen mit der Unterprogrammnummer unter der Adresse "P" programmiert.

Alternativ zu dieser Programmiersyntax kann die Unterprogrammdurchlaufzahl jetzt auch unter der Adresse "L" programmiert werden. Die Nummer des Unterprogramms wird weiterhin mit Pxxxx programmiert. Wird die Durchlaufzahl mit beiden Adressen programmiert, gilt die Durchlaufzahl, die mit der Adresse "L" programmiert ist. Die Unterprogrammdurchlaufzahl kann zwischen 1 und 9999 liegen.

Beispiel:

```
N20 M98 P20123 ;das Unterprogramm 123.spf wird zweimal ausgeführt
N40 M98 P55 L4 ;das Unterprogramm 55.spf wurde viermal ausgeführt
N60 M98 P30077 L2 ;das Unterprogramm 77.spf wird zweimal ausgeführt.
;Die unter Adresse "P" programmierte Durchlaufzahl =3
;wird ignoriert.
```

Unterprogramm beenden

Die Beendigung des Unterprogramms erfolgt mit M99.

Ist M99 Pxxxx programmiert, wird beim Rücksprung in das Hauptprogramm zu der Satznummer Nxxxx verzweigt. Die Satznummer muss immer mit "N" beginnen. Die Satznummer wird zunächst vorwärts (vom Unterprogrammaufruf in Richtung Programmende) gesucht. Wird keine passende Satznummer gefunden, wird das Teileprogramm anschließend rückwärts (in Richtung Teileprogrammstart) durchsucht.

Steht M99 ohne Satznummer (Pxxxx) in einem Unterprogrammprogramm wird das Unterprogramm beendet und im Hauptprogramm auf den Satz nach dem Unterprogrammaufruf gesprungen.

Steht M99 ohne Satznummer (Pxxxx) in einem Hauptprogramm wird auf den Programmanfang des Hauptprogramms gesprungen und das Hauptprogramm erneut abgearbeitet.

Diese M-Befehle werden nicht an die PLC ausgegeben.

Unterprogrammrückprung mit "RET"

Gilt nur bei ISO-Dialekt-T.

In den Siemenshüllzyklen für das Abspannen ist es nach dem Schrappen notwendig (wie bei ISO-Dialekt), mit der Programmbearbeitung im Hauptprogramm nach der Konturbeschreibung fortzufahren. Dazu muss der Hüllzyklus einen Unterprogrammrückprung auf den Satz nach Ende der Konturbeschreibung ausführen. Um bei den Abspannzyklen nach dem Unterprogrammaufruf (mit G71-G73) die Sätze mit der Konturbeschreibung zu überspringen, wird der RET-Befehl um zwei optionale Parameter erweitert.

Mit dem Befehl RET (STRING <Satznummer/Label>) wird die Programmbearbeitung im aufrufenden Programm (Hauptprogramm) mit dem Satz mit <Satznummer/Label> fortgesetzt.

Soll die Programmbearbeitung mit dem nächsten Satz nach <Satznummer/Label> fortgesetzt werden, muss der 2. Parameter im RET-Befehl > 0 programmiert werden RET (<Satznummer/Label>, 1). Wird für den 2. Parameter ein Wert > 1 programmiert, erfolgt der Unterprogrammrückprung auch auf den Satz nach dem Satz mit <Satznummer/Label>.

Bei den Zyklen G70-G73 ist die zu bearbeitende Kontur im Hauptprogramm abgelegt. Um am Ende von G70 (Schlichtschnitt über die Kontur mit dem Abspannzyklus) im Hauptprogramm nach der Konturbeschreibung aufzusetzen, wird der erweiterte RET-Befehl benötigt. Um mit dem Ende des Hüllzyklus für G70 auf den nächsten NC-Satz nach der Konturbeschreibung zu springen, muss er mit folgender Returnsyntax beendet werden:

```
RET ("N" << $C_Q, 1)
```

Suchrichtung:

Die Suchrichtung für <Satznummer/Label> erfolgt immer zuerst in Vorwärtsrichtung (Richtung Programmende) und dann in Rückwärtsrichtung (Richtung Programmanfang).

Beispiel

```
N10 X10. Y20.  
N20 G71 P30 Q60 U1 W1 F1000 S1500  
      N10 ... ;Hüllzyklus für Abspannzyklus  
      N20 DEF STRING[6]BACK  
      N30 ...  
      N90  
      N100 RET ("N"<<$C_Q, 1) ;Rückprung auf Satz nach  
                               ;Konturbeschr. -> N70  
N30 X50. Z20.
```

```
N40 X60.  
N50 Z55.  
N60 X100. Z70.  
N70 G70 P30 Q60  
N80 G0 X150. Z200.  
N90 M30
```

Hinweis

M30 im Siemens-Modus wird im Unterprogramm als Programm-Rücksprung interpretiert.

M30 im ISO-Dialekt-Modus wird auch im Unterprogramm als Teileprogramm/-ende interpretiert.

2.4.2 Siemenssprachbefehle im ISO-Dialekt-Modus

Programmierung

Für Shopmill werden bestimmte Siemenssprachbefehle auch im ISO-Dialekt-Modus benötigt, die dann im ISO-Dialekt-Modus ausgeführt werden. Zu diesen Sprachbefehlen zählen Unterprogrammaufrufe mit und ohne Parameterübergabe (nicht Aufrufe mit Lxx, da die Adresse L bei ISO-Dialekt bereits eine andere Bedeutung hat), Programmteilwiederholung und Kontrollstrukturen. Alle anderen Siemenssprachbefehle werden im ISO-Dialekt-Modus mit einem Alarm abgelehnt.

Im aktiven ISO-Dialekt-Modus dürfen folgende Siemenssprachbefehle programmiert werden:

REPEAT:

```
REPEAT          Satznummer> [<Satznummer>] [P..]  
REPEAT          UNTIL  
REPEATB        <Satznummer> [P..]
```

Als Start- und Enderkennung der Programmteilwiederholung sind nur Satznummern, keine Labels erlaubt.

IF - ELSE - ENDIF

FOR - ENDFOR

WHILE - ENDWHILE

IF<Bedingung> - GOTO F<Bedingung>

CASE

Modale und nichtmodale Unterprogrammaufrufe

```
N100 CALL "WELLE" oder
N100 MCALL WELLE" oder
N100 WELLE
```

Modale und nichtmodale Unterprogrammaufrufe mit Parameterübergabe

```
N100 MCALL WELLE ("ABC"; 33.5) oder
N100 WELLE ("ABC"; 33.5) Unterprogrammaufrufe mit Pfadangabe
N100 CALL"/_N_SPF_DIR/WELLE oder
N100 MCALL/_N_SPF_DIR/ WELLE oder
N100 PCALL/_N_SPF_DIR/WELLE
```

2.4.3 Erweiterung des Unterprogrammaufrufs für Konturaufbereitung mit CONTPRON

Erweiterung

Bei ISO-Dialekt steht die Konturbeschreibung für die Abspannzyklen G70-G73 nicht gesondert in einem Unterprogramm (wie bei SINUMERIK), sondern ist im Teileprogramm (Hauptprogramm) abgelegt. Beim Aufruf der Zyklen wird der Bereich der Konturbeschreibung mit einer Anfangs- und Endesatznummer definiert. Die Zyklen erhalten diese Satznummer als Übergabeparameter. Für die Siemens-Anpasszyklen wird der indirekte Unterprogrammaufruf erweitert.

Bisher wird ein Unterprogrammaufruf indirekt mit CALL <Programmname> aufgerufen.

Für den Zugriff auf die Konturbeschreibung im Hauptprogramm wird der indirekte Unterprogrammaufruf wie folgt erweitert:

```
CALL [<Programmname>] BLOCK <Startlabel> TO <Endelabel>
```

Wird kein Programmname oder ein Leerstring als Programmname angegeben, also CALL BLOCK <Startlabel> TO <Endelabel>, wird der Programmteil (Start-/Endelabel) im aktuell angewählten Programm gesucht. Auch bei MDA, ASUP usw. werden die Labels im angewählten Programm gesucht (z. B. im Fall von MDA werden die Labels nicht im MDA-Puffer sondern in dem Programm mit dem angewählten Programmnamen gesucht). Wird diese Syntax direkt in ein Hauptprogramm geschrieben, wirkt sie wie eine Programmteilwiederholung mit REPEAT <Startlabel> <Endelabel> mit einem Schleifendurchlauf, d. h. Start- und Endelabel werden in dem selben Programm gesucht, in dem auch der CALL BLOCK ... - Befehl programmiert ist.

Wird ein Programmname angegeben, also CALL <progName> BLOCK <Startlabel> TO <Endelabel>, wird der Programmteil (Start-/Endelabel) in dem Unterprogramm "progName" gesucht.

Beispiel

```

Nxx G71 Pxx Q1110 U.. W.. ;ISO-Dialekt-G-Funktion ruft Hüllzyklus
                        ;CYCLE395.spf auf
                        ;_N_CYCLE395_SPF
N10 .....
.....
Nxxx CYCLE95(....., "N"<<$C_P, "N"<<$C_Q)
                        ;Abspanzyklus mit zusätzlichen Parameter
                        ;für Start- und Endelabel

PROC CYCLE95(....., STRING[20] startlab, STRING[20]
                        endelab)

N10 .....
.....
Nxxx CONTPRON(...)
N... CALL "" BLOCK startlab TO endelab
                        ;Konturbeschreibung lesen oder
N... CALL BLOCK startlab TO endelab
                        ;Aufruf des Konturprogramms

EXECUTE(...)
.....
Nxx M17

Nxxx .....
Nxxx RET ("N"<<$C_Q, 1) ;Rücksprung auf den nächsten Satz nach
                        ;der Konturbeschreibung

N1120 ....
Nxxx M30
    
```

Hinweis

CONTPRON- und EXECUTE-Aufruf selbst müssen nicht verändert werden.

Anfangssatznummer suchen

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

Die Suche nach der Anfangssatznummer (Startlabel) der Konturbeschreibung erfolgt immer zuerst in Richtung Programmende (vorwärts) und dann in Richtung Programmanfang (rückwärts).

Wird die gleiche Satznummer mehrmals programmiert, wird immer die nächste Satznummer (Label) nach dem aktuellen Satz im Programm in dem die Konturbeschreibung steht als Beginn der Konturbeschreibung erkannt (siehe Beispiel). Der aktuelle Satz ist in der Regel der Satz, in dem der Abspanzyklus (Hüllzyklus) im Hauptprogramm aufgerufen wurde.

Beispiel:

Im Abspanzyklus CYCLE395 soll die Konturbeschreibung, die im Hauptprogramm zwischen den Sätzen N10–N30 steht, verwendet werden (mit CALL BLOCK N10 TO N30 in CYCLE395). N40 ist die aktuelle Programmzeile im Hauptprogramm.

Der Konturbeschreibungsblock ist im Beispiel **fett** gedruckt.

```
N5 G1 F500
N10 X10. Y20.
N20 X30.
N30 Y10.
N40 G71 P10 Q30...           ;Hüllzyklus für Abspanzyklus aufrufen
...                           ;(Im Abspanzyklus wird
...                           ;"CALL BLOCK N10 TO N30" programmiert)
...                           ;als Konturbeschreibung werden die fettgedruckten
...                           ;Zeilen gefunden

N50 G90 G54
N60 F1000 G94
N10 X50. Y10.
N20 X33. Y11.
N30 X10.
N50 ....
N.. .....
N800 G71 P10 Q30           ;Hüllzyklus für Abspanzyklus aufrufen
...                           ;(Im Abspanzyklus wird "CALL BLOCK N10 TO N30"
...                           ;programmiert)
...                           ;als Konturbeschreibung werden die
...                           ;kursiv gedruckten Zeilen gefunden
N999 ....
N10 X15.
N20 Y25.
N30 X33.
N1010 ....
N1020 .....
```

2.4.4 Makrobefehle mit G65, G66 und G67

ISO-Dialekt

Im ISO-Dialekt-Modus werden mit G65 Pxx, G66 Pxx im Teileprogramm Makros aufgerufen. Als Makro bezeichnet man die Zusammenfassung von mehreren Teileprogrammsätzen, die mit M17 abgeschlossen werden.

Beim Aufruf des Unterprogramms wird vom ISO-Modus in den Siemens-Modus geschaltet.

Die An- und Abwahl erfolgt mit den folgenden Befehlen:

- G65 Makroaufruf, satzweise wirksam
- G66 Makroaufruf, modal wirksam
- G67 modalen Makroaufruf abwählen

Siemens

Mit den G-Befehlen G65 Pxx und G66 Pxx wird das Makro xx gestartet. Mit G65 wird das Unterprogramm Pxx einmal aufgerufen, mit G66 wirkt der Unterprogrammaufruf Pxx modal und wird in jedem Satz mit Achsbewegungen ausgeführt (wie MCALL xx). Mit G67 wird der modale Unterprogrammaufruf wieder abgewählt (entsprechend G80 bei Zyklenuufrufen).

In einem Teileprogrammsatz mit G65 oder G66 wird die Adresse Pxx als Programmnummer des Unterprogramms interpretiert, in dem die Makrofunktionalität programmiert ist. Mit der Adresse Lxx kann die Durchlaufzahl der Makros definiert werden. Ist im Aufrufsatz keine Durchlaufzahl programmiert, wird das Makro einmal ausgeführt. Alle weiteren Adressen in diesem Teileprogrammsatz werden als Übergabeparameter interpretiert und deren programmierte Werte in den Systemvariablen \$C_A bis \$C_Z gespeichert. In den Unterprogrammen können diese Systemvariablen gelesen und für die Makrofunktionalität ausgewertet werden. Werden in einem Makro (Unterprogramm) weitere Makros mit Parameterübergabe aufgerufen, müssen die Übergabeparameter im Unterprogramm vor dem neuen Makroaufruf in internen Variablen gespeichert werden.

Damit interne Variablendefinitionen möglich sind, muss bei Makroaufruf automatisch in den Siemens-Modus gewechselt werden.. Wird im Unterprogramm ein weiterer Makroaufruf programmiert, muss deshalb vorher wieder der ISO-Dialekt-Modus angewählt werden.

Systemvariablen für die Adressen I, J, K

Da die Adressen I, J, und K bis zu zehnmal in einem Satz mit Makroaufruf programmiert werden können, muss auf die Systemvariablen für diese Adressen mit einem Arrayindex zugegriffen werden. Die Syntax für diese drei Systemvariablen ist dann \$C_I[.], \$C_J[.], \$C_K[.]. Die Werte stehen in der programmierten Reihenfolge im Array. Die Anzahl der im Satz programmierten Adressen I, J, K steht in den Variablen \$C_I_NUM, \$C_J_NUM, \$C_K_NUM.

Die Übergabeparameter I, J, K für Makroaufrufe werden jeweils als zusammengehörender Block behandelt, auch wenn einzelne Adressen nicht programmiert werden. Wenn ein Parameter erneut programmiert wird, oder ein nachfolgender Parameter bezogen auf die Reihenfolge I, J, K programmiert wurde, so gehört er zum nächsten Block.

Um im ISO-Modus die Programmierreihenfolge zu erkennen, werden die Systemvariablen \$C_I_ORDER, \$C_J_ORDER, \$C_K_ORDER gesetzt. Diese sind identische Arrays zu \$C_I, \$C_K und enthalten die zugehörige Nummer zum Parameter.

Hinweis

Die Übergangsparameter können nur im Unterprogramm gelesen werden.

Beispiel:

```
N5 I10 J10 K30 J22 K55 I44 K33
    Block1          Block2          Block3
$C_I[0]=10
$C_I[1]=44
```



```
$C_I_ORDER[0]=1
$C_I_ORDER[1]=3

$C_J[0]=10
$C_J[1]=22
$C_J_ORDER[0]=1
$C_J_ORDER[1]=2

$C_K[0]=30
$C_K[1]=55
$C_K[2]=33
$C_K_ORDER[0]=1
$C_K_ORDER[1]=2
$C_K_ORDER[2]=3
```

Zyklusparameter \$C_x_PROG

Bei ISO-Dialekt-0 Modus können die programmierten Werte abhängig von der Programmierweise (Integer- oder Real-Wert), unterschiedlich bewertet werden. Die unterschiedliche Bewertung wird über ein Maschinendatum aktiviert.

Ist das MD gesetzt, verhält sich die Steuerung wie im folgenden Beispiel:

X100.;X-Achse wird 100 mm verfahren (100. mit Punkt => Real-Wert)

Y200;Y-Achse wird 0,2 mm verfahren (200 ohne Punkt => Integer-Wert)

Werden die im Satz programmierten Adressen als Übergabeparameter für Zyklen verwendet, stehen die programmierten Werte immer als Realwerte in den \$C_x-Variablen. Bei ganzzahligen Werten ist in den Zyklen kein Rückschluss auf die Programmierweise (Real/Integer) mehr möglich und damit auch keine Bewertung des programmierten Wertes mit dem richtigen Umrechnungsfaktor.

Für die Information, ob REAL oder INTEGER programmiert wurde, gibt es die Systemvariable \$C_TYP_PROG. \$C_TYP_PROG ist genauso aufgebaut wie \$C_ALL_PROG und \$C_INC_PROG. Für jede Adresse (A-Z) gibt es ein Bit. Ist der Wert als INTEGER programmiert, wird das Bit 0 gesetzt, bei REAL auf 1. Ist der Wert über eine Variable \$<Nummer> programmiert, wird Bit 2 = 1 gesetzt.

Beispiel:

P1234 A100. X100 -> \$C_TYP_PROG == 1.

Es sitzt nur das Bit 0, da nur A als REAL programmiert wurde.

P1234 A100. C20. X100 -> \$C_TYP_PROG == 5.

Es sitzt das Bit 1 und 3 (A und C).

Einschränkungen:

In jedem Satz können maximal zehn I, J, K Parameter programmiert werden. In der Variablen \$C_TYP_PROG ist für I, J, K nur jeweils ein Bit vorgesehen. Daher ist in \$C_TYP_PROG für I, J und K das Bit 2 immer auf 0 gesetzt. Es lässt sich also nicht ableiten, ob I, J oder K als REAL oder INTEGER programmiert sind.

Die Parameter P, L, O, N können nur als Integer programmiert werden. Ein Realwert führt zu einem NC-Alarm. Daher ist das Bit in \$C_TYP_PROG immer 0.

Modale Makroaufrufe

Bei modalen Makroaufrufen werden die programmierten Adressen nur im Aufrufsatz (Satz mit G66) in die Systemvariablen geschrieben. Danach wird das Makro in jedem Satz mit Achsbewegung ausgeführt, bis eine Abwahl mit G67 oder ein neuer Makroaufruf mit G66 programmiert wird. Bei modalen Makros werden im Aufrufsatz (= Satz mit G66) nur die Makroparameter versorgt. Die Ausführung des Makros erfolgt zum ersten Mal im nächsten Satz mit Achsbewegung. (Ablauf wie bei MCALL xx im Siemens-Modus.)

Beispiel Makroaufruf:

```
_N_M10_MPF:
N10 M3 S1000 F1000
N20 X100. Y50. Z33.
N30 G65 P10 F55 X150. Y100. S2000
N40 X50.
N50 ....
N200 M30
```

Beispiel für ein Unterprogramm als Makro im Siemens-Modus:

```
_N_10_SPF:
N10 DEF REAL X_ACHSE, Y_ACHSE, DREHZAHL, VORSCHUB
N15 X_ACHSE = $C_X Y_ACHSE = $C_Y DREHZAHL = $C_S VORSCHUB = $C_F
N20 G01 F=VORSCHUB G95 S=DREHZAHL
...
M17
```

2.4.5 Modusumschaltung bei Makroaufrufen mit G65/G66

Bisher wurde bei Makroaufrufen mit G65/G66 automatisch in den Siemens-Modus gewechselt.

Nun kann der Anwender entscheiden, ob am Makroanfang in den Siemens-Modus gewechselt werden soll. Steht in der ersten Programmzeile des Makroprogramms die Anweisung PROC<Programmname>, wird in den Siemens-Modus gewechselt. Fehlt diese Anweisung, bleibt der ISO-Modus auch im Makroprogramm aktiv.

Damit kann der Anwender entscheiden, ob er lokale Variablen (mit DEF...) anlegen will, um Übergabevariablen zu speichern. Dazu muss er mit der PROC-Anweisung in den Siemens-Modus schalten. Er kann aber auch entscheiden, ob sein Makroprogramm (z. B. ein bestehendes ISO-Dialekt-M/T Makro) im ISO-Modus abgearbeitet werden kann.

Beispiel für den Makroaufruf:

```
_N_M10_MPF:
N10 M3 S1000 F1000
N20 X100. Y50. Z33.
N30 G65 P10 F55 X150. Y100. S2000
N40 X50.
N50 ....
N200 M30
```

Beispiel für ein Unterprogramm als Makro im Siemens-Modus:

```
_N_0010_SPF:
PROC 0010 ;Umschaltung in den Siemens-Modus
```

```
N10 DEF REAL X_ACHSE, Y_ACHSE, DREHZAHL, VORSCHUB
N15 X_ACHSE=$C_X Y_ACHSE=$C_Y DREHZAHL=$C_S VORSCHUB=$C_F
N20 G01 F=VORSCHUB G95 S=DREHZAHL
....
N80 M17
```

Beispiel für ein Unterprogramm als Makro im ISO-Modus:

```
_N_0010_SPF:
G290 ;Umschaltung in den Siemens-Modus
      ;falls Übergabevariable gelesen werden müssen
N15 X_ACHSE=$C_X Y_ACHSE=$C_Y DREHZAHL=$C_S
N20 G01 F=$C_F G95 S=$C_S
N10 G1 X=$C_X Y=$C_Y
G291 ;Umschalten in den ISO Modus
N15 M3 G54 T1
N20
....
N80 M99
```

2.4.6 Makroaufruf über M-Funktion

Funktion

Über M-Nummern kann analog zu G65 (siehe Kap. "Modeumschaltung bei Makroaufrufen mit G65/G66") ein Makro aufgerufen werden.

Die Projektierung von 10 M-Funktionsersetzungen erfolgt über die folgenden Maschinendaten:

- MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE und
- MD10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME.

Die Parameterübergabe erfolgt identisch zu G65. Wiederholungen können mit der Adresse L programmiert werden.

Einschränkungen

Pro Teileprogrammzeile kann nur eine M-Funktionsersetzung (bzw. nur ein Unterprogrammaufruf) ausgeführt werden. Konflikte mit anderen Unterprogrammaufrufen werden mit Alarm 12722 "Kanal %1 Satz %2 Mehrere ISO_2/3-Makro- oder Zyklenuufrufe im Satz" gemeldet. In dem ersetzten Unterprogramm erfolgt keine weitere M-Funktionsersetzung.

Es gelten sonst die gleichen Einschränkungen wie bei G65.

Konflikte mit vordefinierten und anderen definierten M-Nummern werden mit Alarm abgelehnt.

Projektierbeispiele

Aufruf des Unterprogramms M101_MAKRO durch die M-Funktion M101

MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[0] = 101
 MD10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "M101_MAKRO"

Aufruf des Unterprogramms M6_MAKRO durch die M-Funktion M6.

MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[1] = 6
 MD10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[1] = "M6_MAKRO"

Programmierbeispiel für Werkzeugwechsel mit M-Funktion:

```

PROC MAIN
...
N10             M6 X10 V20
...
N90             M30
PROC M6_MAKRO
...
N0010          R10 = R10 + 11.11
N0020          IF $C_X_PROG == 1 GOTO N40           ;($C_X_PROG)
N0030          SETAL(61000)                        ;programmierte Variable nicht
                                                    ;richtig übergeben
N0040          IF $C_V == 20 GOTO N60              ;($C_V)
N0050          SETAL(61001)
N0060          M17
    
```

2.4.7 Makroaufruf über G-Funktion

Funktion

Über eine G-Nummer kann analog zu G65 (siehe Kap. "Modusumschaltung bei Makroaufrufen mit G65/G66") ein Makro aufgerufen werden.

Es sind 50 G-Funktionersetzungen über die folgenden Maschinendaten projektierbar:

MD10816 \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE und

MD10817 \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME

Die im Satz programmierten Parameter werden in den \$C_-Variablen abgelegt. Mit der Adresse L wird die Anzahl der Makrowiederholungen programmiert. In der Variablen \$C_G wird die Nummer des programmierten G_Makros abgelegt. Alle weiteren im Satz programmierten G-Funktionen werden wie normale G-Funktionen behandelt. Die Programmierreihenfolge der Adressen und G-Funktionen im Satz ist beliebig und hat keine Auswirkung auf die Funktionalität.

Alle ISO-G-Codes, auch G-Codes mit Dezimalpunkt (= Realwert) können durch einen Makroaufruf ersetzt werden.

G-Funktionen, die durch ein Makro ersetzt werden, sind in der Steuerung noch vorhanden und können über MD10882 \$MN_NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[] umdefiniert werden.

Einschränkungen

Pro Teileprogrammzeile kann nur eine G/M-Funktionsersetzung (bzw. nur ein Unterprogrammaufruf) ausgeführt werden. Konflikte mit anderen Unterprogrammaufrufen, z. B. wenn ein modaler Unterprogrammaufruf aktiv ist, werden mit Alarm 12722 "Kanal %1 Satz %2 Mehrere ISO_2/3-Makro- oder Zyklenaufufe im Satz" gemeldet.

Ist ein G-Makro aktiv, wird kein weiteres G/M-Makro oder M-Unterprogramm aufgerufen. M-Makros/-Unterprogramme werden dann als M-Funktionen ausgeführt, G-Makros als G-Funktion, wenn eine entsprechende G-Funktion existiert. Anderenfalls wird der Alarm 12470 ausgegeben.

Es gelten sonst die gleichen Einschränkungen wie bei G65

Projektierbeispiele

Aufruf des Unterprogramms G21_MAKRO durch die G-Funktion G21

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[0] = 21
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[0] = "G21_MAKRO"
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[1] = 123
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[1] = "G123_MAKRO"
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[2] = 421
```

```
$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[2] = "G123_MAKRO"
```

Programmierbeispiel

```
PROC MAIN
...
N0090 G291                ;ISO-Modus
N0100 G1 G21 X10 Y20 F1000 G90 ;Aufruf von G21_MAKRO.spf,
                               ;G1 und G90 werden vor dem
                               ;Aufruf von G21_MAKRO.spf
                               ;aktiviert
...
N0500 G90 X20 Y30 G123 G1 G54 ;Aufruf von G123_MAKRO.spf,
                               ;G1, G54 und G90 werden vor dem
                               ;Aufruf von G123_MAKRO.spf
                               ;aktiviert
...
N0800 G90 X20 Y30 G421 G1 G54 ;Aufruf von G421_MAKRO.spf,
                               ;G1, G54 und G90 werden vor dem
                               ;Aufruf von G123_MAKRO.spf
                               ;aktiviert
...
N0900 M30
```

```

PROC G21_MAKRO
...
N0010 R10 = R10 + 11.11
N0020 IF $C_X_PROG == 0
N0030 SETAL(61000) ;programmierte Variable nicht
;richtig übergeben
N0040 ENDIF
N0050 IF $C_V_PROG == 0
N0060 SETAL(61001)
N0070 ENDIF
N0080 IF $C_F_PROG == 0
N0090 SETAL(61002)
N0100 ENDIF
N0110 G90 X=$C_X V=$C_V
N0120 G291
N0130 G21 M6 X100 ;G21->Maßsystem metrisch aktivieren
; (kein Makroaufruf)
N0140 G290
...
N0150 M17

PROC G123_MAKRO
...
N0010 R10 = R10 + 11.11
N0020 IF $C_G == 421 GOTOF label_G421
;Makrofunktionalität für G123
N0040 G91 X=$C_X Y=$C_Y F500
...
...
N1990 GOTOF label_ende
N2000 label_G421: ;Makrofunktionalität für G421
N2010 G90 X=$C_X
Y=$C_Y F100
N202
...
...
N3000 G291
N2010 G123 ;Alarm 12470, da G123 keine
;G-Funktion ist und
;ein Makroaufruf bei aktivem
;Makro nicht möglich ist.
;Ausnahme: das Makro wurde als
;Unterprogramm mit CALL G123_MAKRO
;aufgerufen.
N4000 label_ende: G290
N4010 M17

```

2.4.8 High-speed cycle cutting G05 P..

G05 P.. high-speed cycle cutting ist als Unterprogrammaufruf realisiert.

Programmierung: G05 P.. L..

- Pxxxx
Unterprogrammnummer, max. 10 Stellen
Beim Aufruf werden keine 0 aufgefüllt wie bei M98.
- Lxxxx
Durchlaufzahl, wenn kein L programmiert ist wirkt L1.

Beispiel:

G05 P10123 L3 10123.mpf wird 3 Mal durchlaufen.

Mit diesem Aufruf wird ein beliebiges Unterprogramm aufgerufen. Dieses Unterprogramm kann ein vorkompiliertes Programm sein, muss aber nicht. Es können jedoch nur Siemens Teileprogramm vorübersetzt werden.

Für die ISO-Dialekt-Funktion G05 gibt es keine Entsprechung im Siemens-Modus. Mit dem CYCLE305 hat der Anwender die Möglichkeit, eine im Rahmen der Siemensfunktionalität, eigene Funktionalität zu programmieren.

In folgenden Fällen wird bei der Programmierung von G05 der Zyklus CYCLE305.spf aufgerufen:

- G05 ohne P im Satz wird ohne Alarm überlesen.
- G05.1 mit und ohne P wird ohne Alarm überlesen.
- G05 P0 oder P01 sind reserviert für high-speed Remote buffer B. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

Alle im Satz programmierten Adressen werden in den genannten Fällen in die Zyklenparameter \$C_xx geschrieben. Beim Aufruf von CYCLE305 wird keine automatische Modus-Umschaltung von ISO nach Siemens durchgeführt. Soll CYCLE305.spf im Siemens-Modus bearbeitet werden, muss in der ersten Programmzeile eine PROC-Anweisung stehen wie bei Makroaufrufen mit G65/G66.

Alle programmierten Funktionen im Satz werden, wie bisher bei der Programmierung von G05, ausgeführt, d. h. programmierte Achsen werden verfahren, Hilfsfunktionen ausgegeben usw. Die programmierten Adressen werden nur als zusätzliche Information in die Zyklenparameter geschrieben.

Ist G05 zusammen mit einem Unterprogrammaufruf (M98 P..) im selben Satz programmiert, wird der Alarm 12722 "Kanal %1 Satz %2 Mehrere ISO_2/3-Makro- oder Zyklenuufrufe im Satz" ausgegeben.

2.4.9 Umschaltmodi für DryRun und Ausblendeebenen

Das Umschalten der Ausblendeebenen (DB21.DBB2) stellt immer einen Eingriff in den Programmablauf dar, der bislang zu einem kurzfristigen Geschwindigkeitseinbruch auf der Bahn geführt hat. Gleiches gilt für das Umschalten des DryRun-Modus (DryRun = Probelaufvorschub DB21.DBB0.BIT6) von DryRunOff nach DryRunOn oder umgekehrt.

Mit einem neuen Umschaltmodus, der in seiner Funktion eingeschränkt ist, kann jetzt der Geschwindigkeitseinbruch umgangen werden.

Mit der Maschinendatenbelegung 10706 \$MN_SLASH_MASK==2 wird beim Wechsel der Ausblendeebenen (d. h. ein neuer Wert in der PLC->NCK-Chan Nahtstelle DB21.DBB2) kein Geschwindigkeitseinbruch mehr notwendig.

Hinweis

Der NCK bearbeitet Sätze in zwei Stufen, der Vor- und Hauptbearbeitung ab (auch Vorlauf und Hauptlauf). Das Ergebnis der Vorbearbeitung wandert in den Vorlaufspeicher. Die Hauptbearbeitung entnimmt dem Vorlaufspeicher den jeweils ältesten Satz und fährt seine Geometrie ab.

ACHTUNG

Mit der Maschinendatenbelegung 10706 \$MN_SLASH_MASK==2 wird beim Wechsel der Ausblendeebenen die Vorbearbeitung umgeschaltet! Alle Sätze, die sich im Vorlaufspeicher befinden, werden mit der alten Ausblende ebene abgefahren. Der Anwender hat in der Regel keine Kontrolle über die Füllhöhe des Vorlaufspeichers. Damit sieht er folgenden Effekt: "Irgendwann" nach dem Umschalten des DryRun-Modus wird dieser auch aktiv!
--

Hinweis

Der Teileprogrammbeleg STOPRE leert den Vorlaufspeicher. Schaltet man vor dem STOPRE die Ausblende ebene um, so sind alle Sätze nach dem STOPRE sicher umgeschaltet. Analog gilt das für ein implizites STOPRE.

Das Umschalten des DryRun-Modus hat die analogen Einschränkungen.

Mit der Maschinendatenbelegung 10704 \$MN_DRYRUN_MASK==2 wird beim Wechsel des DryRun-Modus kein Geschwindigkeitseinbruch notwendig. Allerdings wird auch hier nur die Vorverarbeitung umgeschaltet, die zu den oben genannten Einschränkungen führt.

2.4.10 Achtstellige Programmnummer

Mit dem MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit6=1 wird eine achtstellige Programmnummernanwahl aktiviert. Diese Funktion hat Einfluss auf M98 (siehe Kapitel "Unterprogrammtechnik M98"), G65/66 (siehe Kapitel "Modeumschaltung bei Makroaufrufen mit G65/G66") und M96 (siehe Kapitel "Interrupt-Programm mit M96/M97 (ASUP)").

y: Programmdurchlaufzahl

x: Programmnummer

Unterprogrammaufruf

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 0

M98 Pyyyyxxxx oder

M98 Pxxxx Lyyyy

Programmnummer max. 4stellig

Ergänzung der Programmnummer immer auf 4 Stellen mit 0

Beispiel:

M98 P20012: ruft 0012.mpf 2 Durchläufe

M98 P123 L2: ruft 0123.mpf 2 Durchläufe

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 1

M98 Pxxxxxxx Lyyyy

Es erfolgt keine Ergänzung mit 0, auch wenn die Programmnummer weniger als 4 Stellen hat.

Die Programmierung von Durchlaufzahl und Programmnummer in P(Pyxyxxxxx) ist nicht möglich,

die Durchlaufzahl muss immer mit L programmiert werden!

Beispiel:

M98 P123: ruft 123.mpf 1 Durchlauf

M98 P20012: ruft 20012.mpf 1 Durchlauf,

Achtung: das ist nicht mehr kompatibel zu ISO-Dialekt-Original!

M98 P12345 L2: ruft 12345.mpf 2 Durchläufe

Modales und blockweises Makro G65/G66

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 0

G65 Pxxxx Lyyyy

Ergänzung der Programmnummer immer auf 4 Stellen mit 0. Programmnummer mit mehr als 4 Stellen führt zu Alarm.

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 6 = 1

G65 Pxxxx Lyyyy

Es erfolgt keine Ergänzung mit 0, auch wenn die Programmnummer weniger als 4 Stellen hat. Programmnummer mit mehr als 8 Stellen führt zu Alarm.

Interrupt M96

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit6 = 0

M96 Pxxxx

Ergänzung der Programmnummer immer auf 4 Stellen mit 0

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit6 = 1

M96 Pxxxx

Es erfolgt keine Ergänzung mit 0, auch wenn die Programmnummer weniger als 4 Stellen hat. Programmnummer mehr als 8 Stellen führt zu Alarm.

2.4.11 Systemvariable für Ebenenstack im ISO-Modus

Im Standardmodus wird die aktuelle Programmebene in der Systemvariablen \$P_STACK angezeigt. Jeder Unterprogrammaufruf und Rücksprung beeinflusst diese Variable. Im ISO-Modus gibt es jedoch Unterprogrammaufrufe, bei denen die aktuelle Ebene der Anwendervariablen **nicht** verändert wird. Um ebenspezifische Variablen über GUDs zu

realisieren, ist es notwendig die aktuelle Programmebene im ISO-Modus zu kennen. Die Systemvariable \$P_IPO_STACK liefert die aktuelle Programmebene im ISO-Dialekt-Modus.

In der folgenden Tabelle sind alle möglichen Unterprogramm- und Makroaufrufe im ISO-Modus und deren Einfluss auf die aktuelle Programmebene dargestellt.

Die Aufrufe im ISO-Modus werden auf Aufrufe im Standardmodus abgebildet, so dass auch im ISO-Modus die Variable \$P_STACK die selbe Information enthält wie bisher.

Die Anzahl der maximal möglichen Unterprogrammaufrufe bleibt unverändert.

Die Systemvariable \$P_IPO_STACK wird immer inkrementiert, wenn ein Unterprogramm gestartet wird, das im ISO-Modus als Makroaufruf mit G65, G66, G-Code- oder M-Makro programmiert wird. Beim Rücksprung aus einem solchen ISO-Makro wird \$P_IPO_STACK wieder dekrementiert. Ist kein ISO-Makro aktiv, ist \$P_IPO_STACK = 0. \$P_IPO_STACK liefert somit die Anzahl der gerade aktiven ISO-Makros.

Beim Aufruf eines mit M96 Pxx definierten Interruptprogramms wird abhängig von dem MD \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 11 die Variable \$P_IPO_STACK ebenfalls inkrementiert.

\$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK

Bit 12 = 0, \$P_IPO_STACK wird durch das Interruptprogramm nicht verändert.

Bit 12 = 1, \$P_IPO_STACK wird durch das Interruptprogramm inkrementiert.

Zyklenuufrufe mit z. B. G81, G77 usw. oder Funktionen, die intern mit Zyklen realisiert sind, z. B. G05, G72.1 usw. und Unterprogrammaufrufe mit M98 Pxx beeinflussen \$P_IPO_STACK nicht.

Beispiel:

Unterprogrammaufrufe im ISO- und Standardmodus.
M98 steht für Unterprogrammaufrufe ohne Erhöhen der Ebene
G65 P steht für Makroaufruf mit Erhöhen der Ebene

Tabelle 2- 4 Unterprogramm- und Makroaufrufe

\$P_STACK	\$P_IPO_STACK	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
1	1	O111.mpf		
1	1	N5 M98 P2222		
2	1		O2222.mpf	
2	1		G65 P3333	
3	2			O3333.mpf
3	2			M99
2	1		M99	
M98 schaltet die Ebenen nicht weiter. O1111.mpf und O2222.mpf arbeiten mit dem selben \$P_IPO_STACK Inhalt, G65 schaltet die Ebenen weiter, so dass O3333.mpf einen anderen Inhalt sieht. \$P_STACK zeigt weiterhin die Ebenen im Standardmodus an.				
\$P_STACK	\$P_IPO_STACK	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
1	1	O1111.mpf		
1	1	N5 G65 P2222		
2	2		O2222.mpf	
2	2		M98 P3333	
3	2			O3333.mpf
3	2			M99

\$P_STACK	\$P_IPO_STACK	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
2	1		M99	
Umschalten von ISO- nach Standardmodus				
\$P_STACK	\$P_IPO_STACK	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
1	1	O1111.mpf		
1	1	G291		
1	1	N5 M98 P2222		
2	1		O2222.mpf	
2	1		G290	
2	1		3333()	
3	2			3333.mpf
3	2			M30
2	1		G291	
2	1		M99	
1	1	N10 M30		
Umschalten von Standard- nach ISO-Modus				
1	1	1111.mpf		
1	1	N5 G290		
1	1	N10 2222()		
2	2		2222.mpf	
2	2		G291	
2	2		M98 P3333	
3	2			O3333.mpf
3	2			M99
2	2		G290	
2	2		M17	
1	1	N15 M30		

Liste der möglichen Unterprogramm-, Makroaufrufe im ISO-Modus

M98 Pxxxx	Unterprogrammaufruf	Ebene wird nicht verändert
M98 Pxxxx Lyyyy	Up-Aufruf mit Iteration	Ebene wird nicht verändert
G65 P	satzweiser Makro	Ebene wird erhöht
G66 P	modaler Makro	Ebene wird erhöht
G05	UP Aufruf CYCLE305	Ebene wird nicht verändert
M-Makro Subst		
10814: EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE		Ebene wird erhöht
M-Up Subst.		
10715: M_NO_FCT_CYCLE		Ebene wird nicht verändert
T-Subst		
10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME		Ebene wird nicht verändert
G-Subst		

10816: EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE		Ebene wird erhöht
M96	Interrupt ASUP	Ebene wird abhängig von \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit12 verändert
Hüll-Zyklen:		Ebene wird nicht erhöht
G-Code Zyklen:		
G22 G23 G27 G28 G30 G30.1 G72.1 G50		Ebene wird nicht erhöht
G-Code Zyklen, Hüll-Zyklen:		
\$P_ISO_STACK hat für den Anwender keine Bedeutung, da kein schreibender Zugriff auf diese Zyklen möglich ist.		
Abhängig von dem Maschinendatum \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit12 wird beim Aufruf eines Interruptprogramms (ASUP) die Variable \$P_ISO_STACK inkrementiert.		
<ul style="list-style-type: none"> • Bit12 = 0 beim Aufruf eines mit M96 Pxx definierten Interruptprogramms wird die Variable \$P_ISO_STACK nicht verändert • Bit12 = 1 beim Aufruf eines mit M96 Pxx definierten Interruptprogramms wird die Variable \$P_ISO_STACK inkrementiert 		

Werkzeugwechsel und Werkzeugkorrekturen

3.1 Gemeinsamer Werkzeugkorrekturspeicher

3.1.1 Werkzeugkorrekturen: T, D (ISO-Dialekt-M)

Werkzeugdaten, T/D-Nummer H-Nummer

Da Siemens- und ISO-Dialekt-Programme wechselweise in der Steuerung ablaufen sollen, muss die Realisierung unter Nutzung des Siemens-Werkzeugdatenspeichers erfolgen.

Jeder Korrekturdatensatz ist einem Werkzeug zugeordnet. Dieser Korrekturdatensatz enthält jeweils Länge, Geometrie und Verschleiß.

Im Siemens-Mode wird der Korrekturspeicher mit T (Werkzeugnummer) und D (Schneidenummer) angesprochen, kurz **T/D-Nummer**.

In ISO-Dialekt-M Programmen wird der Korrekturspeicher mit D (Radius) oder H (Länge), im folgenden **H-Nummer** genannt, angesprochen.

Um diese H-Nummer eindeutig einer T/D-Nummer zuzuordnen ist der Korrekturdatensatz um ein Element \$TC_DPH[t,d] erweitert worden. In dieses Element wird die H-Nummer des ISO-Dialekts eingetragen.

Tabelle 3- 1 Beispiel: Werkzeugkorrekturdatensatz

T	D/Schneide	H-Nummer \$TC_DPH	Radius	Länge
1	1	10		
1	2	11		
1	3	12	100,00	250,00
2	1	13		
2	2	14		
2	3	15		

Beispiel:

Siemens-Programm

N5 T1
N10 G41 D3

ISO-Dialekt-Programm

N5 T1
N10 G41 H12 oder G41 D12

Bei **Programmierung des H-Wertes** im ISO-Dialekt-M Programm wird nach dem Korrektursatz mit dem passenden \$TC_DPH im aktiven T gesucht und dieser ausgewählt.

Enthält ein Korrekturdatensatz keine H-Nummer, so kann diese Korrektur im ISO-Dialekt-Mode nicht aktiviert werden.

Wird ein H programmiert, aber kein Korrekturdatensatz mit entsprechender H-Nummer gefunden oder das dazugehörige Werkzeug T ist nicht angewählt, so erscheint ein Alarm.

3.1.2 Mögliche H-Nummern

H = 0

H0 ist eine Korrektur mit dem Korrekturwert 0. Wird H0 während G43/G44 programmiert, bleibt G43/G44 aktiv, aber mit der Werkzeuglänge 0. H0 darf aber nicht, während G41/G42 aktiv ist, programmiert werden.

H = eindeutig

Jede H-Nr. darf in einer TO-Einheit nur einmal vorkommen, sonst ist eine eindeutige Adressierung des Korrekturdatensatzes nicht möglich. Wird trotzdem versucht, eine H-Nr. ein zweites Mal zu vergeben, wird bei einem Schreibversuch aus dem Programm ein Alarm "17183 Kanal %1 Satz %2 H-Nummer bereits in T= %3 mit D=%4 vorhanden" abgesetzt. Dieser Alarm ist korrektursatzfähig und NC-Start-Clear.

Beispiel:

```
N5 $TC_DPH[1,1] = 5  
N10 $TC_DPH[2,1] = 5
```

Wird versucht über BTSS (HMI, PLC) eine H-Nummer zweimal zu vergeben, wird dieser Schreibversuch negativ quittiert,

Ändern des Korrekturspeichers

Bestehende Werkzeugkorrekturen können mit G10 überschrieben werden. Neue Werkzeugkorrekturen werden mit G10 nicht angelegt.

Längenkorrektur Geometrie: G10 L10 Pxx Ryy

Längenkorrektur Verschleiß: G10 L11 Pxx Ryy

Radiuskorrektur Geometrie: G10 L12 Pxx Ryy

Radiuskorrektur Verschleiß: G10 L13 Pxx Ryy

P gibt die H-Nummer des Korrekturspeichers und R den Wert an.

Anstelle von L11 kann L1 programmiert werden.

Aktive Ebene

Damit die Zuordnung der Werkzeuglängenkorrekturen zu den Geometrieachsen unabhängig von der Ebenenanwahl ist, muss das Settingdatum 42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST den Wert 17 enthalten. Damit ist Länge 1 immer der Z-Achse zugeordnet.

Anwahl der Werkzeuglänge

Die Werkzeuglänge und der Werkzeugradius werden immer mit D oder H programmiert.

Beispiel:

T	D/Schneide	H-Nummer \$TC_DPH	Radius	Länge
2	3	4	10	15

Iso-Dialekt-M:

T2

G43 H4 oder D4 ;Längenwahl

G42 D4 oder H4 ;Radiuswahl

Bei Iso- Dialekt-M Programmen, die mit unterschiedlichen D- und H-Nummern programmiert sind, muss der Korrekturwert 2x eingetragen werden.

Beispiel:

T	D/Schneide	H-Nummer \$TC_DPH	Radius	Länge
2	3	4	10	15
2	4	5	10	15

Iso-Dialekt-M:

T2

G43 H4 ;Längenkorrektur aus T2 D3

G42 D5 ;Radius- und Längenkorrektur aus T2 D4

Flache D-Nummer

Sind flache D-Nummern aktiv, wird das T unabhängig von der H-Nummer programmiert. Die Überprüfung, ob die H-Nummer zum angewählten Werkzeug passt, findet nicht mehr statt.

Auch bei flachen D-Nummern muss jedem Korrekturspeicher eine H-Nummer zugeordnet werden.

Werkzeugverwaltung

Bei aktiver Werkzeugverwaltung haben Schwesterwerkzeuge dieselbe H-Nummer. Die Unterscheidung erfolgt über Duplo-Nummern.

Mit H99 wird bei aktiver **Werkzeugverwaltung** die Korrektur D1 zum aktuell angewählten Werkzeug aktiviert.

Im ISO-Dialekt-M sind als Werkzeugbezeichner nur numerische Ausdrücke möglich. Strings als Bezeichner sind nicht zulässig.

Beispiel: T = "2", Anwahl mit T2.

Längenkorrektur in mehreren Achsen

Längenkorrekturen können in mehreren Achsen aktiviert werden. Die Anzeige der resultierenden Längenkorrektur ist allerdings nicht möglich.

In der Anzeige für aktive T- und D-Nummer erscheinen die Siemens T- und D-Nummer.

Für die aktive ISO-Dialekt H- und D-Nummer gibt es neue BTSS-Variablen, die angezeigt werden können.

Über das Maschinendatum 22220 \$MC_AUXFU_T_SYNC_TYPE wird festgelegt, ob die Ausgabe an die PLC während oder nach der Bewegung ausgeführt wird.

Über das Maschinendatum 20110 \$MC_RESET_MODE_MASK, Bit6 kann die Wirksamkeit der Werkzeuglängenkorrektur über Reset hinaus eingeschaltet werden.

Mit dem MD 20156 \$MC_EXTERN_RESET_GCODE_MODE[7] wird bestimmt, ob nach Reset der G-Code der Gruppe 8 (G43, G44, G49) erhalten bleibt, oder ob nach Reset die Einstellung aus MD 20254 \$MC_EXTERN_RESET_GCODE[7] wirksam wird.

Beide Maschinendaten sind defaultmäßig so eingestellt, dass nach Reset G49 aktiv ist und die Längenkorrektur abgewählt wird.

Beispiel: Werkzeuganwahl ISO-Dialekt-M:

```
; (Fanuc 0 M Werkzeugkorrektur mit T, Schneidnummer
; (die Korrekturen werden)
; (mit G10)
G290
; Werkzeugkorrekturspeicher T2 Schneidel:
N5000 $TC_DP1[2,1]=10 ; Typ
N5000 $ TC_DP1[2,1]=7 ; ISO H Nummer
; Werkzeugkorrekturspeicher T3 Schneide2:
N5000 $TC_DP1[3,2]=10 ; Typ
N5000 $TC_DP1[3,2]=3 ; ISO H Nummer
; Werkzeugkorrekturspeicher T4 Schneide3:
N5000 $TC_DP1[4,3]=10 ; Typ
N5000 $TC_DP1[4,3]=8 ; ISO H Nummer
G291 ; Werkzeugkorrekturen schreiben

; -----
; T2 Schneidel
G10 L12 P7 R5
; T3 Schneide 2
G10 L10 P3 R15
G10 L12 P3 R10
N8 G01 G40 F5000 X0 Y0 Z0
N10 X50.
N15 Y50
N17 Z10.
N20 X0
N25 Y0
N30 X-10 Y-10
N30 T2 ; Werkzeug 2
N33 G43 H7 Z0 ; H-Nummer 7
N35 G41 X0 Y0 Z0 D7
```



```
N40 X50.  
N45 Y50.  
N48 Z10.  
N50 X0  
N55 Y0  
N60 G40 X-10 Y-10  
N65 T3  
N68 G43 H3 Z0  
N70 G42 X0 Y0 Z0 D3  
N75 X50.  
N77 Y50.  
N78 Z10.  
N80 X0  
N85 Y0  
N90 G40 X-10 Y-10  
N95 T4  
N98 G43 H8 Z0  
N100 G41 X0 Y0 Z0 D8  
N105 X50.  
N110 Y50.  
N112 Z10.  
N115 X0  
N120 Y0  
N125 G40 X-10 Y-10  
M30
```

Ob die Korrektur im Anwahlsatz oder erst bei der nächsten Programmierung der Achse erfolgt, wird über das Maschinendatum 20382 \$MC_TOOL_CORR_MOVE_MODE festgelegt.

3.1.3 Werkzeugkorrektur T (ISO-Dialekt-T)

Die Werkzeugdaten liegen in dem Siemens-Werkzeugdatenspeicher und entsprechen den Korrekturdaten einer Siemensschneide.

Die Bedeutung entspricht der Schneidenlage bei Siemens-Drehwerkzeugen.

Im ISO-Dialekt-T werden im T-Wort die Werkzeugnummer und die Korrekturnummer gemeinsam programmiert. Während der Interpretation wird das T-Wort nach der Werkzeugnummer und nach der die Korrekturnummer aufgeteilt. Dazu gibt es jetzt folgende Möglichkeiten:

10889 \$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO, Anzahl der Stellen der Korrekturnummer.
Wertebereich 0-8, Defaultwert 0

Mit 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

Die Anzahl der Stellen wird aus dem T-Wort von **rechts** gezählt, der Rest ist die Werkzeugnummer.

Beispiel: \$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 3

T1234 wird aufgeteilt in T1 H234

10888 \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO, Anzahl der Stellen der Werkzeugnummer.

Wertebereich 0-8, Defaultwert 2

Mit 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

Die Anzahl der Stellen wird aus dem T-Wort von **links** gezählt, der Rest ist die Korrekturnummer.

Beispiel: \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 3

T1234 wird aufgeteilt in T123 H4

Um eine Aufteilung des T-Wortes durchführen zu können, darf nur eine der beiden Funktionen aktiv sein. Wenn beide Maschinendaten den Wert 0 haben, ist eine Aufteilung nicht möglich. Eine Programmierung von T führt zu NC-Alarm 12550.

Wenn beide Maschinendaten einen Wert < > 0 haben, ist eine Aufteilung nicht möglich. Eine Programmierung von T führt zu NC-Alarm 12550.

Die Funktion ist mit den Standardwerten kompatibel zu vorherigen Ständen.

Beispiele

\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 0

\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 2

Aufteilung nach Werkzeugnummern 2-stellig

T123 wird zu T12 H3

T0123 wird zu T1 H23

\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 3

\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 0

Aufteilung nach Werkzeugnummern 3-stellig

T1234 wird zu T12 H234

T01234 wird zu T1 H234

\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 3

\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 2

Keine Aufteilung möglich, weil beide Funktionen eingeschaltet sind. T-Programmierung führt zu Alarm 12550.

\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 0

\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 0

Keine Aufteilung möglich, weil beide Funktionen ausgeschaltet sind. T-Programmierung führt zu Alarm 12550.

Ändern des Korrekturspeichers

Bestehende Werkzeugkorrekturen können mit G10 überschrieben werden. Neue Werkzeugkorrekturen werden mit G10 nicht angelegt.

G10 P<100 / 10000 X Y R Q Geometrie

G10 P>100 / 10000 X Y R Q Verschleiß

P100/10000 ;Mit MD 20734: EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit1 wird ausgewählt,
;ob bei P<100 oder 10000 nach Geometrie oder Verschleiß
;unterschieden wird.

X Y Z ;Korrekturwerte absolut oder inkrementell, abhängig von G90/91

U V W ;Korrekturwerte inkrementell

R ;Radius

Q ;Schneidenlage

Werkzeugkorrekturanwahl mit \$TC_DPH

Bisher ist bei ISO-Dialekt-T immer die Funktion "flache D-Nummer" aktiv. Hierbei sind die D-Nummern eindeutig, mit dem Befehl Txyyy bzw. G10 Pyy wird mit yy die Siemens Schneidenummer adressiert. Um die Werkzeugverwaltung zu benutzen, ist es notwendig, im ISO-Dialekt-T strukturierte D-Nummern zu adressieren. Daher erhält, genauso wie im ISO-Dialekt-M, jede Schneide einen Parameter \$TC_DPH[] der es erlaubt, eine Schneide eindeutig innerhalb einer TO-Einheit zu adressieren.

Eingeschaltet wird die Funktion mit dem MD 10890 \$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE Bit 2=1.

Ist die Funktion aktiv, muss bei ISO-Dialekt-T die Werkzeugkorrektur immer mit der H-Nummer adressiert werden. Programme, die die Schneidenummer adressieren laufen nicht mehr. Der Parameter \$TC_DPH[] wird nur angelegt, wenn \$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE Bit 2=1 ist. Die H-Nummern müssen innerhalb einer TO-Einheit eindeutig vergeben werden, sonst kommt es zu Alarm 17183.

Es gibt 3 Möglichkeiten:

\$MN_MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=1 flache D-Nummer

1. flache D-Nummer + \$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE Bit 2=0

Es wird die Korrektur immer mit der Schneide D adressiert.

```
G290
N605 $TC_DP1[1]= 500
N615 $TC_DP1[2]= 500
N625 $TC_DP1[3]= 500
N635 $TC_DP1[4]= 500
G291
N650 G10 P2 X10 ;Geometrie Schneide 2 schreiben
N655 G10 P102 X1 ;Verschleiß Schneide 2 schreiben
N670 T0102 ;Schneide 2 anwählen
N675 T0105 ;Alarm, weil Schneide 5 nicht vorhanden
ist.
```

2. flache D-Nummer + \$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE Bit 2=1

Es wird die Korrektur immer mit der H-Nummer adressiert.

```
G290
N705 $TC_DP1[1]= 500
N708 $TC_DPH[1]=11
N710 $TC_DP1[2]= 500
N715 $TC_DPH[2]=22
N720 $TC_DP1[3]= 500
N725 $TC_DPH[3]=33
N730 $TC_DP1[4]= 500
N735 $TC_DPH[4]=44
G291
N740 G10 P22 X10. ;Geometrie Schneide 2 schreiben
N745 G10 P122 X1. ;Verschleiß Schneide 2 schreiben
```

```
N747 G10 P55 X10. ;Alarm 12550, weil Schneide mit H55 nicht
;vorhanden ist.
N750 T0122 ;Schneide 2 wird angewählt
N752 T0155 ;Alarm 12550, weil Schneide mit H55 nicht
;vorhanden ist.
$MN_MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=0 strukturierte D-Nummer
```

3. strukturierte D-Nummer + \$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE Bit 2=1

Es wird die Korrektur immer mit der H-Nummer adressiert.

```
G290
N805 $TC_DP1[1,1]= 500
N808 $TC_DPH[1,1]=11
N810 $TC_DP1[1,2]= 500
N815 $TC_DPH[1,2]=22
N820 $TC_DP1[2,1]= 500
N825 $TC_DPH[2,1]=33
N830 $TC_DP1[2,2]= 500
N835 $TC_DPH[2,2]=44
G291
N840 G10 P22 X10 ;Geometrie T1 Schneide 2 schreiben.
N845 G10 P122 X1 ;Verschleiß T1 Schneide 2 schreiben.
N847 G10 P55 X1 ;Alarm 12550, weil Schneide mit H55 nicht
;vorhanden ist.
N850 T0122 ;T1 Schneide 2 anwählen.
N855 T0244 ;T2 Schneide 2 anwählen.
;Alarm, weil in T2 keine Schneide
;mit H22 vorhanden ist.
```

3.1.4 Werkzeugwechselzyklus

ISO-Dialekt-Mode

Über das MD 10717 T_NO_FCT_CYCLE_NAME wird dem T-Befehl ein Unterprogramm zugeordnet. Jeder Satz, der einen T-Befehl enthält, wird erst ausgeführt, und anschließend wird das Unterprogramm aufgerufen. Eine Ausgabe des T-Wertes erfolgt nicht, das T-Wort muss im Zylus noch einmal programmiert werden.

Im Unterprogramm kann über die Systemvariable \$C_T_PROG bzw. \$C_D_PROG abgefragt werden, ob T bzw. D programmiert wurde. Mit den Systemvariablen \$C_T bzw. \$C_D können die Werte ausgelesen werden. Wird im Unterprogramm erneut ein T-Befehl programmiert, wird keine Ersetzung ausgeführt, sondern das T-Wort an die PLC ausgegeben.

Über die MD 10715 M_NO_FCT_CYCLE und 10716 M_NO_FCT_CYCLE_NAME kann einer M-Funktion (z. B. M06) ein Unterprogramm zugewiesen werden.

Die Abbildung der M-, T-Programmierung auf Zyklenaufrufe wirkt im ISO-Dialekt-Mode wie im Siemens-Mode.

Sind T und M6 in einem Satz programmiert, so kann in dem durch M6 aufgerufenen Zyklus bereits die programmierte T-Nummer über GETSELT() abgefragt werden. GETSELT() liefert die T-Nummer des vorgewählten Werkzeugs. Im Satzsuchlauf wird der M-/T-Aufruf ebenfalls auf den Zyklenaufruf abgebildet. Ein Start des Wechselzyklus nach Suchlauf-Ende muss von PLC-Seite gelöst werden.

Ablauf:

```
N20 T1234
N30 M6                ;Werkzeug wechseln
N40 H3 G43           ;Längenkorrektur aktivieren in T1234
N50 T333            ;Werkzeug-Vorwahl
N60 G1 X10          ;Korrektur T1234 ist aktiv
N70 M6              ;Werkzeug 333 einwechseln, D0 H0 aktiv
N80 H4              ;neue Längenkorrektur aktivieren
N90 .....
```


Zyklen und Konturzug

4.1 Ablauf von Zyklenaufrufen im externen CNC-System über G-Befehle

Allgemeine Beschreibung

Die Funktionalität der ISO-Dialekt-Zyklen wird in den Siemens-Standardzyklen realisiert:

Aus dem ISO-Dialekt-Programm wird ein Hüllzyklus aufgerufen. Alle im Satz programmierten Adressen werden diesem Hüllzyklus in Form von Systemvariablen übergeben. Der Hüllzyklus passt diese Daten dem Siemens-Standardzyklus an und ruft dessen Namen auf.

Der Maschinenhersteller hat die Möglichkeit, die Hüllzyklen durch eigene Zyklen zu ersetzen.

Zyklusparameter

Bei den Bearbeitungszyklen sind verschiedene Zyklusparameter in kanalspezifischen GUDs (Globale User Daten) vorzubesetzen. Die Namen und die Bedeutung der GUDs sind im Kapitel "Globale User Daten (GUD)" aufgelistet.

Ablauf bei Zyklenaufruf über G-Befehl

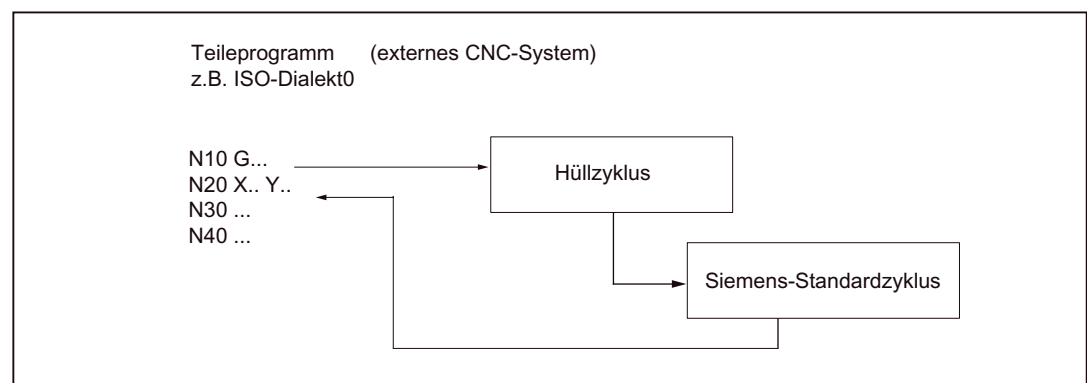


Bild 4-1 Allgemeiner Zyklusablauf im ISO-Dialekt-Modus

Hüllzyklus

Im Hüllzyklus werden die Anpassungen, welche aufgrund der ISO-Dialekt-Programmiersyntax notwendig sind, vorgenommen. Dadurch müssen die bestehenden SINUMERIK-Zyklen nicht verändert werden. Der Name des Hüllzyklus ist fest vorgegeben.

Ablauf:

1. Im ISO-Dialekt-Modus ist der Zyklus (z. B. G81) programmiert
2. Es erfolgt eine automatische Umschaltung in den Siemens-Modus und der Aufruf des dazugehörigen Hüllzyklus (siehe vorheriges Bild)
3. Der Hüllzyklus ruft den dazugehörigen Siemens-Standardzyklus auf

Eine Programmierung mit G290 ist nicht notwendig. Beim Rücksprung wird automatisch in das externe CNC-System gewechselt.

ACHTUNG

Die Zyklen dürfen nur mit den G-Befehlen aufgerufen werden.

Dadurch wird sichergestellt, dass der Hüllzyklus mit den entsprechenden Zyklusparametern versorgt wird.

Der Hüllzyklus **darf nicht** direkt mit CALL CYCLE3xx aufgerufen werden!

Modal wirksame Zyklen

Ist ein modaler Zyklus aktiv, wird in jedem NC-Satz der Hüllzyklus aufgerufen. Sind im NC-Satz keine Achspositionen (X, Y oder Z) programmiert, wird der Siemens-Standardzyklus nicht aufgerufen.

Im Satz programmierte Adressen (F usw.) werden durch den Hüllzyklus aktiviert. Wurde z. B. kein Vorschub programmiert, wird der aktuelle Vorschub als Bahnvorschub übernommen.

Während ein modaler Zyklus aktiv ist, können in den Folgesätzen Zyklusparameter programmiert werden. Diese Parameter werden in die Systemvariablen geschrieben, damit der Hüllzyklus mit den geänderten Parametern arbeitet.

Modale Zyklen werden, anders als modale Makros, bereits im Aufrufsatz (z. B. Satz mit G81 usw.) ausgeführt.

Abwahl des Zyklus:

Die Abwahl erfolgt mit G80 oder mit einer G-Funktion der 1. G-Gruppe.

Beispiel:

```
N10 G81 X10. Y20. Z-15. R5 F1000
                                Bohrposition X10 mm, Y20 mm
                                Bohrtiefe Z-15 mm
                                Referenzebene 5 mm
                                Bohrvorschub F.. (mm/min oder mm/U)
N20 X50. Y30. R10              Bohrposition X50 mm, Y30 mm,
                                neue Referenzebene 10 mm
N30 G80                          Zyklus G81 löschen
```


Zyklusvariable schreiben, abhängig von programmierten Adressen im Satz

Bei aktiven modalen Zyklen, wurden bisher immer alle programmierten Adressen im Satz in die Zyklusvariablen geschrieben. Die Auswertung der Variablen erfolgt im Zyklus, dort wird aufgrund der Zykluslogik entschieden, wie die Variablen verwendet werden müssen.

In manchen Fällen führt dies dazu, dass die Zyklusparameter auch dann beschrieben werden, wenn sie aufgrund der Programmiersyntax nicht als Zyklusparameter interpretiert werden dürfen.

Bei folgenden Funktionen werden deshalb keine oder nicht mehr alle programmierten Adressen in die Zyklusparameter geschrieben:

M98 P3 L2 X10 Y20	Die Adressen Pxx und Lxx werden nicht in die Zyklusparameter geschrieben.
G05 P5 L2 X10 Y20	Die Adressen Pxx und Lxx werden nicht in die Zyklusparameter geschrieben.
G05 P1 L2 X10 Y20	Bei aktivem modalen Zyklus wird der Alarm 12722 ausgegeben, da hier nach dem modalen Zyklus CYCLE305 aufgerufen wird, für den die programmierten Werte eigentlich gedacht sind
G54 P10 X10 Y20 M44	Die Adresse Pxx wird nicht in die Zyklusparameter geschrieben
G31 P98 X30 F100	Die Adressen Pxx, Fxx und Achswerte werden nicht in die Zyklusparameter geschrieben
G31 P1 X30 Y20 F100	Keine der programmierten Adressen wird in die Zyklusparameter geschrieben
G51 P1000 I2 J3 K2 X30 Y40	Keine der programmierten Adressen wird in die Zyklusparameter geschrieben
G50 P10000 X10 Y30	Alle Parameter werden in die Zyklusparameter geschrieben

4.2 Globale User Daten (GUD)

Tabelle 4- 1 GUD7 für programmierte Zyklenwerte (ISO-Dialekt-Programmdaten)

GUD	Beschreibung/Verwendung	CYCLE
Realwerte		
_ZFPR[0]	Ausgangsebene (aktuelle Position bei 1. Aufruf mit G..), Rückzugsposition bei G98 aktiv	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[1]	Referenzebene, Rückzugsposition bei G99 aktiv (bei G87 Rückzug nur auf Ausgangsposition möglich).	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[2]	Endbohrtiefe, absolut	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[3]	Rückzugsposition, abhängig von G98/G99 (Ausgangsebene/R-Ebene)	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[4]	Bohrvorschub	381M, 383M, 384M, 387M
_ZFPR[5]	Verweilzeit (s) auf Endtiefe (G82/G89/G76/G87) [ms]	381M, 384M, 387M
_ZFPR[6]	1. Bohrtiefe (Einzelbohrtiefe) inkr. (G73/G83)	383M
_ZFPR[7]	1. Bohrtiefe absolut (G73/G83)	383M
_ZFPR[8]	Abhebe-/Zustellweg (G76)	387M
_ZFPR[9]	Drehzahl für Gewindebohren (G74/G84)	384M
_ZFPR[10]	programmierbarer Vorhalteabstand beim Wiedereintauchen in die Bohrung G83 Werte: > 0 programmierbarer Wert gilt = 0 automatische Berechnung	383M
_ZFPR[20]	Ausgangsebene (aktuelle Position bei 1. Aufruf)	383T, 384T, 385T
_ZFPR[21]	R-Ebene	383T, 384T, 385T
_ZFPR[22]	Endbohrtiefe, absolut	383T, 384T, 385T
_ZFPR[23]	Rückzugsposition (1=G98, 2=G99)	383T, 384T, 385T
_ZFPR[24]	Gewindesteigung/Bohrvorschub	376T, 383T, 384T, 385T
_ZFPR[25]	Verweilzeit auf Endtiefe	383T, 384T, 385T
_ZFPR[26]	Drehzahl zum Gewindebohren	384T
_ZFPR[27]	Endpunkt X	371T, 372T, 373T, 376T
_ZFPR[28]	Endpunkt Z	371T, 372T, 373T, 376T
_ZFPR[29]	Anfangspunktversatz X (Kegelgewinde)	371T, 372T, 376T
_ZFPR[30]	Gewindestartpunkt X	376T
_ZFPR[31]	Gewindestartpunkt Z	376T

GUD	Beschreibung/Verwendung	CYCLE
_ZFPR[32]	erste Bohrtiefe	383T
Integerwerte		
_ZFPI[0]	Aktueller G-Code des ISO-Dialektes-Bohrzyklus	381M, 383M, 384M
_ZFPI[1]	M-Funktion für Spindel Start (M3, M4) nach Spindel Stop	381M, 384M
_ZFPI[20]	aktueller G-Code des Gewindezyklus/Bohrzyklus	383T, 384T, 385T
_ZFPI[21]	Spindelrichtung (3=M3, 4=M4)	383T, 384T, 385T
_ZFPI[22]	Abspanbearbeitungsart Schruppen	370T, 371T, 372T, 373T
_ZFPI[23]	Bearbeitungsart Tiefloch/Bohren	383T

Tabelle 4- 2 GUD7 für Zyklen-Settingdaten (ISO-Dialekt-Settingdaten)

GUD	Beschreibung/Verwendung	
Realwerte		
_ZSFR[0]	Sicherheitsabstand zur Referenzebene	381M, 383M
_ZSFR[1]	Rückzugsbetrag zum Späne brechen (G73)	383M
_ZSFR[2]	Winkelversatz für orientierten Spindelstop, Werkzeug muss in Richtung +X ausgerichtet sein (G76) Rückzugsrichtung: -X G17 Ebene XY -Z G18 Ebene ZX -Y G19 Ebene YZ	387M
_ZSFR[20]	Sicherheitsabstand zur Referenzebene	383T, 384T
_ZSFR[21]	Sicherheitsabstand zum Spänebrechen	383T, 385T
Integerwerte		
_ZSFI[0]	0=Bohrachse ist senkrecht zur Ebene (Standard) 1=Bohrachse immer "Z"	381M, 383M, 384M,387M
_ZSFI[1]	0= Gewindebohren ohne Ausgleichfutter 1= Gewindebohren mit Ausgleichfutter 2= Tieflochgewindebohren mit Späne brechen 3= Tieflochgewindebohren mit Späne entfernen	384M,387M
_ZSFI[2]	Faktor (1-200%) für Rückzugsdrehzahl bei Gewindebohren (G74/G84)	384M
_ZSFI[3]	Polarkoordinaten 0=AUS 1=EIN	381M, 383M, 384M,387M
_ZSFI[20]	Tieflochbohren mit Späne brechen/entfernen	383T, 385T
_ZSFI[22]	Faktor für Rückzugsdrehzahl	384T
_ZSFI[23]	Verweilzeit bei G95, 0=Sekunden, 1=Umdrehungen	383T
_ZSFI[24]	Anzahl Leerschnitte	376T
_ZSFI[25]	Schneidenwinkel	376T
_ZSFI[26]	Gewindeauslaufweg (n·Steigung)	376T

GUD	Beschreibung/Verwendung	
_ZSFI[27]	min. Zustelltiefe	376T
_ZSFI[28]	Schlichtaufmaß	376T
_ZSFI[29]	Wegfahrbetrag bei Einstichzyklus	374T
_ZSFI[30]	Schnitttiefe bei Abspanzyklus	371T, 372T
_ZSFI[31]	Wegfahrbetrag bei Abspanzyklus	371T, 372T
_ZSFI[32]	Zustellwert X-Achse bei Konturwiederholung	373T
_ZSFI[33]	Zustellwert Z-Achse bei Konturwiederholung	373T
_ZSFI[34]	Teilungszahl bei Konturwiederholung	373T
_ZSFI[39]	G-Code-System 2=B, 1=A, 3=C	300, 328, 330, 370T, 371T, 372T, 373T, 374T, 376T

4.3 Bohrzyklen (ISO-Dialekt-M)

4.3.1 Übersicht und Parameterbeschreibung

Die Bohrzyklen sind modal wirksam. Während ein Bohrmodus aktiv ist, müssen bei Parameteränderung nur die neuen Parameter programmiert werden.

Es erfolgt **keine** Verfahrbewegung, wenn:

- im NC-Satz kein Wert für X, Y und Z programmiert ist
- die Anzahl der Wiederholungen K=0 programmiert wurde

Die Rückzugsposition gilt für alle Bohrzyklen

- G98 Rückzug auf Ausgangsebene
- G99 Rückzug auf Referenzebene

Übersicht

Tabelle 4- 3 Übersicht der Bohrzyklen

externer Zyklusaufruf	Beschreibung
G73 X.. Y.. Z.. R.. F.. Q..	Tieflochbohrzyklus mit Späne brechen
G74 X.. Y.. Z.. R.. F.. P..	Gewindebohrzyklus links
G76 X.. Y.. Z.. R.. F.. Q.. P..	Feinbohrzyklus
G80	Zyklus aus; Zyklus wird auch durch Programmierung einer G-Funktion aus der 1. G-Gruppe ausgewählt.
G81 X.. Y.. Z.. R.. F..	Bohrzyklus; Bohren, Rückzug mit G00
G82 X.. Y.. Z.. R.. F.. P..	Bohrzyklus; Bohren, Verweilzeit, Rückzug mit G00
G83 X.. Y.. Z.. R.. F.. Q..	Tieflochbohrzyklus mit Späne entfernen
G84 X.. Y.. Z.. R.. F.. P..	Gewindebohrzyklus rechts
G85 X.. Y.. Z.. R.. F..	Bohrzyklus; Bohren, Rückzug mit Bohrvorschub
G86 X.. Y.. Z.. F.. R.. K..	Bohrzyklus, Rückzug mit G00
G87 X.. Y.. Z.. F.. R.. P.. Q.. K..	Rückwärtssenken
G89 X.. Y.. Z.. F.. R.. P.. K..	Bohrzyklus, Rückzug mit Arbeitsvorschub

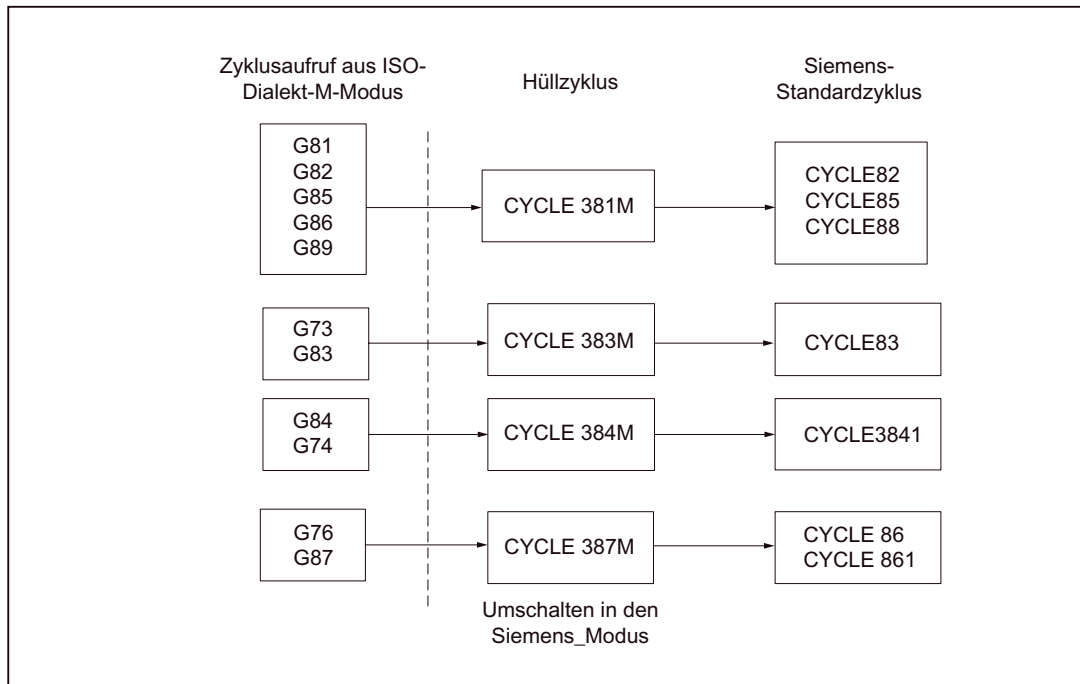


Bild 4-2 Zuordnung des Zyklenuufrufs im ISO-Dialekt-M-Modus über Hüllzyklus zum Siemens-Standardzyklus

Beispiel: ISO-Dialekt-M

