

SINUMERIK 810 GA3
SINUMERIK 820 GA3
Softwarestand 3
Inbetriebnahme-Anweisungen

Inbetriebnahmeanleitung

Ausgabe 01.93

SINUMERIK 810 GA3 SINUMERIK 820 GA3 Softwarestand 3 Inbetriebnahme-Anweisungen

Service-Dokumentation

Inbetriebnahmeanleitung

Gültig für:

<i>Steuerung</i>	<i>Softwarestand</i>	
SINUMERIK 810M	Grundauführung 3	3
SINUMERIK 810T	Grundauführung 3	3
SINUMERIK 820M	Grundauführung 3	3
SINUMERIK 820T	Grundauführung 3	3

Ausgabe 01.93

Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zu der vorliegenden Ausgabe erschienen.

In der Spalte "Bemerkung" ist durch Buchstaben gekennzeichnet, welchen Status die bisher erschienenen Ausgaben besitzen.

Kennzeichnung des Status in Spalte "Bemerkung":

- A** ... Neue Dokumentation.
- B** ... Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer.
- C** ... Überarbeitete Ausgabe mit neuem Ausgabestand.
Hat sich der auf einer Seite dargestellte technische Sachverhalt gegenüber dem vorherigen Ausgabestand geändert, wird dies durch den veränderten Ausgabestand in der Kopfzeile der jeweiligen Seite angezeigt.

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
11.90	6ZB5 410-0DL01-0AA0	A
09.91	6ZB5 410-0DL01-0AA1	C
01.93	6ZB5 410-0DL01-0AA2	C

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Die Erstellung dieser Unterlage erfolgte mit dem Siemens-Bürosystem 5800 Office.
Technische Änderungen vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Vorbemerkungen

Lesehinweise

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an Fachleute für Inbetriebsetzung und Service der Steuerungen SINUMERIK 810, Grundausführung 3 (Kurzschreibweise: **GA3**) und SINUMERIK 820, Grundausführung 3.

Die **Inbetriebnahmeanleitung** für die Steuerungen **SINUMERIK 810 GA3/820 GA3** ist in folgende zwei Teile gegliedert:

- Inbetriebnahme-Anweisungen
- Inbetriebnahme-Listen

Voraussetzungen und Sichtprüfung	1
Inbetriebnahme-Checkliste	2
Baugruppenübersicht und Standardrangierungen	3
Spannungs- und Funktionstest/Drift	4
Standard-Inbetriebnahme	5
PLC-Beschreibung	6
Nahtstelle zur Maschine	7
NC-Maschinendaten	8
Settingdaten	9
Funktionsbeschreibung	10
Alarmmeldungen	11

Inhalt

	Seite
1	Voraussetzungen und Sichtprüfung 1-1
1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme 1-1
1.2	Vorbemerkung 1-1
1.3	Sichtprüfung der Anlage 1-3
1.3.1	Erdung 1-3
1.3.2	Wegmeßgeber 1-3
1.3.3	Kabelverlegung 1-3
1.4	Abschirmung 1-3
1.5	Bedientafel 1-3
1.6	Gesamtzustand 1-3
1.6.1	Batterie neben Netzgerät 1-4
1.6.2	Batteriepufferung des RAM-Speichers 1-4
1.6.3	Kabel 1-4
2	Inbetriebnahme-Checkliste 2-1
3	Baugruppenübersicht und Standardrangierungen 3-1
3.1	Grundausrüstung 3-1
3.1.1	SINUMERIK 810 GA3 3-1
3.1.2	SINUMERIK 820 GA3 3-2
3.1.3	Baugruppenübersicht 810 GA3/820 GA3 3-3
3.1.4	Netzgeräte 3-4
3.1.4.1	Netzgerät DC +24 V (SINUMERIK 810 GA3) 3-4
3.1.4.2	Netzgerät AC 220 V (SINUMERIK 820 GA3) 3-5
3.1.5	CPU-Baugruppe 3-6
3.1.6	Videointerfacebaugruppen 3-7
3.1.6.1	Videointerfacebaugruppe, Farbe und Monochrom 3-7
3.1.6.2	Videointerfacebaugruppe, Monochrom 3-7
3.1.7	(Nicht belegt) 3-7
3.1.8	Interfacebaugruppe 3-8
3.1.9	Speicherbaugruppen 3-8
3.1.10	Meßkreisbaugruppen 3-11
3.1.10.1	SPC-Meßkreisbaugruppe 6FX1 121-4BA .. (Standardmeßkreisbaugruppe) 3-11
3.1.10.2	HMS-Meßkreisbaugruppe 6FX1 145-6B 00 3-12
3.1.11	Ansteuereinheit für Monitor 3-16
3.1.12	E/A-Module 3-17
3.1.13	Handradmodul (MPG) 3-19
3.2	Erweiterungsgerät P06 (Mini-EG) 3-20
3.2.1	Baugruppenübersicht 3-20
3.2.2	Rangierungen 3-21
3.2.2.1	Interface CU/MPC 3-21
3.2.2.2	Eingabebaugruppe für MINI-EG: 3-22
3.2.2.3	Ausgabebaugruppe für MINI-EG: 3-23
3.3	Erweiterungsgerät P08 (Maxi-EG) 3-24
3.3.1	Baugruppenübersicht 3-24
3.3.2	PLC-Erweiterungsgerät (P08) 3-24

3.4	Interface CU-Module	3-25
3.5	Leit-PLC-Koppelbaugruppen	3-26
3.5.1	Leit-PLC-Koppelbaugruppe (in der SINUMERIK)	3-26
3.5.2	Leit-PLC-Koppelbaugruppe (in der SIMATIC)	3-27
4	Spannungs- und Funktionstest/Drift	4-1
4.1	Spannungstest	4-1
4.1.1	Spannungsversorgung	4-1
4.1.2	Grenztemperatur	4-1
4.1.3	Gleichspannung +5 V	4-1
4.2	Funktionstest	4-1
4.2.1	CPU-Überwachung	4-1
4.2.2	EPROM-CHECK	4-2
4.2.3	Einstellen der Helligkeit am Bildschirm	4-3
4.3	Driftabgleich	4-3
5	Standard-Inbetriebnahme	5-1
5.1	Reihenfolge der Standard-Inbetriebnahme	5-1
5.2	Darstellung der Standard-Inbetriebnahme als Flußplan	5-4
5.2.1	NC-Einschalten (Urlöschplan und Standard-MD setzen)	5-5
5.2.2	NC-Maschinendaten	5-6
5.2.3	PLC-Maschinendaten	5-7
5.2.4	PLC-Anwenderprogramm	5-8
5.2.5	Alarmbearbeitung	5-9
5.3	Spindel-Inbetriebnahme	5-10
5.3.1	Voraussetzungen	5-10
5.3.2	Drehzahlangaben für Getriebestufen	5-11
5.3.3	Beschleunigungs-Zeitkonstanten	5-11
5.3.4	Spindel-Settingdaten	5-11
5.3.5	Spindel in der Betriebsart MDA testen	5-11
5.3.6	Spindel-Inbetriebnahmeablauf	5-12
5.4	Achsinbetriebnahme	5-13
5.4.1	Regelsinn der Vorschubachsen – Kontrolle und Einstellung	5-13
5.4.2	Lageregelfeinheit, Eingabefeinheit	5-14
5.4.3	Maximalgeschwindigkeit der Achsen	5-15
5.4.4	Definition des maximalen Sollwertes	5-15
5.4.5	Variable Inkrementbewertung	5-15
5.4.6	Schließen des Lageregelkreises	5-16
5.4.7	Achse in der Betriebsart JOG verfahren	5-16
5.4.8	Multgain NC-MD 260*	5-17
5.4.9	Geschwindigkeitsverstärkung Kv-Faktor	5-18
5.4.10	Beschleunigung	5-20
5.4.11	Achs-Inbetriebnahmeablauf	5-22
5.5	Maschinendaten vom ASM einlesen	5-23
6	PLC-Beschreibung	6-1
6.1	Technische Daten	6-1
6.2	PLC-MD, PLC-MD Bits	6-1
6.2.1	Allgemeines	6-1
6.2.2	MODE-Umschaltung (Bedienungsarten)	6-3

6.2.3	MD-Beschreibung	6-5
6.3	PLC-Inbetriebnahme	6-21
6.3.1	Allgemeines	6-21
6.3.2	NC-Maschinendaten für die PLC	6-21
6.3.3	Kopplung PLC PG 750/685/675/670/635/615	6-22
6.3.4	PG-Kommandos	6-25
6.4	PLC-Betriebssystem (BESY)	6-25
6.4.1	Folgende Funktionen sind im PLC-BESY realisiert	6-25
6.4.2	Testbetrieb-Demoprogramm	6-26
6.5	PLC-STATUS	6-26
7	Nahtstelle zur Maschine	7-1
7.1	Meßkreis Istwerteingang	7-1
7.1.1	Steckerbelegung	7-1
7.1.2	Differenzeingang	7-2
7.1.3	Ersatzschaltbild mit Differentialeingang	7-3
7.1.4	Ersatzbild für Istwerteingang mit integrierter EXE	7-4
7.1.5	Bestückung bei integrierter EXE	7-5
7.1.6	Eingangssignale bei integrierter EXE	7-6
7.2	Meßkreis Sollwertausgang (6FX1 121-4B...)	7-7
7.2.1	Steckerbelegung X141	7-7
7.2.2	Ersatzschaltbild (für eine Achse)	7-8
7.3	Meßfühlereingang (Sensor)	7-9
7.4	Serielle Schnittstelle (V.24+20 mA)	7-11
7.5	Handradanschaltung (6FX1 126-5AA.)	7-12
7.5.1	Steckerbelegung	7-12
7.5.2	Ersatzschaltbild	7-12
7.6	Kurzschlußstecker für Istwerteingang	7-13
8	NC-Maschinendaten	8-1
8.1	Allgemeines	8-1
8.2	Beschreibung der NC-MD-WERTE	8-3
8.3	Beschreibung der NC-MD-Bits	8-70
9	Settingdaten	9-1
9.1	Softkeybelegung	9-1
9.2	Zero-Offset (Nullpunktverschiebungen)	9-1
9.3	Progr. ZO (NV)+externe ZO (NV)	9-1
9.4	Additive ZO (additive Nullpunktverschiebung)	9-2
9.5	R-Parameter	9-3
9.6	Spindel-Settingdaten	9-4
9.7	Allgemeine und achsspezifische SD	9-6
9.8	Allgemeine und V.24 (RS 232)-SD Bits	9-7
9.9	Achsspezifische Bits	9-10
9.10	Drehwinkel, für Kanal 1 und 3 getrennt	9-10
9.11	Maßstabsänderung, für Kanal 1 und 3 getrennt	9-11

10	Funktionsbeschreibungen	10-1
10.1	Spindelsteuerung	10-1
10.1.1	Korrespondierende MD	10-1
10.1.2	S-analog (Mn=3, Mn=4, Mn=5)	10-1
10.1.3	Mn=19 (orientierter Spindelhalt)	10-2
10.1.4	Spindelbeeinflussung von PLC	10-10
10.2	Referenzpunktfahren	10-11
10.2.1	Korrespondierende MD	10-11
10.2.2	Richtungserkennung beim Referenzpunktfahren	10-11
10.2.2.1	Referenzpunktfahren ohne automatische Richtungsermittlung	10-11
10.2.2.2	Referenzpunktfahren mit automatischer Richtungsermittlung	10-14
10.3	Spindelsteigungsfehlerkompensation (SSFK)	10-16
10.4	Rundachsenfunktion	10-25
10.4.1	Korrespondierende Daten	10-25
10.4.2	Funktionsbeschreibung	10-25
10.5	Rundachse fliegend synchronisieren (Option)	10-27
10.5.1	Zuordnung der Rundachse zur Spindel	10-28
10.5.2	Bezugspunkte für die Spindel und für die zugehörige Rundachse	10-29
10.5.3	An- und Abwahl des Rundachsbaus	10-30
10.1.4	Satzvorlauf	10-33
10.5.5	Verhalten im Spindelbetrieb	10-33
10.5.6	Verhalten im Rundachsbaus	10-33
10.5.7	Besonderheiten	10-33
10.6	Interpolatorisches Gewindebohren/-schneiden ohne Ausgleichsfutter (G36)	10-34
10.6.1	Funktionsbeschreibung	10-34
10.6.2	Randbedingungen	10-34
10.6.3	Diagnose/Inbetriebnahme	10-35
10.6.4	Anzeige	10-35
10.7	Unterschiedliche Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefinheiten	10-36
10.7.1	Allgemeines	10-36
10.7.2	Kombinationen bei Linearachsen	10-36
10.7.2.1	Maximale Geschwindigkeiten	10-36
10.7.2.2	Codierung der Feinheiten bei Linearachsen	10-37
10.7.2.3	Kombinationen der Feinheiten bei Linearachsen	10-39
10.7.3	Kombinationen bei Rundachsen	10-41
10.7.3.1	Maximale Geschwindigkeiten	10-41
10.7.3.3	Kombinationen der Feinheiten bei Rundachsen	10-44
10.8	Gewindebohren mit dynamischer Schleppabstandskompensation (Option)	10-46
10.8.1	Kurzbeschreibung	10-46
10.8.2	Beschreibung der neuen Maschinendaten	10-47
10.8.3	Folgende NC-Daten sind zu beachten	10-50
10.9	Blockweises Nachladen (Option C69)	10-50
10.9.1	Funktionsweise	10-50
10.9.2	Fehlerquellen für die Funktion "Blockweises Nachladen"	10-52
10.9.3	Prozeduren	10-52
10.9.3.1	Ungesicherte Übertragung	10-52
10.9.3.2	Gesicherte Übertragung	10-53
10.9.3.3	Datenübertragungsprozedur 3964R	10-53
10.9.3.4	Senden mit der Prozedur 3964R	10-54
10.9.3.5	Empfangen mit der Prozedur 3964R	10-54
10.9.3.6	Datenblock	10-55
10.9.3.7	Telegrammverkehr FLR-NC	10-56
10.9.4	Telegramm-Fehlermeldungen	10-58

10.10	Integrierte Werkzeugverwaltung (OPTION N05)	10-58
10.10.1	Funktionsweise	10-59
10.10.2	Technische Daten	10-59
10.11	Kopplung Leit-PLC	10-60
10.11.1	Allgemeines	10-60
10.11.2	Anlagenkonfiguration	10-60
10.11.3	Rangierung der Koppelbaugruppen	10-61
10.11.4	Funktionsbausteine, Fehlermeldungen	10-65
10.11.5	Beispiel	10-66
10.12	Koordinatentransformation	10-68
10.12.1	Korrespondierende Daten	10-68
10.12.2	Funktionsbeschreibung der Koordinatentransformation	10-68
10.12.3	Der Transformationsdatensatz	10-69
10.12.4	Maschinendaten für fiktive Achsen	10-71
10.12.5	NC-PLC-Nahtstellensignale	10-71
10.12.6	Erklärung für die Programmierung und Bedienung der Koordinatentransformation	10-72
10.12.7	Beispiele für die Koordinatentransformation TRANSMIT	10-74
10.13	Achsverdopplung	10-75
10.13.1	Korrespondierende Daten	10-76
10.13.2	Wirkungsweise	10-76
10.13.2.1	PLC/NC-Nahtstelle	10-76
10.13.2.2	Betriebsartenfunktionalität bei aktiver Funktion "Achsverdopplung"	10-77
10.13.2.3	Automatik und MDI	10-78
10.13.2.4	Berücksichtigung von Korrekturen bei aktivierter Achsverdopplung	10-78
10.13.2.5	Komplettbearbeitung (Sonderfunktion)	10-79
10.13.3	Funktions-Rahmenbedingungen	10-81
10.13.4	Beispiele	10-82
10.14	Softwaresnocken	10-83
10.14.1	Funktionsbeschreibung	10-83
10.14.2	Aktivieren	10-85
10.14.3	Wirkungsweise in den einzelnen Betriebsarten	10-86
10.14.4	R-Parameter	10-86
10.14.5	PLC-Nahtstelle	10-87
10.15	Menüeinblendungen durch Anwender	10-89
10.16	Indirekte Adressierung (Option)	10-93
10.17	Serviceanzeigen	10-95
10.17.1	Service-Achsen	10-96
10.17.2	Service-daten für Spindel (1 oder 2)	10-97
10.18	Kanalstruktur der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3	10-98
10.19	Hardware- und Softwarestandsanzeige	10-100
10.20	Integrierte PLC-Hilfsachsen (OPTION N06)	10-101
11	Alarmmeldungen	11-1
11.1	Allgemeines	11-1
11.2	Anzeige aller Meldungen bzw. Alarmer mit Softkey DIAGNOSE	11-2
11.3	Alarm-Nummern und Alarmgruppen/Alarmer löschen	11-2
11.4	Alarm-Anzeige auf dem Bildschirm	11-4
11.5	Anzeigen-Darstellung	11-4
11.6	Alarmliste POWER ON	11-7
11.7	V.24-Alarmer	11-11
11.8	RESET-Alarmer achsspezifisch	11-18
11.9	RESET-Alarmer allgemein	11-23
11.10	Alarmliste QUITTIEREN	11-38

1 Voraussetzungen und Sichtprüfung

1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Die elektrische und mechanische Montage der Maschine muß abgeschlossen und die Achsen für den Fahrbetrieb vorbereitet sein (vom Kunden bestätigen lassen).
- Kunden PLC-Programm funktionsfähig und vorgeprüft.
- Meßsystem montiert und bis zur SINUMERIK verdrahtet (Sichtkontrolle).

Gilt nur bei analoger Kopplung zum Antrieb.

Falls der Kunde in die Meßkreisleitungen **Zwischenstecker** eingefügt hat: Einwandfreien Anschluß, Zugentlastung und besonders die vorgeschriebene Abschirmung kontrollieren.

- Kabel zur Maschine angeschlossen. Kabelschirme lt. Nahtstellenbeschreibung an Erdpunkt der Steuerung geführt.

Flexible **Erdleitungen** verlegt (Sichtkontrolle):

- Erdschiene im Anpaßteil – SINUMERIK 10 mm²
- Erdschiene im Anpaßteil – Maschinenständer 10 mm²
- Alle Erdungspunkte an den Geräten sind angeschlossen.

- Unterstützung durch das Personal des Kunden für Arbeiten im Anpaßteil, an der Maschine, zur Maschinenbedienung und vom Kunden erstellten PLC-Programm.

Empfehlung:

Fahrbereiche durch Versetzen der Endbegrenzung (NOT-AUS-Nocken) einengen (größere Sicherheitsabstände).

- Die für die Maschine vorgeschriebenen Maschinendaten müssen vorliegen.
- Bereitstellung von Testlochstreifen zur Überprüfung der maschinenspezifischen Funktionen.

1.2 Vorbemerkung

Kunststoff- oder Gummisohlen und besonders Kunststoff- und Teppichböden können beim Menschen statische Aufladungen bis zu vielen kV bewirken. Integrierte Schaltungen sind empfindlich für solche Hochspannungsentladungen. Deshalb Leiterbahnen und Bauteile niemals anfassen, ohne sich vorher an einem geerdeten Anlagenteil entladen zu haben.

Baugruppen und Stromversorgungsleitungen dürfen nur bei ausgeschalteter Steuerung gezogen oder gesteckt werden.

Auch im ausgeschalteten Zustand der Steuerung muß auf statische Aufladung geachtet werden, daß keine Kurzschlüsse auf den VCCRAM-Leiterbahnen gemacht werden, weil sonst Informationen in den gepufferten CMOS RAM-Speichern verfälscht werden oder evtl. auch Leiterbahnen durchbrennen können.

MOS

Achtung!
Schutzvorschriften
beachten!

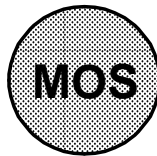
MOS

Achtung!
Schutzvorschriften
beachten!

Die MOS-Technik ist eine Technologie zur Herstellung hochintegrierter digitaler Schaltungen. "MOS" ist die Abkürzung von Metall-Oxid-Silizium. Die Hauptvorteile der MOS-Technik sind:

- Einfacher Aufbau des Transistors
- Hohe Packungsdichte
- Extrem niedriger Leistungsverbrauch

Kennzeichnung auf der
Verpackungsschachtel



Kennzeichnung auf
der Flachbaugruppe

**M
O
S**

Achtung!

Flachbaugruppe ist mit MOS-Bausteinen bestückt.

Um eine Zerstörung der MOS-Bausteine zu vermeiden, muß man vor Montage der Flachbaugruppe für Potentialausgleich sorgen.

Flachbaugruppe mit dem leitenden Schaumstoff aus der Verpackung nehmen und mit der Hand einen geerdeten Anlageteil anfassen.

Leiterbahnen und Bauelemente nicht berühren!

Hinweis befindet sich in der Verpackungsschachtel.

Weitere Hinweise:

Spezialverpackung nicht unnötig öffnen.

Nur im schwarzen (leitenden) Schaumstoff lagern.

Nicht mit Plastik-Materialien in Berührung bringen (wegen möglicher statischer Aufladungen).

Vor Ein- und Ausbau Versorgungsspannung abschalten.

1.3 Sichtprüfung der Anlage

1.3.1 Erdung

Für den störungsfreien Betrieb ist eine einwandfreie Erdung zum Ableiten von externen Störungen unerlässlich. Es ist darauf zu achten, daß die Erdleitungen ohne Schleifen und mit dem erforderlichen Querschnitt geführt werden (siehe auch Betriebsanleitung).

1.3.2 Wegmeßgeber

Besonderes Augenmerk ist auf die vorschriftsmäßige Anbringung der Maßstäbe (Luftspalt usw.) und Pulsgeber (Kupplung) zu richten, siehe auch Heidenhain-Montage- und Justieranleitung. Richtige Verdrahtung und festen Sitz der Steckerverbindungen prüfen. Meßgeber anderer Fabrikate können zu Schwierigkeiten in Bezug auf Genauigkeit und Oberflächengüte führen.

1.3.3 Kabelverlegung

Soweit möglich Trennung von Starkstrom- und Steuerkabeln. Keine Erdschleifen. Erdschleifen oder nicht vorschriftsmäßige Erdung machen sich als Brumm am Drehzahlreglersollwert besonders bemerkbar. Es ist dann kein sauberer Rundlauf bei kleinsten Geschwindigkeiten mehr möglich.

- Knickstellen (Lichtleiterkabel) ?
- Einwandfreie Führung? Kabelschlepp?

1.4 Abschirmung

Die Außenschirme aller Kabel, die zur oder von der Steuerung führen, sind an der Steuerung über die Stecker zu erden (siehe Nahtstellenbeschreibung Teil 2, Kapitel 4 "Spannungs- und Funktionstest/Drift").

1.5 Bedientafel

Tasten, Lampen, Symbole, Bildschirm in Ordnung?

1.6 Gesamtzustand

Baugruppenbefestigung? Blindabdeckungen? Schrauben der Frontplatten angezogen?
(M-Verbindung)

Beipack:

Logbuch und vollständige Apparate-Stückliste vorhanden?

(Apparatestückliste ist dem Original-Lieferschein beigelegt und ist im Logbuch einzulegen.)

Bei Austausch von Baugruppen oder im Störfall alle in Sockel gesteckte ICs auf ihren richtigen Platz und Sitz überprüfen.

Brückenbelegung auf den Baugruppen kontrollieren.

1.6.1 Batterie neben Netzgerät

Der Batteriehalter befindet sich rechts im Monitor-Gehäuse. Die Batterie soll nur unter Spannung ausgetauscht werden, damit die Speicherinformationen nicht verlorengehen. Die Spannung der Batterie wird ständig überprüft, wenn diese kleiner als ca. 2,7 V ist, wird Alarm 1 angezeigt.

Batterietyp: 3 x 1,5 V (Mignon-Zelle, LR 6)
Pufferzeit: ca. 1 Jahr
Hinweis: Das Netzgerät kann im ausgeschalteten Zustand gezogen werden, ohne daß Daten verlorengehen.
Batteriewechsel nur bei eingeschalteter Steuerung durchführen.

1.6.2 Batteriepufferung des RAM-Speichers

Bei ausgeschalteter Steuerung muß der RAM-Speicher auf der CPU durch eine Batteriespannung gepuffert werden. Die Pufferung erfolgt durch die Batterie neben dem Netzgerät. Damit bleiben folgende Daten gespeichert:

- PLC-Anwenderprogramm
- Anwendertexte (PLC-Alarmtexte und PLC-Meldungstexte)
- Maschinendaten
- Teileprogramme
- Werkzeugkorrekturen
- R-Parameter
- Nullpunktverschiebungen
- Settingdaten
- Echtzeituhr

1.6.3 Kabel

Sämtliche Kabel nach Kabel- und Geräteübersicht überprüfen (in der Nahtstellenbeschreibung 2). Dieses gilt besonders bei angefertigten Kabeln von Kunden. **Stichprobenprüfungen mindestens eines Steckers sind nötig** (besonders auf leitende Elastomer-Verbindungen achten)! Bei Abweichungen von unseren Richtlinien ist der zuständige Vertrieb zu informieren und erforderlichenfalls für Abhilfe zu sorgen.

Bei Lichtwellenleiter auf ordnungsgemäße Kabelverlegung achten (Biegeradius laut Montagevorschrift).

2 Inbetriebnahme-Checkliste

810 (GA3)		<input type="checkbox"/>
820 (GA3)		<input type="checkbox"/>
verwendete Zyklen		
T	M	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fert.-Nr.	_____
Softwarestand	_____

Reihenfolge der Inbetriebnahme

Kapitel 1 der Inbetriebnahmeanleitung muß beachtet werden!

Inbetriebnahmecheckliste kopieren.

Nach jedem erledigten Abschnitt ja/nein ankreuzen.

Alle verlangten Werte an den angegebenen Stellen eintragen.

Die NC-Maschinendaten-Liste, PLC-Maschinendaten-Liste und Settingdaten-Liste nach der Inbetriebnahme ausfüllen.

	Erste Inbetriebnahme	Zweite Inbetriebnahme
Name		
Datum		
Dienststelle		
	Hersteller:	Endkunde:
Adresse		

Erläuterungen zu den nachfolgenden Punkten finden Sie in den einzelnen Kapitel dieser Anleitung.

- | | | |
|---|----|------|
| 1. Sind die Voraussetzungen für die Inbetriebnahme lt. Kapitel 1 erfüllt? | ja | nein |
| 2. Sichtprüfung: Netzanschluß, NOT-AUS, Erdung Wegmeßgeber, Kabelverlegung, Abschirmung, Bedientastatur, Gesamtzustand in Ordnung? | ja | nein |
| 3. Spannungstest nach Kapitel 4 durchgeführt? | ja | nein |
| 4. Standardinbetriebnahme abgeschlossen und die kundenspez. Maschinendaten eingegeben? | ja | nein |
| 5. PLC-Programm eingegeben und getestet (Sicherheitsfunktionen)? | ja | nein |
| 6. Lageregelkreise der Achsen in Betrieb gesetzt und folgendes kontrolliert:
Achsgeschwindigkeiten / Tachoabgleiche / Multiplikationsfaktoren / Kreisverstärkung (K _v -Faktor) / Beschleunigung / Genauhalt / Lageregelkreisüberwachungen / analoge Drehzahl der Spindel / Verfahrbereiche? | ja | nein |
| 7. Sind alle konventionellen Funktionen getestet? | ja | nein |
| Ist die Funktionskontrolle mit Prüfprogramm vom Kunden durchgeführt? | ja | nein |
| 8. Wurde die Datensicherung für folgende Daten durchgeführt: | | |
| • NC-Maschinendaten, PLC-Maschinendaten | ja | nein |
| • PLC-Melde- und Alarmtexte | ja | nein |
| • Nullpunktverschiebungen | ja | nein |
| • Settingdaten | ja | nein |
| • R-Parameter | ja | nein |
| • Werkzeugkorrekturen | ja | nein |
| 9. Wurden diese Daten an der Maschine deponiert? | ja | nein |
| 10. Inbetriebnahmecheckliste komplett ausgefüllt (NC-MD, PLC-MD, Settingdaten, Optionen), dem Logbuch beigelegt und an der Steuerung deponiert? | ja | nein |
| 11. Wurden dem Kunden folgende Funktionen erklärt:
Driftabgleich, Referenzpunkteinstellung, Losekompensation? | ja | nein |
| 12. Ist das Inbetriebnahme-Protokoll vom Kunden unterzeichnet? | ja | nein |

Unterschriften

1. Inbetriebnahme

2. Inbetriebnahme

NC-Maschinendatenliste

Einheiten siehe ausführliche Beschreibung der Maschinendaten.

Diese Liste ist nach der Inbetriebnahme auszufüllen und mit dem Lochstreifen dem Logbuch beizulegen.