```
N10 G81 X100. Z-50. R20 F100
```

Durch G81 wird automatisch der Hüllzyklus CYCLE381M aufgerufen.

Im Hüllzyklus werden die Berechnungen durchgeführt und anschließend der Standard-Bohrzyklus CYCLE81 aufgerufen.

Parameterbeschreibung

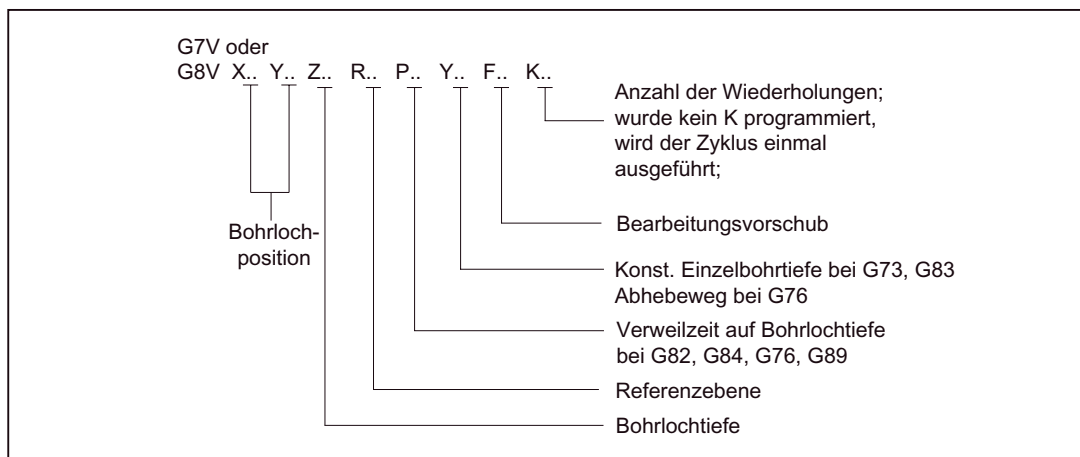


Bild 4-3 Beschreibung der zulässigen Parameter bei G17 (Ebene X/Y)

Ebene

Bei Bohrzyklen wird generell davon ausgegangen, dass das aktuelle Koordinatensystem, in dem die Bedienoperation ausgeführt werden soll, durch Auswahl der Ebene G17, G18 bzw. G19 und Aktivierung einer programmierten Nullpunktverschiebung festgelegt wird. Bohrachse ist dann immer die Applikation dieses Koordinatensystems.

Tabelle 4- 4 Definition der Ebene

definierte Ebene	Position der Bohrung	Tiefe
G17	X, Y	Z
G18	Z, X	Y
G19	Y, Z	X

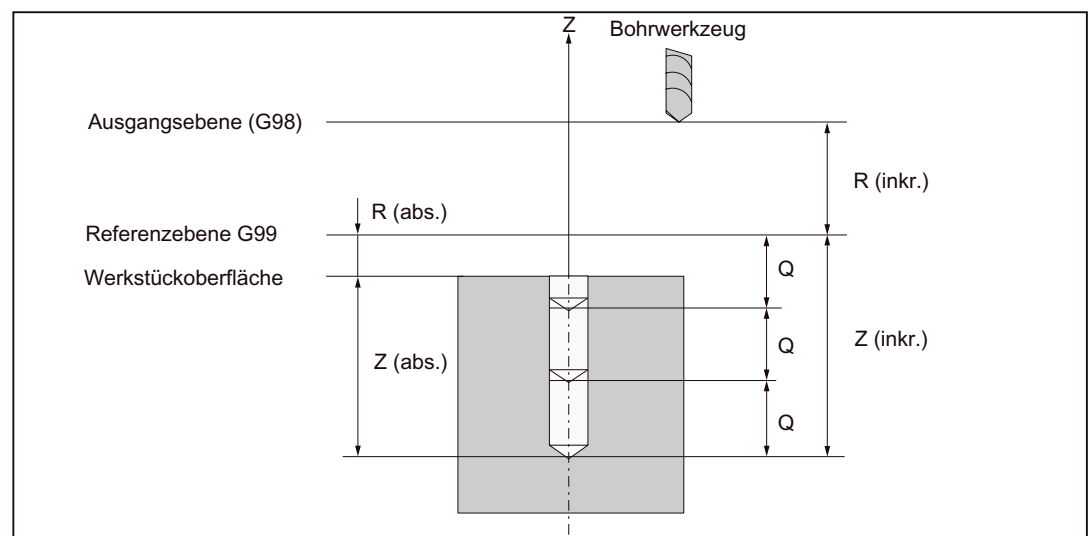


Bild 4-4 Beispiel Tieflochbohrzyklus G83 mit definierter Ebene G17. Darstellung der Ausgangs- und Referenzebene sowie Parameter

4.3.2 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE381M

Hinweise

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-M-Modus über die G-Befehle G81, G82, G85, G86, G89.

Die Bohrachse ist über GUD `_ZSFI[0]` zu definieren (siehe Kapitel "Globale User Daten (GUD)").

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein.

Über GUD `_ZSFR[0]` kann ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der Referenzebene berücksichtigt, muss bei `_ZSFR[0]` der Wert 0 eingetragen werden.

Wurde keine Referenzebene programmiert, erfolgt das Bohren von der Ausgangsebene (aktuelle Position) aus.

Die Endbohrtiefe muss programmiert sein. Andernfalls wird ein Alarm angezeigt.
Ist kein Vorschub programmiert, wird der aktuelle Vorschub als Bohrvorschub übernommen.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.3.3 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE383M

Aufruf

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-M-Modus über die G-Befehle G73, G83.

Hinweise

Die Bohrachse ist über GUD _ZSFI[0] zu definieren (siehe Kapitel "Globale User Daten (GUD)").

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein.

Über GUD _ZSFR[0] kann ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der Referenzebene berücksichtigt, muss bei _ZSFR[0] der Wert 0 eingetragen werden.

Wurde keine Referenzebene programmiert, erfolgt das Bohren in Schritten von der Ausgangsebene (aktuelle Position) aus.

Die Endbohrtiefe und die Einzelbohrtiefe Q müssen programmiert sein. Andernfalls wird ein Alarm angezeigt.

Ist kein Vorschub programmiert, wird der aktuelle Vorschub als Bohrvorschub übernommen.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

Tieflochbohren mit Späne entfernen (G83)

Im Siemens-Standardzyklus wird der Vorhalteabstand über eine Formel ermittelt, d. h. er kann nicht frei gewählt werden.

Zum Entspänen wird auf Referenzebene zurückgezogen.

Einzelbohrtiefe "Q":

- Wenn "Q" fehlt oder $Q \leq 0$, wird ein Alarm angezeigt.
- Ist $Q >$ Gesamttiefe, erfolgt ein Bohrvorgang bis zur Endtiefe.

- Ist $Q > \text{Gesamttiefe}/2$ erfolgt der 1. Bohrvorgang mit dem Wert von Q . Der Rest wird dann mit einem Bohrvorgang gebohrt.
- Ist $Q < \text{Gesamttiefe}/2$ wird die Einzelbohrtiefe solange ausgeführt, bis die Resttiefe $< Q/2$ ist. Der Rest wird dann in 2 gleichgroße Zustellungen aufgeteilt.

Tieflochbohren mit Späne brechen

Der Rückzugsbetrag zum Späne brechen wird über GUD `_ZSFR[1]` definiert.

- `_ZSFR[1] > 0` Rückzugsbetrag wie eingegeben
- `_ZSFR[1] ≤ 0` Rückzugsbetrag ist immer 1 mm

Einzelbohrtiefe "Q":

- Wenn "Q" fehlt oder $Q ≤ 0$, wird ein Alarm angezeigt.
- Ist $Q > \text{Gesamttiefe}$, erfolgt ein Bohrvorgang bis zur Endtiefe.
- Ist $Q < \text{Gesamttiefe}$ wird die Einzelbohrtiefe solange ausgeführt, bis die Resttiefe $≤ Q$ ist. Der Rest wird dann in einem Bohrvorgang gebohrt.

4.3.4 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE384M

Hinweise

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-M-Modus über die G-Befehle G74, G84.

Die Bohrachse ist über GUD `_ZSFI[0]` zu definieren (siehe Kapitel "Globale User Daten (GUD)").

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein.

Über GUD `_ZSFR[0]` kann ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der Referenzebene berücksichtigt, muss bei `_ZSFR[0]` der Wert 0 eingetragen werden.

Über GUD `_ZSFI[2]` kann die Drehzahl beim Rückzug beeinflusst werden.

Beispiel: `_ZSFI[2]=80`, der Rückzug erfolgt mit 80% der Bohrdrehzahl.

Wurde keine Referenzebene programmiert, erfolgt das Bohren von der Ausgangsebene (aktuelle Position) aus.

Die Endbohrtiefe muss programmiert sein. Andernfalls wird ein Alarm angezeigt.

Ist kein Vorschub programmiert, wird der aktuelle Vorschub als Bohrvorschub übernommen .

Wurde der Bohrvorschub mit mm/min (Inch/min) angegeben, wird der programmierte Vorschubwert in Abhängigkeit der zuletzt programmierten Drehzahl in den entsprechenden Umdrehungsvorschub umgerechnet und als Steigungswert an den Standard-Gewindebohrzyklus CYCLE84 übergeben.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.3.5 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE387M

Hinweise

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-M-Modus über den G-Befehl G76 und G87.

Die Bohrachse ist über GUD _ZSFI[0] zu definieren (siehe Kapitel "Globale User Daten (GUD)")

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein.

Über GUD _ZSFR[0] kann ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der Referenzebene berücksichtigt, muss bei _ZSFR[0] der Wert 0 eingetragen werden.

Der Abhebeweg wird immer auf die negative Richtung der ersten Geometrieachse bezogen:

bei Ebene G17: Abhebeweg in -X

bei Ebene G18: Abhebeweg in -Z

bei Ebene G19: Abhebeweg in -Y

Der Winkel muss deshalb so eingegeben werden, dass die Werkzeugspitze in der definierten Ebene nach dem Spindelstop in die Plus-Richtung (+) zeigt.

Beispiel: Ebene G17 aktiv, dann muss Werkzeugspitze in Richtung +X zeigen.

Wurde keine Referenzebene programmiert, erfolgt das Bohren von der Ausgangsebene (aktuelle Position) aus.

Die Endbohrtiefe muss programmiert sein. Andernfalls wird ein Alarm angezeigt.

Ist kein Vorschub programmiert, wird der aktuelle Vorschub als Bohrvorschub übernommen.

Ist kein Abhebebetrag programmiert, wird $Q = 0$ gesetzt. Der Zyklus wird dann ohne Abheben ausgeführt.

Nach dem Rückzug auf die Rückzugsebene wird das Werkzeug wieder auf die Bohrungsmittle gefahren und die Spindel in der Bearbeitungsrichtung gestartet.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.4 Dreh- und Bohrzyklen (ISO-Dialekt-T)

4.4.1 Drehzyklen G70 bis G76

Übersicht

Tabelle 4- 5 Übersicht der Drehzyklen

G-Befehl	Beschreibung
G70	Schlichtzyklus
G71	Abspannzyklus Längsachse
G72	Abspannzyklus Plansachse
G73	Konturwiederholung
G74	Tieflochbohren und Einstechen in der Längsachse (Z)
G75	Tieflochbohren und Einstechen in der Planachse (X)
G76	Mehrfach-Gewindeschneidzyklus

Die Zyklenversorgung bei G71 bis G76 kann aus zwei G-Befehlen bestehen. Abhängig von den im Satz programmierten Adressen werden nur die Werte der im NC-Satz programmierten Adressen gespeichert, um sie bei einem späteren Zyklenaufruf zu verwenden, oder zusätzlich die Zyklenbearbeitung zu starten. Die Auswertung der beiden Fälle erfolgt im Hüllzyklus.

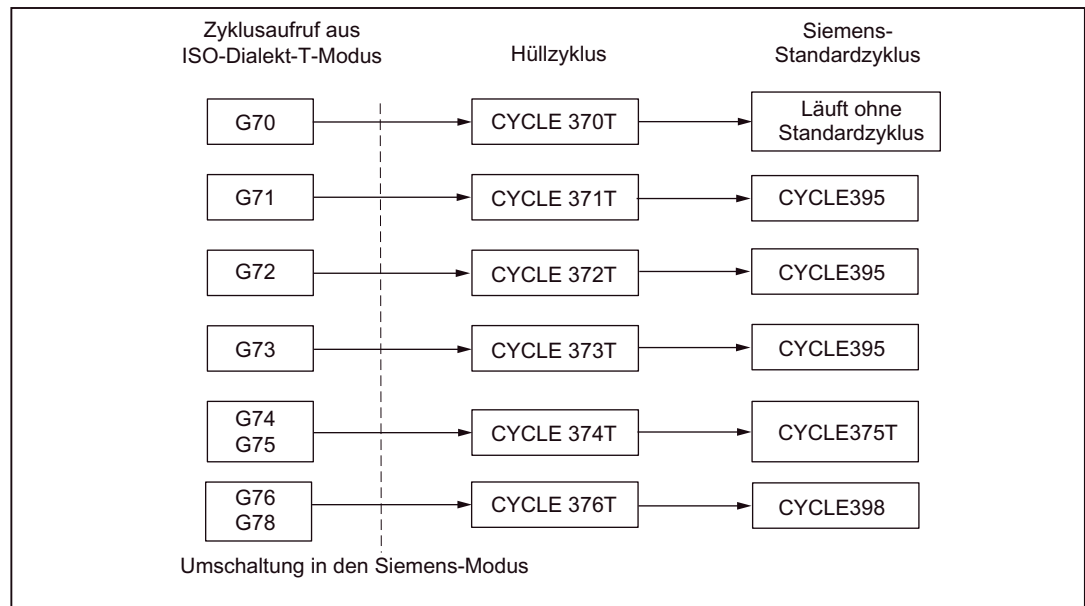


Bild 4-5 Zuordnung des Zyklenaufrufs im ISO-Dialekt-T-Modus über Hüllzyklus zum Siemens Standardzyklus

Schlichtzyklus G70

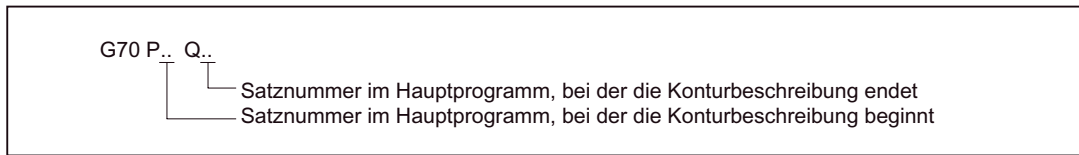


Bild 4-6 Beschreibung der zulässigen Parameter

Im Modus ISO-Dialekt wird bei G70 die Kontur im Hauptprogramm nicht übersprungen. Die Programmweiterbearbeitung erfolgt immer im nächsten Teileprogrammsatz nach dem Zyklenaufruf.

Beispiel:

Mit dem Zyklenaufruf wird die Kontur N20-N50 abgefahren, nach dem Zyklende wird das Teileprogramm ab N20 weiterbearbeitet. Sinnvollerweise wird G70 immer nach der Konturbeschreibung aufgerufen.

```
N10 G70 P20 Q50
N20 X100. Z50.
N30 X200.
N40 Z100.
N50 X250. Z111.
N60 M30
```

Die Sätze N20-N50 werden einmal durch den Schlichtzyklus bearbeitet und anschließend noch einmal durch den normalen Programmablauf ausgeführt.

Abspannzyklus Längsachse G71

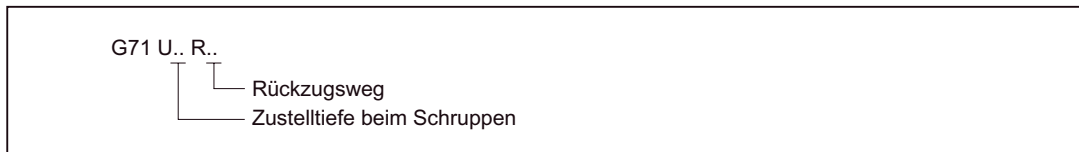


Bild 4-7 Beschreibung der zulässigen Parameter; Werte in GUDs speichern

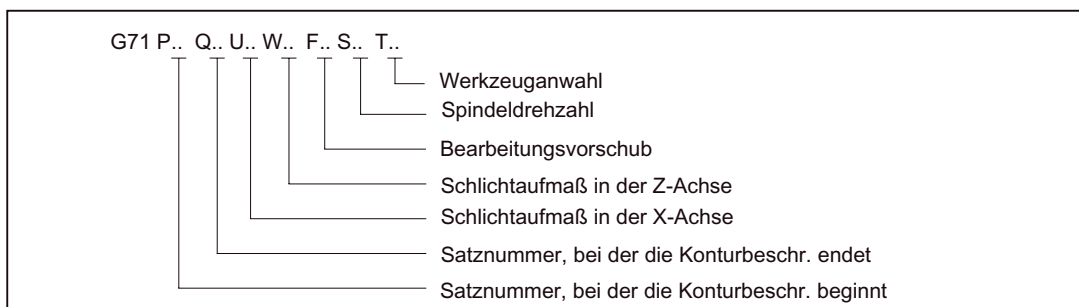


Bild 4-8 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Im Modus ISO-Dialekt-T wird bei G71 die Kontur im Hauptprogramm nach dem Schruppen, mit Schlichtaufmaß abgefahren (Resteckenabspannen). Die Programmweiterbearbeitung erfolgt immer mit dem Teileprogrammsatz nach dem letzten Satz der Konturbeschreibung.

Konturwiederholung G73

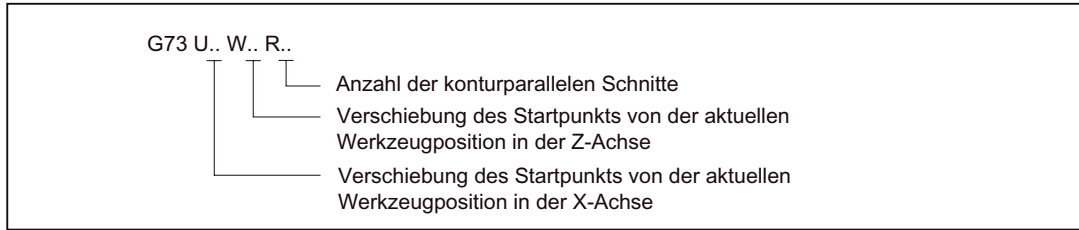


Bild 4-10 Beschreibung der zulässigen Parameter; Werte in GUDs speichern

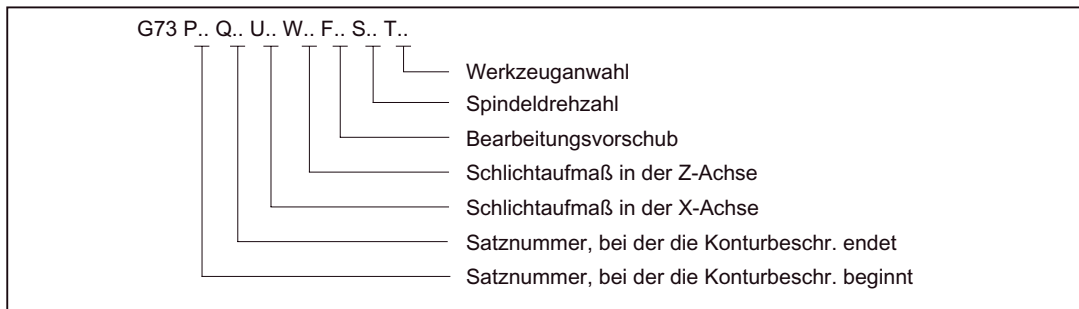


Bild 4-11 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Tieflochbohren und Einstechen in der Längsachse G74

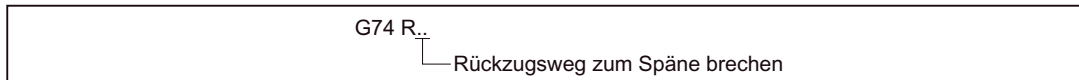


Bild 4-12 Beschreibung der zulässigen Parameter; Werte in GUDs speichern

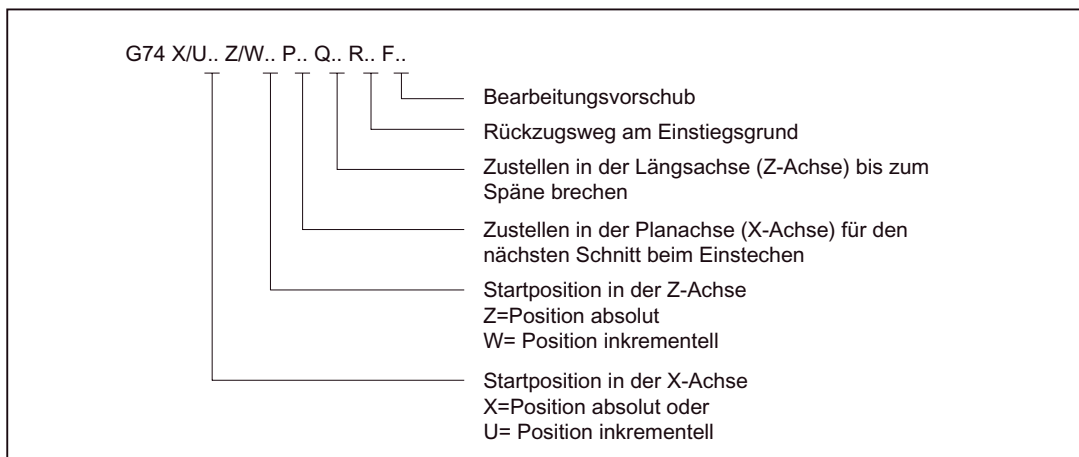


Bild 4-13 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Hinweis

Der Zyklus kann als Bohr- oder Einstechzyklus verwendet werden. Wird der Zyklus zum Bohren eingesetzt, darf die Adresse X/U und P nicht verwendet werden.

Tieflochbohren und Einstechen in der Planachse G75

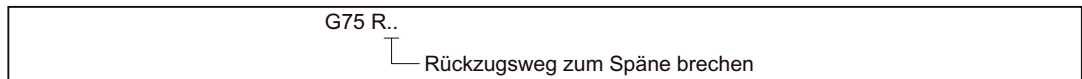


Bild 4-14 Beschreibung der zulässigen Parameter; Werte in GUDs speichern

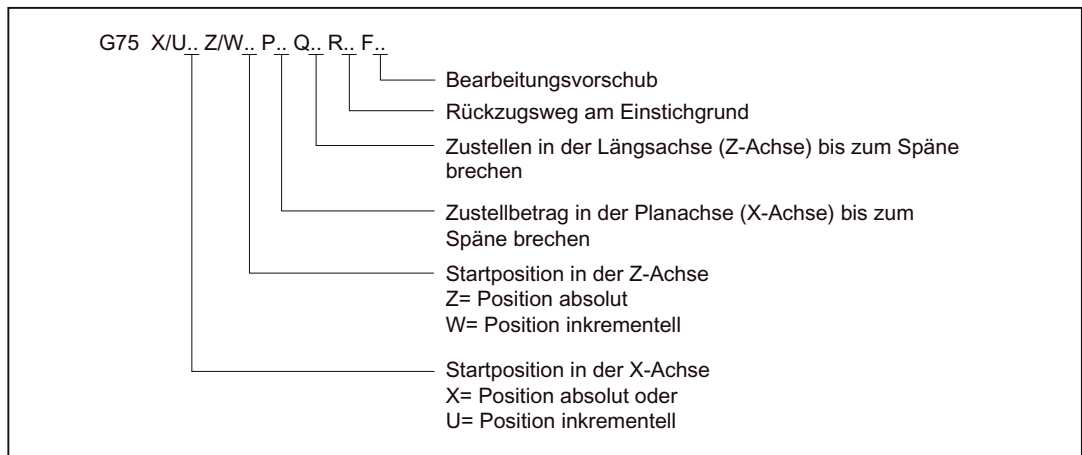


Bild 4-15 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Hinweis

Der Zyklus kann als Bohr- oder Einstechzyklus verwendet werden. Wird der Zyklus zum Bohren eingesetzt, darf die Adresse Z/W und Q nicht verwendet werden.

Mehrfach-Gewindeschneidezyklus G76

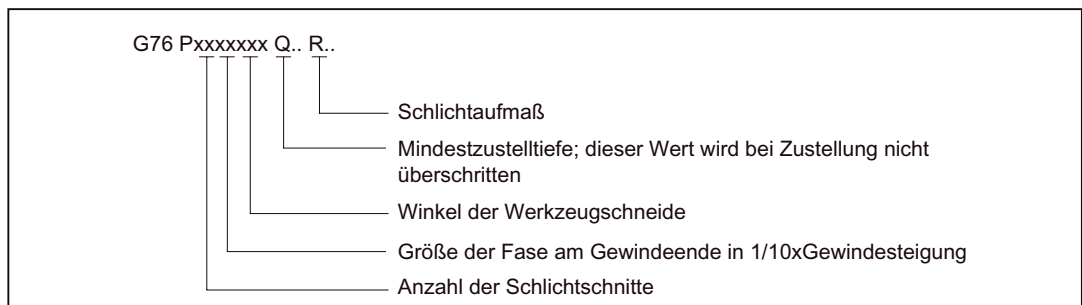


Bild 4-16 Beschreibung der zulässigen Parameter; Werte in GUDs speichern

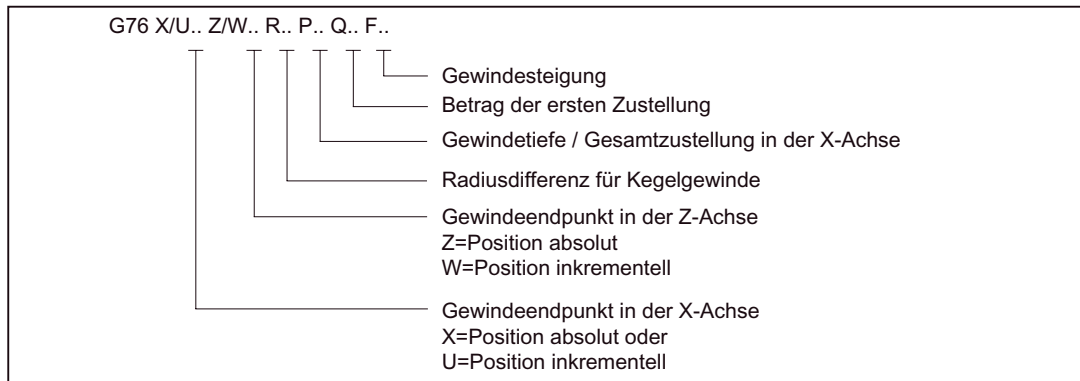
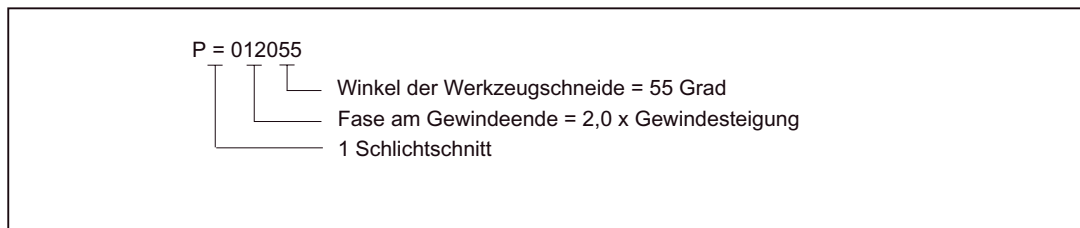


Bild 4-17 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Beispiel für Adresse P:

G76 P012055 Q4 R0.5



4.4.2 Drehzyklen G77 bis G79

Übersicht

Tabelle 4-6 Übersicht der Drehzyklen G77 bis G79

G-Befehl	Beschreibung
G77	Längsabspanen
G78	Gewindeschneiden
G79	Planabspanen

Diese Zyklenaufrufe wirken modal und werden in jedem NC-Satz mit Achsbewegungen aufgerufen. In den Aufrufparametern hinter der G-Funktion werden die Bearbeitungsbewegungen festgelegt. In NC-Sätzen mit Zyklenaufrufen über G77-G79 sind folgende Parameter zulässig:

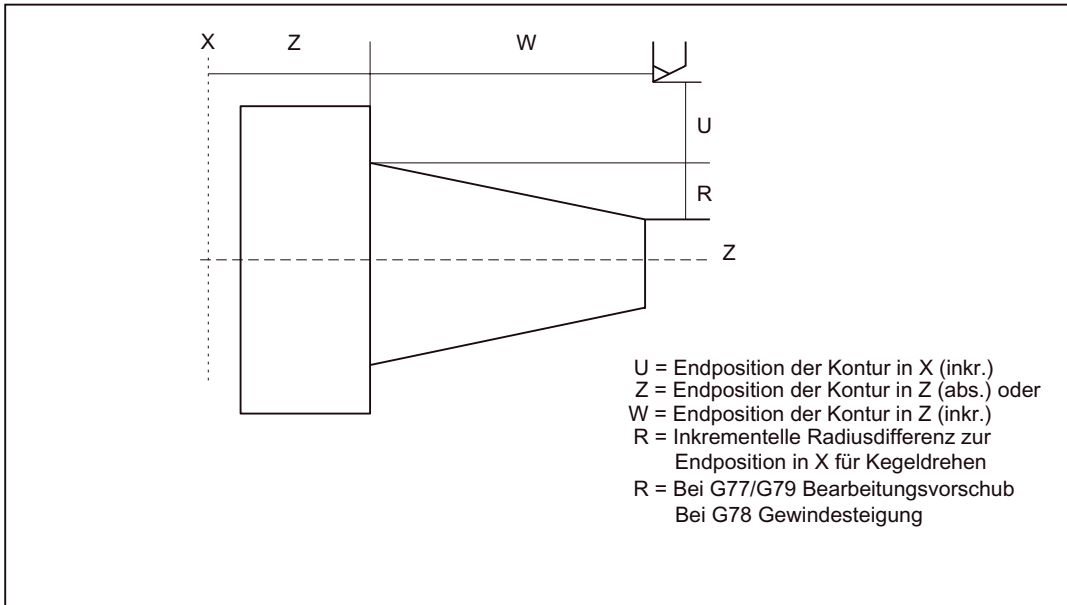


Bild 4-18 Parameter bei Zyklusaufrufen über G77 bis G79

Längsabspannen G77

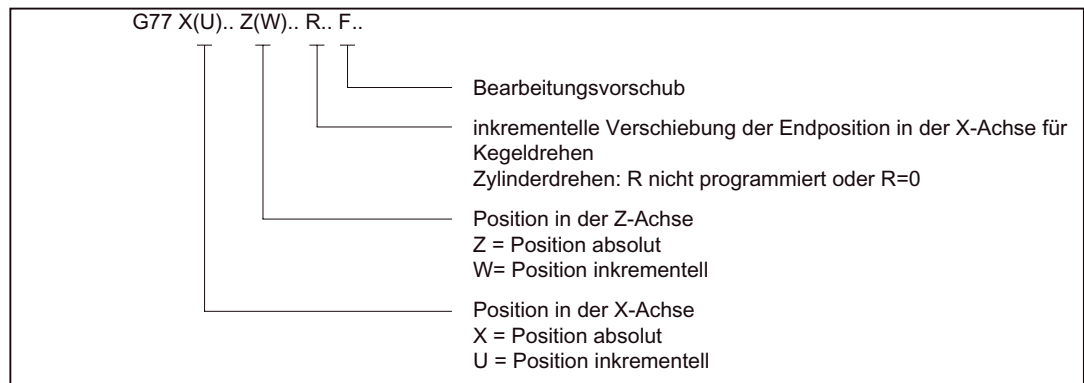


Bild 4-19 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Gewindeschneiden G78

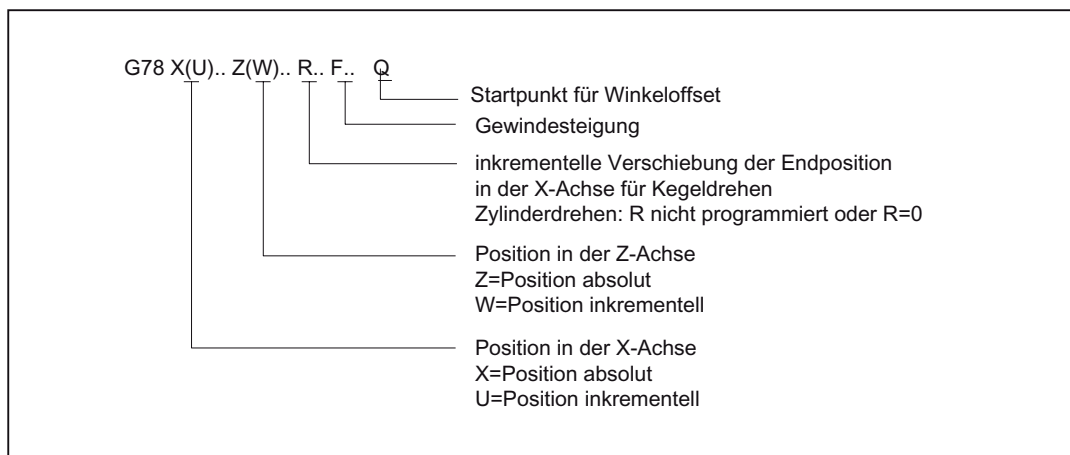


Bild 4-20 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Planabspannen G79

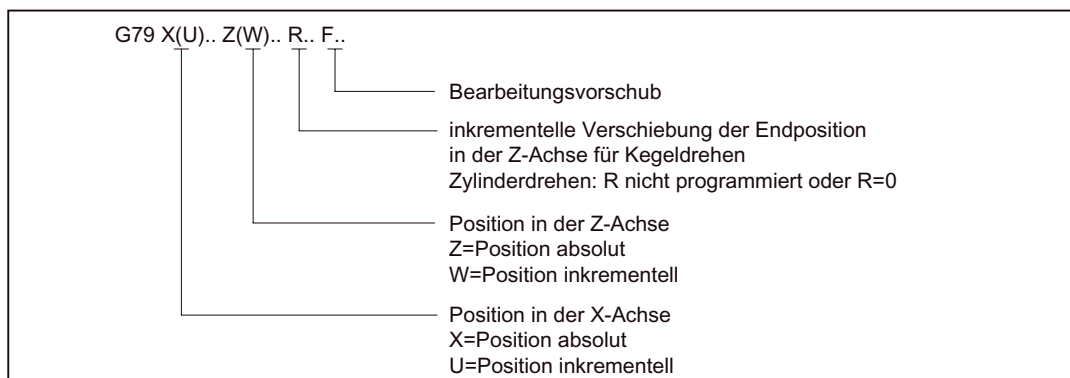


Bild 4-21 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

4.4.3 Bohrzyklen G80 bis G89

Übersicht

Mit festen Zyklen zur Bohrlochbearbeitung lassen sich speziell Bewegungen zur Bearbeitung von Bohrlöchern programmieren, die normalerweise mehrere Befehlsblöcke aus Einzelsatzbefehlen erfordern. Das aufgerufenen Programm mit dem festen Zyklus kann mit G80 wieder abgewählt werden.

Die zum Aufruf der festen Zyklen G80 bis G89 verwendeten G-Funktionen sind für alle G-Code-Systeme gleich.

Tabelle 4- 7 Übersicht der Bohrzyklen

G-Befehl	Beschreibung
G80	Bohrzyklus aus
G83	Stirnflächentieflochbohren
G84	Stirnflächengewindebohren
G85	Stirnflächenbohren
G87	Seitenflächentieflochbohren
G88	Seitenflächengewindebohren
G89	Seitenflächenbohren

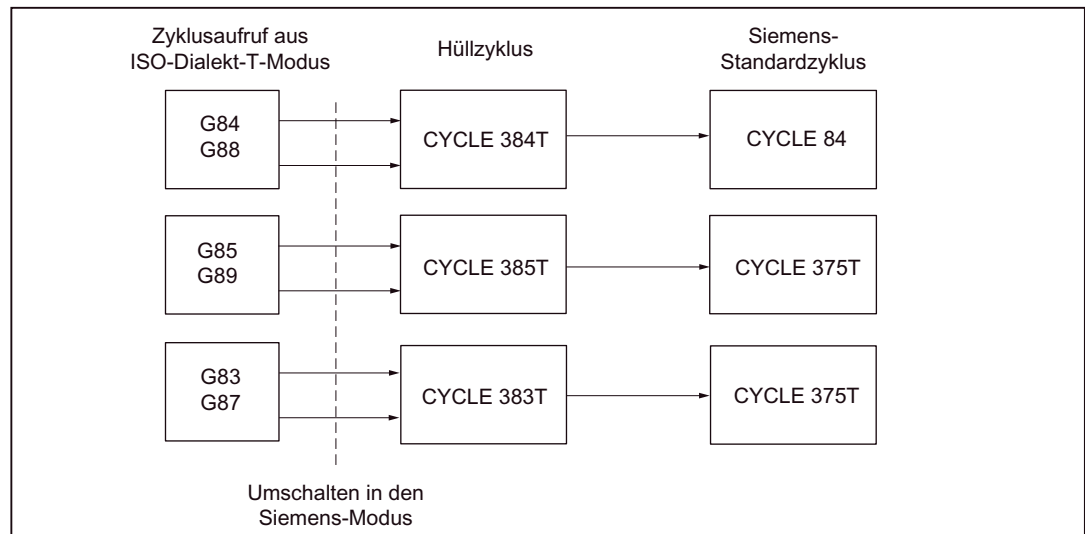


Bild 4-22 Zuordnung der Bohrzyklen im ISO-Dialekt-T-Modus über Hüllzyklus zum Siemens Standardzyklus

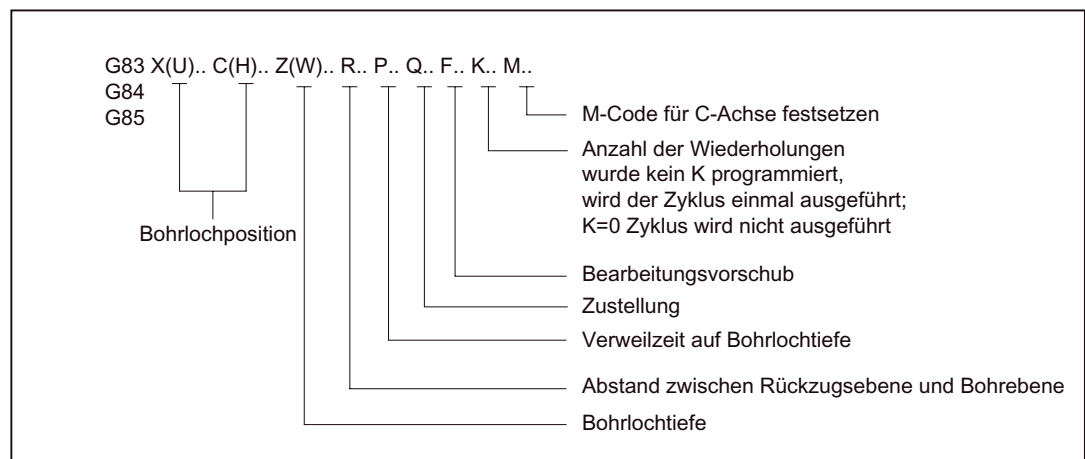


Bild 4-23 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

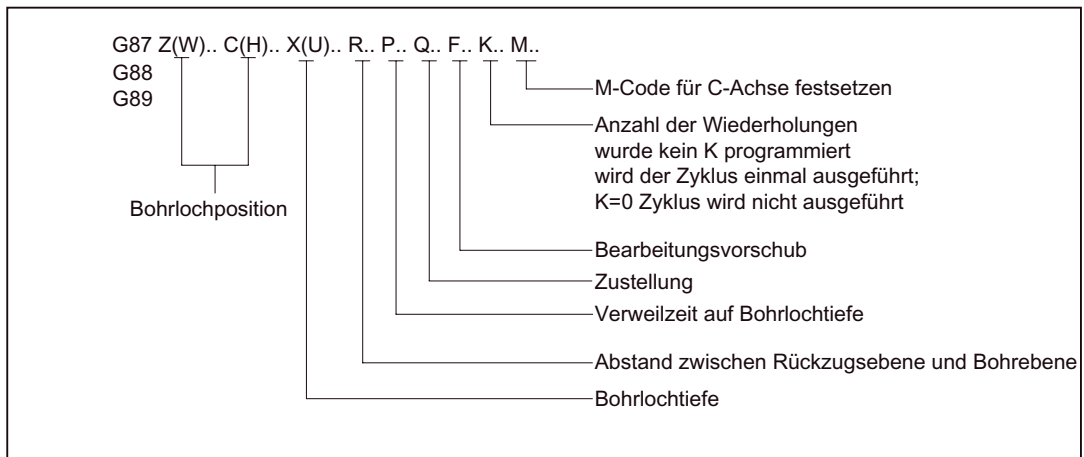


Bild 4-24 Beschreibung der zulässigen Parameter; Zyklenbearbeitung starten

Die Bohrzyklen sind modal wirksam und werden in jedem NC-Satz, in dem Achsbewegungen der Achsen X, C, Z programmiert sind, ausgeführt. Während ein Bohrmodus aktiv ist, müssen bei Parameteränderung nur die neuen Parameter programmiert werden. Die Parameter werden in den Systemvariablen \$C_xx (xx = NC-Adresse) abgelegt, die von den Zyklen gelesen werden.

Steht im selben NC-Satz nach der Zyklen-G-Funktion eine G-Funktion der 1. G-Gruppe, wird der Zyklus nicht ausgeführt. Es werden nur die im NC-Satz programmierten Achsen verfahren. Die Adressen R, Q, P, K werden nicht in die Systemvariablen geschrieben. Der in diesem Satz programmierte Vorschub wird aktiviert.

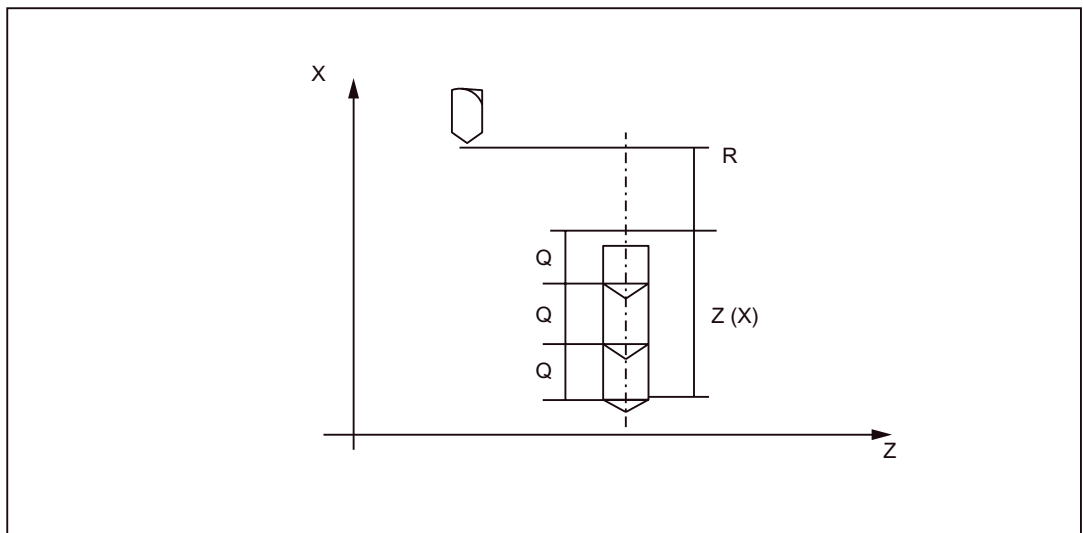


Bild 4-25 Bohrzyklus

Modale Zyklen

Alle modalen Zyklen werden im ISO-Dialekt-Modus mit G80 oder mit einer G-Funktion der 1. G-Gruppe (G00-G03, G33, G34, außer G77-G79) ausgewählt.

Während ein modaler Zyklus aktiv ist, können in den Folgesätzen Zyklusparameter programmiert werden. Diese Parameter werden in die Systemvariablen geschrieben, damit der Hüllzyklus mit den geänderten Parametern arbeitet.

Beispiel:

```
N10 G81 X10. Z15. R5 Q4 P10 F1000  
N20 X50. ;Bohrzyklus an der Positon X50
```

4.4.4 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE383T

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-T-Modus über die G-Befehle G83 und G87.

Hinweis

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein. Anderenfalls kommt eine Fehlermeldung aus dem Siemens-Bohrzyklus.

Bei ISO-Dialekt-T muss der Programmierer den Sicherheitsabstand beim Definieren der Referenzebene berücksichtigen. Bei Siemens kann der Sicherheitsabstand zur R-Ebene separat angegeben werden.

Diese Möglichkeit wurde auch bei den ISO-Zyklen realisiert. Über GUD_ZSFR[20] kann bei Bedarf ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der R-Ebene berücksichtigt, so muss bei GUD_ZSFR[20] der Wert "NULL" eingegeben werden.

Über GUD_ZSFR[23] wird bestimmt, ob die Verweilzeit (nur bei Tieflochbohren) bei G95 in Sekunden oder in Umdrehungen ausgeführt werden soll.

Ein Hüllzyklus darf nur vom externen G-Code (G83/G87) aufgerufen werden. Ein Aufruf im Siemens-Modus (nach Umschalten mit G290 und Aufruf CYCLE383T) ist unzulässig.

Enthält der G83/G87-Satz andere Achsnamen als X/Z (U/W) kommt der Alarm (61811) "ISO-Achsnamen nicht zulässig".

Über GUD_ZSFR[2] wird bestimmt, ob der Zyklus mit Spändebrecen oder Entspänden ausgeführt werden soll.

Bei ISO-Dialekt wird die konstante Einzeltiefe solange beibehalten, bis am Bohrungsgrund der Restbetrag mit einer Zustellung weggenommen wird. Bei Siemens wird der Restbetrag (kleiner 2*Einzeltiefe) am Bohrungsgrund ggf. in zwei gleichgroße Zustellungen aufgeteilt.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.4.5 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE384T

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-T-Modus über die G-Befehle G84 und G88.

Hinweis

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein. Anderenfalls kommt eine Fehlermeldung aus dem Siemens- Bohrzyklus. ISO-Dialekt hat hier keine Überwachung.

Bei ISO-Dialekt-T muss der Programmierer den Sicherheitsabstand beim Definieren der Referenzebene berücksichtigen. Bei Siemens kann der Sicherheitsabstand zur R-Ebene separat angegeben werden.

Diese Möglichkeit wurde auch bei den ISO-Zyklen realisiert. Über GUD_ZSFR[20] kann bei Bedarf ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der R-Ebene berücksichtigt, so muss bei GUD_ZSFR[20] der Wert "NULL" eingegeben werden.

Ein Hüllzyklus darf nur vom externen G-Code (G84/G88) aufgerufen werden. Ein Aufruf im Siemens-Modus (nach Umschalten mit G290 und Aufruf CYCLE384T) ist unzulässig.

Enthält der G84/G88-Satz andere Achsnamen als X/Z (U/W) kommt der Alarm (61811) "ISO-Achsname nicht zulässig".

Über GUD_ZSFI[22] (Wert in %) kann die Bohrdrehzahl beim Rückzug beeinflusst werden.

Beispiel: ZSFI[22]=95 Der Rückzug erfolgt mit 95% von der Bohrtiefe.

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.4.6 Beschreibung Hüllzyklus CYCLE385T

Der Aufruf erfolgt im ISO-Dialekt-T-Modus über die G-Befehle G85 und G89.

Hinweis

Die Richtung von Ausgangsebene zur Referenzebene muss mit der Richtung von Referenzebene zur Endtiefe identisch sein. Anderenfalls kommt eine Fehlermeldung aus dem Siemens- Bohrzyklus. ISO-Dialekt hat hier keine Überwachung.

Bei ISO-Dialekt-T muss der Programmierer den Sicherheitsabstand beim Definieren der Referenzebene berücksichtigen. Bei Siemens kann der Sicherheitsabstand zur R-Ebene separat angegeben werden.

Diese Möglichkeit wurde auch bei den ISO-Zyklen realisiert. Über GUD_ZSFR[20] kann bei Bedarf ein Sicherheitsabstand eingegeben werden. Wurde der Sicherheitsabstand bereits bei der Programmierung der R-Ebene berücksichtigt, so muss bei GUD_ZSFR[20] der Wert "NULL" eingegeben werden.

Ein Hüllzyklus darf nur vom externen G-Code (G85/G89) aufgerufen werden. Ein Aufruf im Siemens-Modus (nach Umschalten mit G290 und Aufruf CYCLE385T) ist unzulässig.

Enthält der G85/89-Satz andere Achsnamen als X/Z (U/W) kommt der Alarm (61811) "ISO-Achsname nicht zulässig".

Enthält der G84-Satz andere Achsnamen als X/Z (U/W) kommt der Alarm (61811) "ISO-Achsname nicht zulässig".

Hinweis

Alarmer sind mit Alarmnummer und Beschreibung im Kap. "Alarmer" aufgelistet.

4.5 Systemvariablen

Die Namen der Systemvariablen beginnen alle mit \$C_xx. Die NC-Adresse, deren Wert in der Systemvariablen abgelegt wird, steht in der Namensergänzung xx. In der Variablen \$C_G steht immer die G-Nummer mit der ein Zyklus aufgerufen wurde.

Bei allen programmierten Adressen wird in den Systemvariablen \$C_x_PROG das Bit 0 gesetzt, wenn die Adresse programmiert ist.

Zusätzlich wird bei inkrementell programmierten Achsadressen in der Variablen \$C_x_PROG das Bit 1 gesetzt.

Bei Unterprogrammende (M17, RET) wird \$C_x_PROG auf FALSE gesetzt.

Beispiel 1:

```
N10 G01 G81 X100. Z-50. R20 F100
```

Der Hüllzyklus CYCLE381M für G81 wird automatisch aufgerufen. Im Hüllzyklus werden die Berechnungen durchgeführt und anschließend der Siemens-Standardzyklus CYCLE82 aufgerufen. Der Befehl G01 ist nicht notwendig.

Die Werte der programmierten Adressen werden in die Systemvariablen geschrieben:

Adresse X wird in Systemvariable \$C_X geschrieben;
 Adresse Z wird in Systemvariable \$C_Z geschrieben;
 Adresse R wird in Systemvariable \$C_R geschrieben;
 Adresse F wird in Systemvariable \$C_F geschrieben;

Beispiel 2:

Achse Z ist inkrementell programmiert (G91) → \$C_Z_PROG =3

Achse Z ist absolut programmiert (G90) → \$C_Z_PROG =1

Beispiel 3: Siemenshüllzyklus für Gxy

```
N10 PROC CYCLE377 DISPLOF ;Satzanzeige bleibt G77-Satz,
;G-Code-Anzeige einfrieren
N20 DEF REAL DELTA_X, pos_X, pos_Z, VORSCHUB
N30 DEF BOOL R_prog, X_prog, Z_prog
N50 DELTA_X = 0
N60 IF $C_R_PROG ;DELTA_X nur dann laden, wenn die
N70 DELTA_X = $C_R ;Adresse R programmiert wurde
N75 ENDIF
N110 CYCLE...(DELTA_X, $C_X, $C_Z, ;Siemenszyklus aufrufen
$C_R_PROG, $C_X_PROG, $C_Z_PROG, $C_F)
N230 RET ;Hüllzyklusende
```

Tabelle 4-8 Liste und Beschreibung der Systemvariablen

Bezeichner	Typ	Beschreibung
\$C_A	REAL	Wert der programmierten Adresse A im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung
\$C_B	REAL	Wert der programmierten Adresse B im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung
....

Bezeichner	Typ	Beschreibung
\$C_G	INT	G-Nummer für Zyklenaufufe im externen Modus
\$C_H	REAL	Wert der programmierten Adresse H im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung
\$C_I[]	REAL	Wert der programmierten Adresse I im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung und Makrotechnik mit G65/G66. Für die Makroprogrammierung sind max. 10 Einträge im Satz möglich. Die Werte stehen in der programmierten Reihenfolge im Array.
\$C_I_ORDER[]	REAL	Beschreibung siehe \$C_I[], dient zur Festlegung der Programmierreihenfolge
\$C_J[]	REAL	Beschreibung siehe \$C_I[]
\$C_J_ORDER[]	REAL	Beschreibung siehe \$C_I[], dient zur Festlegung der Programmierreihenfolge
\$C_K[]	REAL	Beschreibung siehe \$C_I[]
\$C_K_ORDER[]	REAL	Beschreibung siehe \$C_I[], dient zur Festlegung der Programmierreihenfolge
\$C_L	REAL	Wert der programmierten Adresse L im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung
....
\$C_Z	REAL	Wert der programmierten Adresse Z im ISO-Dialekt-Modus für Zyklenprogrammierung
\$C_TS	STRING	String unter der Adresse T programmierten Werkzeugbezeichners
\$C_A_PROG	INT	Adresse A ist in einem Satz mit Zyklenaufuf programmiert. 0 = nicht programmiert 1 = programmiert (absolut) 3 = programmiert (inkrementell)
\$C_B_PROG	INT	Adresse B ist in einem Satz mit Zyklenaufuf programmiert. 0 = nicht programmiert 1 = programmiert (absolut) 3 = programmiert (inkrementell)
....
\$C_G_PROG	INT	Der Hüllzyklenaufuf ist über eine G-Funktion programmiert
\$C_Z_PROG	INT	Adresse Z ist in einem Satz mit Zyklenaufuf programmiert. 0 = nicht programmiert 1 = programmiert (absolut) 3 = programmiert (inkremental)
\$C_TS_PROG	INT	Es wurde ein Werkzeugbezeichner unter der Adresse T programmiert TRUE = programmiert, FALSE = nicht programmiert
\$C_ALL_PROG	INT	Bitmuster aller programmierten Adressen in einem Satz mit Zyklenaufuf Bit 0 = Adresse A Bit 25 = Adresse Z Bit =1 Adresse programmiert Bit = 0 Adresse nicht programmiert
\$P_EXTGG[n]	INT	Aktiver G-Code der externen Sprache

Bezeichner	Typ	Beschreibung
\$C_INC_PROG	INT	Bitmuster aller inkrementell programmierten Adressen in einem Satz mit Zyklenaufruf Bit 0 = Adresse A Bit 25 = Adresse Z Bit =1 Adresse inkrementell programmiert Bit = 0 Adresse absolut programmiert
\$C_I_NUM	INT	Zyklenprogrammierung: Wert ist immer 1, wenn das Bit 0 in \$C_I_PROG gesetzt ist. Makroprogrammierung: Anzahl der im Satz programmierten Adresse I (max. 10).
\$C_J_NUM	INT	Beschreibung siehe \$C_I_NUM
\$C_K_NUM	INT	Beschreibung siehe \$C_I_NUM
\$P_AP	INT	Polarkoordinaten 0=AUS 1=EIN
\$C_TYP_PROG	INT	Bitmuster aller programmierten Adressen in einem Satz mit Zyklenaufruf Bit 0 = A Bit 25 = Z Bit = 0 Achse ist als INT programmiert Bit = 1 Achse ist als REAL programmiert
\$C_PI	INT	Programmnummer der Interruptroutine, die mit M96 programmiert wurde

4.6 Programmierung von Konturzügen (ISO-Dialekt-T)

Übersicht

Konturzüge können sowohl im ISO-Dialekt-T-Modus als auch im Siemens-Modus programmiert werden.

Es gibt 3 Grundformen der Konturzüge:

- eine Gerade
Endpunkt wird mit einer kartesischen Koordinate und einem Winkel programmiert
- zwei Geraden
Übergang mit einer Rundung oder eine Fase
- drei Geraden
Übergänge mit einer Rundung oder einer Fase,

In den folgenden Beschreibungen werden die Adressbuchstaben X, Z, A, R und C teilweise mit Indizes versehen, um eine eindeutige Zuordnung zwischen NC-Satz und der zugehörigen Zeichnung zu ermöglichen. Im NC-Programm erscheinen diese Indizes nicht. Die Zuordnung ergibt sich immer eindeutig aus dem Satz, in dem ein Adressbuchstabe enthalten ist. Der Adressbuchstabe Q steht als Platzhalter an den Stellen, an denen wahlweise R oder C stehen kann. Q kann auch entfallen. Am Übergang der beiden beteiligten Geraden wird dann keine Fase bzw. Rundung eingefügt.

In den Sätzen, die Konturzüge beschreiben, können beliebige weitere NC-Adressen verwendet werden wie z. B. Adressbuchstaben für weitere Achsen (Einzelachsen oder Achse senkrecht zur Bearbeitungsebene), Hilfsfunktionsangaben, G-Codes, Geschwindigkeiten usw.

In den folgenden Beispielen wird davon ausgegangen, dass G18 aktiv ist. Die Programmierung von Konturzügen ist jedoch ohne Einschränkungen auch bei G17 oder G19 möglich.

ISO-Dialekt-Modus

Die Adresse C dient im ISO-Dialekt-Modus sowohl als Achsbezeichner als auch als Bezeichner für eine Fase im Konturzug.

Die Adresse R kann ein Zyklenparameter sein oder ein Bezeichner für den Radius im Konturzug.

Zur Unterscheidung der beiden Möglichkeiten muss bei der Konturzugprogrammierung (wie bei ISO-Dialekt) ein "," vor die Adresse C oder R gesetzt werden. Ist ein Winkel vor C oder R programmiert, muss kein Komma davor programmiert werden. Werden Radius und Fase zusammen in einem Satz programmiert, z. B. N333 X100 A10 C20 R15 wird unabhängig von der Programmierreihenfolge, immer ein Radius in die Kontur eingefügt. Die Fase wird ignoriert.

Siemens-Modus

Im Siemens-Modus werden die Bezeichner für Winkel, Radius und Fase über Maschinendaten definiert. Dadurch werden Namenskonflikte vermieden. Es darf kein Komma vor dem Bezeichner für Radius oder Fase programmiert werden.

Hinweis

MD10652 für Winkel: \$MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME
MD10654 für Radius: \$MN_RADIUS_NAME
MD10656 für Fase: \$MN_CHAMFER_NAME
(gilt nur im Siemens-Modus und nicht bei SINUMERIK 802D sl)

4.6.1 Endpunktprogrammierung mit Winkeln

Erscheint in einem NC-Satz der Adressbuchstabe A, so dürfen zusätzlich keine, eine oder beide Achsen der aktiven Ebene programmiert sein.

Ist keine Achse der aktiven Ebene programmiert, so handelt es sich entweder um den ersten oder zweiten Satz eines Konturzuges, der aus zwei Sätzen besteht. Handelt es sich um den zweiten Satz eines solchen Konturzuges, so sind Start- und Endpunkt in der aktiven Ebene identisch. Der Konturzug besteht dann nur aus einer Bewegung senkrecht zur aktiven Ebene.

Ist genau eine Achse der aktiven Ebene programmiert, so handelt es sich entweder um eine einzelne Gerade, deren Endpunkt eindeutig aus dem Winkel und der programmierten kartesischen Koordinate bestimmt ist, oder um den zweiten Satz eines aus zwei Sätzen bestehenden Konturzuges. Im zweiten Fall wird die fehlende Koordinate gleich der letzten erreichten (modalen) Position gesetzt.

Sind zwei Achsen der aktiven Ebene programmiert, handelt es sich um den zweiten Satz eines Konturzuges, der aus zwei Sätzen besteht. Ging dem aktuellen Satz kein Satz mit Winkelprogrammierung ohne programmierte Achsen der aktiven Ebene voraus, so ist ein solcher Satz nicht zulässig.

Der Winkel A darf nur bei Linear- oder Splineinterpolation programmiert werden. (Splineinterpolation nur im Siemens-Modus.)

In folgenden Fällen werden Alarme generiert:

- Bei einem aus zwei Sätzen bestehenden Konturzug wird beim Übergang vom ersten zum zweiten Satz die aktive Ebene gewechselt.
- Mit den programmierten Winkeln kann bei einem aus zwei Geraden bestehenden Konturzug kein gültiger Zwischenpunkt gebildet werden.
- In einem Satz mit der Adresse A ist weder Linear- noch Splineinterpolation aktiv.
- Auf einen Satz mit der Adresse A ohne programmierte Achse in der aktiven Ebene folgt kein Satz, mit dem der Endpunkt des Konturzuges bestimmt werden kann. Das ist dann der Fall, wenn dieser Satz der letzte eines Programms ist, oder wenn der Folgesatz einen Vorlaufstop enthält.
- Im zweiten Satz eines aus zwei Geraden bestehenden Konturzuges wurde kein Winkel programmiert.

- In einem Satz mit der Adresse A, der nicht der zweite Satz eines aus zwei Geraden bestehenden Konturzuges ist, sind beide Achsen der aktiven Ebene programmiert.
- Programmierte kartesische Koordinate und programmierter Winkel sind inkompatibel.

4.6.2 Gerade mit Winkel

Der Endpunkt wird definiert durch Angabe des Winkels A und einer der beiden Koordinaten X_2 oder Z_2 .

Programmiersyntax:

$X_2.. A..$ oder

$Z_2.. A..$

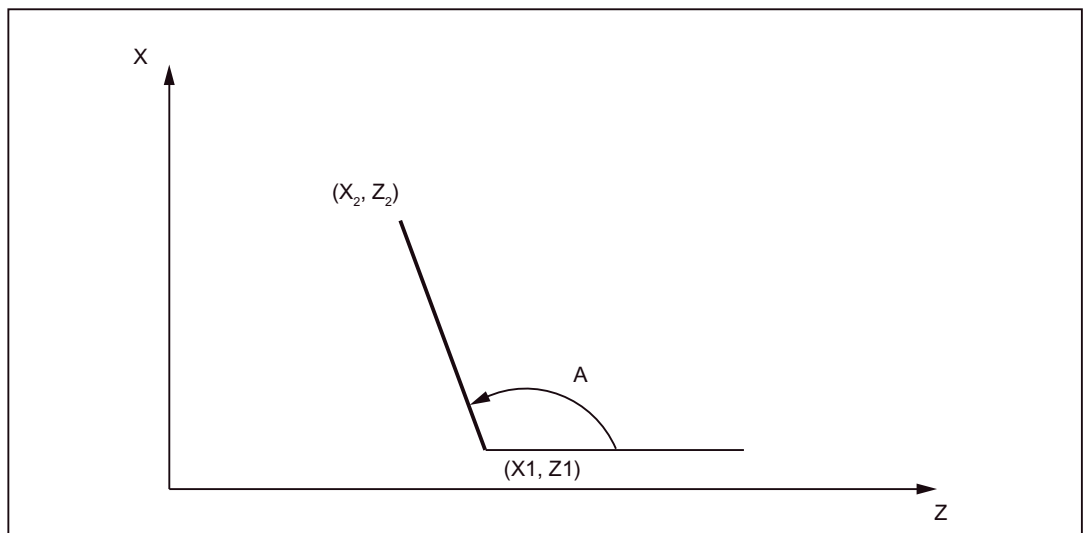


Bild 4-26 Gerade mit Winkel

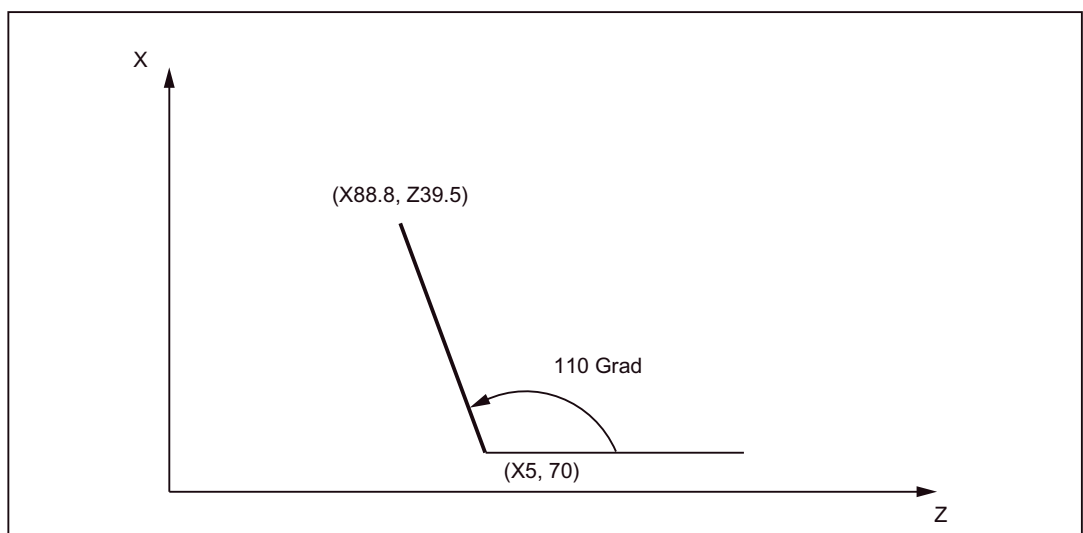


Bild 4-27 Gerade mit Winkel

Beispiel (vorheriges Bild):

Programmierung im ISO-Dialekt-T-Modus:

```
N10 G1 X5. Z70. F1000 G18  
N20 X88.8 A110 oder (Z39.5 A110)
```

Programmierung im Siemens-Modus:

```
N10 X5. Z70. F1000 G18  
N20 X88.8 ANG=110 oder (Z39.5 ANG=110)
```

4.6.3 Zwei Geraden

Der Endpunkt der ersten Geraden kann durch Angabe der kartesischen Koordinaten oder durch Angabe der Winkel der beiden Geraden relativ zur Abszisse programmiert werden.

Programmiersyntax:

```
N10 A1.. (Q..)  
N20 X3.. Z3.. A2..
```

bzw.

```
N10 X1.. Z1.. (Q..)  
N20 X3.. Z3..
```

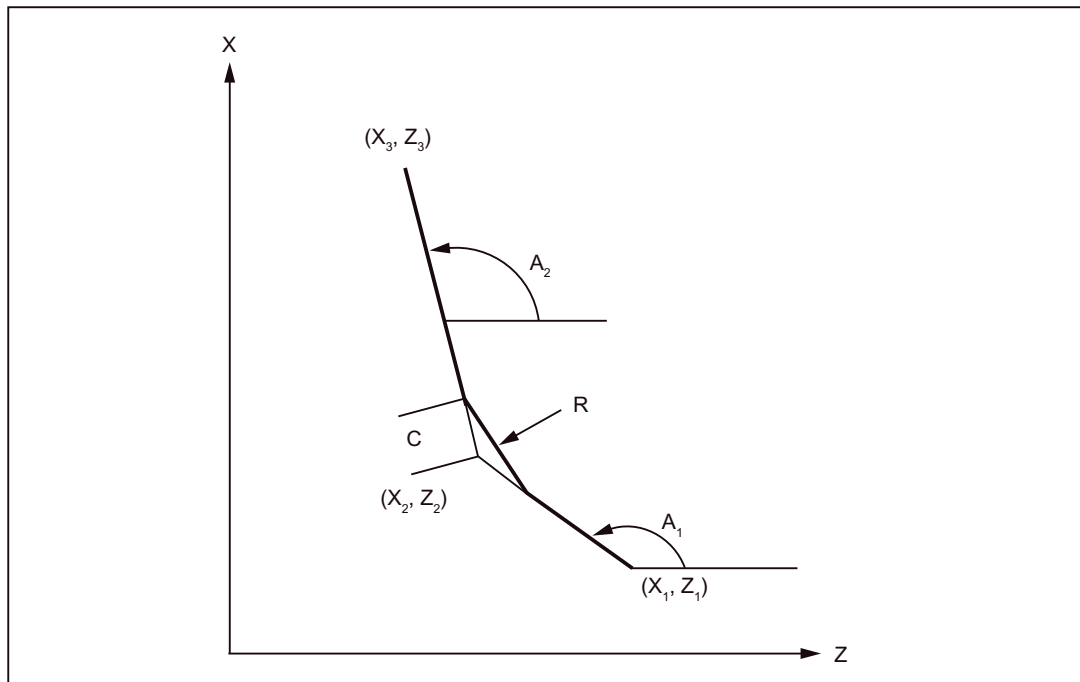


Bild 4-28 Zwei Geraden

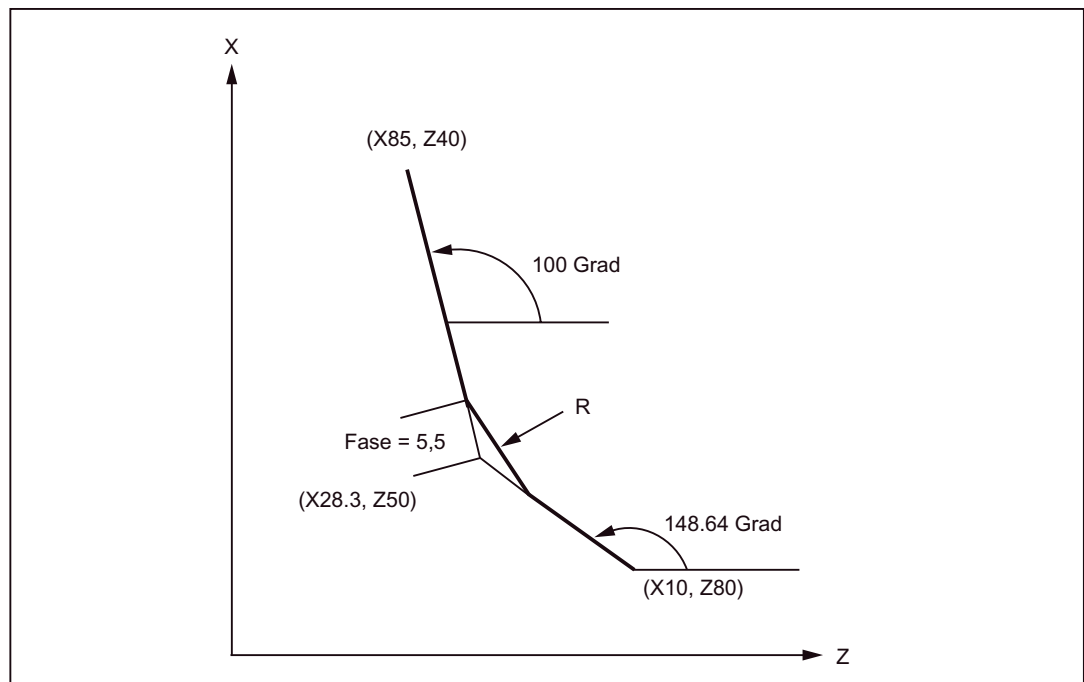


Bild 4-29 Zwei Geraden

Beispiel (vorheriges Bild):

Programmierung im ISO-Dialekt-T-Modus:

```
N10 G1 X10. Z80. F1000 G18
N20 A 148.64 C55
N30 X85. Z40. A100
```

Programmierung im Siemens-Modus:

```
N10 X10. Z80. F1000 G18
N20 ANG=148.65 CHR=5.5
N30 X85. Z40. ANG=100
```

4.6.4 Drei Geraden

Der Endpunkt der dritten Gerade muss kartesisch programmiert werden. Der Übergang von der zweiten zur dritten Koordinate kann wahlweise wieder mit einer Fase oder einem Radius erfolgen.

Diese Art der Programmierung kann für beliebig viele weitere Sätze fortgesetzt werden, d. h. es muss nicht zwischen Konturzügen mit zwei oder mehr Sätzen unterschieden werden.

Programmiersyntax:

```
N10 X2.. Z2.. (Q1..)
N20 X3.. Z3.. (Q2..)
N30 X4.. Z4..
```

bzw.