Nr.	Wert	Bezeichnung
1		Geschw. hinter Vorend.
3		Eckenverzögerungsges.
5		Anzahl der EZS-Param.
6		Schwelle f. CRC-Einf.
7		Kreisendpunktueberw.
8		max. Anzahl der PP>s
9		Fehlerfenster Wiederan
10		Vorschub nach Satzvorl
11		Kennwort
13		Anzahl der WZK-Param.
14		Zyklen-MD (ab)
15		Zyklen-MD (bis)
16		Zyklen-SD (ab)
17		Zyklen-SD (bis)
20		Größe Ringpuffer
100/		Stellungen des Vorschuboverride-
121		schalters
131/		Stellungen des
146		Spindeloverride -schalters
147/		Stellungen des
154		Eilgangoverride- schalters
155		Abtastzeit Lageregler
156		Abschaltverzög. Reglerfreigabe
157		Steuerungstyp Softwarestandanzeige
200/223		Tastenbelegung SIN. 810
225		Schwellwert Kreismittelpunktkorrekt.
250		Sprachwahl
260		Anwahl Rundachsbetrieb
261		Abwahl Rundachsbetrieb
1080		Löschst. f. G-Gruppe 0 Kanal 1
1081		Löschst. f. G-Gruppe 0 Kanal 2
1100		Löschst. f. G-Gruppe 2 Kanal 1
1101		Löschst. f. G-Gruppe 2 Kanal 2
1120		Löschst. f. G-Gruppe 5 Kanal 1
1121		Löschst. f. G-Gruppe 5 Kanal 2
1140		Löschst. f. G-Gruppe 7 Kanal 1
1141		Löschst. f. G-Gruppe 7 Kanal 2
1180		Löschst. f.G-Gruppe 11 Kanal 1
1181		Löschst. f.G-Gruppe 11 Kanal 2
2000		Achszuordnung 1. Achse
2001		Achszuordnung 2. Achse
2002		Achszuordnung 3. Achse
2003		Achszuordnung 4. Achse
2004		Achszuordnung 5. Achse
2005		Achszuordnung 6. Achse
2006		Achszuordnung 7. Achse

Nr.	Wert	Bezeichnung
2040		Genauhalt grob 1. Achse
2041		Genauhalt grob 2. Achse
2042		Genauhalt grob 3. Achse
2043		Genauhalt grob 4. Achse
2044		Genauhalt grob 5. Achse
2045		Genauhalt grob 6. Achse
2046		Genauhalt grob 7. Achse
2080		Genauhalt fein 1. Achse
2081		Genauhalt fein 2. Achse
2082		Genauhalt fein 3. Achse
2083		Genauhalt fein 4. Achse
2084		Genauhalt fein 5. Achse
2085		Genauhalt fein 6. Achse
2086		Genauhalt fein 7. Achse
2120		Stillstandsüberwachung
2121		Stillstandsüberwachung
2122		Stillstandsüberwachung
2123		Stillstandsüberwachung
2124		Stillstandsüberwachung
2125		Stillstandsüberwachung
2126		Stillstandsüberwachung
2160		ohne Wirkung
2161		ohne Wirkung
2162		ohne Wirkung
2163		ohne Wirkung
2164		ohne Wirkung
2165		ohne Wirkung
2166		ohne Wirkung
2200		Losekompensation
2201		Losekompensation
2202		Losekompensation
2203		Losekompensation
2204		Losekompensation
2205		Losekompensation
2206		Losekompensation
2240		1. SW-Endschalter plus
2241		1. SW-Endschalter plus
2242		1. SW-Endschalter plus
2243		1. SW-Endschalter plus
2244		1. SW-Endschalter plus
2245		1. SW-Endschalter plus
2246		1. SW-Endschalter plus
2280		1. SW-Endschalter minus
2281		1. SW-Endschalter minus
2282		1. SW-Endschalter minus

Nr.	Wert	Bezeichnung
2283		1. SW-Endschalter minus
2284		1. SW-Endschalter minus
2285		1. SW-Endschalter minus
2286		1. SW-Endschalter minus
2320		2. SW-Endschalter plus
2321		2. SW-Endschalter plus
2322		2. SW-Endschalter plus
2323		2. SW-Endschalter plus
2324		2. SW-Endschalter plus
2325		2. SW-Endschalter plus
2326		2. SW-Endschalter plus
2360		2. SW-Endschalter minus
2361		2. SW-Endschalter minus
2362		2. SW-Endschalter minus
2363		2. SW-Endschalter minus
2364		2. SW-Endschalter minus
2365		2. SW-Endschalter minus
2366		2. SW-Endschalter minus
2400		Referenzpunktwert
2401		Referenzpunktwert
2402		Referenzpunktwert
2403		Referenzpunktwert
2404		Referenzpunktwert
2405		Referenzpunktwert
2406		Referenzpunktwert
2440		Referenzpunktverschiebung
2441		Referenzpunktverschiebung
2442		Referenzpunktverschiebung
2443		Referenzpunktverschiebung
2444		Referenzpunktverschiebung
2445		Referenzpunktverschiebung
2446		Referenzpunktverschiebung
2480		Werkzeugreferenzwert
2481		Werkzeugreferenzwert
2482		Werkzeugreferenzwert
2483		Werkzeugreferenzwert
2484		Werkzeugreferenzwert
2485		Werkzeugreferenzwert
2486		Werkzeugreferenzwert
2520		K _v -Faktor
2521		K _v -Faktor
2522		K _v -Faktor
2523		K _v -Faktor
2524		K _v -Faktor

Nr.	Wert	Bezeichnung
2525		K _v -Faktor
2526		K _v -Faktor
2560		Differenzzeitkonstante
2561		Differenzzeitkonstante
2562		Differenzzeitkonstante
2563		Differenzzeitkonstante
2564		Differenzzeitkonstante
2565		Differenzzeitkonstante
2566		Differenzzeitkonstante
2600		Multgain
2601		Multgain
2602		Multgain
2603		Multgain
2604		Multgain
2605		Multgain
2606		Multgain
2640		Schwelle f. Antr.fehl.
2641		Schwelle f. Antr.fehl.
2642		Schwelle f. Antr.fehl.
2643		Schwelle f. Antr.fehl.
2644		Schwelle f. Antr.fehl.
2645		Schwelle f. Antr.fehl.
2646		Schwelle f. Antr.fehl.
2680		max. Drehzahlsollwert
2681		max. Drehzahlsollwert
2682		max. Drehzahlsollwert
2683		max. Drehzahlsollwert
2684		max. Drehzahlsollwert
2685		max. Drehzahlsollwert
2686		max. Drehzahlsollwert
2720		Driftkompensation
2721		Driftkompensation
2722		Driftkompensation
2723		Driftkompensation
2724		Driftkompensation
2725		Driftkompensation
2726		Driftkompensation
2760		Beschleunigung
2761		Beschleunigung
2762		Beschleunigung
2763		Beschleunigung
2764		Beschleunigung
2765		Beschleunigung
2766		Beschleunigung

Nr.	Wert	Bezeichnung
2800		max. Geschwindigkeit
2801		max. Geschwindigkeit
2802		max. Geschwindigkeit
2803		max. Geschwindigkeit
2804		max. Geschwindigkeit
2805		max. Geschwindigkeit
2806		max. Geschwindigkeit
2840		Ref.punktabschaltgeschw.
2841		Ref.punktabschaltgeschw.
2842		Ref.punktabschaltgeschw.
2843		Ref.punktabschaltgeschw.
2844		Ref.punktabschaltgeschw.
2845		Ref.punktabschaltgeschw.
2846		Ref.punktabschaltgeschw.
2880		konv. Geschwindigkeit
2881		konv. Geschwindigkeit
2882		konv. Geschwindigkeit
2883		konv. Geschwindigkeit
2884		konv. Geschwindigkeit
2885		konv. Geschwindigkeit
2886		konv. Geschwindigkeit
2920		konv. Eilgang
2921		konv. Eilgang
2922		konv. Eilgang
2923		konv. Eilgang
2924		konv. Eilgang
2925		konv. Eilgang
2926		konv. Eilgang
2960		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2961		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2962		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2963		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2964		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2965		Ref.punkt Anfahrgeschw.
2966		Ref.punkt Anfahrgeschw.
3000		Schrittmassgeschw.
3001		Schrittmassgeschw.
3002		Schrittmassgeschw.
3003		Schrittmassgeschw.
3004		Schrittmassgeschw.
3005		Schrittmassgeschw.
3006		Schrittmassgeschw.
3040		Interpolationsparamet.
3041		Interpolationsparamet.
3042		Interpolationsparamet.
3043		Interpolationsparamet.
3044		Interpolationsparamet.
3045		Interpolationsparamet.
3046		Interpolationsparamet.

Nr.	Wert	Bezeichnung
3160		Zeiger Komp. plus
3161		Zeiger Komp. plus
3162		Zeiger Komp. plus
3163		Zeiger Komp. plus
3164		Zeiger Komp. plus
3165		Zeiger Komp. plus
3166		Zeiger Komp. plus
3200		Zeiger Komp. minus
3201		Zeiger Komp. minus
3202		Zeiger Komp. minus
3203		Zeiger Komp. minus
3204		Zeiger Komp. minus
3205		Zeiger Komp. minus
3206		Zeiger Komp. minus
3240		Abstand zw. 2 Werten
3241		Abstand zw. 2 Werten
3242		Abstand zw. 2 Werten
3243		Abstand zw. 2 Werten
3244		Abstand zw. 2 Werten
3245		Abstand zw. 2 Werten
3246		Abstand zw. 2 Werten
3280		Kompensationswert
3281		Kompensationswert
3282		Kompensationswert
3283		Kompensationswert
3284		Kompensationswert
3285		Kompensationswert
3286		Kompensationswert
3320		Tol.band Konturueberw.
3321		Tol.band Konturueberw.
3322		Tol.band Konturueberw.
3323		Tol.band Konturueberw.
3324		Tol.band Konturueberw.
3325		Tol.band Konturueberw.
3326		Tol.band Konturueberw.
3360		Schwellgeschw. Kontur
3361		Schwellgeschw. Kontur
3362		Schwellgeschw. Kontur
3363		Schwellgeschw. Kontur
3364		Schwellgeschw. Kontur
3365		Schwellgeschw. Kontur
3366		Schwellgeschw. Kontur
3400		Werkzeugwechselpos.
3401		Werkzeugwechselpos.
3402		Werkzeugwechselpos.
3403		Werkzeugwechselpos.
3404		Werkzeugwechselpos.
3405		Werkzeugwechselpos.
3406		Werkzeugwechselpos.

*) 0 = kein Interpolationsparameter

Nr.	Wert	Bezeichnung	Nr.	Wert	Bezeichnung
3440		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3763		Vorendschalter
3441		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3764		Vorendschalter
3442		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3765		Vorendschalter
3443		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3766		Vorendschalter
3444		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3800		2.Kv-Faktor für G36
3445		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3801		2.Kv-Faktor für G36
3446		Mod. f. Endlosrunda. b. SSFK.	3802		2.Kv-Faktor für G36
3480		Software Exe	3803		2.Kv-Faktor für G36
3481		Software Exe	3804		2.Kv-Faktor für G36
3482		Software Exe	3805		2.Kv-Faktor für G36
3483		Software Exe	3806		2.Kv-Faktor für G36
3484		Software Exe	3840		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3485		Software Exe	3841		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3486		Software Exe	3842		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3520		2. K _V -Faktor	3843		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3521		2. K _V -Faktor	3844		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3522		2. K _V -Faktor	3845		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3523		2. K _V -Faktor	3846		Teil.-Periode d. Läng.-Maßst.
3524		2. K _V -Faktor	3880		Bewertungsfaktor
3525		2. K _V -Faktor	3881		Bewertungsfaktor
3526		2. K _V -Faktor	3882		Bewertungsfaktor
3600		Summetrierzeitkonst.	3883		Bewertungsfaktor
3601		Summetrierzeitkonst.	3884		Bewertungsfaktor
3602		Summetrierzeitkonst.	3885		Bewertungsfaktor
3603		Summetrierzeitkonst.	3886		Bewertungsfaktor
3604		Summetrierzeitkonst.	3920		Absolutoffset
3605		Summetrierzeitkonst.	3921		Absolutoffset
3606		Summetrierzeitkonst.	3922		Absolutoffset
3640		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	3923		Absolutoffset
3641		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	3924		Absolutoffset
3642		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	3925		Absolutoffset
3643		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	3926		Absolutoffset
3644		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	4000		Spindelzuordnung
3645		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	4001		Spindelzuordnung
3646		Pulszahl f. var. Inc. Bewert.	4010		Driftkompensation
3680		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4011		Driftkompensation
3681		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4020		Nullmarkenverschiebung
3682		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4021		Nullmarkenverschiebung
3683		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4030		max. Drehz. 1. Getriebe
3684		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4031		max. Drehz. 1. Getriebe
3685		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4040		max. Drehz. 2. Getriebe
3686		Verfahrweg f. var. Inc. Bew.	4041		max. Drehz. 2. Getriebe
3720		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4050		max. Drehz. 3. Getriebe
3721		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4051		max. Drehz. 3. Getriebe
3722		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4060		max. Drehz. 4. Getriebe
3723		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4061		max. Drehz. 4. Getriebe
3724		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4070		max. Drehz. 5. Getriebe
3725		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4071		max. Drehz. 5. Getriebe
3726		Verzögerung Stillstandsüberwachung	4080		max. Drehz. 6. Getriebe
3760		Vorendschalter	4081		max. Drehz. 6. Getriebe
3761		Vorendschalter	4090		max. Drehz. 7. Getriebe
3762		Vorendschalter	4091		max. Drehz. 7. Getriebe

Nr.	Wert	Bezeichnung
4100		max. Drehz. 8. Getriebe
4101		max. Drehz. 8. Getriebe
4110		min. Drehz. 1. Getriebe
4111		min. Drehz. 1. Getriebe
4120		min. Drehz. 2. Getriebe
4121		min. Drehz. 2. Getriebe
4130		min. Drehz. 3. Getriebe
4131		min. Drehz. 3. Getriebe
4140		min. Drehz. 4. Getriebe
4141		min. Drehz. 4. Getriebe
4150		min. Drehz. 5. Getriebe
4151		min. Drehz. 5. Getriebe
4160		min. Drehz. 6. Getriebe
4161		min. Drehz. 6. Getriebe
4170		min. Drehz. 7. Getriebe
4171		min. Drehz. 7. Getriebe
4180		min. Drehz. 8. Getriebe
4181		min. Drehz. 8. Getriebe
4190		Beschl.zeitkonst. 1. Getriebe
4191		Beschl.zeitkonst. 1. Getriebe
4200		Beschl.zeitkonst. 2. Getriebe
4201		Beschl.zeitkonst. 2. Getriebe
4210		Beschl.zeitkonst. 3. Getriebe
4211		Beschl.zeitkonst. 3. Getriebe
4220		Beschl.zeitkonst. 4. Getriebe
4221		Beschl.zeitkonst. 4. Getriebe
4230		Beschl.zeitkonst. 5. Getriebe
4231		Beschl.zeitkonst. 5. Getriebe
4240		Beschl.zeitkonst. 6. Getriebe
4241		Beschl.zeitkonst. 6. Getriebe
4250		Beschl.zeitkonst. 7. Getriebe
4251		Beschl.zeitkonst. 7. Getriebe
4260		Beschl.zeitkonst. 8. Getriebe
4261		Beschl.zeitkonst. 8. Getriebe
4270		Abschaltdreh. M19 1. Ge.
4271		Abschaltdreh. M19 1. Ge.
4280		Abschaltdreh. M19 2. Ge.
4281		Abschaltdreh. M19 2. Ge.
4290		Abschaltdreh. M19 3. Ge.
4291		Abschaltdreh. M19 3. Ge.
4300		Abschaltdreh. M19 4. Ge.
4301		Abschaltdreh. M19 4. Ge.
4310		Abschaltdreh. M19 5. Ge.
4311		Abschaltdreh. M19 5. Ge.
4320		Abschaltdreh. M19 6. Ge.
4321		Abschaltdreh. M19 6. Ge.
4330		Abschaltdreh. M19 7. Ge.
4331		Abschaltdreh. M19 7. Ge.

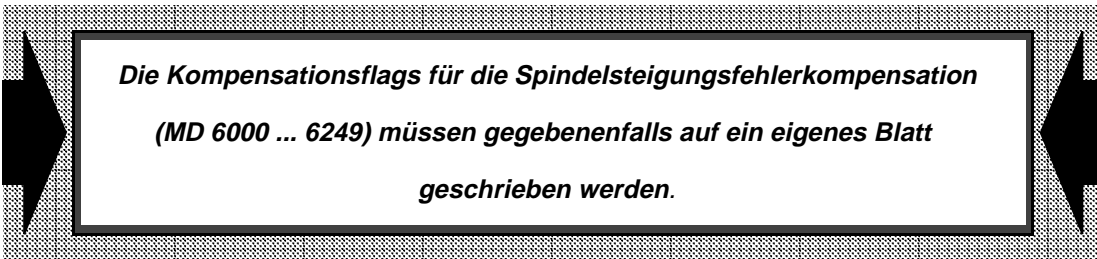
Nr.	Wert	Bezeichnung
4340		Abschaltdreh. M19 8. Ge.
4341		Abschaltdreh. M19 8. Ge.
4350		Verstaerkung M19 1. Ge.
4351		Verstaerkung M19 1. Ge.
4360		Verstaerkung M19 2. Ge.
4361		Verstaerkung M19 2. Ge.
4370		Verstaerkung M19 3. Ge.
4371		Verstaerkung M19 3. Ge.
4380		Verstaerkung M19 4. Ge.
4381		Verstaerkung M19 4. Ge.
4390		Verstaerkung M19 5. Ge.
4391		Verstaerkung M19 5. Ge.
4400		Verstaerkung M19 6. Ge.
4401		Verstaerkung M19 6. Ge.
4410		Verstaerkung M19 7. Ge.
4411		Verstaerkung M19 7. Ge.
4420		Verstaerkung M19 8. Ge.
4421		Verstaerkung M19 8. Ge.
4430		Positionsgrenze f. M19
4431		Positionsgrenze f. M19
4440		Tol. Spindeldrehzahl
4441		Tol. Spindeldrehzahl
4450		Tol. max. Spindeldrehzahl
4451		Tol. max. Spindeldrehzahl
4460		Tol. Stillstandsrehzahl
4461		Tol. Stillstandsrehzahl
4470		Wartezeit Reglerfreigabe
4471		Wartezeit Reglerfreigabe
4480		kleinste Motordrehzahl
4481		kleinste Motordrehzahl
4490		Richtdrehzahl
4491		Richtdrehzahl
4500		Pendeldrehzahl
4501		Pendeldrehzahl
4510		max. Spindeldrehzahl
4511		max. Spindeldrehzahl
4520		Spindelpos. ext. M19
4521		Spindelpos. ext. M19
4590		Pulszahl Spindelgeber
4591		Pulszahl Spindelgeber
10960		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10961		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10962		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10963		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10964		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10965		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.
10966		Fiktiver zweiter Ref.-Pkt.

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5000	0	0	0	0				
5001	0	0	0	0				
5002								
5003								
5004								
5005								
5006								
5007								
5008								
5009								
5010								
5011								
5012								
5013								
5014								
5015								
5016								
5018								
5040								
5041								
5042								
5061								
5062								
5063								
5064								
5065								
5066								
5200								
5201		0	0	0	0	0		0
5210								
5211								
5400								
5401								
5460								
5461								
5480								
5481								

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5500								
5501								
5520								
5521								
5540								
5541								
5580								
5581								
5600								
5601								
5602								
5603								
5604								
5605								
5606								
5640								
5641								
5642								
5643								
5644								
5645								
5646								
5680								
5681								
5682								
5683								
5684								
5685								
5686								
5720								
5721								
5722								
5723								
5724								
5725								
5726								

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5760								
5761								
5762								
5763								
5764								
5765								
5766								
5800								
5801								
5802								
5803								
5804								
5805								
5806								

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5840								
5841								
5842								
5843								
5844								
5845								
5846								



PLC-Maschinendatenliste

Nr.	Wert	Bezeichnung	Einh.
0		Nr. Alarmeingangsbyte	
1		max. Interpreterlaufzeit 0B1+0B2	%
2		PLC-Aufruf 0B1	IPO-Takt
3		max. Interpr. 0B2	µs
4			
5		Zykluszeitüberwachung	ms
6		Nr. der letzten S5-Zeit	
7			
8		Nr. der SST für DB 37	—
9		Anwahl K-Byte für DB-Bereich	
10			
1000		1. PLC-Anwender MD	
1001		2. PLC-Anwender MD	
1002		3. PLC-Anwender MD	
1003		4. PLC-Anwender MD	
1004		5. PLC-Anwender MD	
1005		6. PLC-Anwender MD	
1006		7. PLC-Anwender MD	
1007		8. PLC-Anwender MD	

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
2000								
2001					0	0	0	0
2002								
2003								
3000								
3001								
3002								
3003								

Settingdatenliste

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5000	0	0	0	0	0			
5001	0	0	0	0	0	0	0	
5010								
5011								
5012								
5013								
5014								
5015								
5016								
5017								

Nr.	Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5018								
5019								
5020								
5021								
5022								
5023								
5024								
5025	0	0	0	0	0	0	0	
5026								
5027								
5028								
5029								
5600								
5601								
5602								
5603								
5604								

Optionsliste

Ja	Nein	Kurzangabe	Optionen	Bemerkungen
		A04 A05 A21 A22 A23	4. Achse (M) 5. Achse (M) 1. Hilfsachse (T) 2. Hilfsachse (T) 3. Hilfsachse (T)	2. Meßkreisbaugruppe " " " "
		B01 B02 B03	Lochstreifen l. T61, o. Wickler Lochstreifen l. T40, m. Wickler Lochstreifen l. T50, m. Wickler	- - -
		B21 B25	Lochstreifen l. T41 m. kleiner Frontplatte Programmfolgebetrieb mit Diskettengerät	sonst genauso wie T40 -
		B52 B60 B61	Interpol.Gewindebohren/-schneiden (G36) Spline-Interpolation, 3D-Interpolation, Schraubenlinieninterpolation	
		B65	Transmit	
		B70	Bohr- und Fräsbilder, Polarkoordinaten	810M GA3
		B73	Zylinderinterpolation	
		B75	Konturkurzbeschreibung	
		B78	Prozeßnahes (schnelles) Messen	
		C47 C48 C49	Programmspeichererweiterung auf 64 Kbyte Programmspeichererweiterung auf 96 Kbyte Programmspeichererweiterung auf 128 Kbyte	schließt PLC-Speichererweiterung aus
		C60 C62	PLC-gesteuerte, serielle Schnittstelle Zweite V.24-Schnittstelle	
		C69	Blockweises Nachladen	
		E31	Gewinde- und Umdrehungsvorschub	810M
		E36	Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter	Voraussetzung 1 Meßkreis und F05

Ja	Nein	Kurzangabe	Optionen	Bemerkungen
		E42	Orientierter Spindelhalt M19	Analoge Spindeldrehzahl F05 bzw. F06
		B86	Softwaresnocken	
		B88	Achsverdopplung	
		F05	Analoge Spindeldrehzahl Spindel 1	nur bei 810M
		F06	Analoge Spindeldrehzahl Spindel 2	
		F72	Externe Dateneingabe (vom PLC)	
		H56	Spindelsteigungsfehler- kompensation	
		J16	Grafische Simulation	
		J23 J24 J25 J53 J54 J55 J26 J27 J28 J29 J31 J35 J36 J39	französisch/deutsch italienisch/deutsch spanisch/deutsch französisch/englisch italienisch/englisch spanisch/englisch niederländisch/deutsch russisch/deutsch schwedisch/deutsch finnisch/deutsch polnisch/deutsch ungarisch/deutsch tschechisch/deutsch türkisch/deutsch	
		J03	Farbmonitor	
		J81 J82 J82 J85	Integr. Maschinensteuertafel (nur SINUMERIK 810) Integr. Kundenbedientafel (nur SINUMERIK 820) Eingangskorrekturschalter (nur SINUMERIK 820) Ext. Maschinensteuertafel für 5 Achsen	kein J82, J85 oder J96 kein J81 kein J81, J96
		J96	Externe Maschinensteuertafel (7 Achsen mit Drehschalter x, z, c, 4, 5, 6, 7)	kein J81, J85

Ja	Nein	Kurzangabe	Optionen	Bemerkungen
		K20 K21 K23 K24 K25	Meßkreisbaugruppen Keine EXE-bestückung möglich EXE-Bestückung möglich mit 1 5/10fach EXE mit 2 5/10fach EXE mit 3 5/10fach EXE	
		K70	HMS-Baugruppe 3 Istwerte (Breite 20 mm)	
		K71	HMS-Baugruppe 3 Istwerte 3 Sollwerte (Breite 40 mm)	
		K72	HMS-Baugruppe 3 Istwerte 6 Sollwerte (Breite 40 mm)	
		K75	HMS-Baugruppe 3 Istwerte 3 Sollwerte HMS/Absolut-Modul für 3 Achsen (Breite 40 mm)	
		M01	E/A-Modul, Grundmodul mit Montageplatte	
		M02	E/A-Modul, Erweiterungsmodul	M01 oder M04
		M03	E/A-Modul, Erweiterungsmodul	M01 oder M04
		M04	E/A-Modul, Grundmodul (64 Eingänge)	
		M10	Anschaltungsmodul für Handrad	M01 oder M04
		M11	Anschaltungsmodul für Handrad mit Montageplatte	
		M41	E/A-Modul, Grundmodul mit Montageplatte, ohne Kabel	P07 erforderlich
		M42	E/A-Modul, Erweiterungsmodul (Baugleich mit M02)	M41 oder M44 erforderlich
		M43	E/A-Modul, Erweiterungsmodul (Baugleich mit M03)	M41 oder M44 erforderlich
		M44	E/A-Modul, Grundmodul (64 Eingänge)	P07 erforderlich
		M49	Rundkabel 1m (f. E/A-Module)	M01, M04, M11

Ja	Nein	Kurzangabe	Optionen	Bemerkungen
		M50	Rundkabel 5m (f. E/A-Module)	M01, M04, M11
		M51 M52 M53 M54 M55	Flachbandleitung zum Anschluß von: 1 Modul 2 Module 3 Module 4 Module 5 Module (5. Modul Handrad)	M49 bzw. M50 erforderlich
		M62 M63 M64 M65	Flachbandkabel für P07+E/A-Grundmodul Flachbandkabel für P07+E/A-Grundmodul+ 1 E/A-Erw.-Modul Flachbandkabel für P07+E/A-Grundmodul+ 2 E/A-Erw.-Module Flachbandkabel für P07+E/A-Grundmodul+ 3 E/A-Erw.-Module	Voraussetzung N96
		N06	Integrierte Hilfsachse	Voraussetzungen P06 oder P08,F72
		N23	RAM-ASM-MODUL 128 Kbyte	
		N24	RAM-ASM-MODUL 256 Kbyte	
		N31	Projektierbarkeit+ ASM-EPROM-Modul 128 Kbyte unprogrammiert	
		N32	Projektierbarkeit+ ASM-EPROM-Modul 256 kByte unprogrammiert	
		N60 N61 N65 N66 N68 N70 N71 N72 N73	EIN/AUSGABE-Baugruppen f. das PLC-Erweiterungsgerät 32 Eingänge Bauform K 32 Eingänge Bauform U 32 Eingänge 0,5 A Bauform K 32 Eingänge 0,5 A Bauform U 16 Ausgänge 2 A Bauform U 16 Ausgänge 1 A Bauform K 64 Eing. Bauform SINUMERIK 32 Ausg. 0,5A,Bauf.SINUMERIK 32 Ausg. 2 A, Bauf. SINUMERIK	P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08 P06/P08
		N75	Kopplung an SIMATIC S5 (Leit-PLC)	

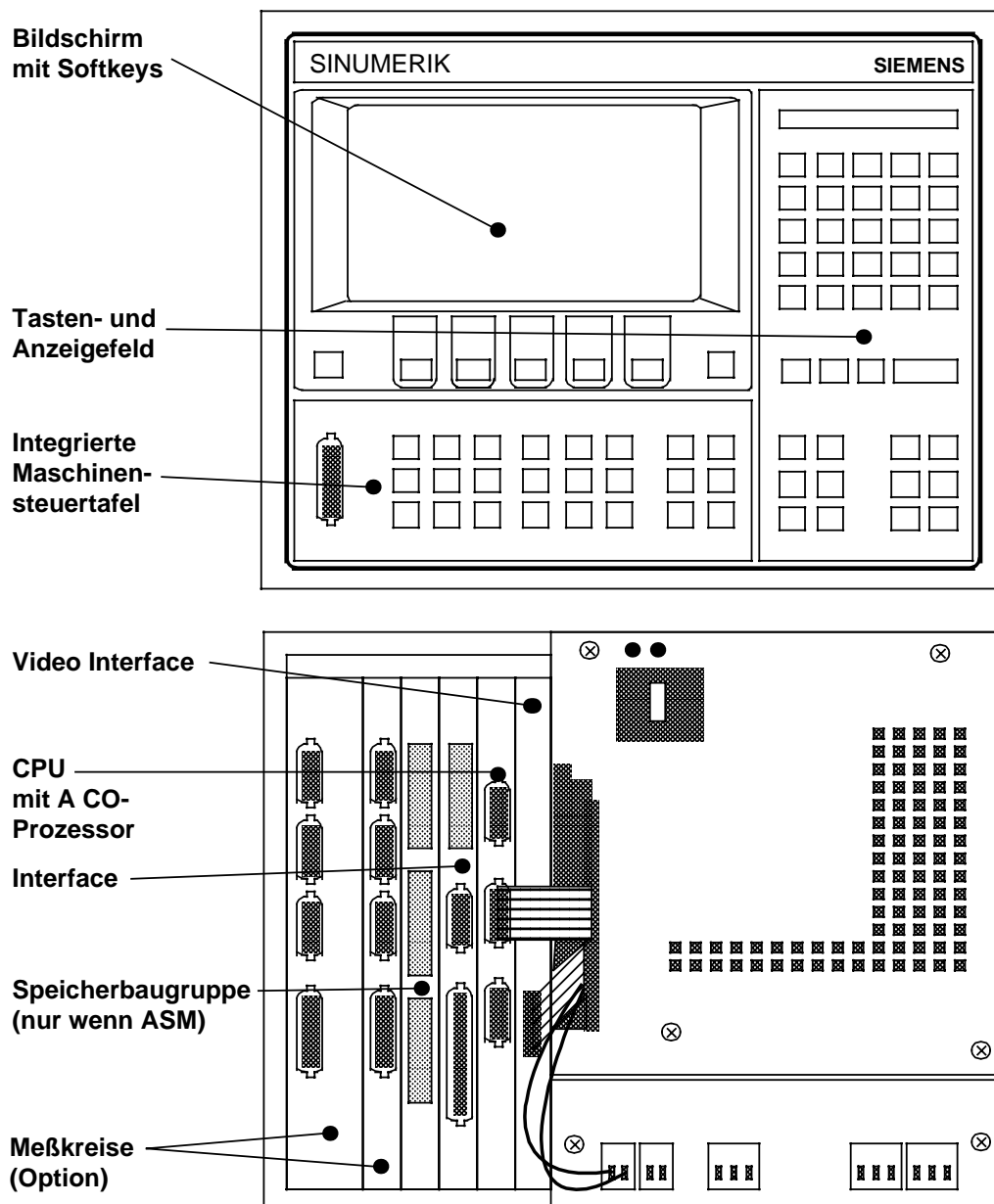
Ja	Nein	Kurzangabe	Optionen	Bemerkungen
		N96	MPC-Koppelbaugruppe	
		P06	PLC-Erweiterungsgerät mit 10 Standardbauplätzen	schließt P07 oder P08 aus
		P07	dezentrale Koppelung von E/A-Module	schließt P06 oder P08 aus
		P08	PLC-Erweiterungsgerät (Maxi-EG)	Voraussetzung N96