```
N10 A1.. (Q1..)
N20 X3.. Z3.. A2.. (Q2..)
```

N30 X4... Z4...

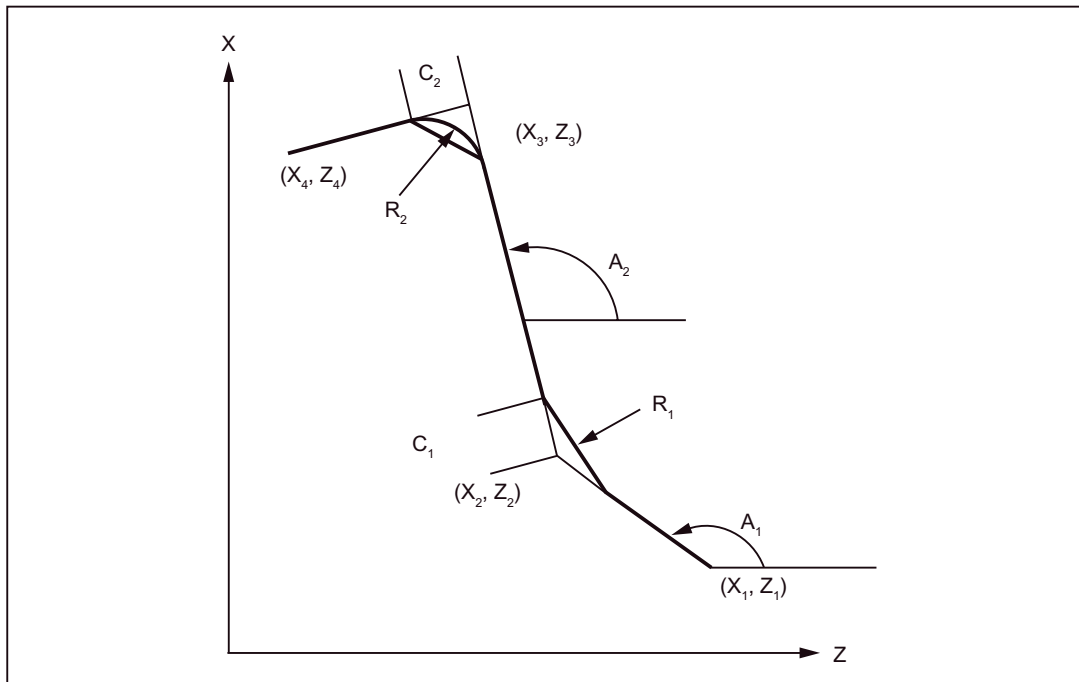


Bild 4-30 Drei Geraden

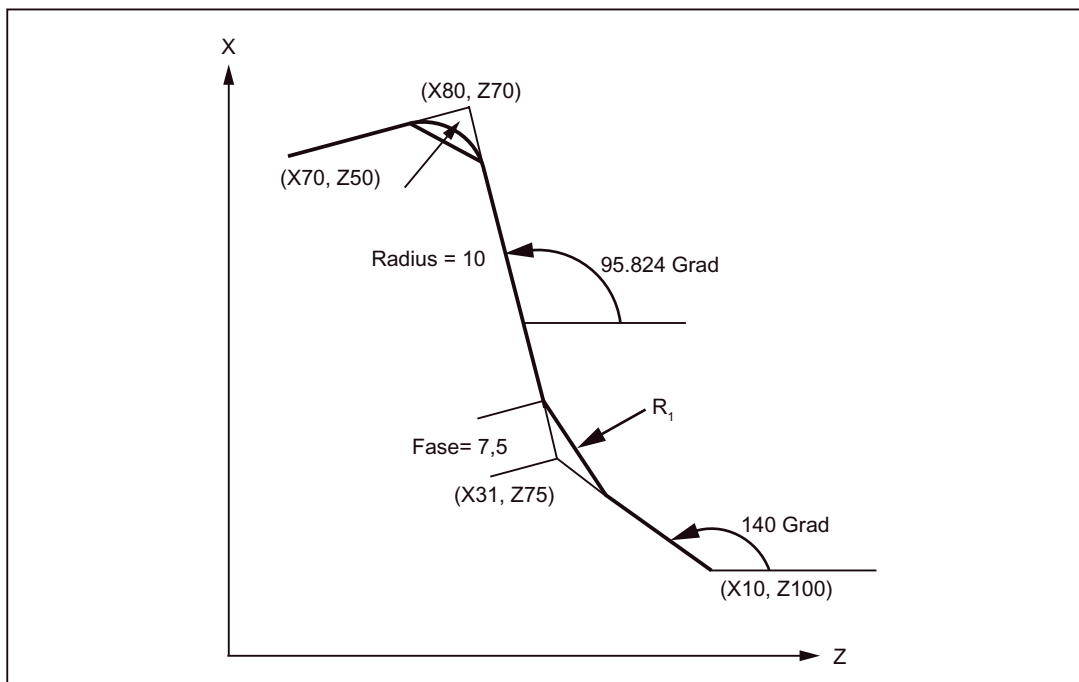


Bild 4-31 Drei Geraden

Beispiel (vorheriges Bild):

Programmierung im ISO-DIALEKT-T-Modus:

N10 G1 X10. Z100. F1000 G18


```

N20 A140 C7.5
N30 X80. Z70. A95.824, R10

Programmierung im Siemens-Modus:
N10 X10. Z100. F1000 G18
N20 ANG=140 CHR=7,5
N30 X80. Z70. ANG=95.824 RND=10
N40 X70 Z50

```

4.6.5 Polygondrehen mit G51.2

Funktion

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

Mit der Funktion G51.2 können durch die Kopplung von zwei Spindeln mehrkantige Werkstücke hergestellt werden. Dies entspricht der Synchronspindel-Funktion im Siemens-Modus mit einem Übersetzungsverhältnis ungleich 1 : 1.

Mit der Programmiersyntax G51.2 Q.. P.. R.. wird die Synchronspindelkopplung eingeschaltet. Das Übersetzungsverhältnis von Leitspindel zu Folgespindel wird mit den Parameter "Q" und "P" festgelegt. Soll die Kopplung mit einem Winkelversatz von Folgespindel und Leitachse eingeschaltet werden, wird die Winkeldifferenz mit der Adresse "R" programmiert.

Bei der Abbildung der Funktion auf die Siemenssprache müssen zum Aktivieren der Synchronspindelfunktion immer zwei Teileprogrammbeefehle abgesetzt werden, die nicht im selben Satz stehen dürfen.

Mit einem Teileprogrammbeefehl wird die Zuordnung von Leit- und Folgespindel und das Übersetzungsverhältnis (und Kopplungsart) definiert (COUPDEF(..)). Der zweite Teileprogrammbeefehl schaltet die Kopplung mit dem programmierten Winkelversatz ein (COUPON(..)). Um die beiden Programmbeefehle auszuführen wird mit G51.2 ein Zyklus aufgerufen (CYCLE3512). Die programmierten Werte werden in den Zyklenparametern \$C_P, \$C_Q und \$C_R übergeben. Mit G50.2 wird die Kopplung wieder ausgeschaltet (ebenfalls mit CYCLE3512).

Mit der Programmierung von G51.2 wird immer die 1. Spindel im Kanal als Leitspindel und die 2. Spindel als Folgespindel definiert. Als Kopplungsart wird Sollwertkopplung angewählt.

Beispiel

```

N10 T1234
N20 G0 X10 Z100 M3 S1000
N30 G51.2 P1 Q3 ;Synchronspindel mit Übersetzungsverh. 1 : 3
;und Winkelversatz 0 Grad starten
Nxx ....
N1000 G51.2 R180 ;Winkelversatz zwischen Leit- und
;Folgespindel von 180 Grad
N1200 G50.2 ;Synchronspindelbetrieb ausschalten
N2000 M30

```

Ausführliche Beschreibung der Synchronspindel-Funktion siehe:
Funktionshandbuch Erweiterungsfunktionen, Kapitel M1 und
Programmierhandbuch Arbeitsvorbereitung, Kapitel "Synchronspindel"

4.6.6 Konturwiederholung G72.1/G72.2

Funktion

Funktioniert nicht bei SINUMERIK 802D sl.

Mit G72.x wird ein unter der Adresse P.. programmiertes Unterprogramm aufgerufen. Mit der Adresse L.. wird die Anzahl der Unterprogramm Wiederholungen festgelegt. Wird die Adresse L nicht programmiert, wird das Unterprogramm einmal ausgeführt. Vor jedem Unterprogrammaufruf wird abhängig vom G-Code eine Koordinatendrehung ausgeführt (G72.1) oder ein inkrementeller Weg, bezogen auf den Startpunkt der Kontur, verfahren (G72.2).

G72.1

Mit G72.1 wird ein Unterprogramm (in dem die zu wiederholende Kontur programmiert ist) mehrfach aufgerufen. Vor jedem Unterprogrammaufruf wird das Koordinatensystem um einen bestimmten Winkel gedreht.

Diese Funktion wird durch den Aufruf eines Zyklus realisiert (CYCLE3721). Dem Zyklus werden die programmierten Werte in den Zyklusparametern \$C_.. übergeben. Die G-Funktionsnummer steht in \$C_G, dabei wird für G72.1 der Wert 721 und für G72.2 der Wert 722 in \$C_G eingetragen. Der Zyklus führt die Koordinatendrehung n-mal aus und ruft das Unterprogramm n-mal auf. Die Koordinatendrehung wird um die auf der angewählten Ebene senkrecht stehenden Achse ausgeführt.

X.. Y.. (Z..)	Bezugspunkt für Koordinatendrehung
P..	Unterprogrammnummer
L..	Anzahl der Unterprogramm Wiederholungen
R..	Drehwinkel

Beispiel:

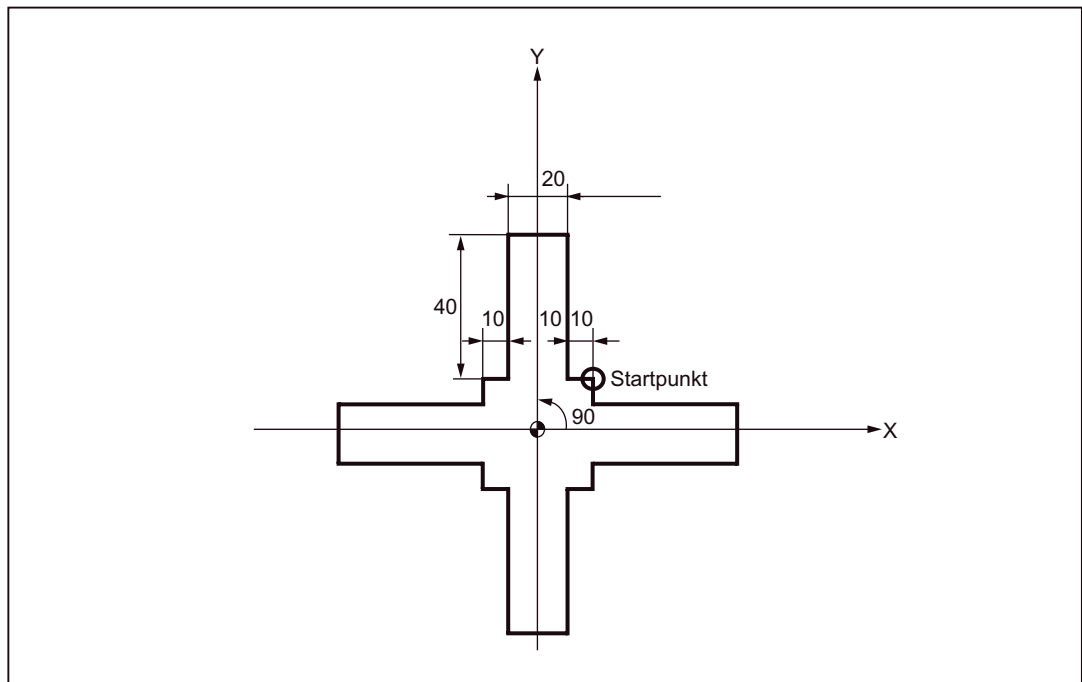


Bild 4-32 Konturwiederholung mit G72.1

Hauptprogramm

```
N10 G92 X40.0 Y50.0 ;  
N20 G01 G90 G17 G41 Z0 Y20 D01 F1000  
N30 G72.1 P1234 L4 X0 Y0 R90.0  
N40 G40 G01 X100 Y50 Z0  
N50 G00 X40.0 Y50.0 ;  
N60 M30 ;
```

Unterprogramm 1234.spf

```
N100 G01 X10  
N200 Y50  
N300 X-10  
N400 Y10  
N500 X-20  
N600 M99
```

G72.2

Mit G72.2 wird ein Unterprogramm (in dem die zu wiederholende Kontur programmiert ist) mehrfach aufgerufen. Vor jedem Unterprogrammaufruf werden die mit I, J, K programmierten Achsen inkrementell verfahren. Im CYCLE3721 wird durch die programmierte G-Funktion erkannt, ob das Konturunterprogramm nach einer Rotation oder einer Linearverschiebung wiederholt wird.

Diese Funktion wird durch den Aufruf eines Zyklus realisiert. Dem Zyklus werden die programmierten Werte in den Zyklusparametern \$C... übergeben. Der Zyklus ruft das Unterprogramm n Mal auf. Vor jedem Unterprogrammaufruf wird ein unter I, J, K programmierter Weg inkrementell vom Startpunkt aus gerechnet, verfahren.

- I.. J.. K.. Position, auf die die Achsen X, Y, Z vor Aufruf des Unterprogramms verfahren werden. Die Position bezieht sich auf den Startpunkt des Unterprogramms.
- P.. Unterprogrammnummer
- L.. Anzahl der Unterprogrammwiederholungen

Beispiel:

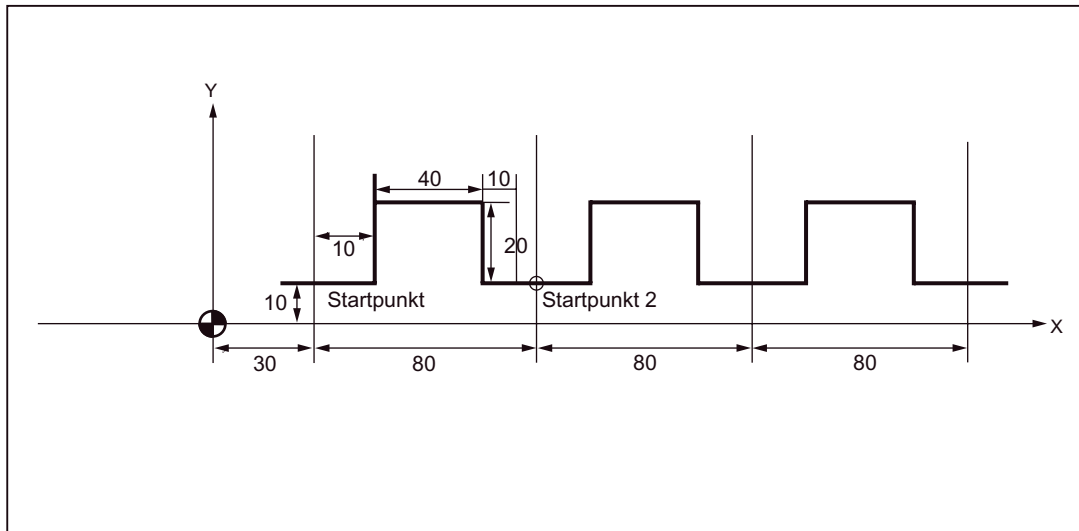


Bild 4-33 Konturwiederholung mit G72.2

```
N10 G00 G90 X0 Y0
N20 G01 G17 G41 X30. Y0 D01 F1000
N30 Y10.
N40 X30.
N50 G72.2 P2000 L3 I80. J0
```

```
O2000 G90 G01 X40.
N100 Y30.
N200 G01 X80.
N300 G01 Y10.
N400 X90.
N500 M99
```

Inbetriebnahme

5.1 Maschinendaten

ISO-Dialekt-Modus aktivieren

MD18800 \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE

Auswahl von ISO-Dialekt-M oder T

MD 10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM=1: ISO-Dialekt-M

MD 10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM=2: ISO-Dialekt-T

Achsamen ISO-Dialekt-T

Die maximale Achsanzahl beträgt 8. Die Achsbezeichner der ersten 2 Achsen sind fest X, Z. Mögliche Achsbezeichner für die weiteren Achsen sind Y, A, B, C, U, V, W.

Ist G-Code-System A aktiv (hierbei gibt es kein G91) werden inkrementelle Werte für X, Z, Y mit U, V, W programmiert. U, V, W können dann nicht als Achsbezeichner verwendet werden, es sind maximal 6 Achsen möglich. Mit H wird die C-Achse inkrementell verfahren.

Ist B kein verwendeter Achsbezeichner, kann B als erweiterte Hilfsfunktion benutzt werden. B wird dann als Hilfsfunktion H mit der Adresserweiterung 1 (H1=) ausgegeben.

Konturzug:

Mit den MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 0 wird die Programmierung des Konturzuges festgelegt.

0: Konturzug wird mit ,C ,R ,A programmiert (mit Komma). C und A können Achsbezeichner sein.

1: Konturzug wird mit C R A programmiert ohne Komma). C und A können keine Achsbezeichner sein.

Achsamen ISO-Dialekt-M

Die maximale Achsanzahl beträgt 8. Die Achsbezeichner der ersten 3 Achsen sind fest X, Y, Z. Mögliche Achsnamen für die weiteren Achsen sind A, B, C, U, V, W.

Ist B keine Hilfsfunktion kann B als Achsbezeichner verwendet werden.

Achsinterpolation

Standardmäßig interpolieren bei ISO-Dialekt alle programmierbaren Achsen miteinander.

Das entspricht FGROUP bei ISO-Dialekt-M: X, Y, Z (A, B, C, U, V, W).

Das entspricht FGROUP bei ISO-Dialekt-T: X, Z, Y (C).

Mit dem MD22420 \$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[0] wird dieses Verhalten erreicht, wenn die Maschine 4 Achsen hat:

```
$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[0] = 1  
$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[1] = 2  
$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[2] = 3  
$MC_FGROUP_DEFAULT_AXES[3] = 4
```

Nullpunktverschiebung (nur ISO-Dialekt-M)

Sollen nur die NVs G54 bis G59 benutzt werden, muss MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES bzw. bei globalen Frames MD18601 \$MC_MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES >= 7 gesetzt werden.

Soll nach Reset G54 aktiv sein müssen die folgenden MD auf 1 gesetzt werden:

```
MD20154 $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]  
MD20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES[7]
```

Werden die erweiterten Nullpunktverschiebungen G54 P1 bis P48 benutzt, muss MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES bzw. bei globalen Frames MD18601 \$MC_MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES >= 55 gesetzt werden.

Werden die nachfolgenden MD auf 7 gesetzt, ist nach Reset G54 P1 aktiv:
MD 20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]
MD 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[7]

G54 P1 wird auf Siemens G507 abgebildet.

Soll eine angewählte Nullpunktverschiebung nicht mit G91 herausgefahren werden, ist das folgende Settingdatum auf 0 zu setzen:

```
SD 42440 $SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG
```

Werkzeuglängen und Radiuskorrektur mit G53 unterdrücken:
MD 10760 \$MN_G53_TOOLCORR = 1

Umschaltung Metrisch/Inch

Die Handradbewertung und Inkrementbewertung werden nicht mit G20 und G21 umgeschaltet. Diese Umschaltung muss von der PLC aus durchgeführt werden: siehe MD31090 \$MA_JOG_INCR_WEIGHT.

Im ISO-Dialekt-Modus werden die Nullpunktverschiebungen bei der Umschaltung umgerechnet. Bei ISO-Dialekt-Original erfolgt lediglich eine Kommaverschiebung.

Durchmesser oder Radius programmieren

Mit MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[28] = 2 wird die Durchmesser-Programmierung für die Planachse aktiviert.

Dezimalpunktprogrammierung

Mit dem MD10884 \$MN_EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG wird zwischen Standard Notation und PocketcalculatorNotation gewählt.

Die Eingabefeinheit IS-B und IS-C wird mit dem MD10886 \$MN_EXTERN_INCREMENT_SYSTEM ausgewählt.

Zu beachten ist, dass die MD10200 \$MN_INT_INCR_PER_MM und 10210 \$MN_INT_INCR_PER_DEG mindestens so eingestellt sind, dass die Feinheit IS-B oder IS-C verrechnet werden kann.

Ansonsten werden die programmierten Werte gerundet.

Beispiel: IS-C mm \$MN_INT_INCR_PER_MM = 10000.

Skalierung

MD22910 \$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE=0: 0,001

MD22910 \$MC_WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE=1: 0,00001

Axialer Skalierungsfaktor: MD43120 \$MA_DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS

Skalierungsfaktor P: MD42140 \$MC_DEFAULT_SCALE_FACTOR_P

Axiales Skalieren freigeben: MD22914 \$MC_AXES_SCALE_ENABLE = 1 (bei = 0 axiales Skalieren nicht möglich)

Position im Maschinenkoordinatensystem G53

Die Achsgeschwindigkeit zum Positionieren bei G53 und bei G00 ohne Interpolation wird im MD32060 \$MA_POS_AX_VELO festgelegt.

Mit G53 X.. Y... wird eine Position im Maschinenkoordinatensystem angefahren. Die Achsen interpolieren nicht miteinander, sondern jede Achse fährt getrennt mit maximaler Geschwindigkeit auf die programmierte Position.

Inkrementelle Positionen werden im G53 Satz überlesen. Während die Werkzeugradiuskorrektur bzw. Längenkorrektur aktiv ist (G41/G42, G43/G44) werden die Achsen **nicht** unabhängig voneinander verfahren, die Achsen werden miteinander interpoliert.

Istwert setzen G92

Löschen der G92-Verschiebung bei PowerOn:
MD24004 \$MC_CHBFRAME_POWERON_MASK=1

G92 bleibt bei Reset (M30, Kanalreset) erhalten:
MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK Bit0 und Bit14=1

Zurücksetzen des Werkzeugkoordinatensystems G92.1

Mit G92.1 X.. (G-Code-System A: G50.3 P0) kann ein verschobenes Koordinatensystem vor dem Verschieben zurückgesetzt werden. Damit wird das Werkstückkoordinatensystem auf das Koordinatensystem zurückgesetzt, welches durch die aktive einstellbaren Nullpunktverschiebungen (G54-G59) definiert ist. Ist keine einstellbare Nullpunktverschiebung aktiv, so wird das Werkstückkoordinatensystem auf die Referenzposition gesetzt. G92.1 setzt Verschiebungen, die durch G92 oder G52 durchgeführt wurden, zurück. Zurückgesetzt werden aber nur die Achsen, die programmiert werden.

Beispiel 1:

N10 G0 X100 Y100	;Anzeige: WCS: X100 Y100	MCS: X100 Y100
N20 G92 X10 Y10	;Anzeige: WCS: X10 Y10	MCS: X100 Y100
N30 G0 X50 Y50	;Anzeige: WCS: X50 Y50	MCS: X140 Y140
N40 G92.1 X0 Y0	;Anzeige: WCS: X140 Y140	MCS: X140 Y140

Beispiel 2:

N10 G10 L2 P1 X10 Y10		
N20 G0 X100 Y100	;Anzeige: WCS: X100 Y100	MCS: X100 Y100
N30 G54 X100 Y100	;Anzeige: WCS: X100 Y100	MCS: X110 Y110
N40 G92 X50 Y50	;Anzeige: WCS: X50 Y50	MCS: X110 Y110
N50 G0 X100 Y100	;Anzeige: WCS: X100 Y100	MCS: X160 Y160
N60 G92.1 X0 Y0	;Anzeige: WCS: X150 Y150	MCS: X160 Y160

Restweg löschen

Bei ISO-Dialekt-Original wird mit G31 das Restweglöschen möglich gesetzt. Nur in diesem Satz wird der Restweg gelöscht, wenn das PLC Signal an den Kanal ansteht. Ohne G31 wird das Signal nicht ausgewertet.

Im ISO-Dialekt-Modus wird unabhängig von G31 das PLC Signale in jedem Satz ausgewertet. Mit G31 wird der Messtaster1 aktiv gesetzt.

Bei ISO-Dialekt kann der gelöschte Restweg über PLC Varselektor errechnet werden.

Die Funktion G31 P1 (..P4) unterscheidet sich von G31 nur dadurch, dass mit P1-P4 unterschiedliche Eingänge für das Messsignal ausgewählt werden können. Dabei können auch mehrere Eingänge gleichzeitig auf eine steigende Flanke eines Messsignals überwacht werden. Die Zuordnung der Eingänge zu den Adressen P1 bis P4 wird über das folgende Maschinendatum festgelegt:

MD10810 \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[0 .. 3].

Hinweis

Bei 840D stehen nur zwei Messeingänge zur Verfügung.

Spindelposition

Die Spindelposition für M19 wird über das Settingdatum 43240 \$SC_M19_SPOS gesetzt.

Schutzbereich

Werden die G-Befehle G22 und G23 benutzt, muss ein Schutzbereich vorhanden sein:

MD18190 \$MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK = 1

MD28210 \$MC_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE = 1

Hilfsfunktionsausgabe

Soll der Wert H als Integerwert an die PLC ausgegeben werden, ist MD22110 \$MC_AUXFU_H_TYPE_INT auf 1 zu setzen.

Der Zeitpunkt der Hilfsfunktionsausgabe (M, S, T, H) an die PLC kann über Maschinendaten eingestellt werden:

0 = Hilfsfunktionsausgabe vor der Bewegung

1 = Hilfsfunktionsausgabe während der Bewegung

2 = Hilfsfunktionsausgabe nach der Bewegung

3 = keine Ausgabe der Bewegung an die PLC

MD22200 \$MC_AUXFU_M_SYNC_TYPE für M-Funktionen

MD22210 \$MC_AUXFU_S_SYNC_TYPE für S-Funktionen

MD22220 \$MC_AUXFU_T_SYNC_TYPE für T-Funktionen

MD22230 \$MC_AUXFU_H_SYNC_TYPE für H-Funktionen

1. Referenzpunkt anfahren G28

Nachfolgende Maschinendaten müssen gesetzt sein:

- 20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0-2]
Achse 1 bis 3
- 20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0-2]
Achsnamen für Fräsen: X, Y, Z
Achsnamen für Drehen: X, Z, Y
- 200070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0-3]
Achse 1 bis 4
- 20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0-3]
4. Achsname für Fräsen: X, Y, Z sind fest vorgegeben; zusätzlich kann A, B, C, U, V oder W ausgewählt werden.
4. Achsname für Drehen: X, Z, Y sind fest vorgegeben; zusätzlich kann C ausgewählt werden
- 20100 \$MC_DIAMETER_AX_DEF
nur bei Drehen: X-Achse
- 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[28]
Radius- oder Durchmesserprogrammierung
1 = DIAMOF (Radius bei G90/G91)
2 = DIAMON (Durchmesser bei G90/G91)
3 = DIAM90 (Durchmesser bei G90, Radius bei G91)
Hinweis: DIAM90 wird innerhalb des Zyklus wie DIAMON behandelt.

- 34100 \$MA_REFP_SET_POS[0]
0 = 1. Referenzpunkt
Wert für jede Achse eingeben
- 35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX
0 = Achse ist keine Spindel
1 = Achse ist eine Spindel

2./3./4. Referenzpunkt anfahren G30

Nachfolgende Maschinendaten müssen gesetzt sein:

- 20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0-2]
Achse 1 bis 3
- 20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0-2]
Achsnamen für Fräsen: X, Y, Z
Achsnamen für Drehen: X, Z, Y
- 20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0-3]
Achse 1 bis 4
- 20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0-3]
4. Achsname für Fräsen: X, Y, Z sind fest vorgegeben; zusätzlich kann A, B, C, U, V oder W ausgewählt werden.
4. Achsname für Drehen: X, Z, Y sind fest vorgegeben; zusätzlich kann C ausgewählt werden
- 20100 \$MC_DIAMETER_AX_DEF
nur bei Drehen: X-Achse
- 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[28]
Radius- oder Durchmesserprogrammierung
1 = DIAMOF (Radius bei G90/G91)
2 = DIAMON (Durchmesser bei G90/G91)
3 = DIAM90 (Durchmesser bei G90, Radius bei G91)
Hinweis: DIAM90 wird innerhalb des Zyklus wie DIAMON behandelt.
- 34100 \$MA_REFP_SET_POS[1,2,3]
1,2,3 = 2., 3., 4. Referenzpunkt
Wert für jede Achse eingeben
- 35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX
0 = Achse ist keine Spindel
1 = Achse ist eine Spindel

G30.1 Referenzpunktposition

Referenzpunktverfahren wird im Zyklus CYCLE328 realisiert. Die Position des Referenzpunktes wird in das Settingdatum 43340 \$SC_EXTERN_REF_POSITION_G30_1 geschrieben.

5.1.1 Aktiver G-Befehl an PLC

Über das MD22512 \$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC kann der Anwender die G-Gruppen einer externen Sprache auswählen, deren aktiver G-Befehl an die PLC gemeldet werden soll.

\$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[0..7]=0

5.1.2 Werkzeugwechsel, Werkzeugdaten

Bei Werkzeugwechsel wird keine Schneide angewählt.

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 0

Settingdatum: Bei Werkzeuganwahl wird mit G91 die Korrektur nicht herausgefahren

SD42442 \$SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG = 0

Die Zuordnung der Werkzeuglängenkorrekturen zu den Geometrieachsen ist fest:

Länge 1: Z

Länge 2: Y

Länge 3: X

SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST = 17

Wirksamkeit der Werkzeuglängenkorrektur über Reset hinaus:

MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK = 'B1000000'

Wirksamkeit der Werkzeugkorrektur mit Programmierung von T/H/D, nicht mit M6

MD22550 \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 0

5.1.3 G00 immer mit Genauhalt

Bei hohen Geschwindigkeiten kann es bei aktivem Bahnsteuerbetrieb im G00 Modus durch das Überschleifen zu Kollisionen kommen. Über das MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 4 wird das Genauhaltverhalten bei G00 bestimmt.

MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 4=0, G00 wird mit der gerade aktiven Genauhaltfunktion verfahren. Ist G64 aktiv, werden die G00 Sätze auch mit G64 verfahren.

MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 4=1, jeder G00 Satz mit Verfahrbewegung wird mit G09 (satzweiser Genauhalt) verfahren. Auch wenn G64 aktiv ist, wirkt der satzweise Genauhalt in jedem G00 Satz.

5.1.4 Verhalten bei syntaktischen Fehlern

Verhalten bei auftretenden Fehlern

Über das MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit 3 wird das Verhalten bei auftretenden Fehlern im ersten Teil des ISO Translators bestimmt. Dabei wird der komplette ASCII Satz untersucht.

Ist das Bit 3==0 wird beim Finden von unbekanntem Adressen ein NC-Alarm ausgegeben und die weitere Bearbeitung gestoppt.

Ist das Bit 3==1 wird kein Alarm abgesetzt, der ASCII Satz wird an den Siemens Translator weitergegeben. Im Siemens Translator wird versucht, den Satz zu übersetzen, der danach folgende NC-Satz wird wieder zuerst an den ISO Translator gegeben.

Damit ist es möglich, eindeutige Siemensätze zu programmieren, ohne mit G290 in den Siemens-Mode zu wechseln, während der ISO-Modus aktiv ist.

Im G-Code Fenster wird der aktuelle ISO G-Code angezeigt, eine Umschaltung in den Siemensmodus erfolgt nicht.

Wird in einem solchen Satz im Siemens Translator eine G-Funktion aktiviert, die direkt auf einen ISO G-Code umgesetzt werden kann, erfolgt hier ein Update der G-Codes.

Beispiel

20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit3==0

```

N5 G291                ;ISO Modus
N10 WAIT               ;Alarm 12080 "WAIT unbekannt"
N15 G91 G500          ;Alarm 12080 "G500 unbekannt"

```

20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit3==1

```

N5 G291                ;ISO Modus
N10 WAIT               ;Satz wird von Siemens Translator bearbeitet
N15 G91 G500          ;Satz wird von Siemens Translator bearbeitet
N20 X Y               ;Satz wird wegen G291 von ISO Translator bearbeitet,
                    ;G91 aus N15 ist aktiv

```

Hinweis

Durch Fehlprogrammierung im ISO Modus kann es zu ungewollten Reaktionen kommen.

Beispiel ISO M:

programmiert werden sollte: G90 G76 ;modaler Zyklenaufruf

es wird aber folgendes eingegeben: G90 G75

G75 gibt es im ISO-M-Modus nicht, der Satz geht an den Siemens Translator und führt dort ohne Abfrage oder Alarm G75 zu "Fahren auf Festpunkt".

5.1.5 Anwahl Codesystem A, B, C (ISO-Dialekt-T)

Funktion

Im ISO-Dialekt-T wird zwischen G-Codesystem A, B, und C unterschieden. Defaultmäßig ist G-Codesystem B aktiv.

In dem MD10881 \$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM wird Code System A, B oder C ausgewählt. Die Funktion "G-Codes umbenennen" wird von dieser Funktion nicht genutzt, der Anwender kann diese Funktion uneingeschränkt einsetzen.

Auch das Umschalten mit einem Zyklus wie bisher ist weiterhin möglich.

\$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM = 1: ISO-Dialekt-M

\$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM = 2: ISO-Dialekt-T

\$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 0: G-Codesystem B

\$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 1: G-Codesystem A

\$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM = 2: G-Codesystem C

Damit die Hüllzyklen im richtigen G-Codesystem arbeiten, muss das entsprechende System in die GUD Variable _ZSFI[39] eingetragen werden:

_ZSFI[39]: Settingdatum für G-Codesystem bei ISO-T

0 = G-Codesystem B

1 = G-Codesystem A

2 = G-Codesystem B

3 = G-Codesystem C

Inch/metrisch Umschaltung

Bei ISO-Dialekt-Original gibt es ein MD, mit dem bestimmt wird, wie die inch/metrisch Umschaltung programmiert wird, entweder mit G20/21 oder G70/71. Dieses MD gibt es für den ISO-Dialekt-Modus nicht, die Auswahl ist auch nicht über \$MN_MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM möglich.

Defaultmäßig ist G20/G21 aktiv. Eine Umschaltung nach G70/71 wird mit dem MD10712

\$MN_USER_CODE_CONF_NAME_TAB realisiert werden.

\$MN_USER_CODE_CONF_NAME_TAB[0]= G20

\$MN_USER_CODE_CONF_NAME_TAB[1]= G70

\$MN_USER_CODE_CONF_NAME_TAB[2]= G21

\$MN_USER_CODE_CONF_NAME_TAB[3]= G71

Unabhängig von G20/21 G70/71 wird in der Systemvariable \$P_GG[6] bei G20/G70 eine 1 und bei G21/G71 eine 2 gelesen.

5.1.6 Feste Vorschübe F0-F9

Funktion

Mit F0-F9 können zehn verschiedene, über Settingdaten voreingestellte, Vorschubwerte aktiviert werden.

Um mit F0 Eilganggeschwindigkeit zu aktivieren, muss die entsprechende Geschwindigkeit in das Settingdatum 42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_9[0] eingetragen werden.

Die Vorschubwerte für F0-F9 werden in den Settingdaten als Realwerte eingetragen. Eine Bewertung der Eingabewerte wird nicht vorgenommen.

Die Funktion wird über das MD22920 \$MC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_ON aktiviert. Ist das MD auf FALSE gesetzt, wird F1-F9 als normale Vorschubprogrammierung interpretiert, z. B. F2=2 mm/min, F0=0 mm/min.

Ist das MD= TRUE, werden für F0-F9 die Vorschubwerte aus den Settingdaten 42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[] geholt. Steht in einem der Settingdaten der Wert 0, wird bei der Programmierung der korrespondierenden Adresserweiterung der Vorschub 0 aktiviert.

Beispiel

```
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] = 5000  
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[1] = 1000  
$SC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[2] = 500
```

```
N10 X10 Y10 Z10 F0 G94 ;Position mit 5000 mm/min anfahren  
N20 G01 X150 Y30 F1 ;Vorschub 1000 mm/min aktiv  
N30 Z0 F2 ;Position wird mit 500 mm/min angefahren  
N40 Z10 F0 ;Position mit 5000 mm/min anfahren
```

Ist die Funktion mit dem MD22920 \$MC_FIXED_FEEDRATE_F1_F9_ON aktiviert und soll mit F1-F9 nicht der Vorschubwert aus dem Settingdatum aktiv werden, muss der Vorschubwert als Realwert programmiert werden. Soll ein Vorschubwert mit z. B. 1 mm/min programmiert werden, muss der Vorschub mit F1.0 statt F1 programmiert werden.

Hinweis

Bei Makroprogrammierung mit G65/66 wird für die Adresse F immer der programmierte Wert in der Systemvariable \$C_F eingetragen. Die Adresse hat hier die Bedeutung einer Übergabevariablen und keinen unmittelbaren Bezug zum Vorschub.

Das gleiche gilt für die Programmierung der Gewindesteigung bei G33-G34 mit der Adresse F. Hier wird mit F kein Vorschub programmiert, sondern der Abstand zwischen 2 Gewindegängen bei einer Spindelumdrehung.

Bei der Zyklenprogrammierung (z. B. G81 X.. Y.. Z.. R.. P.. Q.. F..) wird unter der Adresse F immer der Vorschub programmiert. In einem Teileprogrammsatz mit einem Zyklenaufruf über eine G-Funktion (G81-G87 usw.) wird deshalb bei der Programmierung von F1-F9 der entsprechende Vorschubwert aus dem korrespondierenden Settingdatum in die Variable \$C_F geschrieben.

Einschränkung

Bei ISO-Dialekt-Modus werden die Vorschubwerte in den Settingdaten mit einem Handrad verändert. Bei Siemensmode können die Vorschübe nur wie ein direkter programmierter Vorschub, z. B. über den Overrideschalter beeinflusst werden.

5.1.7 Parallele Achsen G17 (G18/G19)<Achsenname>..

Mit der Funktion G17 (G18, G19)<Achsenname>.. kann eine zur Basisachse im Koordinatensystem parallele Achse aktiviert werden.

Die Basisachsen sind z. B. X, Y und Z. Mit der folgenden Programmierung wird statt der Basisachse X, die Achse U in der G17 Ebene aktiv:

```
G17 U0 Y0 ;Aktivierung der parallelen Achse U
```

Diese Funktion kann mit der 840D Funktion GEOAX (,...) nachgebildet werden. Mit GEOAX() kann eine Geometrieachse mit einer beliebigen Kanalachse getauscht werden. Dabei werden aber alle Frames (außer Handrad- und externe Verschiebung), die Arbeitsfeldbegrenzung und die Schutzbereiche gelöscht. Das Löschen der Frames kann mit dem MD10602 \$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE, das Löschen der Schutzbereiche mit dem MD10618 \$MC_PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE und das Deaktivieren der Arbeitsfeldbegrenzung mit dem MD10604 \$MN_WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE verhindert werden.

Für jede der 3 Geometrieachsen kann je eine parallele Achse über das MD22930 \$MC_EXTERN_PARALLEL_GEOAX[] definiert werden. Mit der Programmierung der G-Funktion zur Ebenenanwahl (G17-G19) und dem Achsenamen der parallelen Achse wird dann ein Geoachstausch, analog zu der Funktion GEOAX(), durchgeführt.

Die Achsen werden bei der Ebenenanwahl (Geoachstausch mit paralleler Achse) auf ihre programmierte Position gefahren.

Ist in einem Ebenenwahlansatz eine Basisachse des Koordinatensystems zusammen mit ihrer parallelen Achse programmiert, wird der Alarm 12726 "Unzulässige Ebenenwahl mit parallelen Achsen" ausgegeben.

5.1.8 Einfügen von Fasen und Radien

Fasen und Radien

Das Einfügen von Fasen und Radien wird auf der entsprechenden Siemensfunktionalität abgebildet. Es müssen immer die beiden Sätze programmiert werden, zwischen denen ein Radius oder eine Fase eingefügt werden soll. Werden mehrere Adressen in einem Satz programmiert, wirkt immer der zuletzt programmierte Radius.

Bei ISO-Dialekt-M Modus ist der Name für den Radius immer "R" und für die Fase immer "C". Sobald ein Komma im Satz programmiert ist, werden die rechts nach dem Komma stehenden Adressen R und C als Radius und Fase interpretiert. Soll ein Kreis mit dem Radius R oder die Achse C programmiert werden, müssen die beiden Adressen links vor dem Komma stehen. Es kann zwischen Linearsätzen, Kreissätzen oder einer Mischung aus beiden ein Radius oder eine Fase eingefügt werden.

Im ISO-Dialekt-T Modus ist der Name für den Radius immer "R", für die Fase können die Adressen "C", "I" und "K" verwendet werden. Die Adresse C darf nur verwendet werden, wenn sie nicht als Achsenname definiert ist. Radien und Fasen können nur zwischen Linearsätzen eingefügt werden. Die Linearsätze müssen nicht senkrecht aufeinander stehen. Die Programmierung eines Vorzeichens vor der Fase bzw. Radius hat hier keine Bedeutung, da mit dem 2. Geradensatz die Richtung der Fase bzw. des Radius festgelegt ist.

Programmierung ISO-Dialekt-M

Fasen und Radien werden im Satz immer mit einem Komma markiert. Die Adresse für eine Fase ist "C", für einen Radius "R". Fasen und Radien können zwischen Linearsätzen und Kreissätzen eingefügt werden.