3 Baugruppenübersicht und Standardrangierungen

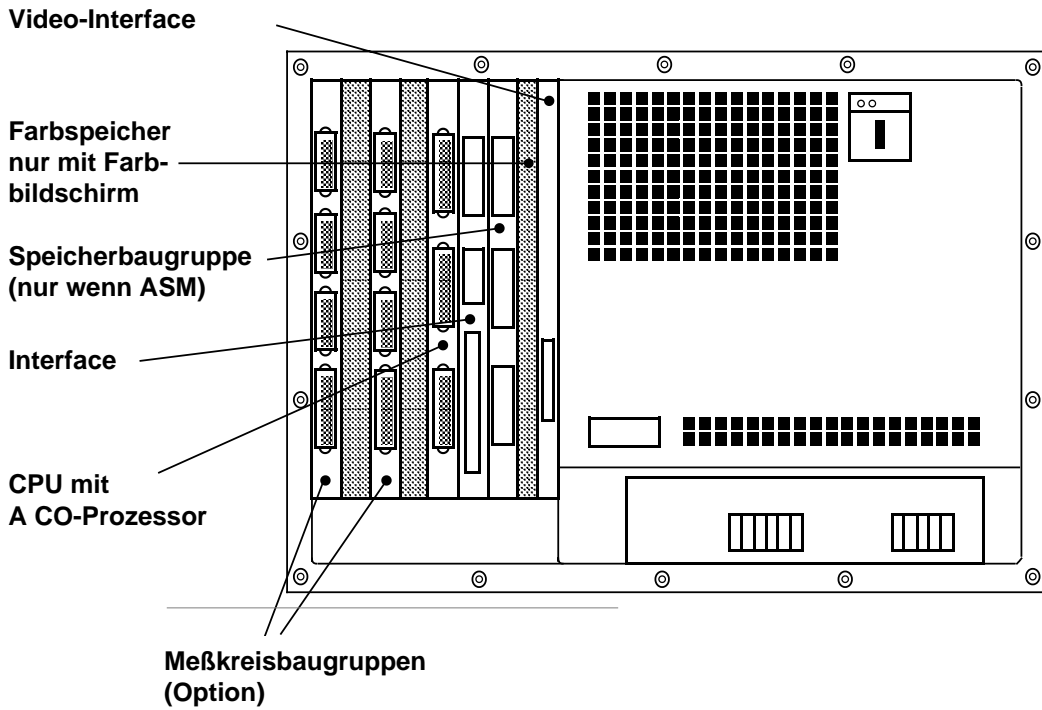
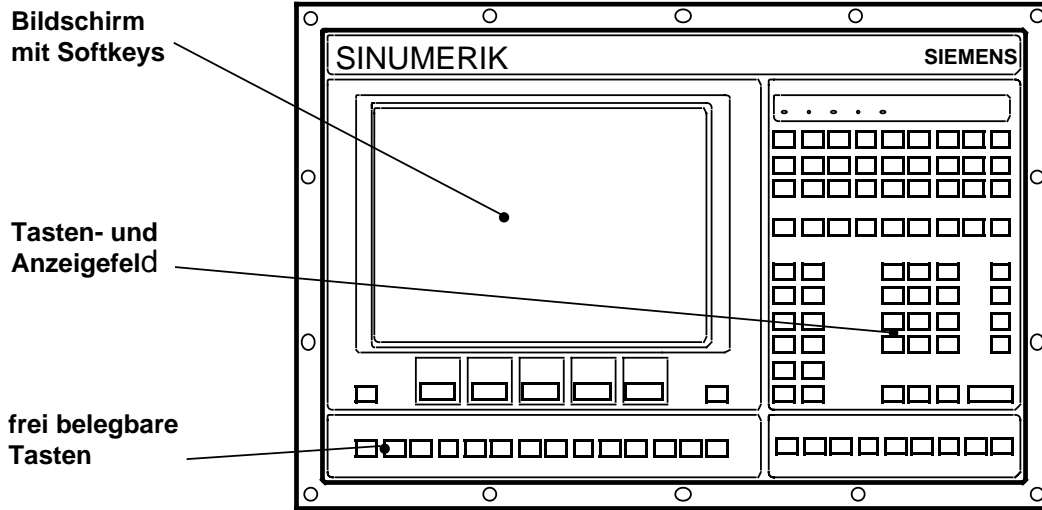
3.1. Grundausrüstung

3.1.1 SINUMERIK 810 GA3

Für platzsparenden Anbau der Steuerung an die Maschine und zur Vermeidung von Kopplungsproblemen verschiedener Steuerungskomponenten untereinander wurde die SINUMERIK 810 GA3 als kompakte Einheit konzipiert, in der numerische Steuerung (NC), speicherprogrammierbare Steuerung (PLC), Bedientastatur und Monitor in ein Gehäuse integriert sind.



3.1.2 SINUMERIK 820 GA3



3.1.3 Baugruppenübersicht 810 GA3/820 GA3

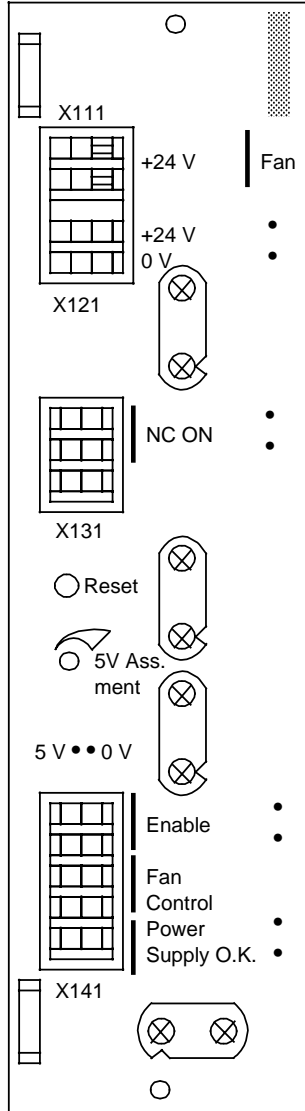
Netzgerät DC +24 V	6EV3 055-0BC
Netzgerät AC 220 V (für SINUMERIK 820 GA3)	6EW1 861-3A..
CPU mit ACOP	6FX1 138-5B...
Videointerfacebaugruppe 7220 (Monochrom und Farbe)	6FX1 151-1BA..
Videointerfacebaugruppe (nur Monochrombildschirm)	6FX1 151-1BB
Interfacebaugruppe (orangener Klemmstecker für Sensor)	6FX1 121-2BC..
Speicherbaugruppe	6FX1 128-1BA..
EPROM-Modul Standard - ASM 128 Kbyte	6FX1 128-4BB00
EPROM-Modul - ASM 128 Kbyte (N11)	6FX1 128-4BD00
EPROM-Modul - ASM 256 Kbyte (N12)	6FX1 128-4BC00
RAM-Modul - ASM 128 Kbyte (N13)	6FX1 126-6BA00
RAM-Modul - ASM 256 Kbyte (N14)	6FX1 135-3BA00
Meßkreisbaugruppe (20 mm breit) DAC	6FX1 121-4BA02
Meßkreisbaugruppe (40 mm breit – für EXE) DAC	6FX1 121-4BB02
HMS-Meßkreisbaugruppe	6FX1 145-6B..
Monitor-Adapter (Helligkeit+Kontrast)	6FX1 120-0BB
E/A-Flachbaugruppen	6FX1 124-6AA01 6FX1 124-6AA02
MPG-Modul für 3 Handräder	6FX1 126-5AA..
Interface CUMPC	6FX1 132-1BA..
Eingabebaugruppe für MINI-EG	6FX1 125-7BA..
Ausgabebaugruppen für MINI-EG	6FX1 122-8B..
ZG Anschaltung MPC für Maxi-EG	6FX1 132-1BB..
Netzgerät für Maxi-EG	6EW1 861-3A..
Interface CU-Module (Koppelbaugruppe)	6FX1 136-2BA..
Leit-PLC-Koppelbaugruppe (in der SINUMERIK)	6FX1 135-6BA00
S5-Koppelbaugruppe (in der SIMATIC)	6FX1 135-7BB00..

3.1.4 Netzgeräte

3.1.4.1 Netzgerät DC +24 V (SINUMERIK 810 GA3)

6EV3 055-0BC

Kurzbeschreibung:



- Taste für Hardware-Reset an der Frontplatte
- +5 V-Justiermöglichkeit über Frontplattenpotentiometer
- +5 V/0 V-Meßbuchsen (Netzgerätausgangsspannung) an der Frontplatte
- Lüfteranschlußmöglichkeit X111 (Frontplattenkelmen)
- Lüfterklarmeldung (Fan-Control) als potentialfreier Relaisausgang (100 V/250 mA; Isolationsspannung gegen Gehäuse 100 V)
- Netzgerätklarmeldung (Power Supply O.K.) als potentialfreier Relaiskontakt (100 V/250 mA; Isolationsspannung gegen Gehäuse 100 V) an Frontplattenklemmen geführt.

Bei Auslieferung der Steuerung wirkt die Lüfterüberwachung direkt auf die Netzgerätefreigabe wirken. Dies wird durch Brücken von Fan-Control mit Enable erreicht:

X141.1 mit X141.3 und X141.2 mit X141.4

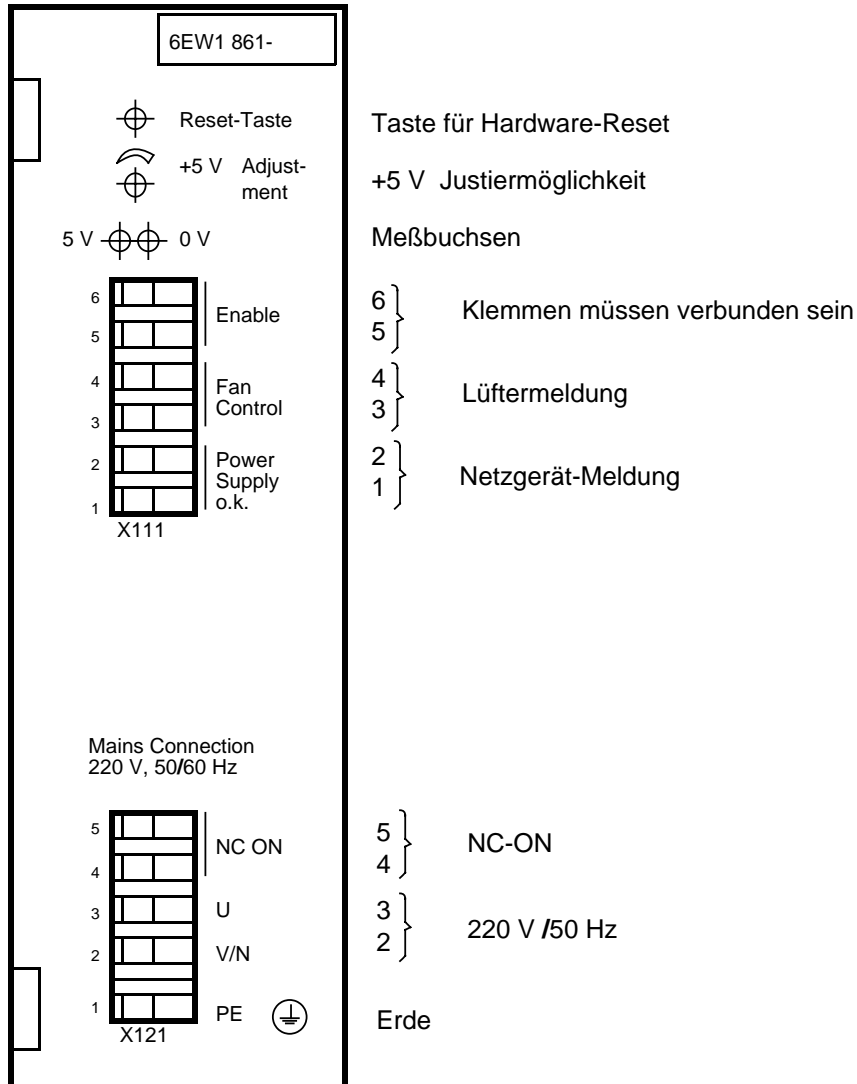
Die beiden Brücken werden bereits bei der Fertigung im Werk eingelegt.

Fan-Control kann verwendet werden

- als Netzgeräte-Freigabe und
- Hinweis: In diesem Fall schaltet das Netzgerät beim Ansprechen der Lüfterüberwachung sofort ab.
- zum Auslösen einer extern zu realisierenden Abschaltlogik zum zeitverzögerten Abschalten des Netzgerätes.

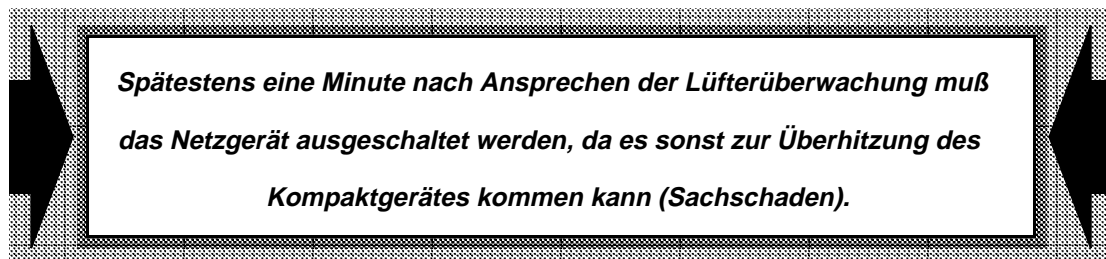
Spätestens eine Minute nach Ansprechen der Lüfterüberwachung muß das Netzgerät ausgeschaltet werden, da es sonst zur Überhitzung des Kompaktgerätes kommen kann (Sachschaden).

3.1.4.2 Netzgerät AC 220 V (SINUMERIK 820 GA3)



Fan-Control kann verwendet werden

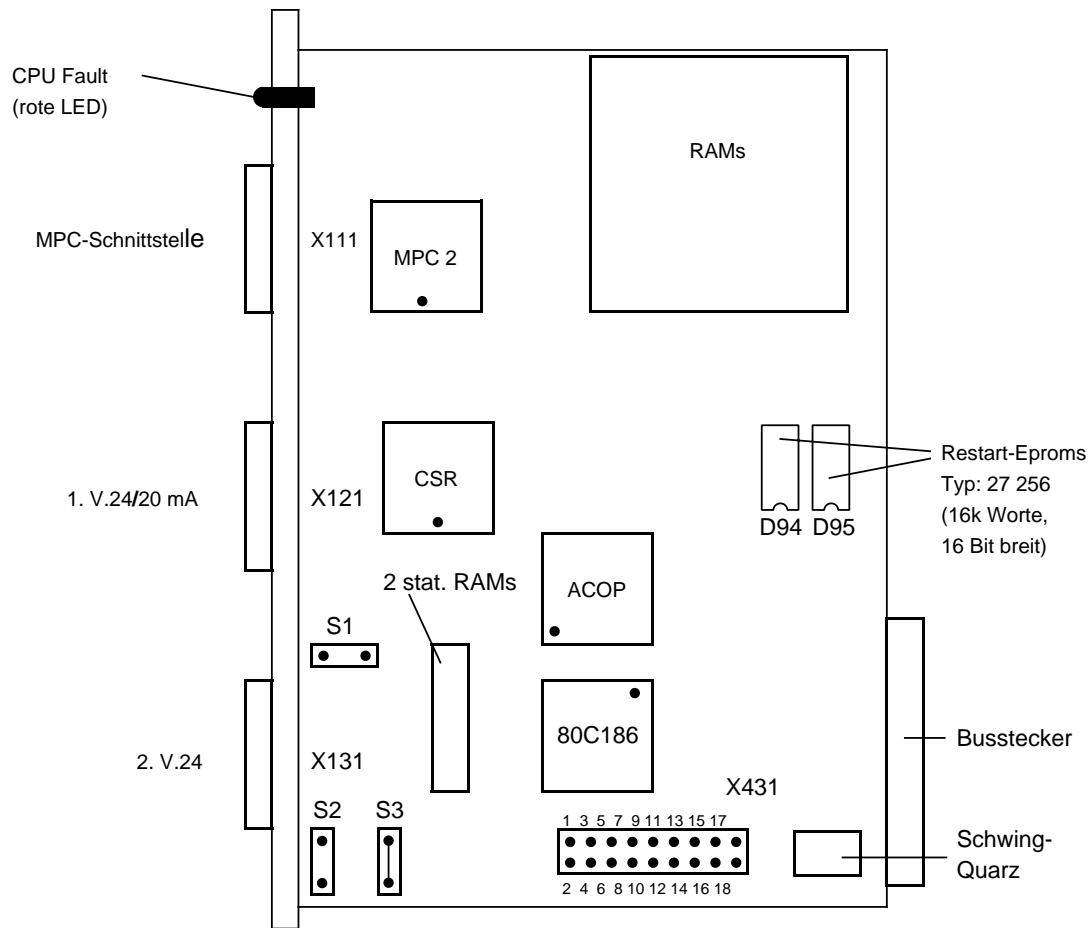
- als Netzgeräte-Freigabe und
Hinweis: In diesem Fall schaltet das Netzgerät beim Ansprechen der Lüfterüberwachung sofort ab.
- zum Auslösen einer extern zu realisierenden Abschaltlogik zum zeitverzögerten Abschalten des Netzgerätes.



3.1.5 CPU-Baugruppe

6FX1 138-5BB..

Taktfrequenz: 16 MHz



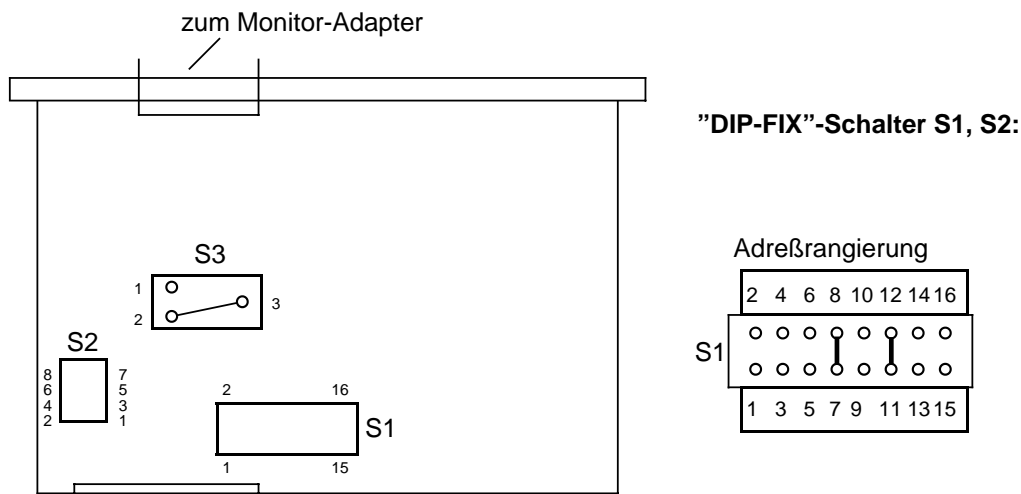
Standarddrangierungen: S1 offen
S2 offen
S3 geschlossen

3.1.6 Videointerfacebaugruppen

3.1.6.1 Videointerfacebaugruppe, Farbe und Monochrom

6FX1 151-1BA..

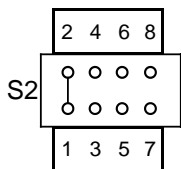
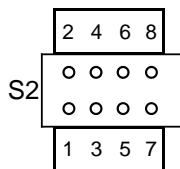
Kann für Farb- und für Monochrommonitor eingesetzt werden.



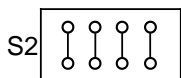
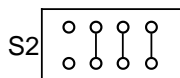
Identifikationsregister

SINUMERIK 810/820
mit Monochrombildschirm

SINUMERIK 820
mit Farbbildschirm



ohne IBM-Zeichensatz



bei IBM-Zeichensatz

3.1.6.2 Videointerfacebaugruppe, Monochrom

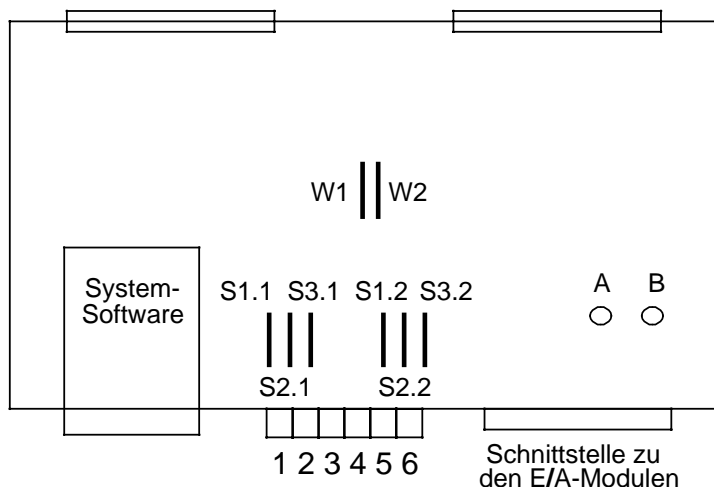
6FX1 151-1BB..

Die Baugruppe kann nur bei Monochrommonitor eingesetzt werden.

3.1.7 (Nicht belegt)

3.1.8 Interfacebaugruppe

6FX1 121-2BC..



Baugruppenkennung:	W1 geschlossen	1. Meßfühler:	S1.1 offen
	W2 geschlossen		S2.1 offen
			S3.1 offen
Lötstifte:	A—B offen	2. Meßfühler:	S1.2 offen
			S2.2 offen
			S3.2 offen

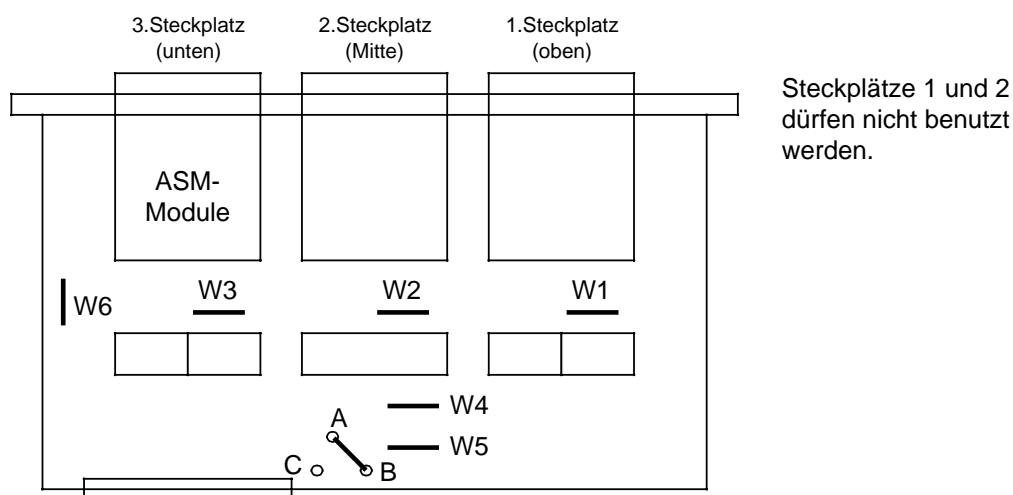
Meßfühlercodierung siehe Kapitel 7.3.

3.1.9 Speicherbaugruppen (nur nötig bei ASM-Einsatz)

Es darf nur auf dem Steckplatz 3 ein Speichermodul gesteckt werden!

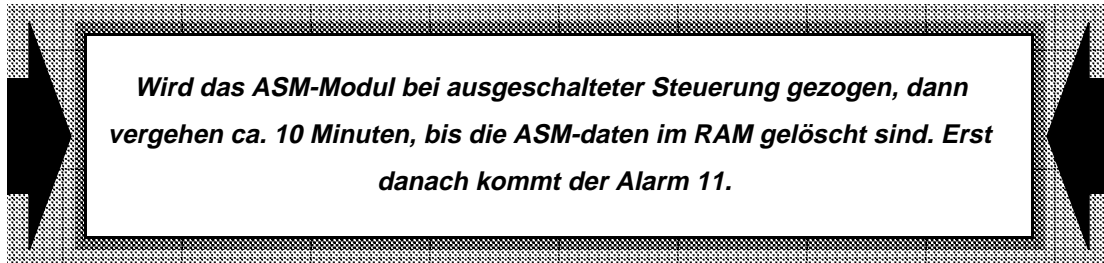
- **Baugruppe für 3 x 256 kByte EPROM:**

6FX1 128-1BA..

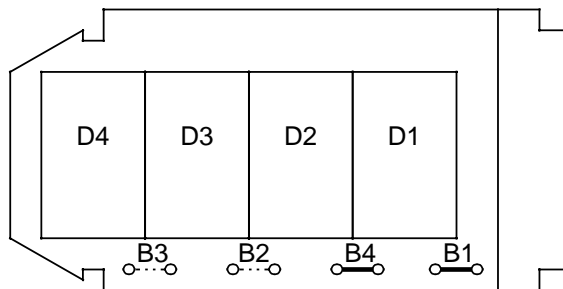


Brücken:

- W 1 geschlossen – auf der Baugruppe entflochten
- W 2 geschlossen – Baugruppenkennung
- W 3 geschlossen – auf der Baugruppe entflochten
- W 4 geschlossen – Baugruppenkennung
- W 5 geschlossen – auf der Baugruppe entflochten
- W 6 geschlossen – auf der Baugruppe entflochten
- A-B geschlossen

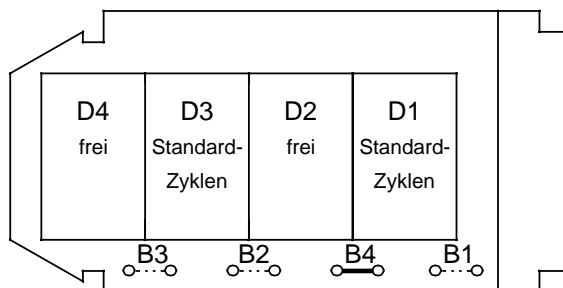
**ASM-Module für den 3. Steckplatz**

- a) EPROM-Modul: 6FX1 128-4BC00 (256 Kbyte)
6FX1 128-4BD00 (128 Kbyte)

**Brücken:**

- B 1 geschlossen
- B 2 offen
- B 3 offen
- B 4 geschlossen

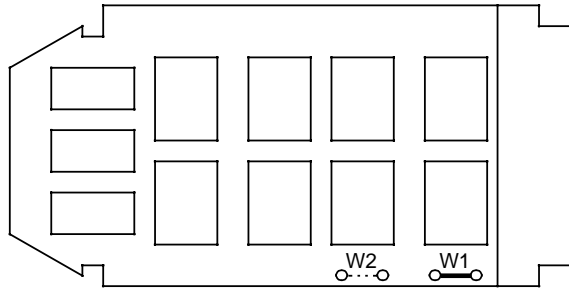
- b) EPROM-Modul: 6FX1 822-0BX03 (128 Kbyte, für T)
(Standard ASM, 6FX1 822-1BX03 (128 Kbyte, für M)
Standard-Zyklen)



Brücken:

- B 1 offen
- B 2 offen
- B 3 offen
- B 4 geschlossen

c) RAM-Modul: 6FX1 126-6BA00 (128 Kbyte)

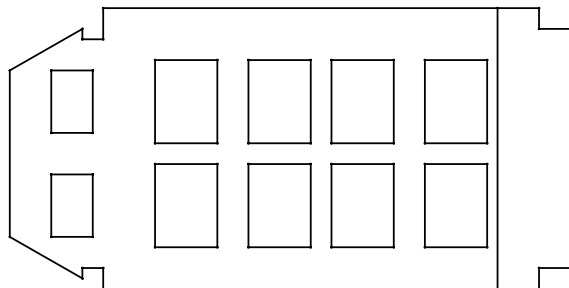


Brücken:

- W 1 geschlossen
- W 2 offen

Vorder- und Rückseite bestückt.

d) RAM-Modul: 6FX1 135-6BA00 (256 Kbyte)



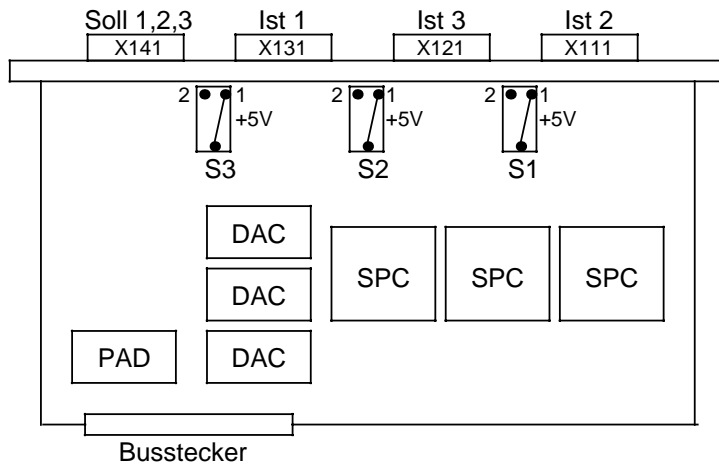
Hinweis:

Es sind keine Brücken zu beachten!