```
N10 X100. ,R10           ;Radius von 10 mm einfügen
N20 Y30. ,C5            ;Fase von 5 mm einfügen
N30 X150. Y40.
N40 G03 X180. Y65. R30 ,R8
N50 G01 X150. ,R8
```

Programmierung ISO-Dialekt-T

Fasen und Radien werden im Satz nicht mit einem Komma markiert. Die Adresse für einen Radius ist immer "R", für eine Fase kann die Adresse "I", "K" oder "C" sein. C darf nur verwendet werden, wenn die Adresse nicht als Achsname definiert ist.

Im ISO-Dialekt-T Modus können Fasen und Radien nur zwischen 2 Linearsätzen eingefügt werden.

```
N10 X100. R10           ;Radius von 10 mm einfügen
N20 Z30. C5            ;Fase von 5 mm einfügen
N30 X150. Z40.
N40 X180. Z65. I8
N50 G01 X150. K8
```

5.1.9 Rundachsfunktion

Ist eine Achse als Rundachse definiert, kann diese Achse folgendermaßen verfahren werden:

- Achse wird verfahren wie eine Linearachse
es ist keine Modulowandlung aktiv
es können positive und negative Werte programmiert werden
MD30300 \$MA_IS_ROT_AX = TRUE
MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO = FALSE
- Beispiel:

```
N5 G90 B0
N10 B370                ;Achse fährt auf 370 Grad
N15 B-10                ;Achse fährt auf -10 Grad
N20 G91 B-20            ;Achse fährt auf -20 Grad
```


- Achse verfährt auf kürzestem Weg

Modulowandlung ist aktiv

es können Werte < 0 und > Modulowert programmiert werden

MD30300 \$MA_IS_ROT_AX = TRUE

MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO = TRUE

MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit5 = 0

MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK, Bit0 = 1

Beispiel:

```
N5 B0 ;Achse fährt auf 0 Grad
N10 B10 ;Achse fährt auf 10 Grad, positive
;Drehrichtung
N15 B350 ;Achse fährt auf 350 Grad, negative
;Drehrichtung
N20 B-5 ;Achse fährt auf 355 Grad, positive
;Drehrichtung
N25 G91 B-10 ;Achse fährt auf 345 Grad, negative
;Drehrichtung
```

- Achse verfährt abhängig vom programmierten Vorzeichen in positiver oder negativer Verfahrrichtung

Modulowandlung ist aktiv

es können Werte < 0 und > Modulowert programmiert werden

MD30300 \$MA_IS_ROT_AX = TRUE

MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO = TRUE

MD20734 \$MC_EXTERN_FUNCTION_MASK, Bit5 = 1

MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK, Bit0 = 1

Beispiel:

```
N5 B0 ;Achse fährt auf 0 Grad
N10 B10 ;Achse fährt auf 10 Grad,
;positive Drehrichtung
N15 B350 ;Achse fährt auf 350 Grad,
;positive Drehrichtung
N20 B-5 ;Achse fährt auf 355 Grad,
;negative Drehrichtung
N25 G91 B-10 ;Achse fährt auf 345 Grad,
;negative Drehrichtung
```

In diesem Fall hat das Vorzeichen zwei Bedeutungen, es wird in der Modulowandlung berücksichtigt und bestimmt die Drehrichtung.

Das Verhalten ist bei allen Interpolationsarten gleich.

Inkrementelle Bewegungen werden immer abhängig vom Vorzeichen ausgeführt.

5.1.10 Programmkoordination zwischen 2 Kanälen und M-Befehlen

Übersicht

Um den Programmablauf zwischen zwei Kanälen zu synchronisieren, können M-Funktionen programmiert werden, die als WAIT-Marken dienen. Wird im Teileprogramm des einen Kanals eine solche M-Funktion erreicht, wird der Programmablauf solange gestoppt, bis auch der andere Kanal dieselbe M-Funktion erreicht hat. Anschließend werden die Teileprogramme in beiden Kanälen weiter bearbeitet.

Die M-Funktionsnummern für die Wait-Marken werden mit zwei Maschinendaten definiert. Es wird dabei ein Bereich von M-Nummern festgelegt, der für diese Funktion reserviert ist.

Das Maschinendatum 10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN markiert die kleinste M-Nummer und 10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX die größte M-Nummer des Bereichs, der für die Programmkoordination reserviert ist. Das Maschinendatum \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX darf nicht größer als ($\$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN + 10 * \text{Kanalanzahl}$) sein.

Um Konflikte mit Standard-M-Funktionen zu vermeiden, darf die kleinste M-Nummer (MD \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN) nicht kleiner als 100 sein. Die Vorbesetzung der Maschinendaten mit -1 bedeutet, dass keine Programmkoordination im ISO-Dialekt-T/M-Modus möglich ist.

Wird in \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN ein Wert <100 oder in \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX ein Wert <\$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN eingetragen, wird der Alarm 4170 "unzulässige-Nummer für Kanalsynchronisation" ausgegeben.

Die Funktion wird auf den WAITM-Befehl der Siemenssprache abgebildet (WAITM(<Marke>, <Kanalnummer>, <Kanalnummer>)). Dabei wird die Kanalsynchronisation im ISO-Dialekt-T/M-Modus immer für die Kanäle 1 und 2 durchgeführt. Alle anderen Kanäle können nur im Siemens-Modus synchronisiert werden.

Die M-Nummern werden nicht an die PLC ausgegeben.

Die M-Funktionen für die Kanalsynchronisation müssen alleine im Satz stehen. Werden weitere Adressen außer "M" im Satz programmiert, wird der Alarm 12080 "Kanal %1 Satz %2 Syntaxfehler bei Text" ausgegeben.

Nähere Beschreibung siehe:

/PGA/ SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kapitel "Programmkoordination"

Einschränkung

Es können nur 10 M-Funktionen (WAIT-Marken) je Kanal gesetzt werden. Die Differenz \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX zu \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN darf deshalb in einem 2-Kanalsystem nicht größer als 20 sein. Bei ISO-Dialekt-Original können 99999899 M-Nummern als Waitmarken definiert werden.

5.2 Standardbelegung der Maschinendaten für ISO-Dialekt

ISO-Dialekt-M

Standardbelegung des MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[]:

\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[0]=1	G00
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[1]=1	G17
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[2]=1	G90
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[3]=2	G23
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[4]=1	G94
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[5]=1	G20
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[6]=1	G40
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[7]=3	G49
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[8]=4	G80
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[9]=1	G98
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[10]=1	G50
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[11]=2	G67
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[12]=2	G97
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=1	G54
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[14]=3	G64
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[15]=2	G69
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[16]=1	G15
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[17]=0	satzweise
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[21]=1	G50.1
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[24]=1	G12.1
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[30]=1	G290

ISO-Dialekt-T

Standardbelegung des MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[]:

Für ISO-Dialekt-T werden optional mehrer G-Code-Systeme angeboten. Dabei wird die gleiche Funktion über unterschiedliche G-Befehle aufgerufen. Standardmäßig wird das G-Code-System B realisiert. Zur Nutzung eines anderen G-Code-Systems wird das Maschinendatum 10881 \$MN_EXTERN_GCODE_SYSTEM verwendet.

\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[0]=1	G00
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[1]=2	G97
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[2]=1	G90
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[3]=2	G69
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[4]=2	G95
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[5]=1	G21
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[6]=1	G40

\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[8]=2	G23
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[9]=1	G80
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[10]=1	G98
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[11]=2	G67
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[15]=2	G18
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[17]=0	satzweise
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[19]=1	G50.2
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[20]=1	G12.1
\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[30]=1	G290

Randbedingungen

6.1 Randbedingungen

Verfügbarkeit der Funktion "ISO-Dialekt"

Die Funktion bei SINUMERIK 840D, 840Di und 810D powerline ist eine Option.

Die Funktion bei SINUMERIK 802D sl, 840D sl und 840Di sl ist Standard.

6.2 Einschränkungen

Im folgenden sind Funktionen aufgeführt bei denen im ISO-Dialekt-Modus der SINUMERIK 840D ein **nicht kompatibles** Verhalten gegenüber dem ISO-Dialekt-Original auftritt.

Mode-Umschaltung

Der Standard-Maschinendatensatz realisiert nur den "Siemens"-Modus. Es wird keine externe NC-Sprache als 2. G-Code-Tabelle generiert.

Das Maschinendatum 10712 \$MN_NC_USER_CODE_CONF_NAME_TAB gilt nur für NC-Sprachbefehle im Siemens-Modus.

Aus Kompatibilitätsgründen zum Siemens-Modus (betrifft Maschinendateneingabe, BTSS-Schnittstelle "Datenfeld"[0] = 1. G-Gruppe) werden im ISO-Dialekt-Modus die im System ISO-Dialekt-Original definierten G-Gruppen 0 umgesetzt:

ISO-Dialekt-M: G-Gruppe 0 → G-Gruppe 18

ISO-Dialekt-T: G-Gruppe 0 → G-Gruppe 17

Implizierter Modewechsel

Asups, INI-Files und Makro/GUD-Definitionsfiles werden immer im Siemens-Modus bearbeitet. Gegebenenfalls wird hierzu ein impliziter Modewechsel in den Siemens-Modus durchgeführt. Mit dem Ende der Bearbeitung wird wieder in den ursprünglichen Modus des externen CNC-Systems zurückgeschaltet.

6.2.1 Programmbefehle

F-Wert

ISO-Dialekt-M hat feste F-Werte, welche mit F1 bis F9 angewählt werden. Diese festen Werte gibt es im ISO-Dialekt-Modus nicht. F1 bis F9 wird als Wert F1 bis F9 interpretiert.

G02/G03

Die Programmierung G02/G03 ohne Radiusangabe führt bei ISO-Dialekt-T-Original zu G01, bei ISO-Dialekt-M-Original zu einem Vollkreis mit undefiniertem Radius. Im ISO-Dialekt-Mode wird in beiden Fällen ein NC Alarm abgesetzt.

G04 X..

Bei ISO-Dialekt-Original wird die Verweilzeit in der X-Achse als Restweg angezeigt. Diese Verweilzeit wird im ISO-Dialekt-Mode nicht angezeigt, es erscheint die Meldung "Verweilzeit läuft".

G16

Polarkoordinatenprogrammierung wird mit G15 beendet.

Bei ISO-Dialekt-Original bleibt der Polradius und Polwinkel erhalten. Bei der nächsten Programmierung von G16 kann inkrementell auf den Winkel aufgesetzt werden. Dabei wird eine nicht nachvollziehbare Verfahrbewegung ausgeführt. Der Winkel und der Radius wird mit Reset oder M30 gelöscht.

Im ISO-Dialekt-Modus wird mit G15 der Polradius und der Polwinkel gelöscht. Mit G16 wird immer mit einem Winkel und Radius von 0 gefahren.

Beispiel: Achse U liegt parallel zu Achse X

G17 U Y ; Ebene U Y ist angewählt, statt X Y Ebene.

Im ISO-Dialekt-Modus kann bei G17/G18/G19 **keine** parallele Achse programmiert werden.

G20/G21

Im ISO-Dialekt-Original-Modus werden bei der Umschaltung die Nullpunktverschiebungen nicht umgerechnet. Es wird lediglich das Komma um eine Zehnerstelle verschoben. Im ISO-Dialekt-Modus erfolgt eine vollständige Umrechnung der Nullpunktverschiebungswerte.

G22

Im ISO-Dialekt-M-Original wird mit G22 ein Schutzbereich 4 aktiviert. Diesen gibt es nicht in Schritt 1. Es werden die Schutzbereiche 1/2 und 3 realisiert. Schutzbereich 4 wird bei ISO-Dialekt über Maschinendaten fest eingegeben. Das ist bei 840D nicht möglich. Im ISO-Dialekt-Modus gibt es nur einen Schutzbereich.

G40

Im Modus ISO-Dialekt-T kann im Linearsatz ein Vektor mit I, J, K programmiert werden, der das Verhalten am Satzende beeinflusst. Diese Funktion ist nicht im ISO-Dialekt-Original-Modus möglich. Wird bei G40 I, J und K programmiert, kommt es zu einem NC-Alarm.

G41/G42

Die Funktionen Fräserradiuskorrektur sind nicht kompatibel zwischen ISO-Dialekt-Original und 840D.

G53

Wird G53 (Position im Maschinenkoordinatensystem anfahren) während G41/G42 aktiv ist aufgerufen, werden die Achsen nicht getrennt, sondern interpolierend verfahren.

G63

Bei ISO-Dialekt kann G63 in jedem Satz geschrieben werden. In diesem Satz ist der Override gesperrt. Override 0 führt auch am Anfang eines G53-Satzes zu Halt. Sinnvoll ist diese Funktion in Verbindung mit Gewindebohren ohne Ausgleichfutter in einer G01 Interpolation. Im ISO-Dialekt-Modus wirkt G63 nur in einem G01 Satz. Wenn G63 in einem G00 Satz angewählt wird hat das auf diesen Satz keine Auswirkung.

G94/G95

Wird von Umdrehungsvorschub (G95) nach Linearschub (G94) oder umgekehrt gewechselt, so muss jedes Mal der Vorschub F neu programmiert werden. Fehlt der Vorschub, führt dies zum Alarm 10860 "Kein Vorschub programmiert". ISO-Dialekt-Original-Modus interpretiert den einmal programmierten Vorschub bei einem Wechsel der Vorschubart entweder als Umdrehungs- oder Linearschub.

M06

Werkzeugwechselzyklus: Wird über MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE und 10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME einer M-Funktion ein Zyklus zugeordnet, kann im Zyklus nicht auf alle im Satz programmierten Parameter zugegriffen werden. Es kann nur die programmierte T-Nummer mit \$C_T/\$C_T_PROG gelesen werden. Verfahrensbewegungen im M-Satz werden vor dem Aufruf herausgefahren.

Syntaxbestimmende G-Funktionen

Bei ISO-Dialekt-Original können mehrere syntaxbestimmende G-Befehle in einem Satz programmiert werden. Es wird unterschieden nach:

- syntaxbestimmend → satzweise
- syntaxbestimmend → modal
- nichtsyntax → modal
- nichtsyntax → satzweise

Im Siemens-Mode führt mehr als eine syntaxbestimmende G-Funktion im Satz zu einem Alarm.

6.2.2 Werkzeugverwaltung

Werkzeugverwaltung, Standzeit- und Stückzahlüberwachung können mit der Siemens-Werkzeugverwaltung nachgebildet werden.

Werkzeugdaten

Fräsen: Es wird nur Tool Compensation Memory C unterstützt, d. h. mehrspaltiger Aufbau des Werkzeugkorrekturspeichers (es gilt D == H).

Die Variante, dass Werkzeug- und Korrekturnummer beim Fräsen aus demselben Wert gebildet werden, wird nicht unterstützt.

Das Auslesen/Archivieren der aktuellen Werkzeugdaten im ISO-Dialekt-Modus (G10) ist nicht möglich. Verändern der Werkzeugdaten über G10 ist erst möglich, wenn die Werkzeugkorrekturen per Bedienung eingerichtet wurden.

Werkzeuglängen-Korrektur

Ist die Werkzeuglängenkorrektur im Durchmesser aktiv, so kann bei ISO-Dialekt-Original die Eingabe für Geometrie und Verschleiß im Durchmesser parametrisiert werden. Im

ISO-Dialekt-Modus wird nur der Verschleiß im Durchmesser angegeben. Die Geometrie wird immer im Radius angegeben.

Bei ISO-Dialekt-Original wird abhängig von einem Maschinenparameter die Werkzeuglänge als Durchmesser oder Radius in der Planachse verrechnet.

Im Siemens-Modus wird die Längenkorrektur immer als Durchmesser verrechnet; eine Umschaltung ist nicht möglich.

Das Kompensieren der Werkzeuglängen-Korrektur durch Verschieben des Koordinatensystems ist nicht möglich.

Bei der Technologie Drehen können Geometrie und Verschleiß nicht aus verschiedenen Korrekturspeichern genommen werden.

Geänderte Werkzeugkorrekturen werden mit der Programmierung des nächsten T-, H- oder D-Wertes gültig.

6.2.3 Steuerungsverhalten bei Power On, Reset und Satzsuchlauf

Power On

Bei Power On wird für alle NC-Kanäle die Siemens-G-Code-Liste mit den möglichen Umcodierungen aus dem MD10712 \$MN_NC_USER_CODE_CONF_NAME_TAB angelegt.

Hochlauf, Reset

Das Hochlauf- und Resetverhalten wird über MD 20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[46] und in Abhängigkeit des MD10880 \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM festgelegt.

Dieses entscheidet zwischen den G-Codes von ISO-Dialekt-M und ISO-Dialekt-T.

Der Wechsel zwischen Siemens- und ISO-Dialekt-Modus im Programmablauf hat keinen Einfluss auf die modalen G-Funktionen.

Satzsuchlauf

Der im Siemens-Mode vorhandene Satzsuchlauftyp "Suchlauf auf Satzendpunkt" entspricht dem Suchlaufverhalten bei ISO-Dialekt.

In der Betriebsart "Satzsuchlauf ohne Berechnungen" muss der Anwender, besonders bei NC-Programmen mit Mode-Umschaltung, für ein sinnvolles Suchziel sorgen (z. B. NC-Satz mit Befehl aus G-Gruppe 47).

Datenbeschreibungen (MD, SD)

7.1 Allgemeine Maschinendaten

Hinweis

Alle hier beschriebenen Maschinendaten beziehen sich auf die SINUMERIK 84D sl. Für die Steuerungen SINUMERIK 802D sl und SINUMERIK 828D bitte die zugehörigen Listenhandbücher verwenden.

10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE		
SD-Nummer	Arbeitsfeldbegrenzung beim Umschalten von Geoachsen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob beim Geoachstausch eine eventuell aktive Arbeitsfeldbegrenzung erhalten bleibt oder deaktiviert wird.</p> <p>Die MD-Werte haben folgende Bedeutung::</p> <p>Bit 0=0: Arbeitsfeldbegrenzung wird bei Geoachstausch deaktiviert</p> <p>Bit 0=1: Aktive Arbeitsfeldbegrenzung bleibt bei Geoachstausch aktiviert</p>		

10615	NCBFRAME_POWERON_MASK		
MD-Nummer	Globale Basisframes nach Power On zurücksetzen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob globale Basisframes bei Power On in der Datenhaltung zurückgesetzt werden. D.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiebungen werden auf 0, - Skalierungen auf 1 gesetzt. <p>Spiegeln wird ausgeschaltet.</p> <p>Die Anwahl kann für die einzelnen Basisframes getrennt erfolgen.</p> <p>Bit 0 entspricht Basisframe 0, Bit 1 Basisframe 1 usw.</p> <p>0: Basisframe bleibt bei Power On erhalten</p> <p>1: Basisframe wird bei Power On gelöscht.</p>		
Korrespondiert mit:	MD24004 CHBFRAME_POWERON_MASK		

10652	CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME		
MD-Nummer	Name des Winkels für Konturzüge		
Standardvorbesetzung: "ANG"	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 0/0	Einheit: -	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Bezeichner für Konturwinkel. Der Bezeichner muss so gewählt werden, dass kein Konflikt mit anderen Bezeichnern (z.B. Achsen, Eulerwinkel, Normalenvektor, Richtungsvektor, Zwischenpunktcoordinate) entsteht.		

10654	RADIUS_NAME		
MD-Nummer	Name des Radius für Konturzüge		
Standardvorbesetzung: "RND"	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 0/0	Einheit: -	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Bezeichner für Konturzugradius. Der Bezeichner muss so gewählt werden, dass kein Konflikt mit anderen Bezeichnern (z.B. Achsen, Eulerwinkel, Normalenvektor, Richtungsvektor, Zwischenpunktcoordinate) entsteht.		

10656	CHAMFER_NAME		
MD-Nummer	Name der Fase für Konturzüge		
Standardvorbesetzung: "CHR"	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 0/0	Einheit: -	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Bezeichner für Konturzugfase Der Bezeichner muss so gewählt werden, dass kein Konflikt mit anderen Bezeichnern (z.B. Achsen, Eulerwinkel, Normalvektor, Richtungsvektor, Zwischenpunktcoordinate) entsteht.		

10704	DRYRUN_MASK		
MD-Nummer	Aktivierung des Probelaufvorschs		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		

10704	DRYRUN_MASK
Bedeutung:	<p>DRYRUN_MASK == 0 DRYRUN darf nur am Satzende ein- und ausgeschaltet werden.</p> <p>Wenn DRYRUN_MASK = 1 gesetzt ist, kann der Probelaufvorschub auch während der Programmbearbeitung (im Teileprogrammsatz) aktiviert werden.</p> <p>Achtung: Nach der Aktivierung des Probelaufvorschubs wird für die Dauer des Reorganisierungsvorgangs die Achsen gestoppt.</p> <p>DRYRUN_MASK = 2 DRYRUN ist in jeder Phase ein- und ausschaltbar und die Achsen werden nicht gestoppt.</p> <p>Achtung: Allerdings wird die Funktion erst mit einem im Programmablauf "späteren" Satz wirksam und zwar mit dem nächsten (impliziten) StopRe-Satz.</p>
Korrespondiert mit:	SD42100 DRY_RUN_FEED

10706	SLASH_MASK	
MD-Nummer	Aktivierung der Satzausblendung	
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Bei SLASH_MASK = 0 ist die Aktivierung der Satzausblendung nur am Satzende gestoppt möglich.</p> <p>Bei SLASH_MASK = 1 ist die Aktivierung der Satzausblendung auch während einer Programmbearbeitung möglich.</p> <p>Achtung: Nach der Aktivierung der Satzausblendung werden für die Dauer des Reorganisierungsvorgangs die Achsen gestoppt.</p> <p>Bei SLASH_MASK = 2 ist die Aktivierung der Satzausblendung in jeder Phase möglich.</p> <p>Achtung: Allerdings wird die Funktion erst mit einem im Programmablauf "späteren" Satz wirksam! Mit dem nächsten (impliziten) StopRe-Satz wird die Funktion wirksam.</p>	

Hinweis

Die Anzahl der Feldelemente der Maschinendaten 10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[], 10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[], 10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[], 10815 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[] wurde von 10 auf 30 erhöht. Somit ist es möglich 30 M-Funktionen ein Unterprogramm-Aufruf zuzuordnen.

10715	M_NO_FCT_CYCLE	
MD-Nummer	Durch ein Unterprogramm zu ersetzende M-Funktion	
Standardvorbesezung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:	

10715	M_NO_FCT_CYCLE
Bedeutung:	<p>M-Nummer mit der ein Unterprogramm aufgerufen wird.</p> <p>Der Name des Unterprogramms steht in \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[]. Wird in einem Teileprogramm die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[] festgelegte M-Funktion programmiert, wird am Satzende das in M_NO_FCT_CYCLE_NAME[] definierte Unterprogramm gestartet.</p> <p>Wird die M-Funktion im Unterprogramm nochmals programmiert, findet die Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf nicht mehr statt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE[] wirkt sowohl im Siemens-Mode G290 als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>Einschränkungen:</p> <p>Die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[] und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME[] projektierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d. h. pro Satz kann maximal eine M/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p> <p>M-Funktionen mit fester Bedeutung dürfen nicht mit einem Unterprogrammaufruf überlagert werden. Im Konfliktfall wird dies mit Alarm 4150 gemeldet:</p> <p>Folgende M-Funktionen werden geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M0 bis M5, • M17, M30, • M19, • M40 bis M45, • M-Funktionen für "Macroaufruf über M-Funktion" laut Maschinendatum \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE • M-Funktionen für Interruptprogrammierung laut Projektierung über \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT und \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT • M-Funktionen für die Kanalsynchronisation laut Projektierung über \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN und \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX • M-Funktionen zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut Maschinendatum \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung M70) • bei applizierter externer Sprache (\$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) zusätzlich M19, M96 bis M99. <p>Ausnahme: die mit \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegten M-Funktionen für den Werkzeugwechsel.</p>
Korrespondiert mit:	<p>\$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR</p>

10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0]	
MD-Nummer	Unterprogrammname bei M-Funktions-Ersetzung	
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:	

10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0]
Bedeutung:	<p>Im Maschinendatum steht der Name des Zyklus. Dieser Zyklus wird aufgerufen, wenn die M-Funktion aus dem Maschinendatum \$MN_M_NO_FCT_CYCLE programmiert wurde.</p> <p>Ist die M-Funktion in einem Bewegungssatz programmiert, so wird der Zyklus nach der Bewegung ausgeführt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE wirkt sowohl im Siemens-Mode G290 als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>Ist im Aufrufsatz eine T-Nummer programmiert, so kann die programmierte T-Nummer im Zyklus unter der Variablen \$P_TOOL abgefragt werden.</p> <p>M- und T-Funktionsersetzung dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz programmiert werden, d. h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden.</p> <p>In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt.</p> <p>Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>
Korrespondiert mit:	MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE MD10716 \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME

10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME
MD-Nummer	Name des Werkzeugwechselzyklus für T-Funktions-Ersetzung
Standardvorbereitung: -	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2, 2/2 bei 828D Einheit: -
Datentyp: STRING	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>Zyklename für Werkzeugwechselroutine bei Aufruf über T-Funktion. Wird in einem Teileprogrammsatz eine T-Funktion programmiert, so wird am Satzende, das in T_NO_FCT_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte T-Nummer kann im Zyklus über die Systemvariablen \$C_T/\$C_T_PROG als Dezimalwert und über \$C_TS/\$C_TS_PROG als String (nur mit Werkzeugverwaltung) abgefragt werden.</p> <p>\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt sowohl im Siemens-Mode G290 als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz wirksam werden, d. h. pro Satz kann maximal eine M/T-Funktionsersetzung wirksam werden.</p> <p>In dem Satz mit der T-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>
Korrespondiert mit:	MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE MD10716 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME

10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR
MD-Nummer	M-Funktionsersetzung mit Parametern
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2, 2/2 bei 828D Einheit: -

10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR		
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Wurde mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n], \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] eine M-Funktionsersetzung projiziert, so kann mit M_NO_FCT_CYCLE_PAR für eine dieser M-Funktionen eine Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionsersetzung spezifiziert werden.</p> <p>Die in den Systemvariablen abgelegten Parameter beziehen sich immer auf die Teileprogrammzeile in der die zu ersetzenden M-Funktion programmiert wurde. Folgende Systemvariable stehen zur Verfügung:</p> <p>\$C_ME: Adresserweiterung der substituierten M-Funktion \$C_T_PROG: TRUE wenn Adresse T programmiert wurde \$C_T: Wert der Adresse T (Integer) \$C_TE: Adresserweiterung der Adresse T \$C_TS_PROG: TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde \$C_TS: Wert der Adresse TS (String, nur mit Werkzeugverwaltung) \$C_D_PROG: TRUE wenn Adresse D programmiert wurde \$C_D: Wert der Adresse D \$C_DL_PROG: TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde \$C_DL: Wert der Adresse DL</p>		

10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE		
MD-Nummer	Parametrierung der T-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird die Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms für die Werkzeug bzw. Werkzeugkorrekturanwahl parametrieret.</p> <p>Bit 0 = 0: D bzw. DL Nummer wird an das Substitutionsunterprogramm übergeben (Default Wert)</p> <p>Bit 0 = 1: die D bzw. DL Nummer wird nicht an das Substitutionsunterprogramm übergeben wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 Programmierung von D/DL mit T oder der M Funktion, mit der der Werkzeugwechselzyklus aufgerufen wird, in einer Teileprogrammzeile</p> <p>Bit 1 = 0 Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzende (Default Wert) Bit 1 = 1 Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang</p> <p>Bit 2 = 0: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms entsprechend Einstellung von Bit 1 Bit 2 = 1: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang und am Satzende</p>		

10760	G53_TOOLCORR		
MD-Nummer	Wirkungsweise bei G53, G153 und SUPA		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob bei den Sprachbefehlen G53, G153 und SUPA auch die Werkzeuglängen- und Werkzeugradiuskorrektur unterdrückt werden soll. Das Maschinendatum ist bitcodiert.</p> <p>Bit 0 = 0: G53, G153 und SUPA ist ein satzweises Unterdrücken von Nullpunktverschiebungen. Die aktive Werkzeuglängen- und Werkzeugradiuskorrektur bleibt erhalten.</p> <p>Bit 0 = 1: G53, G153 und SUPA ist ein satzweises Unterdrücken von Nullpunktverschiebungen, aktiver Werkzeuglängen- und Werkzeugradiuskorrektur.</p> <p>Bit 1 = 0: Ist Bit 0 gesetzt, wird die Werkzeuglänge bei G53, G153 und SUPA immer unterdrückt.</p> <p>Bit 1 = 1: Ist Bit 0 gesetzt, wird die Werkzeuglänge bei G53, G153 und SUPA nur dann unterdrückt, wenn nicht im gleichen Satz eine Schneide angewählt wird (das kann auch die bereits aktive Schneide sein).</p>		

10800	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN		
MD-Nummer	1. M-Funktion für die Kanalsynchronisation		
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>M-Nummer der ersten M-Funktion mit der eine Kanal-Programmsynchronisation im ISO2/3-Mode durchgeführt werden kann.</p> <p>Um Konflikte mit Standard-M-Funktionen zu vermeiden, ist als kleinster Wert 100 erlaubt. Wird ein Wert zwischen 0 - 99 eingegeben, wird der Alarm 4170 ausgegeben.</p>		

10802	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX		
SD-Nummer	Letzte M-Funktion für die Kanalsynchronisation		
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>M-Nummer der letzten M-Funktion mit der eine Kanal-Programmsynchronisation im ISO2/3-Mode durchgeführt werden kann.</p> <p>Das Maschinendatum definiert zusammen mit \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN einen M-Nummernbereich, der für die Kanalsynchronisation reserviert ist. Der Bereich darf maximal 10*Kanalanzahl groß sein, da für jeden Kanal nur 10 WAIT-Marken gesetzt sein dürfen. Wird ein Wert zwischen 0-99 oder kleiner als \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN angegeben, wird der Alarm 4170 ausgegeben.</p>		

10804	EXTERN_M_NO_SET_INT		
MD-Nummer	M-Funktion für ASUP Aktivierung		
Standardvorbesetzung: 96	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	M-Funktionsnummer, mit der im ISO_T/M-Mode ein Interruptprogramm aktiviert wird (ASUP). Das Interruptprogramm wird immer mit dem 1. schnellen Eingang der NC gestartet. Die im Maschinendatum definierte M-Nummer ersetzt M96 im externen Sprachmode. Einschränkungen siehe MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE		
Korrespondiert mit:	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR		

10806	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT		
MD-Nummer	M-Funktion für ASUP Deaktivierung		
Standardvorbesetzung: 97	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	M-Funktionsnummer, mit der im ISO-T/M-Mode ein Interruptprogramm deaktiviert wird (ASUP). Die im Maschinendatum definierte M-Nummer ersetzt M97 im externen Sprachmode. Einschränkungen siehe MD10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE		
Korrespondiert mit:	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR		

10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96		
MD-Nummer	Interruptprogramm (ASUP) aktivieren		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	

10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>Mit dem Setzen der verschiedenen Bits kann der Ablauf der mit M96 P. aktivierten Interruptroutine beeinflusst werden.</p> <p>Bit 0=0: Kein Interruptprogramm möglich, M96/M97 sind normale M-Funktionen Bit 0=1: Aktivierung eines Interruptprogramms mit M96/M97 erlaubt Bit 1=0: Teileprogramm mit der Endposition des nächsten Satzes nach dem Unterbrechungssatz weiterbearbeiten Bit 1=1: Teileprogramm ab der Unterbrechungsposition weiterbearbeiten Bit 2=0: das Interruptsignal unterbricht den aktuellen Satz sofort und startet die Interruptroutine Bit 2=1: die Interruptroutine wird erst am Ende des Satzes gestartet Bit 3=0: Bearbeitungszyklus bei einem Interruptsignal unterbrechen Bit 3=1: Interruptprogramm erst am Ende des Bearbeitungszyklus starten</p>

10810	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL	
MD-Nummer	Zuordnung der Messeingänge für G31 P..	
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird eine Zuordnung der Messeingänge 1 und 2 zu den mit G31 P1 (-P4) programmierten P-Nummern festgelegt. Das MD ist bitcodiert. Es werden nur Bit 0 und Bit 1 ausgewertet. Ist z. B. in \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[1] das Bit 0=1, wird mit G31 P2 der 1. Messeingang aktiviert. Mit \$MN_EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL[3] = 2 wird mit G31 P4 der 2. Messeingang aktiviert.</p> <p>Bit 0=0: Messeingang 1 bei G31 P1 (-P4) nicht auswerten Bit 0=1: Messeingang 1 bei G31 P1 (-P4) aktivieren Bit 1=0: Messeingang 2 bei G31 P1 (-P4) nicht auswerten Bit 1=1: Messeingang 2 bei G31 P1 (-P4) aktivieren</p>	

10812	EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON	
MD-Nummer	Doppelrevolverkopf mit G68	
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird festgelegt, ob mit G68 eine Doppelschlittenbearbeitung (Kanalsynchronisation für 1. und 2. Kanal) gestartet werden soll oder das zweite Werkzeug eines Doppelrevolvers (= 2, mit dem im Settingdatum \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST definierten Abstand, fest miteinander verbundene Werkzeug) aktiviert werden soll.</p> <p>FALSE: Kanalsynchronisation für Doppelschlittenbearbeitung TRUE: 2. Werkzeug eines Doppelrevolvers einwechseln (= \$SC_EXTERN_DOUBLE_TURRET_DISTANCE als additive Nullpunktverschiebung und Spiegeln um Z-Achse aktivieren)</p>	

10814	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE		
MD-Nummer	Makroaufruf über M-Funktion		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>M-Nummer, mit der ein Makro aufgerufen wird.</p> <p>Der Name des Unterprogramms steht in \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n]. Wird in einem Teileprogrammsatz die mit \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n] festgelegte M-Funktion programmiert, wird das im EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet, alle im Satz programmierten Adressen werden in die dazugehörige Variablen geschrieben.</p> <p>Wird die M-Funktion im Unterprogramm nochmals programmiert, findet die Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf nicht mehr statt.</p> <p>\$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] wirkt nur im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>Die mit \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] projektierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d. h. pro Satz kann maximal eine M-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt. Einschränkungen siehe Maschinendatum 10715 \$MN_M_NO_FCT_CYCLE</p>		
Korrespondiert mit:	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR		

10815	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME		
MD-Nummer	Unterprogrammname für Makroaufruf über M-Funktion		
Standardvorbesetzung:	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Name des Unterprogramms, das bei Aufruf über die mit \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE[n] definierte M-Funktion gestartet wird.		

10816	EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE		
MD-Nummer	Makroaufruf über G-Funktion		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -

10816	EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE		
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>G-Nummer mit der ein Makro aufgerufen wird.</p> <p>Der Name des Unterprogramms steht in \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME[n].</p> <p>Wird in einem Teileprogrammsatz die mit \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[n] festgelegte G-Funktion programmiert, wird das in EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet, alle im Satz programmierten Adressen werden in die dazugehörigen \$C_xx Variablen geschrieben.</p> <p>Ist bereits ein Unterprogrammaufruf über ein M/G-Makro oder eine M-Substitution aktiv, wird kein Unterprogrammaufruf ausgeführt. Ist in diesem Fall eine Standard-G-Funktion programmiert, wird diese ausgeführt, anderenfalls wird der Alarm 12470 ausgegeben.</p> <p>\$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[n] wirkt nur im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>In einem Satz darf nur ein Unterprogrammaufruf stehen. D. h. in einem Satz darf immer nur eine M/G-Funktionsersetzung programmiert werden und es darf kein zusätzlicher Unterprogramm(M98)- oder Zyklenaufruf im Satz stehen.</p> <p>Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende im selben Satz sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>		

10817	EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME		
MD-Nummer	Unterprogrammname für Makroaufruf über G-Funktion		
Standardvorbereitung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Name des Unterprogramms, das bei Aufruf über die mit \$MN_EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE[n] definierte G-Funktion gestartet wird.		

10818	EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP		
MD-Nummer	Interruptnummer für ASUP-Start (M96)		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 8	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Nummer des Interrupteingangs, mit dem ein im ISO-Mode aktiviertes asynchrones Unterprogramm gestartet wird. (M96< Programmnummer>)		

10820	EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC		
MD-Nummer	Interruptnummer für Schnellrückzug (G10.6)		
Standardvorbereitung: 2	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 8	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Nummer des Interrupteingangs, mit dem im ISO-Mode ein Schnellrückzug auf die mit G10.6 programmierte Position ausgelöst wird.		

10880	MM_EXTERN_CNC_SYSTEM		
MD-Nummer	Definition des zu adaptierenden Steuerungssystems		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Festlegung des externen CNC-Systems, dessen Teileprogramme auf der SINUMERIK-Steuerung neben SINUMERIK-Code (ISO_1) abgearbeitet werden sollen: 1: ISO_2.1: System Fanuc0 Milling (gemeinsamer Korrekturspeicher) 2: ISO_3.1: System Fanuc0 Turning (gemeinsamer Korrekturspeicher) 3: externe Sprache über OEM-Applikation 4: ISO_2.2: System Fanuc0 Milling (getrennter Korrekturspeicher) 5: ISO_3.2: System Fanuc0 Turning (getrennter Korrekturspeicher)		

10881	MM_EXTERN_GCODE_SYSTEM		
SD-Nummer	ISO Mode T: GCode System		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Festlegung des GCodeSystems, das im ISO-Dialekt-T Mode aktiv abgearbeitet werden soll: Wert = 0: ISO_T: Code System B Wert = 1: ISO_T: Code System A Wert = 2: ISO_T: Code System C Damit die Hüllzyklen im richtigen G-CodeSystem arbeiten, muss das entsprechende System in die GUD Variable _ZSFI[39] eingetragen werden.		

10882	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB [n]:0...59		
MD-Nummer	Liste anwenderspezifischer G-Befehle einer externen NC-Sprache		
Standardvorbereitung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/2		Einheit: -
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Liste der vom Anwender umprojektierten G-Befehle externe NC-Sprachen. Die realisierten G-Befehle sind der aktuellen Siemens-Dokumentation für diese Programmiersprache zu entnehmen. Die Liste ist wie folgt aufzubauen: gerade Adresse: zu verändernder G-Befehl darauffolgende ungerade Adresse: neuer G-Befehl Umprojektiert werden können nur G-Codes, z.B.: G20, G71.		

10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG		
MD-Nummer	Bewertung programmierter Werte ohne Dezimalpunkt		
Standardvorbereitung: TRUE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	

10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG		
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, wie programmierte Werte ohne Dezimalpunkt bewertet werden:</p> <p>0: Werte ohne Dezimalpunkt werden in interne Einheiten interpretiert. z. B. X1000 = 1mm (bei 0.001mm Eingabefinheit) X1000.0 = 1000 mm</p> <p>1: Werte ohne Dezimalpunkt werden als mm, inch oder Grad interpretiert. z. B. X1000 = 1000 mm, X1000.0 = 1000 mm</p>		

10886	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM		
MD-Nummer	Inkrementssystem im externen Sprachmode		
Standardvorbesetzung: FALSE		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Dieses Maschinendatum wirkt für externe Programmiersprachen, d. h. wenn MD 18800 MM_EXTERN_LANGUAGE = 1.</p> <p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt welches Inkrement-System aktiv ist.</p> <p>0: Inkrementssystem IS-B = 0.001 mm/Grad, = 0.0001 inch</p> <p>1: Inkrementssystem IS-C = 0.0001 mm/Grad, = 0.00001 inch</p>		
Korrespondiert mit:	MD10884 EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG		

10888	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO		
MD-Nummer	Stellenzahl für T-Nummer im ISO-Mode		
Standardvorbesetzung: 2		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 8
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam bei \$MN_EXTERN_CNC_SYSTEM == 2.</p> <p>Stellenanzahl Werkzeugnummer im programmierten T-Wert.</p> <p>Aus dem programmierten T-Wert werden die über \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO angegebene Anzahl führender Stellen als Werkzeugnummer interpretiert.</p> <p>Die folgenden Stellen adressieren den Korrekturspeicher.</p>		

10889	EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO		
MD-Nummer	Stellenzahl für die Korrekturnummern im ISO-Mode		
Standardvorbesetzung: 0, bei 828D TE61/ TE81: 2		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 8
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -

10889	EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>Gilt nur bei ISO-Mode-T.</p> <p>Das Maschinendatum gibt die Stellen der Korrekturnummer, die zusammen mit der Werkzeugnummer im T-Wort programmiert ist. Die Stellen der Korrekturnummer werden aus dem T-Wort von rechts gezählt, der Rest ist die Werkzeugnummer. Dieses MD hat Vorrang vor \$MN_EXTERN_TOOL_NO, wenn beide MD mit einem Wert < > 0 besetzt sind, ist \$MN_EXTERN_OFFSET_NO aktiv.</p> <p>Wert 0: Die Funktion ist ausgeschaltet</p> <p>Wert 1-8: Aufteilung des T-Wortes nach Korrekturnummer und Werkzeugnummer.</p>

10890	EXTERN_TOOLPROG_MODE
MD-Nummer	Werkzeugwechsel-Programm externer Sprache
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2 Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>Konfiguration der Programmierung des Werkzeugwechsels bei externer Programmiersprache:</p> <p>Bit0 = 0: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: Im T-Wert werden Werkzeugnummer und Korrekturnummer programmiert. \$MN_DIGITS_TOOLNO bestimmt die Anzahl der führenden Stellen, die die Werkzeugnummer bilden.</p> <p>Beispiel: \$MN_DIGITS_TOOL_NO = 2 T=1234 ; Werkzeugnummer 12, ; Korrekturnummer 34</p> <p>Bit0 = 1: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: Im T-Wert wird nur die Werkzeugnummer programmiert. Korrekturnummer == Werkzeugnummer. \$MN_DIGITS_TOOL_NO ist irrelevant.</p> <p>Beispiel: T=12 ; Werkzeugnummer 12 ; Korrekturnummer 12</p> <p>Bit1 = 0: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: Ist die Anzahl der im T-Wert programmierten Stellen gleich der in \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO bestimmten Anzahl, so werden führende 0 ergänzt</p> <p>Bit1 = 1: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: Ist die Anzahl der im T-Wert programmierten Stellen gleich der in \$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO angegebenen Stellenanzahl, so gilt die programmierte Nummer als Korrektur- und Werkzeugnummer</p> <p>Bit2 = 0: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: ISO T Korrekturanwahl nur mit D (Siemens Schneidnummer)</p> <p>Bit2 = 1: Wirkt nur bei \$MN_MM_EXTERN_CNC_LANGUAGE = 2: ISO T Korrekturanwahl nur mit H (\$TC_DPH[t,d])</p> <p>Bit6 = 0: Die Korrekturspeicher für die Werkzeuglänge und den Werkzeugradius sind in der Art gekoppelt, dass mit der Programmierung von H oder D immer Werkzeuglänge und Werkzeugradius ausgewählt werden.</p> <p>Bit6 = 1: Die Korrekturspeicher für die Werkzeuglänge und den Werkzeugradius sind entkoppelt, so dass mit der Programmierung von H die Nummer des Werkzeuglängenwertes und mit der Programmierung von D die Nummer des Werkzeugradiuswertes ausgewählt wird.</p>

18800	MM_EXTERN_LANGUAGE		
MD-Nummer	Externe Sprache in der Steuerung aktiv		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Zur Abarbeitung von Teileprogrammen anderer Steuerungshersteller muss die entsprechende NC-Sprache aktiviert werden. Es ist nur eine externe Sprache auswählbar. Der jeweils bereit gestellte Befehlsumfang ist den aktuellen Dokumentationen zu entnehmen.</p> <p>Bit 0 (LSB): Abarbeitung von Teileprogrammen ISO_2 oder ISO_3. Codierung siehe \$MN_MM_EXTERN_CNC_SYSTEM (10880)</p>		
MD kann bei SINUMERIK 802D sl nicht verändert werden.			

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB		
MD-Nummer	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse		
Standardvorbesetzung: 1, 2, 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>In diesem MD wird eingegeben, welcher Kanalachse die Geometrieachse zugeordnet wird. Die Zuordnung ist für alle Geometrieachsen kanalspezifisch zu treffen. Wird für eine Geometrieachse keine Zuordnung getroffen, ist diese Geometrieachse nicht vorhanden und kann nicht programmiert werden (mit dem unter MD20060 AXCONF_GEOAX_NAME_TAB festgelegten Namen).</p> <p>z. B.: Drehmaschine ohne Transformation: \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] = 1 ; 1. Geo-Achse = 1. Kanalachse \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1] = 0 ; 2. Geo-Achse nicht definiert \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2] = 2 ; 3. Geo-Achse = 2. Kanalachse</p> <p>Die hier getroffene Zuordnung gilt, wenn keine Transformation aktiv ist. Bei aktiver Transformation n wird die transformationsspezifische Zuordnungstabelle TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_n wirksam.</p>		

20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB		
MD-Nummer	Geometrieachsname im Kanal		
Standardvorbesetzung: X, Y, Z	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:		

20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB
Bedeutung:	<p>In diesem MD werden die Namen der Geometrieachsen für den Kanal getrennt eingegeben. Mit den hier eingegebenen Namen können Geometrieachsen in Teilprogramm programmiert werden.</p> <p>Sonderfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der eingegebene Geometrieachsname darf nicht mit der Benennung und Zuordnung der Maschinen- und Kanalachsen kollidieren. - Der eingegebene Geometrieachsname darf sich nicht mit den Namen für Eulerwinkel (MD 10620: EULER_ANGLE_NAME_TAB), Namen für Richtungsvektoren (MD 10640: DIR_VECTOR_NAME_TAB), Namen für Zwischenkreispunktkoordinaten bei CIP (MD 10660: INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) und den Namen für Interpolationsparameter (MD 10650: IPO_PARAM_NAME_TAB) überschneiden. - Der eingegebene Geometrieachsname darf folgende reservierte Adressbuchstaben nicht annehmen: <ul style="list-style-type: none"> - D Werkzeugkorrektur (D-Funktion) - E reserviert - F Vorschub (F-Funktion) - G Wegbedingung - H Hilfsfunktion (H-Funktion) - L Unterprogrammaufruf - M Zusatzfunktion (M-Funktion) - N Nebensatz - P Unterprogrammdurchlaufzahl - R Rechenparameter - S Spindeldrehzahl (S-Funktion) - T Werkzeug (T-Funktion) - Ebenfalls unzulässig sind Schlüsselwörter (z.B. DEF, SPOS etc.) und vordefinierte Bezeichner (z.B. ASPLINE, SOFT). - Die Verwendung eines Achsbezeichners, bestehend aus einem gültigen Adressbuchstaben (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z), gefolgt von einer optionalen numerischen Erweiterung (1-99), bietet gegenüber der Vergabe eines allgemeinen Bezeichners leichte Vorteile in der Blockzykluszeit. - Die Geometrieachsen in unterschiedlichen Kanälen können gleiche Namen haben
Korrespondiert mit:	MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB

20070	AXCONF_MACHAX_USED	
MD-Nummer	Maschinenachsnummer gültig im Kanal	
Standardvorbereitung: 1, 2, 3, 4	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 31
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>In diesem MD wird eingegeben, welcher Maschinenachse die Kanalachse/Zusatzachse zugeordnet wird. Die Zuordnung ist für alle Kanalachsen kanalspezifisch zu treffen. Eine Maschinenachse, die keinem Kanal zugeordnet wurde, ist nicht aktiv, d. h. die Achsregelung wird nicht bearbeitet, die Achse wird am Bildschirm nicht angezeigt und sie kann in keinem Kanal programmiert werden.</p> <p>802D sl hat 5 Kanalachsen.</p>	

20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	
MD-Nummer	Kanalachsenname im Kanal	
Standardvorbereitung: X, Y, Z, A, B, C, U, V, X11, Y11,	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -

20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>In diesem MD wird der Name der Kanalachse/Zusatzachse eingegeben. Im Normalfall sind die ersten drei Kanalachsen von den drei zugeordneten Geometrieachsen belegt (siehe auch MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB). Die verbleibenden Kanalachsen werden auch als Zusatzachsen bezeichnet. Die Anzeige der Kanalachse/Zusatzachse am Bildschirm im WKS (Werkstückkoordinatensystem) erfolgt immer mit den in diesem MD eingegebenen Namen.</p> <p>Sonderfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der eingegebene Kanalachsname/Zusatzachsname darf nicht mit der Benennung und Zuordnung der Maschinen- und Geometrieachsenamen kollidieren. - Der eingegebene Kanalachsname darf sich nicht mit den Namen für Eulerwinkel (MD10620 \$MN_EULER_ANGLE_NAME_TAB), Namen für Richtungsvektoren (MD10640 \$MN_DIR_VECTOR_NAME_TAB), Namen für Zwischenkreispunktkoordinaten bei CIP (MD10660 \$MN_INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) und den Namen für Interpolationsparameter (MD10650 \$MN_IPO_PARAM_NAME_TAB) überschneiden. - Der eingegebene Kanalachsname darf folgende reservierte Adressbuchstaben nicht annehmen: <ul style="list-style-type: none"> - D Werkzeugkorrektur (D-Funktion) - E reserviert - F Vorschub (F-Funktion) - G Wegbedingung - H Hilfsfunktion (H-Funktion) - L Unterprogrammaufruf - M Zusatzfunktion (M-Funktion) - N Nebensatz - P Unterprogrammdurchlaufzahl - R Rechenparameter - S Spindeldrehzahl (S-Funktion) - T Werkzeug (T-Funktion) - Ebenfalls unzulässig sind Schlüsselworte (z.B. DEF, SPOS etc.) und vordefinierte Bezeichner (z.B. ASPLINE, SOFT). - Die Verwendung eines Achsbezeichners, bestehend aus einem gültigen Adressbuchstaben (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z), gefolgt von einer optionellen numerischen Erweiterung (1-99), bietet gegenüber der Vergabe eines allgemeinen Bezeichners leichte Vorteile in der Blockzykluszeit. - Für Kanalachsen, die Geometrieachsen zugeordnet sind (im Normalfall die ersten drei Kanalachsen), muss in diesem MD kein eigener Name eingegeben werden. Nicht erlaubte Achsbezeichner werden mit Hochlauf-Alarm abgelehnt. <p>[802D]: In diesem MD wird der Name der Kanalachse eingegeben. [802D]: Die Anzeige einer Kanalachse im WKS (Werkstückkoordinatensystem) erfolgt mit diesem Namen. Dieser Name wird auch im Programm geschrieben. [802D]: In der Regel werden die ersten zwei oder drei Kanalachsen als Geometrieachsen verwendet (siehe auch MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB). Die verbleibenden Kanalachsen werden als Zusatzachsen bezeichnet. SINUMERIK 802D sl hat 5 Kanalachsen.</p>

20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR	
MD-Nummer	M-Funktion für das Umschalten in den gesteuerten Achsbetrieb	
Standardvorbesetzung: 70	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFF
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:	

20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die M-Hilfsfunktionsnummer definiert, mit der die Spindel in den Achsbetrieb umgeschaltet wird. Die im Maschinendatum definierte M-Nummer ersetzt M70 im Siemens-Sprachmode. Hinweis: An der VDI-Nahtstelle wird als Kennung für die Umschaltung in den Achsbetrieb immer M70 mit der entsprechenden Adresserweiterung ausgegeben. Einschränkungen: siehe Maschinendatum 10715: \$MN_M_NO_FCT_
Korrespondiert mit:	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE, MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT, MD 10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN, MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR

20095	EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR
MD-Nummer	M-Funktion für die Umschaltung in den gesteuerten Achsbetrieb (externer Sprachmode)
Standardvorbesetzung: 29	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2 Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die M-Funktionsnummer definiert, mit der in den gesteuerten Spindelbetrieb/Achsbetrieb umgeschaltet werden soll. Die im Maschinendatum definierte M-Nummer ersetzt M29 bei externem Sprachmode. Als M-Nummer sind vordefinierte M-Nummern wie M00,M1,M2,M3, etc. nicht erlaubt. Einschränkungen: siehe Maschinendatum 10715 \$MN_M_NO_FCT_.
Korrespondiert mit:	MD10814 \$MN_EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE, MD10804 \$MN_EXTERN_M_NO_SET_INT MD10806 \$MN_EXTERN_M_NO_DISABLE_INT, MD10800 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN, MD10802 \$MN_EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX MD20095 \$MC_EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR

20100	DIAMETER_AX_DEF
MD-Nummer	Geometrieachse mit Planachsfunktion
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2 Einheit: -
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand:

20100	DIAMETER_AX_DEF
Bedeutung:	<p>Mit dem MD wird eine Geometrieachse als Planachse definiert. Je Kanal kann hier nur eine Planachse definiert werden.</p> <p>Weitere Planachsen für achsspezifische Durchmesserprogrammierung können über MD30460 Bit 2 aktiviert werden.</p> <p>Anzugeben ist der Achsbezeichner einer aktiven Geometrieachse, die durch die kanalspezifischen MD20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n] oder MD24120 TRAFO_AX_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[n] (ab SW 4) und MD20060 .AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] definiert wurde.</p> <p>Die Eingabe von Leerzeichen oder die Angabe eines Achsbezeichners für eine Achse, die nicht als Geometrieachse definiert ist, führt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Hochlauf zu dem Alarm 4032 "Kanal %1 falscher Bezeichner für Planachse in %2", falls die Funktion "Durchmesserprogrammierung (DIAMON) oder konstante Schnittgeschwindigkeit G96/G961/G962 Einschaltstellung ist, - bei Aktivierung der Funktion "Durchmesserprogrammierung (DIAMON) " zu dem Alarm 16510 "Kanal %1 Satz %2 keine Planachse für Durchmesserprogrammierung vorhanden", falls keine Achse mittels DIAMCHANA[AX] für kanalspezifische Durchmesserprogrammierung zugelasseb wurde, - bei Programmierung von G96/G961/G962 zu dem Alarm 10870 "Kanal %1 Satz %2 keine Planachse als Bezeugsachse für G96/G961/G962 definiert", falls über die Anweisung SCC[ax] keine Geometrieachse als Bezugsachse für G96/G961/G962 festgelegt wurde.