3.1.10 Meßkreisbaugruppen

3.1.10.1 SPC-Meßkreisbaugruppe 6FX1 121-4BA .. (Standardmeßkreisbaugruppe)

Für analoge Sollwertausgabe DAC: 6FX1 121-4BA .. 20 mm
6FX1 121-4BB .. 40 mm (EXE)

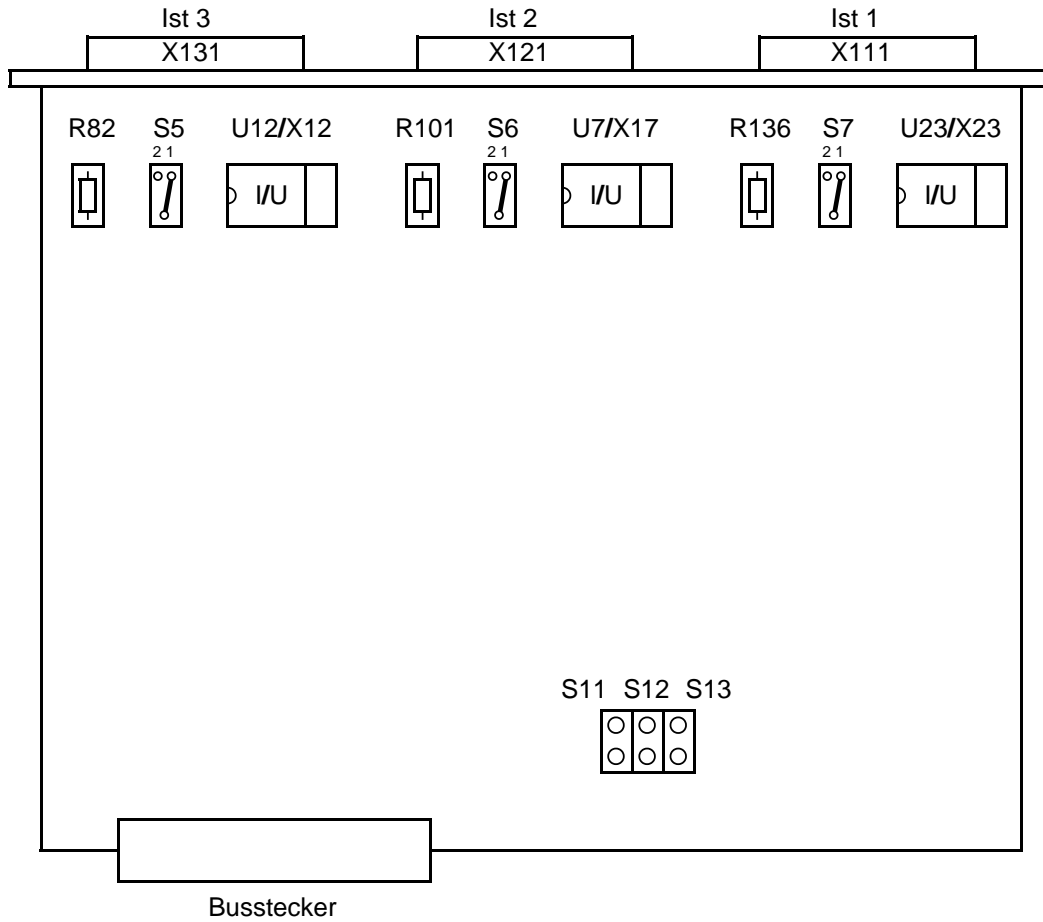


Schnittstellenbeschreibung:

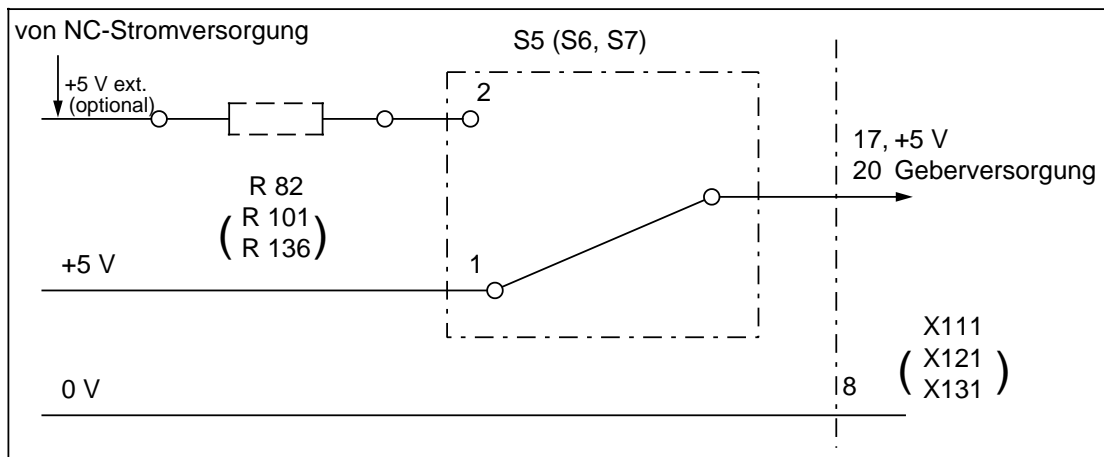
- 3 Istwerte
- 3 analoge Sollwerte
- keine NC-RDY-Relais
- kein Servo-Enable-Eingang
- Potentialgebundene Reglerfreigabe

3.1.10.2 HMS-Meßkreisbaugruppe 6FX1 145-6B 00

- =A mit Modulschnittstelle 40 mm breit
- =B ohne Modulschnittstelle 20 mm breit



Geberversorgung:

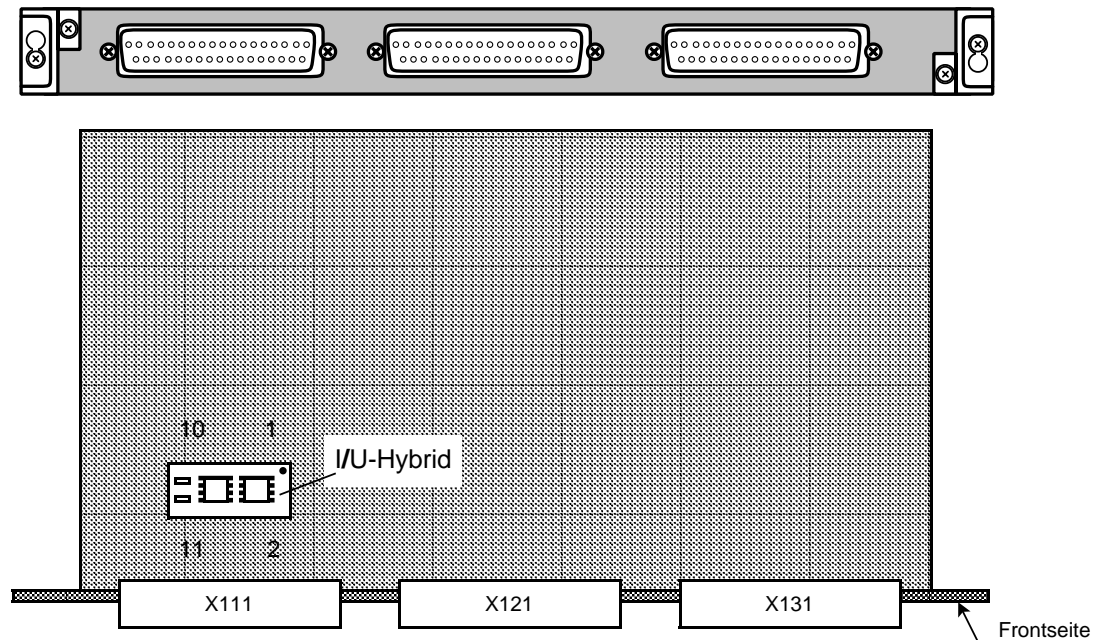


Die Brücken S11, S12, S13 sind offen.

Auf beiden HMS-Meßkreis-Baugruppen befinden sich je 3 Meßkreis-Istwerteingänge zur Anschaltung von 3 Achsen mit inkrementalen Weggebern. Auf der doppeltbreiten Baugruppe sind zusätzlich 3 Modul-Steckplätze, in die jeweils ein analoges Meßkreis-Sollwert-Modul (HMS-Sollwertmodul) bzw. 1 SIPOS-Absolutgebermodul +1 Meßkreis-Sollwert-Modul gesteckt werden können. Beide Baugruppen können so kombiniert werden, daß die doppeltbreite HMS-Meßkreisbaugruppe die Meßkreis-Sollwert-Module für alle 6 Achsen/Spindeln enthält (dann kann allerdings kein SIPOS-Absolutgebermodul gesteckt werden).

Hinweis:

- Das SIPOS-Absolutgebermodul kann nur in die oberen 2 Modulsteckplätze der HMS-Meßkreisbaugruppe gesteckt werden.
- Durch ein I/U-Hybrid, das auf die Baugruppe gesteckt werden kann, ist es möglich, auch Linearmaßstäbe mit Stromrohsignalen an die HMS-Baugruppe anzuschließen. Jeder der 3 Meßsystemeingänge auf der HMS-Baugruppe kann mit einem I/U-Hybrid ausgestattet werden.



Der I/U-Hybrid wird, wie hier skizziert, mit den Pins 2 und 11 zur Frontseite weisend auf die Sockel gesteckt. Der Farbpunkt auf dem Hybrid markiert Pin 1.

I/U-Hybrid (I/U: Strom-/Spannungswandlung)

Standardmäßig ist die HMS-Meßkreisbaugruppe nur für SIPOS-Geber mit Spannungssignale verwendbar. Optional können auch Linearmaßstäbe mit Stromrohsignalen angeschlossen werden, wenn auf die entsprechenden Rangiersockel (U12, U17, U23) anstelle der Kurzschlußstecker ein I/U-Hybrid gesteckt wird. Dieser direkte Anschluß ist aus Gründen der Störsicherheit nur bis zu einer Leitungslänge von 18 m möglich. Bei größeren Leitungslängen ist eine Umsetzerbox vorzusehen, die die Stromsignale in Spannungssignale wandelt. Einbau des I/U-Hybrids laut Einbauanweisung.

Bestellnummer:	
I/U-Hybrid:	6FC3 988-7CN

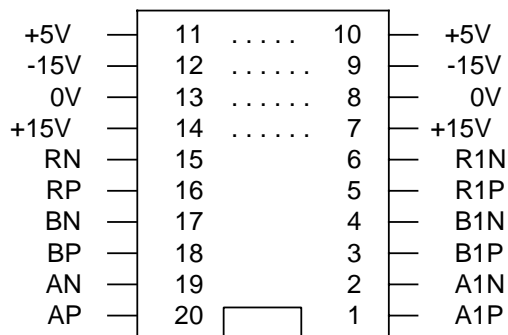
Verstärker für Stromrohrsignale (l>18 m)	
Bestellnummer:	6FC9 320-4HM12

Gebersignal-Rangierschnittstelle

Steckerbezeichnungen U12 (X12), U17 (X17), U23 (X23)

20poliger IC-Sockel (DIL 20) zur Aufnahme eines Strom-Spannungswandler-Hybriden bei Einsatz von Gebern mit Stromrohrsignalen (Optional).

Bestellnummer: 6FC3 988-7CN



A1P	Gebersignal	A	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
A1N	Gebersignal	*A	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
B1P	Gebersignal	B	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
B1N	Gebersignal	*B	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
R1P	Gebersignal	R	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
R1N	Gebersignal	*R	(Spannungs- oder Stromrohrsignal)
AP	Gebersignal	A	(Spannungsrohrsignal)
AN	Gebersignal	*A	(Spannungsrohrsignal)
BP	Gebersignal	B	(Spannungsrohrsignal)
BN	Gebersignal	*B	(Spannungsrohrsignal)
RP	Gebersignal	R	(Spannungsrohrsignal)
RN	Gebersignal	*R	(Spannungsrohrsignal)

Bei Gebern, die Spannungsrohrsignal (Standards) liefern (SIPOS-Geber), werden die Schnittstellen mit Kurzschlußcodiersteckern (X12, X17, X23) bestückt, die gegenüberliegende Pins verbinden (1-20, 2-19, 3-18, ...). Die Pins der Versorgungsspannungen sind bereits auf der Baugruppe miteinander verbunden.

HMS-Sollwertmodul 6FX1 132-5BA00

Das Modul wird auf die vorgesehene Schnittstelle in der HMS-Meßkreisbaugruppe 6FX1 145-6BA00 (doppeltbreit mit Modulschnittstelle) gesteckt. Über ein Modul können Sollwerte für bis zu 3 Achsen/Spindeln ausgegeben werden. In die HMS-Meßkreisbaugruppe können max. bis zu 2 HMS-Sollwertmodule gesteckt werden. Das zusätzliche Modul kann nur im Zusammenhang mit der HMS-Meßkreisbaugruppe 6FX1 145-6BB00 (einfachbreit ohne Modulschnittstelle) verwendet werden. Somit ergibt sich bei SINUMERIK 810 folgender Maximalausbau (bei SINUMERIK 820 steht mehr Platz im Rahmen zur Verfügung):

- 1 HMS-Meßkreisbaugruppe mit Modulschnittstelle
- 1 HMS-Meßkreisbaugruppe ohne Modulschnittstelle
- 2 HMS-Sollwertmodul

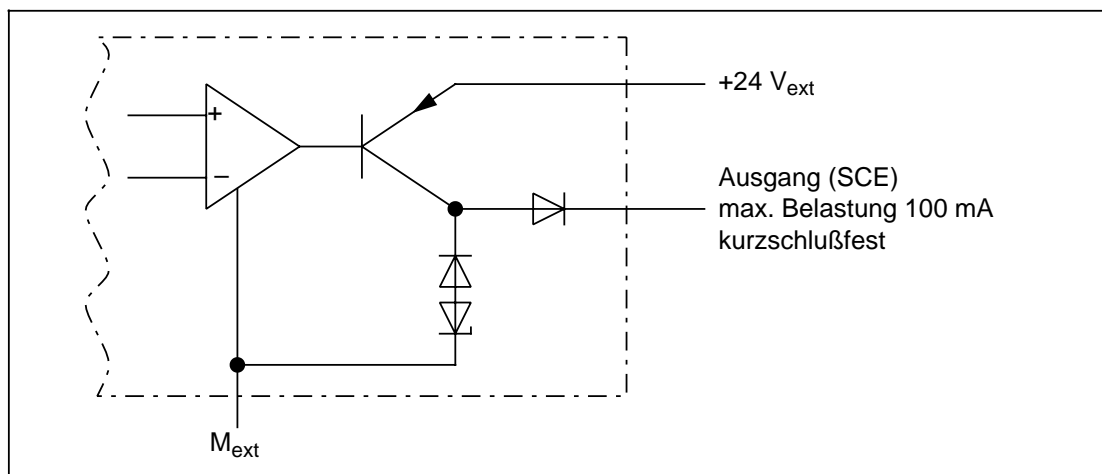
und folgender Minimalausbau bei HMS-Einsatz:

- 1 HMS-Meßkreisbaugruppe mit Modulschnittstelle
- 1 HMS-Sollwertmodul

Einschränkung:

Wird in die HMS-Meßkreisbaugruppe ein SIPOS-Absolutgebermodul gesteckt, so kann in diese Baugruppe nur noch ein HMS-Sollwertmodul gesteckt werden.

Ausgang für die Reglerfreigabe

**SIPOS-Absolutgebermodul G33961-A3729-L1**

In die doppeltbreite HMS-Meßkreisbaugruppe kann auf den oberen zwei Modulsteckplätzen ein SIPOS-Absolutgebermodul gesteckt werden. Damit ist die Nachbildung von Absolutmeßwerten für alle 3 Eingänge möglich. Allerdings ist gleichzeitig nur noch ein HMS-Sollwertmodul steckbar. Zur Speicherung der Absolutwerte bei Ausfall der Versorgungsspannung kann ein Batteriemodul auf das SIPOS-Absolutgebermodul gesteckt werden.

SIPOS-Absolutgeber 6FC9 320-3CT

Multiturn-Absolutgeber mit 2500 Inkrementen.

Dazu gehört das Kabel 6FC9 344-4D .

Bei dem SIPOS-Gebersystem handelt es sich um einen Multiturn-Absolutgeber, der beim Einschalten absolut und im Betrieb inkremental arbeitet.

Zur Reduzierung der Baugröße wurde ein Teil der Geberelektronik auf ein Modul, das Absolutmodul, ausgelagert.

Die Steuerung fordert nach jedem POWER ON den Geberabsolutwert vom Absolutgeber an und berechnet dann die Maschinenabsolutposition. Danach verhält sich der Absolutgeber wie ein Standard-Inkrementalgeber mit verstärkten Sinus-/Cosinus-Ausgangssignalen.

Zur Ermittlung der Absolutinformation wird die codierte Scheibeninformation als zyklisch absolut und der Zählerstand eines gepufferten Umdrehungszählers herangezogen. Die Pufferbatterie befindet sich auf dem Absolutmodul für jeweils 3 Achsen.

Gebereckdaten:

Max. Abtastfrequenz:	500 kHz
Inkmente der Scheibe:	2500
Umdrehungsinformation:	16 Bit
Einschaltgenauigkeit:	1 µm, bei 10 mm Spindelsteigung (10 000 Inkr./U)
Fehlerinformation:	8 Bit
Pufferung:	5800 Stunden für 3 Geber, eigene Batterieüberwachung

Auch während des laufenden Betriebes wird der Zustand der Pufferbatterie alle 10 min überprüft und im Fehlerfall als Fehlermeldung in der Steuerung angezeigt.