Korrespondiert mit:	<p>MD20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n], MD 20060 AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n], MD24128 TRAFO_AX_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[n], MD30460 BASE_FUNCTION_MASK,</p>

20150	GCODE_RESET_VALUES		
MD-Nummer	Löschstellung der G-Gruppen		
Standardvorbereitung: 2, 0, 0, 1, 0, ...	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand:		

20150	GCODE_RESET_VALUES
Bedeutung:	<p>Festlegung der G-Codes, die bei Hochlauf und Reset bzw. Teileprogrammende und bei Teileprogrammstart wirksam werden.</p> <p>Als Vorbesetzungswert muss der Index der G-Codes in den jeweiligen Gruppen angegeben werden.</p> <p>Benennung - Gruppe - Standardwert</p> <p>GCODE_RESET_VALUES[0] 1 2 (G01) GCODE_RESET_VALUES[1] 2 0 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[2] 3 0 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[3] 4 1 (START FIFO) GCODE_RESET_VALUES[4] 5 0 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[5] 6 1 (G17) bei Fräsen GCODE_RESET_VALUES[6] 7 1 (G40) GCODE_RESET_VALUES[7] 8 1 (G500) GCODE_RESET_VALUES[8] 9 0 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[9] 10 1 (G60) GCODE_RESET_VALUES[10] 11 0 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[11] 12 1 (G601) GCODE_RESET_VALUES[12] 13 2 (G71) GCODE_RESET_VALUES[13] 14 1 (G90) GCODE_RESET_VALUES[14] 15 2 (G94) GCODE_RESET_VALUES[15] 16 1 (CFC)... GCODE_RESET_VALUES[16] 17 1 (NORM) GCODE_RESET_VALUES[17] 18 1 (G450) GCODE_RESET_VALUES[18] 19 1 (BNAT) GCODE_RESET_VALUES[19] 20 1 (ENAT) GCODE_RESET_VALUES[20] 21 1 (BRISK)</p>

20150	GCODE_RESET_VALUES
	GCODE_RESET_VALUES[21] 22 1 (RTCPOF) GCODE_RESET_VALUES[22] 23 1 (CDOF) GCODE_RESET_VALUES[23] 24 1 (FFWOF) GCODE_RESET_VALUES[24] 25 1 (ORIWKS) GCODE_RESET_VALUES[25] 26 2 (RMI) GCODE_RESET_VALUES[26] 27 1 (ORIC) GCODE_RESET_VALUES[27] 28 1 (WALIMON) GCODE_RESET_VALUES[28] 29 1 (DIAMOF) GCODE_RESET_VALUES[29] 30 1 (COMPOF) GCODE_RESET_VALUES[30] 31 1 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[31] 32 1 (inaktiv) GCODE_RESET_VALUES[32] 33 1 (FTCOF) GCODE_RESET_VALUES[33] 34 1 (OSOF) GCODE_RESET_VALUES[34] 35 1 (SPOF) GCODE_RESET_VALUES[35] 36 1 (PDLAYON) GCODE_RESET_VALUES[36] 37 1 (FNOORM) GCODE_RESET_VALUES[37] 38 1 (SPF1) GCODE_RESET_VALUES[38] 39 1 (CPRECOF) GCODE_RESET_VALUES[39] 40 1 (CUTCONOF) GCODE_RESET_VALUES[40] 41 1 (LFOF) GCODE_RESET_VALUES[41] 42 1 (TCOABS) GCODE_RESET_VALUES[42] 43 1 (G140) GCODE_RESET_VALUES[43] 44 1 (G340)
	GCODE_RESET_VALUES[44] 45 1 (SPATH) GCODE_RESET_VALUES[45] 46 1 (LFTXT) GCODE_RESET_VALUES[46] 47 1 (G290 SINUMERIK_MODE) GCODE_RESET_VALUES[47] 48 3 (G462) GCODE_RESET_VALUES[48] 49 1 (CP) GCODE_RESET_VALUES[49] 50 1 (ORIEULER) GCODE_RESET_VALUES[50] 51 1 (ORIVECT) GCODE_RESET_VALUES[51] 52 1 (PAROTOF) GCODE_RESET_VALUES[52] 53 1 (TOROTOF) GCODE_RESET_VALUES[53] 54 1 (ORIROTA) GCODE_RESET_VALUES[54] 55 1 (RTLION) GCODE_RESET_VALUES[55] 56 1 (TOWSTD) GCODE_RESET_VALUES[56] 57 1 (FENDNORM) GCODE_RESET_VALUES[57] 58 1 (RELIEVEON) GCODE_RESET_VALUES[58] 59 1 (DYNNORM) GCODE_RESET_VALUES[59] 60 1 (WALCSO) GCODE_RESET_VALUES[60] 61 1 (ORISOF) :: GCODE_RESET_VALUES[69] 70 1 nicht festgelegt

20152	GCODE_RESET_MODE		
MD-Nummer	Resetverhalten der G-Gruppen		
Standardvorbereitung:	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand:		

20152	GCODE_RESET_MODE
Bedeutung:	<p>Dieses Maschinendatum wird nur bei gesetztem Bit 0 in \$MC_RESET_MODE_MASK ausgewertet. Mit diesem MD wird für jeden Eintrag im MD \$MN_GCODE_RESET_VALUES (also für jede G-Gruppe) festgelegt, ob bei einem Reset/Teileprogrammende wieder die Einstellung entsprechend \$MC_GCODE_RESET_VALUES genommen wird (MD = 0) oder die momentan aktuelle Einstellung erhalten bleibt (MD = 1).</p> <p>Beispiel: Hier wird bei jedem Reset/Teileprogrammende die Grundstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) aus dem MD \$MC_GCODE_RESET_VALUES gelesen: \$MC_GCODE_RESET_VALUE(5)=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17 \$MC_GCODE_RESET_MODE(5)=0; Grundstellung für 6. G-Gruppe ist nach Reset/Teileprogrammende entsp. \$MC_GCODE_RESET_VALUES(5) Soll die aktuelle Einstellung für die 6. G-Gruppe (altuelle Ebene) jedoch über Reset/Teilprogrammende hinaus erhalten bleiben, so ergibt sich folgende Einstellung: \$MC_GCODE_RESET_VALUE(5)=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17 \$MC_GCODE_RESET_MODE(5)=1; aktuelle Einstellung für 6. G-Gruppe bleibt auch nach Reset/Teileprogrammende erhalten</p>
Korrespondiert mit:	MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK MD 20112 \$MC_START_MODE_MASK

20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0, ..., 30		
MD-Nummer	Löschstellung der G-Gruppen im ISO-Mode		
Standardvorbereitung: 1,1,1,1,2,1,1...	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -	

20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0, ..., 30	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Beim Nutzen einer externen NC-Programmiersprache Festlegung der G-Codes, die im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK wirksam werden</p> <p>Folgende externe Programmiersprachen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO-Dialekt-Milling • ISO-Dialekt-Turning <p>Die zu verwendende G-Gruppen-Einteilung ergibt sich aus den aktuellen SINUMERIK-Dokumentationen.</p> <p>Folgende Gruppen innerhalb des MD20154 EXTERN_GCODE_RESET_VALUES sind schreibbar:</p> <p>ISO-Dialekt-M:</p> <p>G-Gruppe 2: G17/G18/G19 G-Gruppe 3: G90/G91 G-Gruppe 5: G94/G95 G-Gruppe 6: G20/G21 G-Gruppe 13: G96/G97 G-Gruppe 14: G54-G59</p> <p>ISO-Dialekt-T:</p> <p>G-Gruppe 2: G96/G97 G-Gruppe 3: G90/G91 G-Gruppe 5: G94/G95 G-Gruppe 6: G20/G21 G-Gruppe 16: G17/G18/G19</p>	

20156	EXTERN_GCODE_RESET_MODE		
MD-Nummer	Resetverhalten der externen G-Gruppen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	

20156	EXTERN_GCODE_RESET_MODE
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:
Bedeutung:	<p>Dieses MD wird nur bei gesetztem Bit 0 in MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK (siehe dort) ausgewertet!</p> <p>Mit diesem MD wird für jeden Eintrag im MD20154 \$MN_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES (also für jede G-Gruppe) festgelegt, ob bei einem Reset/Teileprogrammende wieder die Einstellung entsprechend MD \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES genommen wird (MD=0), oder die momentan aktuelle Einstellung erhalten bleibt (MD=1).</p> <p>Beispiel für ISO-Dialekt M:</p> <p>Hier wird bei jedem Reset/Teileprogrammende die Grundstellung für die 14. G-Gruppe (einstellbare Nullpunktverschiebung) aus dem Maschinendatum \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES gelesen:</p> <p>\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=1 ;Resetvalue der 14. Gruppe ist G54 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=0 ;Grundeinstellung für 14. G-Gruppe ist nach Reset/Teileprogrammende durch \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13] festgelegt</p> <p>Soll die aktuelle Einstellung für die 14. G-Gruppe jedoch über Reset/Teileprogrammende hinaus erhalten bleiben, so ergibt sich folgende Einstellung:</p> <p>\$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=1 ;Resetvalue der 14. Gruppe ist G54 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[13]=0 ;aktuelle Einstellung für 14. G-Gruppe bleibt auch nach Reset/Teileprogrammende erhalten</p>

20380	TOOL_CORR_MODE_G43/G44	
MD-Nummer	Behandlung der Werkzeuglängenkorrektur bei G43/G44	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum bestimmt im ISO-Dialekt-M (G43/G44) die Art wie mit H programmierte Längenkorrekturen verarbeitet werden.</p> <p>0: Modus A Die Werkzeuglänge H wirkt immer auf die dritte Geometrieachse (in der Regel Z)</p> <p>1: Modus B Die Werkzeuglänge H wirkt abhängig von der aktiven Ebene auf eine der drei Geometrieachsen und zwar bei G17 auf die 3. Geometrieachse (in der Regel Z) G18 auf die 2. Geometrieachse (in der Regel Y) G19 auf die 1. Geometrieachse (in der Regel X)</p> <p>In diesem Modus können durch mehrfache Programmierung Korrekturen in allen drei Geometrieachsen aufgebaut werden, d. h. durch die Aktivierung einer Komponente wird die in einer anderen Achse eventuell bereits wirksame Längenkorrektur nicht gelöscht.</p> <p>2: Modus C Die Werkzeuglänge wirkt unabhängig von der aktiven Ebene in der Achse, die gleichzeitig mit H programmiert wurde. Im übrigen ist das Verhalten wie bei der Variante B</p>	

20382	TOOL_CORR_MOVE_MODE		
MD-Nummer	Herausfahren der Werkzeuglängenkorrektur		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum bestimmt, wie die Werkzeuglängenkorrekturen herausgefahren werden.</p> <p>0: Eine Werkzeuglängenkomponente wird nur herausgefahren, wenn die zugehörige Achse programmiert wurde (Verhalten wie in bisherigen Softwareständen)</p> <p>1: Werkzeuglängen werden immer sofort herausgefahren, unabhängig davon, ob die zugehörigen Achsen programmiert sind oder nicht.</p>		

20732	EXTERN_G0_LINEAR_MODE		
MD-Nummer	Interpolationsverhalten bei G00		
Standardvorbesetzung: TRUE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird das Interpolationsverhalten bei G00 festgelegt.</p> <p>0: Achsen werden als Positionierachsen verfahren</p> <p>1: Achsen interpolieren miteinander</p>		
Korrespondiert mit:	MD10886 \$MN_EXTERN_INCREMENT_SYSTEM		

20734	EXTERN_FUNCTION_MASK		
MD-Nummer	Funktionsmaske für externe Sprache		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		

20734	EXTERN_FUNCTION_MASK
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum werden Funktionen im ISO-Mode beeinflusst.</p> <p>Bit 0=0: ISO-Mode T: "A" und "C" werden als Achsen interpretiert. Wenn Konturzug programmiert wird, muss vor "A" oder "C" ein Komma stehen.</p> <p>Bit 0=1: "A" und "C" im Teileprogramm werden immer als Konturzug interpretiert. Es darf keine Achse "A" oder "C" geben.</p> <p>Bit 1=0: ISO-Mode T: G10 P<100 Werkzeuggeometrie P>100 Werkzeugverschleiß</p> <p>Bit 1=1: G10 P<10 000 Werkzeuggeometrie P>10 000 Werkzeugverschleiß</p> <p>Bit 2=0: G04 Verweilzeit: immer [s] oder [ms] Bit 2=1: wenn G95 aktiv ist, Verweilzeit in Spindelumdrehungen</p> <p>Bit 3=0: Fehler im ISO Scanner führen zu Alarm Beispiel: N5 G291 ; ISO-Dialekt-Mode N10 WAIT ; Alarm 12080 "WAIT unbekannt" N15 G91 G500 ; Alarm 12080 "G500 unbekannt"</p> <p>Bit 3=1: Fehler im ISO Scanner werden nicht ausgegeben, es wird der Satz an den Siemens-Translator weitergegeben Beispiel: N5 G291 ; ISO-Dialekt-Mode N10 WAIT ; Satz wird vom Siemens-Translator bearbeitet N15 G91 G500 ; Satz wird vom Siemens-Translator bearbeitet N20 X Y ; Satz wird wegen G291 von ISO-Translator, ; G91 aus N15 ist aktiv</p> <p>Bit 4=0: G00 wird mit dem aktuellen Genauhalt - Bahnsteuerbetrieb G Code verfahren. Beispiel: Bei G64 werden auch G00 Sätze mit G64 verfahren Bit 4=1: G00 Sätze werden immer mit G09 verfahren, auch wenn G64 aktiv ist</p> <p>Bit 5=0: Modularachse wird auf dem kürzesten Weg positioniert Bit 5=1: Drehrichtung bei Modularachse ist abhängig vom Vorzeichen</p> <p>Bit 6=0: nur 4-stellige Programmnummer erlaubt Bit 6=1: 8-stellige Programmnummer erlaubt. Bei weniger als 4 Stellen wird mit 0 auf 4 Stellen erweitert.</p> <p>Bit 7=0: Achsprogrammierung bei Geoachstausch/parallele Achsen ist ISO-Mode kompatibel Bit 7=1: Achsprogrammierung bei Geoachstausch/parallele Achsen ist im ISO-Mode kompatibel zum Siemensmode</p> <p>Bit8=0: Bei Zyklen wird der F-Wert immer als Vorschub interpretiert übergeben Bit8=1: Bei Gewindezyklen wird der F-Wert als Steigung interpretiert übergeben</p>

20734	EXTERN_FUNCTION_MASK
	<p>Bit9=0: Bei ISO Mode T wird bei G84, G88 im Standardmode F bei G95 mit 0,01 mm bzw. 0,0001 inch multipliziert Bit9=1: Bei ISO Mode T wird bei G84, G88 im Standardmode F bei G95 mit 0,01 mm bzw. 0,0001 inch multipliziert</p> <p>Bit 10=0: Bei M96 Pxx wird beim Interrupt immer das mit Pxx progr. Programm aufgerufen. Bit 10=1: Bei M96 Pxx wird beim Interrupt immer CYCLE396.spf aufgerufen.</p> <p>Bit 11=0: Bei der Programmierung von G54 Pxx wird G54.1 angezeigt. Bit 11=1: Bei der Programmierung von G54 Pxx oder G54.1 Px wird immer G54Px angezeigt.</p> <p>Bit 12=0: Bei Aufruf des mit M96 Pxx definierten UP wird \$P_ISO_STACK nicht verändert. Bit 12=1: Bei Aufruf des mit M96 Pxx definierten UP wird \$P_ISO_STACK inkrementiert.</p> <p>Bit 13=0: G10 wird ohne internem STOPRE ausgeführt Bit 13=1: G10 wird mit internem STOPRE ausgeführt</p> <p>Bit 14 = 0: ISO-Dialekt-T: kein Alarm, wenn im T-Befehl eine Schneide programmiert wurde. Bit 14 = 1: ISO-Dialekt-T: Alarm 14185, wenn im T-Befehl keine Schneide programmiert wurde.</p>

22420	FGROUP_DEFAULT_AXES[n]: 0, ..., 7		
MD-Nummer	Defaultwert für FGROUP-Befehl		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/7	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Man kann bis zu 8 Kanalachsen angeben, deren resultierende Geschwindigkeit dem programmierten Bahnvorschub entspricht. Stehen alle 8 Werte auf null (Vorbelegung), werden wie bisher als Defaulteinstellung für den FGROUP-Befehl die in MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB eingetragenen Geo-Achsen aktiv.		

22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0, ..., 7		
MD-Nummer	Sende G-Codes einer externen NC-Sprache an PLC		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Angabe der G-Codegruppe externer Sprachen, deren G-Codes bei Satzwechsel/Reset an die Nahtstelle NCK/PLC ausgegeben werden. Die Schnittstelle wird mit jedem Satzwechsel und nach RESET aktualisiert. Achtung: Es ist nicht gewährleistet, dass ein PLC-Anwenderprogramm jederzeit einen satzsynchronen Zusammenhang zwischen aktivem NC-Satz und den anliegenden G-Codes hat (Beispiel: Bahnbetrieb mit sehr kurzen Sätzen).		

22515	GCODE_GROUPS_TO_PLC_MODE		
MD-Nummer	Verhalten der G-Gruppenübergabe an PLC		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	

22515	GCODE_GROUPS_TO_PLC_MODE		
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Zur Einstellung des Verhaltens, wie die G-Gruppen datenmäßig in der PLC zu interpretieren sind.</p> <p>Beim jetzigen Verhalten (Bit 0=0) ist die G-Gruppe der Array-Index eines 64 Byte großen Feldes (DBB 208-DBB 271).</p> <p>Beim neuen Verhalten (Bit 0=1) ist die Datenablage in der PLC maximal 8 Byte (DBB 208-DBB 215) groß.</p> <p>Damit kann max. die 64. G-Gruppe erreicht werden.</p> <p>Bei diesem Verfahren ist der Array-Index dieses Byte-Arrays identisch dem Index des MD22510 \$MC_GCODE_GROUPS_TO_PLC[Index] und MD22512 \$MC_EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[Index]. Hierbei darf jeder Index (0-7) nur bei einem der beiden Maschinendaten werden, beim jeweils anderen MD muss der Wert 0 eingetragen sein.</p> <p>Bit 0(LSB) = 0: Verhalten wie bisher, das 64 Byte große Feld wird für die Anzeige der G-Codes benutzt.</p> <p>Bit 0(LSB) = 1: Der Anwender stellt ein, für welche G-Gruppen die ersten 8 Byte benutzt werden sollen</p>		

22900	STROKE_CHECK_INSIDE		
MD-Nummer	Richtung (innen/außen) in die der Schutzbereich 3 wirkt		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Es wird festgelegt, ob der Schutzbereich 3 ein Schutzbereich innen oder außen ist.</p> <p>Bedeutung:</p> <p>0: Schutzbereich 3 ist ein Schutzbereich innen, d. h. der Schutzbereich nach innen darf nicht überfahren werden</p> <p>1: Schutzbereich 3 ist ein Schutzbereich außen</p>		

22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE		
MD-Nummer	Eingabefeinheit für Skalierungsfaktor		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Festlegung der Einheit für den Skalierungsfaktor P und für die axialen Skalierungsfaktoren I, J, K</p> <p>Bedeutung:</p> <p>0: Scalefaktor in 0.001</p> <p>1: Scalefaktor in 0.00001</p>		
Korrespondiert mit:	<p>SD43120 DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS</p> <p>SD42140 DEFAULT_SCALE_FACTOR_P</p>		

22914	AXES_SCALE_ENABLE		
MD-Nummer	Aktivierung für axialen Skalierungsfaktor (G51)		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Mit diesem MD wird axiales Skalieren frei geschaltet. Bedeutung: 0: axiales Skalieren nicht möglich 1: axiales Skalieren möglich, d. h. MD DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS ist wirksam		
Korrespondiert mit:	SD43120 DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS		

22920	EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_ON		
SD-Nummer	Aktivierung fester Vorschübe F1-F9		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze:-	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit:	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand::		
Bedeutung:	Mit diesem MD werden die festen Vorschübe aus den SD42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9 [] freigeschaltet. 0: keine festen Vorschübe mit F1-F9 1: die Vorschübe aus den SD42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9 werden mit der Programmierung von F1-F9 wirksam		

22930	EXTERN_PARALLEL_GEOAX		
SD-Nummer	Zuordnung einer parallelen Kanalachse zur Geometrieachse		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Zuordnungstabelle der Achsen, die parallel zu den Geometrieachsen liegen. Über diese Tabelle können den Geometrieachsen parallel liegende Kanalachsen zugeordnet werden. Die parallelen Achsen können dann im ISO-Dialekt mit den G-Funktionen der Ebenenanwahl (G17-G19) und dem Achsnamen der parallelen Achse als Geometrieachse aktiviert werden. Es wird dann ein Achstausch mit der über MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[] definierten Achse ausgeführt. Voraussetzung: Die verwendeten Kanalachsen müssen aktiv sein (belegter Listenplatz in AXCONF_MACHAX_USED). Eintrag einer Null deaktiviert die entsprechende parallele Geometrieachse.		

24004	CHBFRAME_POWERON_MASK		
MD-Nummer	Kanalspezifische Basisframes nach Power On zurücksetzen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	

24004	CHBFRAME_POWERON_MASK		
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob kanalspezifische Basisframes bei Power On Reset in der Datenhaltung zurückgesetzt werden. D. h.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiebungen und Drehungen werden auf 0, - Skalierungen auf 1 gesetzt. - Spiegeln wird ausgeschaltet. <p>Die Anwahl kann für die einzelnen Basisframes getrennt erfolgen. Bit 0 entspricht Basisframe 0, Bit 1 Basisframe 1 usw. Wert = 0: Basisframe bleibt bei Power On erhalten Wert = 1: Basisframe wird bei Power in der Datenhaltung zurückgesetzt.</p>		
Korrespondiert mit:	MD10615 \$MN_NCBFRAME_POWERON_MASK		

24006	CHSFRAME_RESET_MASK		
MD-Nummer	Aktive Systemframes nach Reset		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FF	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 2/7, 1/1 bei 828D	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Bitmaske für die Reseteinstellung der kanalspezifischen Systemframes, die im Kanal eingerechnet werden.</p> <p>Bit:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen ist nach Reset aktiv. 1: Systemframe für externe Nullpunktverschiebung ist nach Reset aktiv. 2: Reserviert, TCARR und PAROT siehe \$MC_GCODE_RESET_VALUES[]. 3: Reserviert, TOROT und TORFRAME siehe \$MC_GCODE_RESET_VALUES[]. 4: Systemframe für Werkzeugbezugspunkte ist nach Reset aktiv. 5: Systemframe für Zyklen ist nach Reset aktiv. 6: Reserviert, Resetverhalten abhängig von \$MC_RESET_MODE_MASK. 7: Systemframe \$P_ISO1FR (ISO G51.1 Mirror) ist nach Reset aktiv. 8: Systemframe \$P_ISO2FR (ISO G68 2DROT) ist nach Reset aktiv. 9: Systemframe \$P_ISO3FR (ISO G68 3DROT) ist nach Reset aktiv. 10: Systemframe \$P_ISO4FR (ISO G51 Scale) ist nach Reset aktiv. 11: Systemframe \$P_RELFR ist nach Reset aktiv 		
Korrespondiert mit:	MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK		

28080	NUM_USER_FRAMES		
MD-Nummer	Anzahl der einstellbaren Frames (SRAM)		
Standardvorbesezung: 5	min. Eingabegrenze: 5	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	

28080	NUM_USER_FRAMES		
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Legt die Anzahl der vordefinierten Anwender-Frames fest. Pro Frame werden ca. 400 Byte des gepufferten Speichers reserviert. Das System beinhaltet standardmäßig auf vier Frames für G54 bis G57 und ein Frame für G500. Sonderfälle: Die gepufferten Daten gehen mit Änderung dieses Maschinendatums verloren!		

28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK		
MD-Nummer	Systemframes (SRAM)		
Standardvorbesetzung: 0x21, 0x21,...		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 000000x7FF
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Bitmaske zur Projektierung von kanalspezifischen Systemframes, die im Kanal eingerechnet werden. Bit: 0: Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen 1: Systemframe für externe Nullpunktverschiebung 2: Systemframe für TCARR und PAROT 3: Systemframe für TOROT und TORFRAME 4: Systemframe für Werkzeugbezugspunkte 5: Systemframe für Zyklen 6: Systemframe für Transformationen 7: Systemframe für \$P_ISO1FR für ISO G51.1 Mirror 8: Systemframe für \$P_ISO2FR für ISO G68 2DROT 9: Systemframe für \$P_ISO3FR für ISO G68 3DROT 10: Systemframe für \$P_ISO4FR für ISO G51 Scale 11: Systemframe \$P_RELFR für relative Koordinatensysteme		

28210	MM_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE		
MD-Nummer	Anzahl der gleichzeitig aktiven Schutzbereiche in einem Kanal		
Standardvorbesetzung: 0		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt für jeden Kanal an, wie viele Schutzbereiche gleichzeitig aktiviert werden können. Ein Zahlenwert größer als MD18190 MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK + MD28200 MM_NUM_PROTECT_AREA_CHAN ist nicht sinnvoll.		
Korrespondiert mit:	MD28200 MM_NUM_PROTECT_AREA_CHAN MD18190 MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK		

7.3 Achsspezifische Maschinendaten

34100	REFP_SET_POS		
MD-Nummer	Referenzpunktwert/Zielpunkt bei abstandskodiertem System		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -45000000	max. Eingabegrenze: +45000000	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>- inkrementeller Geber mit Null-Marke(n): Der Positionswert, der nach Erkennen der Null-Marke und nach Verfahren der Strecke REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR (relativ zur Null-Marke) als aktuelle Achsposition gesetzt wird. Es wird REFP_SET_POS derjenigen Referenzpunktnummer als Achsposition gesetzt, welche zum Zeitpunkt der steigenden Flanke des Referenznockensignals (NC/PLC-Nahtstellensignal (Referenzpunktwert 1-4)) eingestellt ist.</p> <p>- abstandcodiertes Messsystem: Zielposition die angefahren wird, wenn REFP_STO_AT_ABS_MARKER auf 0 (FALSE) gesetzt ist und zwei Null-Marken überfahren wurden.</p> <p>- Absolutwertgeber: MD34100 REFP_SET_POS entspricht dem richtigen Istwert an der Justageposition. Die Reaktion an der Maschine ist abhängig vom Status des MD34210 ENC_REFP_STATE: Bei ENC_REFP_STATE = 1 wird der Wert von REFP_SET_POS als Absolutwert übernommen. Bei ENC_REFP_STATE = 2 und MD34330 REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 0 (FALSE) fährt die Achse die in REFP_SET_POS hinterlegte Zielposition an. Es wird der Wert von REFP_SET_POS verwendet, der über (NC/PLC-Nahtstellensignal (Referenzpunktwert 1-4)) eingestellt ist.</p>		

35100	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX		
MD-Nummer	Zuordnung Spindel zu Maschinenachse		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	<p>Definition der Spindel. Die Spindel ist definiert, wenn in diesem MD die Spindelnummer eingetragen ist. Beispiel: Soll die betreffende Achse die Spindel 1 sein, dann ist in diesem MD der Wert "1" einzutragen. Die Spindelfunktionen sind nur für Modulo-Rundachsen möglich. Dazu sind die MD 30300 IS_ROT_AX und MD30310 ROT_IS_MODULO zu setzen. Die Achsfunktionalität bleibt erhalten, der Übergang in den Achsbetrieb kann mit M70 erfolgen. Die Spindeldata werden getriebestufenspezifisch in den Parametersätzen 1...5 eingestellt, im Achsbetrieb wird der Parametersatz 0 verwendet (MD35590 PARAMSET_CHANGE_ENABLE). Die kleinste Spindelnummer ist 1, die höchste Nummer ist von der Anzahl der Achsen im Kanal abhängig. Sollen andere Spindelnummern vergeben werden, ist die Funktion "Spindelumsetzer" zu verwenden. Bei mehrkanaligen Systemen können in allen Kanälen gleiche Nummern vergeben werden, außer bei Spindeln, die in mehreren Kanälen angemeldet sind (Tauschachsen/-spindeln MD30550 AXCOF_ASSIGN_MASTER_CHAN).</p>		

7.4 Kanalspezifische Settingdaten

42110	DEFAULT_FEED		
SD-Nummer	Defaultwert für Bahnvorschub		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Die Auswertung des Settingdatums erfolgt beim Teileprogrammstart unter Berücksichtigung des zu diesem Zeitpunkt wirksamen Vorschubtyps (siehe MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES bzw. MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES).		

42140	DEFAULT_SCALE_FACTOR_P		
SD-Nummer	Default Skalierungsfaktor für Adresse P		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Wenn kein Skalierungsfaktor P im Satz programmiert ist wirkt der Wert aus diesem Maschinendatum.		

42150	DEFAULT_ROT_FACTOR_R		
SD-Nummer	Default Rotationsfaktor für Adresse R		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Wenn kein Faktor für Rotation R im Satz programmiert ist, wirkt der Wert aus diesem Settingdatum.		

42160	EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9		
SD-Nummer	Feste Vorschübe F1-F9		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Feste Vorschubwerte für die Programmierung mit F1-F9. Ist das Maschinendatum \$MC_FEEDRATE_F1_F9 = TRUE gesetzt, werden mit der Programmierung von F1 bis F9 die Vorschubwerte aus den Settingdaten SD42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] - \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[8] gelesen und als Bearbeitungsvorschub aktiviert. In SD42160 \$SC_EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9[0] muss der Eilgang Vorschub eingetragen werden.		

42162	EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST		
SD-Nummer	Werkzeugabstand des Doppelrevolverkopfs		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze:-	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Abstand der beiden Werkzeuge eines Doppelschlittenrevolverkopfs. Der Abstand wird mit G68 als additive Nullpunktverschiebung aktiviert, wenn MD10812 \$MN_EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON = TRUE gesetzt ist.		

42520	CORNER_SLOWDOWNN_START		
SD-Nummer	Beginn der Vorschubreduzierung bei G62		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: beliebig	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Bahnweglänge, ab der der Vorschub vor der Ecke bei G62 reduziert wird		

42522	CORNER_SLOWDOWN_END		
SD-Nummer	Ende der Vorschubreduzierung bei G62		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: beliebig	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Bahnweglänge, bis zu der der Vorschub nach einer Ecke bei G62 reduziert bleibt.		

42524	CORNER_SLOWDOWN_OVR		
SD-Nummer	Override zur Vorschubreduzierung bei G62		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Override, mit dem der Vorschub an der Ecke bei G62 multipliziert wird.		

42526	CORNER_SLOWDOWN_CRIT		
SD-Nummer	Eckenerkennung bei G62		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Winkel, ab dem eine Ecke bei der Vorschubreduzierung mit G62 berücksichtigt wird. Z.B. SD42526 CORNER_SLOWDOWN_CRIT=90: alle Ecken mit 90 Grad oder spitzer werden bei G62 langsamer gefahren.		

42940	TOOL_LENGTH_CONST																																																		
SD-Nummer	Wechsel der Werkzeuglängenkomponenten bei Ebenenwechsel																																																		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																																																	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit:																																																
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:																																																		
Bedeutung:	<p>Ist dieses Settingdatum ungleich Null, so wird die Zuordnung der Werkzeuglängen 1 bis 3 (Länge, Verschleiß) zu den Geometrieachsen bei einem Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 bis G19) nicht verändert.</p> <p>Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen ergibt sich aus dem Wert des Settingdatums gemäß den folgenden Tabellen.</p> <p>Bei der Zuordnung wird zwischen Dreh- und Schleifwerkzeugen (Werkzeugtyp 400 bis 599) und anderen Werkzeugen (typischerweise Fräswerkzeuge) unterschieden.</p> <p>Bei der Darstellung in den Tabellen wird davon ausgegangen, dass die Geometrieachsen 1 bis 3 mit X, Y und Z bezeichnet sind. Für die Zuordnung einer Korrektur zu einer Achse ist jedoch nicht der Achsbezeichner, sondern die Achsreihenfolge maßgebend.</p> <p>Zuordnung für Dreh- und Schleifwerkzeuge (WZ-Typ 400 bis 599):</p> <p>Inhalt - Länge 1 - Länge 2 - Länge 3</p> <table border="0"> <tr><td>17</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>18*)</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>19</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>-17</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-19</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> </table> <p>* Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 18 bewertet. Bei den Werten mit gleichem Betrag aber unterschiedlichem Vorzeichen ist die Zuordnung der Länge 3 jeweils gleich, die Längen i und 2 sind getauscht.</p> <p>Zuordnung für alle Werkzeuge, die keine Dreh- oder Schleifwerkzeuge sind (Werkzeugtypen < 400 oder > 599):</p> <p>Inhalt - Länge 1 - Länge 2 - Länge 3</p> <table border="0"> <tr><td>17*)</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>19</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-17</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> <tr><td>-19</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> </table> <p>* Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 17 bewertet.</p> <p>Bei den Werten mit gleichem Betrag aber unterschiedlichem Vorzeichen ist die Zuordnung der Länge 1 jeweils gleich, die Längen 2 und 3 sind getauscht.</p>			17	Y	X	Z	18*)	X	Z	Y	19	Z	Y	X	-17	X	Y	Z	-18	Z	X	Y	-19	Y	Z	X	17*)	Z	Y	X	18	Y	X	Z	19	X	Z	Y	-17	Z	X	Y	-18	Y	Z	X	-19	X	Y	Z
17	Y	X	Z																																																
18*)	X	Z	Y																																																
19	Z	Y	X																																																
-17	X	Y	Z																																																
-18	Z	X	Y																																																
-19	Y	Z	X																																																
17*)	Z	Y	X																																																
18	Y	X	Z																																																
19	X	Z	Y																																																
-17	Z	X	Y																																																
-18	Y	Z	X																																																
-19	X	Y	Z																																																

42950	TOOL_LENGTH_TYPE		
SD-Nummer	Zuordnung der Werkzeuglängenkorrektur unabhängig vom Werkzeugtyp		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit:

42950	TOOL_LENGTH_TYPE		
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Dieses Settingdatum legt die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen unabhängig vom Werkzeugtyp fest. Es kann die Werte 0 bis 2 annehmen. Jeder andere Wert wird wie der Wert 0 behandelt.</p> <p>0: Die Zuordnung erfolgt standardmäßig. Es wird zwischen Drehwerkzeugen (WZ-Typ 400 bis 599) und anderen Werkzeugen (Fräswerkzeugen) unterschieden.</p> <p>1: Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp immer wie bei Fräswerkzeugen.</p> <p>2: Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp immer wie bei Drehwerkzeugen.</p> <p>Das Settingdatum wirkt auch auf die den Längenkomponenten zugeordneten Verschleißwerte.</p> <p>Ist das SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST gesetzt, so wird in den dort definierten Tabellen unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp auf die durch SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE definierte Tabelle für Fräs- bzw. Drehwerkzeuge zugegriffen, falls der Wert des letzteren ungleich 0 ist.</p>		

42990	MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER		
SD-Nummer	maximale Anzahl der Sätze im Ipo-Puffer		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig SOFORT		Schutzstufe: 7/7	Einheit:
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Settingdatum kann die maximale Anzahl der Sätze im Interpolationspuffer begrenzt werden. Dabei ist die maximale Zahl durch das MD28060 MM_IPO_BUFFER_SIZE festgelegt.</p> <p>Ein negativer Wert bedeutet dabei, dass keine Begrenzung der Anzahl der Sätze im Ipo-Puffer wirksam wird und die Anzahl der Sätze allein durch das MD MM_IPO_BUFFER_SIZE bestimmt wird (Standard Einstellung).</p>		

42995	CONE_ANGEL		
SD-Nummer	Kegelwinkel		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -90	max. Eingabegrenze: +90	
Änderung gültig SOFORT		Schutzstufe: 7/7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Settingdatum wird beim Kegeldrehen der Kegelwinkel beschrieben. Dieses Settingdatum wird über die Bedienoberfläche geschrieben.</p>		

7.5 Achsspezifische Settingdaten

43120	DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS		
MD-Nummer	Axialer Default Skalierungsfaktor bei aktivem G51		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze:-	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Wenn kein axialer Skalierungsfaktor I, J oder K im G51 Satz programmiert wird, wirkt SD43120 DEFAULT_SCALEFACTOR_AXIS. Damit der Skalierungsfaktor wirkt, muss das MD22914 AXES_SCALE_ENABLE gesetzt sein.		
Korrespondiert mit:	MD22914 AXES_SCALE_ENABLE		

43240	M19_SPOS		
MD-Nummer	Spindelposition für Spindelpositionierung mit M19		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -359999	max. Eingabegrenze: 359999	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7	Einheit: Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Spindelposition in [Grad] für Spindelpositionieren mit M19. Der Positionsanfahrmode wird in \$A_M19_SPOSMODE festgelegt. Positionsvorgaben müssen im Bereich $0 < \text{pos} < \$\text{MA_MODULO_RANGE}$ liegen. Wegvorgaben ($\text{\$SA_M19_SPOSMODE} = 2$) können positiv oder negativ sein und werden nur durch das Eingabeformat begrenzt		

43340	EXTERN_REF_POSITION_G30_1		
SD-Nummer	Referenzpunktposition für G30.1		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/7	Einheit:	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Referenzpunktposition für G30.1. Dieses Settingdatum wird im CYCLE328 ausgewertet.		

7.6 Kanalspezifische Zyklen-Maschinendaten

52800	ISO_M_ENABLE_POLAR_COORD		
SD-Nummer	Polarkoordinaten		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Polarkoordinaten 0: AUS 1: EIN		

52802	ISO_ENABLE_INTERRUPTS		
SD-Nummer	Interruptverarbeitung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Interruptverarbeitung 0: AUS 1: EIN		

52804	ISO_ENABLE_DRYRUN		
SD-Nummer	Bearbeitungsübersprung bei DRYRUN		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Bearbeitungsübersprung bei Gewindebohren G74/G84 bei DRYRUN 0: AUS 1: EIN		

52806	ISO_SCALING_SYSTEM		
SD-Nummer	Grundsystem		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Grundsystem 0: nicht definiert 1: METRIC 2: INCH		

52808	ISO_SIMULTAN_AXES_START		
SD-Nummer	Simultanes Anfahren der Bohrposition aller programmierten Achsen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Simultanes Anfahren der Bohrposition aller programmierten Achsen 0: AUS 1: EIN		

52810	ISO_T_DEEPHOLE_DRILL_MODE		
SD-Nummer	Tieflochbohren mit Spänebrechen/Entspanen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/3		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Auswahl der Tieflochbohrart Tieflochbohren mit Spänebrechen Tieflochbohren mit Entspanen		

55800	\$SCS_ISO_M_DRILLING_AXIS_IS_Z		
SD-Nummer	Bohrachse ist ebenenabhängig / immer Z		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig SOFORT	Schutzstufe: 7/6		Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Auswahl der Bohrachse 0: Bohrachse ist senkrecht zur aktiven Ebene 1: Bohrachse ist unabhängig von der aktiven Ebene immer "Z"		

Datenfelder, Listen

8.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name
allgemeine (\$MN_ ...)		
10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE	Arbeitsfeldebegrenzung beim Umschalten von Geoachsen
10615	NCFRAME_POWERON_MASK	Globale Basisframes nach Power On löschen
10652	CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME	Einstellbarer Name für Winkel in der Kontur-Kurzbeschreibung
10654	RADIUS_NAME	Einstellbarer Name für Radius satzweise in der Kontur-Kurzbeschreibung
10656	CHAMFER_NAME	Einstellbarer Name für Fase in der Kontur-Kurzbeschreibung
10704	DRYRUN_MASK	Aktivierung des Probelaufvorschubs
10706	SLASH_MASK	Aktivierung der Satzausblendung
10715	M_NO_FCT_CYCLE[n]: 0, ..., 0	M-Funktionsnummer für Werkzeugwechselzyklenaufruf
10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME[]	Name für Werkzeugwechselzyklus bei M-Funktionen aus MD \$MN_MFCT_CYCLE
10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name für Werkzeugwechselzyklus für T-Funktion
10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR	M-Funktionsersetzung mit Parametern
10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE	Parametrierung der T-Funktions-Ersetzung
10760	G53_TOOLCORR	Wirkungsweise G53, G153 und SUPA
10800	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MIN	Erste M-Nummer für Kanalsynchronisation
10802	EXTERN_CHAN_SYNC_M_NO_MAX	Letzte M-Nummer für Kanalsynchronisation
10804	EXTERN_M_NO_SET_INT	M-Funktion für ASUP-Aktivierung
10806	EXTERN_M_NO_DISABLE_INT	M-Funktion für ASUP-Deaktivierung
10808	EXTERN_INTERRUPT_BITS_M96	Interruptprogramm-Bearbeitung (M96)
10810	EXTERN_MEAS_G31_P_SIGNAL	Zuordnung der Messeingänge für G31 P..
10812	EXTERN_DOUBLE_TURRET_ON	Doppelrevolverkopf mit G68
10814	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE	Makroaufruf über M-Funktion
10815	EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE_NAME	UP-Name für M-Funktion Makroaufruf
10816	EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE	IMakroaufruf über G-Funktion
10817	EXTERN_G_NO_MAC_CYCLE_NAME	UP-Name für G-Funktion Makroaufruf
10818	EXTERN_INTERRUPT_NUM_ASUP	Interruptnummer für ASUP-Start (M96)
10820	EXTERN_INTERRUPT_NUM_RETRAC	Interruptnummer für Schnellrückzug (G10.6)
10880	EXTERN_CNC_SYSTEM	Externes Steuerungssystem, dessen Programme abgearbeitet werden sollen
10881	EXTERN_GCODE_SYSTEM	ISO Mode T: G Code System
10882	NC_USER_EXTERN_GCODES_TAB[n]: 0-59	Liste anwenderspezifischer G-Befehle einer externen NC-Sprache
10884	EXTERN_FLOATINGPOINT_PROG	Bewertung programmierter Werte ohne Dezimalpunkt

Nummer	Bezeichner	Name
10886	EXTERN_INCREMENT_SYSTEM	Festlegung des Inkrement-Systems
10888	EXTERN_DIGITS_TOOL_NO	Stellenanzahl für T-Nummer in externem Sprachmode
10890	EXTERN_TOOLPROG_MODE	Werkzeugwechsel-Programmierung bei externer Programmiersprache
18190	MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK	Anzahl der Dateien für maschinenbezogene Schutzbereiche (SRAM)
18800	MM_EXTERN_LANGUAGE	Aktivierung externer NC-Sprachen
kanalspezifisch (\$MC_ ...)		
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[]	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[]	Geometrieachse im Kanal
20070	AXCONF_MACHAX_USED[]	Maschinenachsnummer gültig im Kanal
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[]	Kanalachsname im Kanal
20094	SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR	M-Funktion für das Umschalten in den gesteuerten Achsbetrieb
20095	EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR	M-Funktionsnummer im externer Sprachmodus für die Umschaltung der Spindel in den gesteuerten Spindelbetrieb
20100	DIAMETER_AX_DEF	Geometrieachse mit Planachsfunktion
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]: 0 bis max. Anzahl G-Codes	Löschstellung der G-Gruppen
20152	GCODE_RESET_MODE	Resetverhalten der G-Gruppe
20154	EXTERN_GCODE_RESET_VALUES[n]: 0-30	Löschstellung der G-Gruppen
20156	EXTERN_GCODE_RESET_MODE	Resetverhalten der externen G-Gruppen
20380	TOOL_CORR_MODE_G43G44	Behandlung der Werkzeuglängenkorrektur G43/G44
20382	TOOL_CORR_MOVE_MODE	Herausfahren der Werkzeuglängenkorrektur
20732	EXTERN_G0_LINEAR_MODE	Interpolationsverhalten bei G00 festlegen
20734	EXTERN_FUNCTION_MASK	Funktionsmaske für externe Sprache
22420	FGROUP_DEFAULT_AXES[]	Defaultwert für FGROUP-Befehl
22512	EXTERN_GCODE_GROUPS_TO_PLC[n]: 0-7	Sende G-Befehl einer externen NC-Sprache an PLC
22515	GCODE_GROUPS_TO_PLC_MODE	Verhalten der G-Gruppenübergabe an PLC
22900	STROKE_CHECK_INSIDE	Richtung (innen/außen) in die der Schutzbereich wirkt
22910	WEIGHTING_FACTOR_FOR_SCALE	Einheit des Skalierungsfaktors
22914	AXES_SCALE_ENABLE	Aktivierung für achsialen Skalierungsfaktor (G51)
22920	EXTERN_FEEDRATE_F1_F9_ACTIV	Feste Vorschübe mit F0-F9 erlauben
22930	EXTERN_PARALLEL_GEOAX	Zuordnung parallele Kanal-Geometrieachse
24004	CHBFRAME_POWERON_MASK	Kanalspezifisches Basisframe nach Power On zurücksetzen
24006	CHSFRAME_RESET_MASK	Aktive Systemframes nach Reset
28080	NUM_USER_FRAMES	Anzahl der Nullpunktverschiebungen
28082	MM_SYSTEM_FRAME_MASK	Systemframes (SRAM)
29210	NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE	Schutzbereich aktivieren
Achsspezifisch (\$MA_...		
34100	REFP_SET_POS[0]	Referenzpunktwert/bei abstandkodiertem System ohne Bedeutung
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	Zuordnung Spindel zu Maschinenachse

8.2 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name
kanalspezifisch		
42110	DEFAULT_FEED	Defaultwert für Bahnvorschub
42140	DEFAULT_SCALE_FACTOR_P	Default Skalierungsfaktor für Adresse P
42150	DEFAULT_ROT_FACTOR_R	Vorbelegung für Rotationswinkel R
42160	EXTERN_FIXED_FEEDRATE_F1_F9	Feste Vorschübe mit F1-F9
42162	EXTERN_DOUBLE_TURRET_DIST	Werkzeugabstand des Doppelrevolverkopfes
42520	CORNER_SLOWDOWN_START	Beginn der Vorschubreduzierung bei G62
42522	CORNER_SLOWDOWN_END	Ende der Vorschubreduzierung bei G62
42524	CORNER_SLOWDOWN_OVR	Override zur Vorschubreduzierung bei G62
42526	CORNER_SLOWDOWN_CRIT	Eckenerkennung bei G62, G21
42890	M19_SPOSMODE	Positioniermodus der Spindel bei Programmierung von M19
42940	TOOL_LENGTH_CONST	Wechsel der Werkzeuglängenkomponenten bei Ebenenwechsel
42950	TOOL_LENGTH_TYPE	Zuordnung der Werkzeuglängenkorrektur unabhängig vom Werkzeugtyp
42990	MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER	maximale Anzahl der Sätze im Ipo-Puffer
42995	CONE_ANGLE	Kegelwinkel
achsspezifisch		
43120	DEFAULT_SCALE_FACTOR_AXIS	Axialer Default Skalierungsfaktor bei aktivem G51
43240	M19_SPOS	Position der Spindel bei Programmierung von M19
43340	EXTERN_REF_POSITION_G30_1	Referenzpunktposition für G30.1

Alarmer

Werden in Zyklen fehlerhafte Zustände erkannt, so wird ein Alarm erzeugt und die Abarbeitung des Zyklus unterbrochen.

Weiterhin geben die Zyklen Meldungen in der Dialogzeile der Steuerung aus. Diese Meldungen unterbrechen die Bearbeitung nicht.

In den Zyklen werden Alarmer mit Nummern zwischen 61000 und 62999 generiert (siehe /DA/, Diagnosehandbuch und /PGZ/, Zyklen, Programmierhandbuch). Dieser Nummernbereich ist hinsichtlich der Alarmreaktionen und Löschkriterien nochmals unterteilt.

In der nachstehenden Tabelle finden Sie außerdem Fehlermeldungen bei den im Kapitel "Zyklen und Konturzug" beschriebenen Zyklen.

Tabelle 9- 1 Alarmnummer und Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung	Quelle	Erläuterung/Abhilfe
Alarmer - allgemein			
61001	Gewindesteigung falsch definiert	CYCLE376T	Gewindesteigung falsch definiert
61003	Kein Vorschub im Zyklus programmiert	CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Im Aufrufsatz oder vor dem Zyklusaufwurf wurde kein Vorschub "F" programmiert, siehe Siemens-Standardzyklen
61004	Konfiguration Geometrieachse nicht korrekt	CYCLE328	Die Reihenfolge der Geometrieachsen ist falsch, siehe Siemens-Standardzyklen
61101	Referenzebene falsch definiert	CYCLE375T, CYCLE81, CYCLE83, CYCLE84, CYCLE87	Siehe Siemens-Standardzyklen
61102	Keine Spindelrichtung programmiert	CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Spindelrichtung M03 oder M04 fehlt, siehe Siemens-Standardzyklen
61107	Erste Bohrtiefe falsch definiert		Erste Bohrtiefe liegt entgegengesetzt zur Gesamtbohrtiefe
61603	Einstechform falsch definiert	CYCLE374T	Einstichtiefe hat den Wert 0
61607	Startpunkt falsch definiert	CYCLE376T	Der vor Zyklenaufwurf erreichte Startpunkt liegt nicht außerhalb des zu bearbeitenden Bereiches
61610	Keine Zustelltiefe programmiert	CYCLE374T	Zustelltiefe hat den Wert 0
ISO-Alarmer			

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung	Quelle	Erläuterung/Abhilfe
61800	Externes CNC-System fehlt	CYCLE300, CYCLE328, CYCLE330, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Maschinendatum für externe Sprache MD18800: \$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE bzw. Optionsbit 19800 \$ON_EXTERN_LANGUAGE ist nicht gesetzt
61801	Falscher G-Code angewählt	CYCLE300, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	Im Programmaufruf CYCLE300<Wert> wurde ein, für das eingegebene CNC-System, unzulässiger Zahlenwert programmiert oder in dem Zyklen-Setting-Datum wurde ein falscher Wert für das G-Code-System gegeben.
61802	Falscher Achstyp	CYCLE328, CYCLE330	Die programmierte Achse ist einer Spindel zugeordnet
61803	Programmierte Achse nicht vorhanden	CYCLE328, CYCLE330	Die programmierte Achse ist im System nicht vorhanden. MD20050-20080 prüfen
61804	Programmierte Position überschreitet Referenzpunkt	CYCLE328, CYCLE330	Die programmierte Zwischenposition oder aktuelle Position befindet sich hinter dem Referenzpunkt
61805	Wert absolut und inkremental programmiert	CYCLE328, CYCLE330, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	Die programmierte Zwischenposition ist sowohl absolut als auch inkremental programmiert
61806	Falsche Achszuordnung	CYCLE328	Die Reihenfolge der Achszuordnung ist falsch
61807	Falsche Spindelrichtung programmiert (aktiv)	CYCLE384M	Die programmierte Spindelrichtung widerspricht der für den Zyklus vorgesehenen Spindelrichtung
61808	Endbohrtiefe oder Einzelbohrtiefe fehlt	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T, CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	Gesamttiefe "Z" oder Einzelbohrtiefe "Q" fehlt im G8x-Satz (Erstaufruf des Zyklus)
61809	Bohrposition nicht zulässig	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	
61810	ISO-G-Code nicht möglich	CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	
61811	ISO-Achsname nicht zulässig	CYCLE328, CYCLE330, CYCLE371T, CYCLE374T, CYCLE376T, CYCLE383T, CYCLE384T, CYCLE385T	Im Aufrufsatz wurde ein nicht zulässiger ISO-Achsname programmiert
61812	Wert(e) im externen Zyklusaufruf falsch definiert	CYCLE371T, CYCLE376T,	Im Aufrufsatz wurde ein nicht zulässiger Zahlenwert programmiert

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung	Quelle	Erläuterung/Abhilfe
61813	GUD-Wert falsch definiert	CYCLE376T	In den Zyklen-Settingdaten wurde ein unzulässiger Zahlenwert eingegeben
61814	Polarkoordinaten nicht möglich	CYCLE381M, CYCLE383M, CYCLE384M, CYCLE387M	
61815	G40 nicht aktiv	CYCLE374T, CYCLE376T	Vor dem Zyklusaufwurf war G40 nicht aktiv
61816	Achsen nicht auf Referenzpunkt		
61817	Achskoordinaten innerhalb des Schutzbereiches		
61818	Achsbereichsgrenzwerte sind gleich		

Index

\$

\$P_STACK, 74
\$TC_DPH, 83

1

1. Referenzpunkt anfahren, 48
1. Referenzpunkt anfahren G28, 129

2

2./3./4. Referenzpunkt anfahren
G30, 130
2D/3D Rotation G68/69
ISO-M, 33

A

Achsinterpolation, 125
Achsnamen ISO-Dialekt-M, 125
Achsnamen ISO-Dialekt-T, 125
Alarmer, 191
Anzeige nichtmodaler G-Codes, 17
Ausblendeebene, 71

B

B, 48
B-Funktion, 48
Bohrzyklen
G80-G89, 107

C

CONTPRON, 61
CYCLE383T, 109
CYCLE384T, 110
CYCLE385T, 111

D

D, 48
ISO-M, 77

Dezimalpunkt, 24
Dezimalpunktprogrammierung, 126
D-Funktion, 48
D-Nummern, 79
Doppelrevolverbearbeitung, 34
Drehzyklen, 99
G77-G79, 104
DryRun-Modus, 71

E

Ebenenstack, 74
Eckenoverride, 50
Einfügen von Fasen und Radien, 135
Endpunktprogrammierung mit Winkeln, 116

F

Fasen, 135
Fehlermeldungen, 191
floating reference position
G30.1, 131
F-Wert, 142

G

G00, 12
G00, 131
G01, 12
G02, 12
G02.2
ISO-M, 12
G02/G03, 142
G03, 12
G03.2
ISO-M, 12
G04, 14, 29, 142
G05, 14
G05 P., 71
G05.1, 14
G07.1, 14, 41
G08
ISO-M, 14
G08 P., 48
G09
ISO-M, 14
G10, 14, 24

- G10.6, 14, 27
- G11
 - ISO-M, 14
- G12.1, 39
 - ISO-M, 15
 - ISO-T, 15
- G13.1, 39
 - ISO-M, 15
 - ISO-T, 15
- G15
 - ISO-M, 14, 38
- G16, 142
 - ISO-M, 14
- G17, 135
 - ISO-M, 12
 - ISO-T, 14
- G18, 135
 - ISO-M, 12
 - ISO-T, 14
- G19, 135
 - ISO-M, 12
 - ISO-T, 14
- G20, 12
- G20/G21, 143
- G21, 12
- G22, 128, 143
 - ISO-M, 12, 13
- G23, 128
 - ISO-M, 12
 - ISO-T, 13
- G27, 14
- G28, 14, 48, 129
- G290, 15
- G290/291, 10
- G291, 15
- G30, 14, 130
- G30.1, 14, 131
- G31, 14, 128
- G33, 12, 28
- G34, 28
 - ISO-T, 12
- G40, 13, 143
- G41, 13
- G41/G42, 143
- G42, 13
- G43
 - ISO-M, 13
- G44
 - ISO-M, 13
- G49
 - ISO-M, 13
- G50
 - ISO-M, 13
- G50.1
 - ISO-M, 15
- G50.2
 - ISO-T, 15
- G51
 - ISO-M, 13, 29
- G51.1
 - ISO-M, 15
- G51.1
 - ISO-M, 29
- G51.1
 - ISO-M, 31
- G51.2, 121
 - ISO-T, 15
- G52, 15
- G53, 15, 127, 143
- G54, 14
- G54 P{1...48}, 14
- G54 P0, 14
- G54.1, 14, 23
- G55, 14
- G56, 14
- G57, 14
- G58, 14
- G59, 14
- G60, 15, 32
- G61
 - ISO-M, 14
- G62, 50
 - ISO-M, 14
- G63, 143
 - ISO-M, 14
- G64
 - ISO-M, 14
- G65, 15, 63
- G65, 66
- G65/66, 11
- G66, 13, 66
- G66, 63
- G67, 13, 63
- G68
 - ISO-M, 14, 33
 - ISO-T, 12
- G68/G69, 34
- G69
 - ISO-M, 14, 33
 - ISO-T, 12
- G70
 - ISO-T, 15
- G71
 - ISO-T, 15
- G72
 - ISO-T, 15

G72.1
 ISO-M, 15
 G72.1/G72.2, 122
 G72.2
 ISO-M, 15
 G73
 ISO-M, 13
 ISO-T, 15
 G73), 97
 G74
 ISO-M, 13
 ISO-T, 15
 G75
 ISO-T, 15
 G76
 ISO-M, 13
 ISO-T, 15
 G77
 ISO-T, 12
 G78
 ISO-T, 12
 G79
 ISO-T, 12
 G80
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G81
 ISO-M, 13
 G82
 ISO-M, 13
 G83, 96
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G84
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G85
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G86
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G87
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G89
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G90, 12
 G91, 12
 G92, 15, 127
 G92.1, 15, 127
 G93

ISO-M, 12
 G94, 12
 G94/G95, 144
 G95, 12
 G96, 14
 ISO-T, 12
 G97
 ISO-M, 14
 ISO-T, 12
 G98
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G99
 ISO-M, 13
 ISO-T, 13
 G-Befehle, 12
 modal wirksam, 15
 Genauhalt, 131
 Gerade mit Winkel
 Programmierung, 117
 Gewinde
 mehrgängig, 28
 variable Steigung, 28
 Globale User Daten, 90
 GUD, 90

H

H, 47
 H-Funktion, 47
 High-speed cycle cutting, 71
 H-Nummern, 78
 Hüllzyklus, 87
 Hüllzyklus CYCLE383T, 109
 Hüllzyklus CYCLE384T, 110
 Hüllzyklus CYCLE385T, 111

I

Inbetriebnahme
 Aktiven G-Befehl an PLC, 131
 Maschinendaten, 125
 Standardbelegung der MD, 139
 Werkzeugwechsel, 131
 Inch/metrisch Umschaltung, 133
 Interrupt-Programm mit M96/M97, 43
 ISO-Dialekt-M oder T
 Auswahl, 125
 ISO-Dialekt-Mode aktivieren, 125

K

Kommentare, 46
Kompressor, 49
Kompressorfunktion, 49
Konturaufbereitung, 61
Konturwiederholung
 G72.1/G72.2, 122
Konturzüge ISO-T)
 Programmierung, 115

L

Längenkorrektur, 79
Losekompensation, 32

M

M
 ISO-M, 77
M06, 144
M29, 47
M96, 43
M97, 43
M98, 58
Makroaufruf
 modal, 66
Makroaufruf über G-Funktion, 68
Makroaufrufe
 Modeumschaltung, 66
Makrobefehle, 63
 ISO-Dialekt, 63
 Siemens, 64

N

nichtmodale G-Codes, 17

P

Parallele Achsen, 135
Polarkoordinaten, 38
Polarkoordinaten Interpolation, 39
Polygondrehen
 G51.2, 121
Programmdurchlaufzahl, 58
Programmierter Winkel, 39
Programmkoordinierung, 138

R

Radien, 135
Randbedingungen
 Implizierter Modewechsel, 142
 Mode-Umschaltung, 142
 Power On, Reset, Satzsuchlauf, 145
 Programmbefehle, 142
 Werkzeugverwaltung, 144
RET, 59
Rundachsfunktion, 136

S

Satzausblendeebene, 46
Satznummer, 62
Schnellabheben, 27
Siemenssprachbefehle im ISO-Dialekt-Mode, 60
Skalieren, 29
Skalierung, 127
Spiegeln, 29
Spindel-Achs-Umschaltung, 47
Spindelumdrehung, 29
Startlabel), 62
Systemvariable, 112

T

T, 47
 ISO-M, 77
 ISO-T, 81
T-Funktion, 47
Tieflochbohren, 96
TRANSMIT, 39

U

Übersicht der G-Befehle, 12
Unterprogrammtechnik, 58

V

Verweilzeit, 29
Vorschübe, 133
Vorsteuerung Ein-/Ausschalten, 48

W

Werkzeugkorrektur
 T (ISO-Dialekt-T), 81
Werkzeugkorrekturen, 77

Werkzeugverwaltung, 77
Werkzeugwechselzyklus, 84

Z

Zyklen

Ablauf, 87
Allgemein, 87
Bohrzyklen, 93

Hüllzyklus CYCLE381M, 96
Hüllzyklus CYCLE383M, 96
Hüllzyklus CYCLE384M, 97
Hüllzyklus CYCLE387M, 98
modal wirksam, 88
Zyklusparameter, 89
Zylinderinterpolation, 41