Eine zusätzliche Pufferung im Geber ermöglicht den Tausch der Meßkreisbaugruppe bzw. des Geberkabels ohne Verlust der Absolutinformation.

Diese Pufferung ist über einen Zeitraum von max. 5 Stunden möglich.

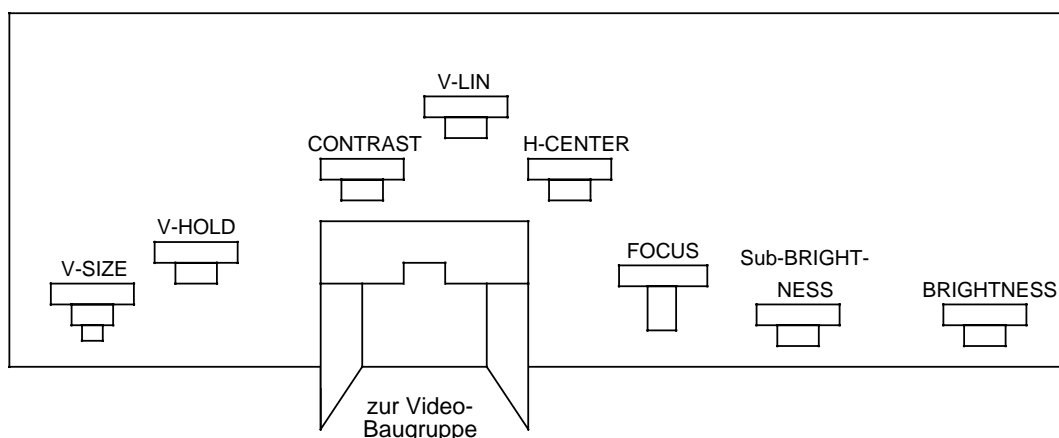
SIPOS-Rohsignalgeber 6FC9 320-CS

Multiturn-Inkrementalgeber mit 2500 Pulse/U, Grenzfrequenz 500 kHz. Dazu gehört das Kabel 6FC9 344-4D .

3.1.11 Ansteuereinheit für Monitor

Diese Baugruppe gehört zum **Monitor**.

Der Monitor ist ab Werk bereits eingestellt. Ist eine Anpassung der Welligkeit wegen spezieller Umgebungsbedingungen erforderlich, so kann dies mit dem Potentiometer "BRIGHTNESS" (Helligkeit) durchgeführt werden.

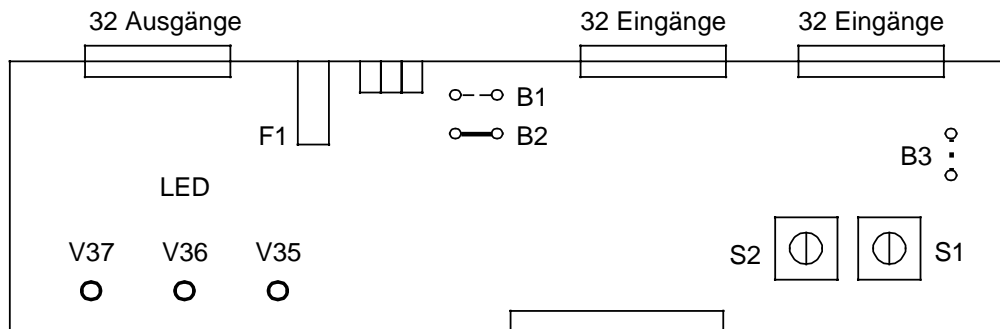


3.1.12 E/A-Module

Es sind maximal 4 Module an die Interfacebaugruppe anschließbar.

Modul mit 2 Eingangssteckern: 6FX1 124-6AA01

- 64 (2 x 32) Eingänge 24 V
- 32 Ausgänge:
 - 24 Ausgänge mit je 400 mA, DC 24 V, kurzschlußfest (Byte 0 ... 2)
Bei der Anzeige des Kurzschlusses blinkt eine der roten LEDs V35, V36 oder V37.
 - 8 Ausgänge mit je 100 mA, DC 24 V, nicht kurzschlußfest (Byte 3)

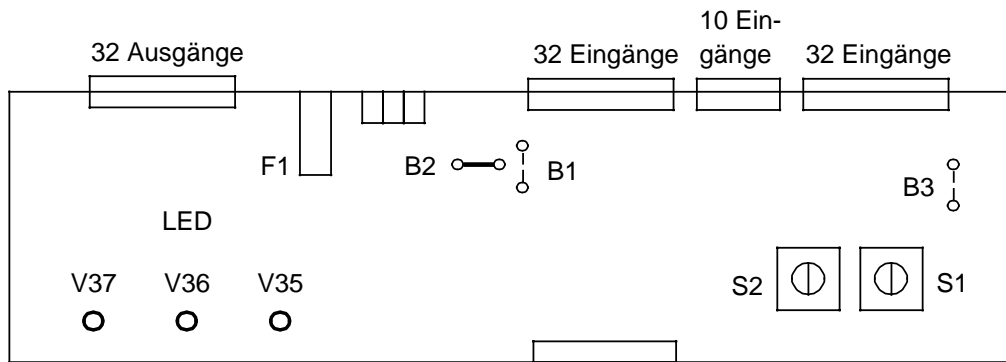


Brücken:

B1 offen F1 Sicherung 6,3 A (für 24 V)
B2 geschlossen
B3 offen

Modul mit 3 Eingangssteckern: 6FX1 124-6AA02 (Nachrüst-MFLB: 6FC3 984-3RB) (Grundmodul mit Montageplatte, Nachrüst-MLFB: 6FC3 984-3RA)

- 32 Eingänge 24 V
- 32 Eingänge 24 V (davon 10 Eingänge doppelt belegt MSTT für 2 Achswahlschalter)
- 32 Ausgänge:
 - 24 Ausgänge mit je 400 mA, 24 V, kurzschlußfest (Byte 0 ... 2)
Bei der Anzeige des Kurzschlusses blinkt eine der roten LEDs V35, V36 oder V37.
 - 8 Ausgänge mit je 100 mA, 24 V, nicht kurzschlußfest (Byte 3)
- Anschluß der Spannung auf +24 V und M-out.

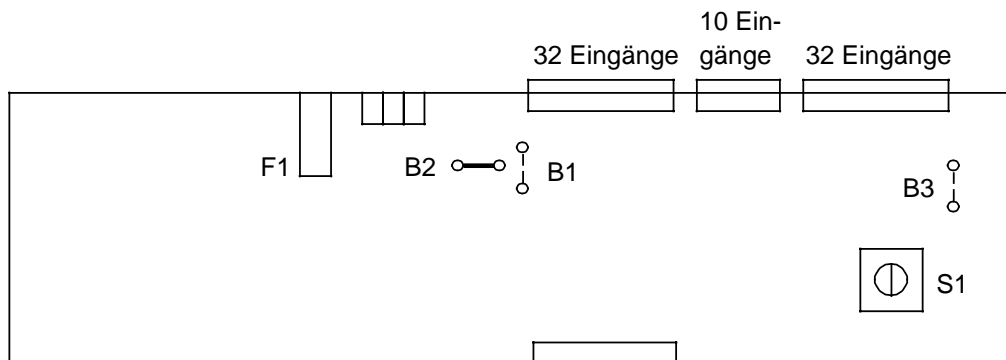


Brücken:

- B1 offen
- B2 geschlossen
- B3 offen
- F1 Sicherung 6,3 A für die Ausgänge und externe MS

Modul mit 3 Eingangssteckern: 6FX1 124-6AB02 (Nachrüst-MLFB: 6FC3 984-3RC)
 (Grundmodul mit Montageplatte, Nachrüst-MLFB: 6FC3 984-3RD)

- 32 Eingänge 24 V
- 32 Eingänge 24 V (davon 10 Eingänge doppelt belegt MSTT für 2 Achswahlschalter)
- Anschluß der Spannung auf +24 V und M-out.

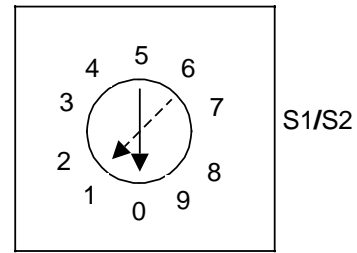


Brücken:

- B1 offen
- B2 geschlossen
- B3 offen
- F1 Sicherung 6,3 A für externe MS

Schalterstellung von S1/S2 auf den einzelnen Modulen

	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4
S1	0	1	2	3
S2	0	1	2	3



S1: Adresseinstellung für Eingänge
S2: Adresseinstellung für Ausgänge

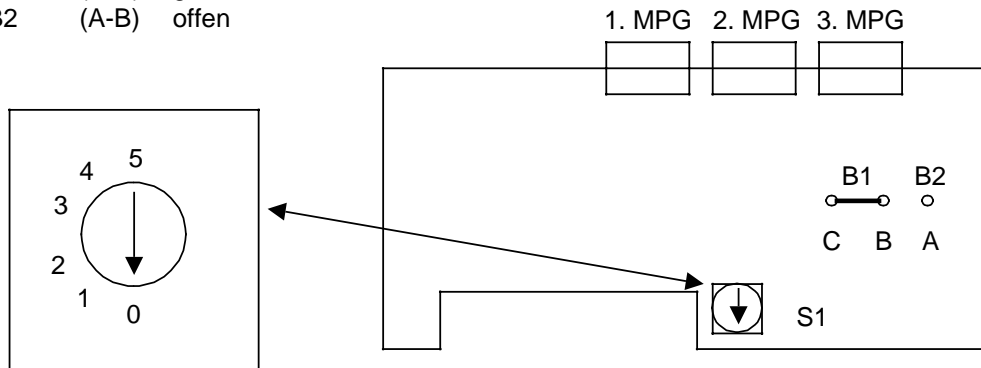
Ermittlung: Welcher Ausgang hat einen Kurzschluß?

rote LED	V37	V36	V35	keine LED
Modul 1	AB 0	AB1	AB 2	AB 3
Modul 2	AB 4	AB 5	AB 6	AB 7
Modul 3	AB 8	AB 5	AB 10	AB 11
Modul 4	AB 12	AB13	AB 14	AB 15
max. Strom	400 mA	400 mA	400 mA	100 mA

3.1.13 Handradmodul (MPG)

6FX1 126-5AA . .

B1 (B-C) geschlossen
B2 (A-B) offen



S1 immer in Stellung 0

Die Brücke B2 darf nicht geschlossen sein, weil sonst die Handradfunktion nicht gewährleistet ist.

3.2 Erweiterungsgerät P06 (Mini-EG)

3.2.1 Baugruppenübersicht

Bennennung	MLFB	Kurz-Ausgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BUS/(MINI-EG)	570348 9001 00													
Interf. CU/MPC- mit Stromversorgung	6FX1 132-1BA01	–												
I-Interf., 32 Inp. 20 mm	6FC9 320-8AA 6ES5 432-3BA11	N60												
O-Interf., 32 Outp. 0,5 A 20 mm	6FC9 320-8AB 6ES5 445-3AA12	N65												
O-Interf., 16 Outp. 2 A 40 mm	6FC9 320-8AC 6ES5 444-3AA12	N70												
I-Interf., 32 Inp. 20 mm	6FC3 988-4DB 6ES5 420-4UA11	N61												
O-Interf., 32 Outp. 0,5 A 20 mm	6FC3 988-4DG 6ES5 441-4UA11	N66												
O-Interf., 16 Outp. 2 A 40 mm	6FC3 988-4DJ 6ES5 454-4UA11	N68												
I-Interf., 16 Inp. 20 mm	6FC3 988-4DK 6ES5 432-4UA11	N69												
I-Interf., 64 Inp. 20 mm	6FC3 986-4DM 6FX1 125-7BA00	N71												
O-Interf., 32 Outp. 0,5 A 20 mm	6FC3 986-4DN 6FX1 122-8BA01/ 8BC01	N72												
O-Interf., 32 Outp. 2 A 40 mm	6FC3 986-4DP 6FX1 122-8BB01/ 8BD01	N73												



Grundausführung



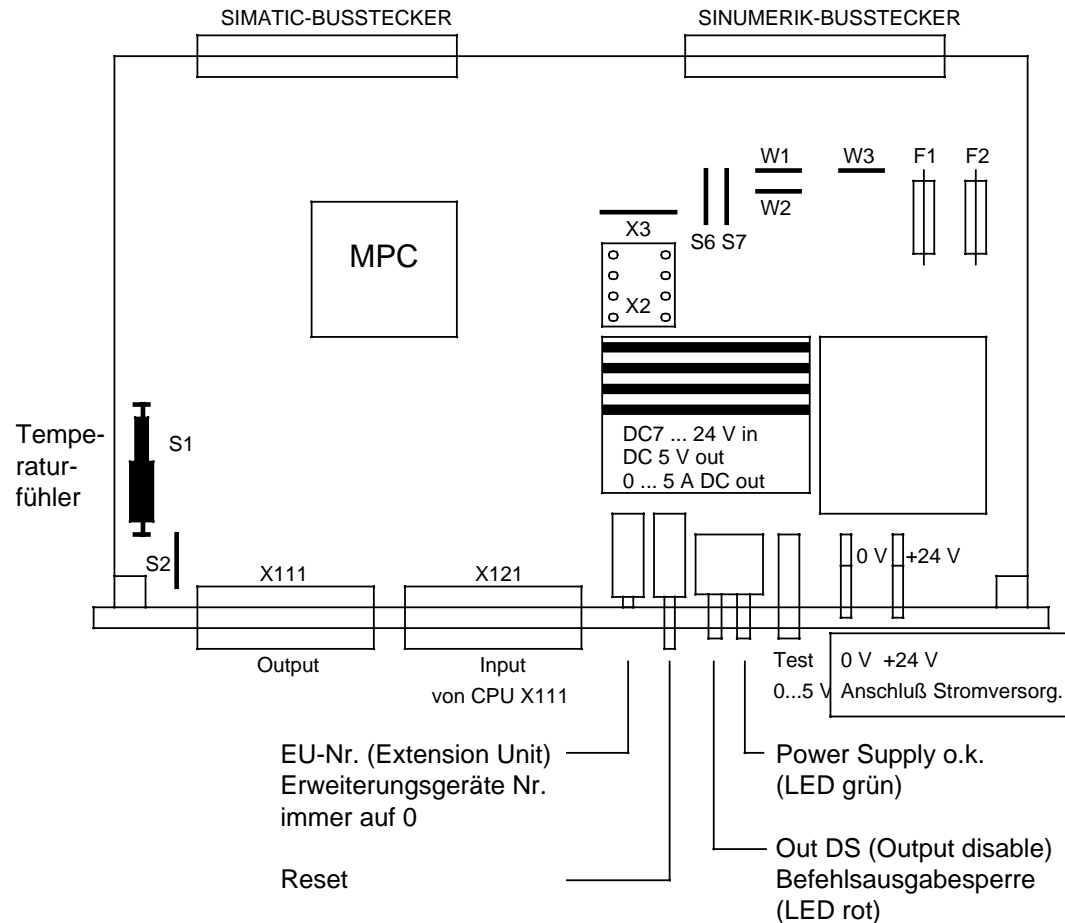
Option

Eine Beschreibung der Baugruppen N61, N66, N68 und N69 ist in dem entsprechenden SIMATIC-Gerätehandbuch zu finden.

3.2.2 Rangierungen

3.2.2.1 Interface CU/MPC

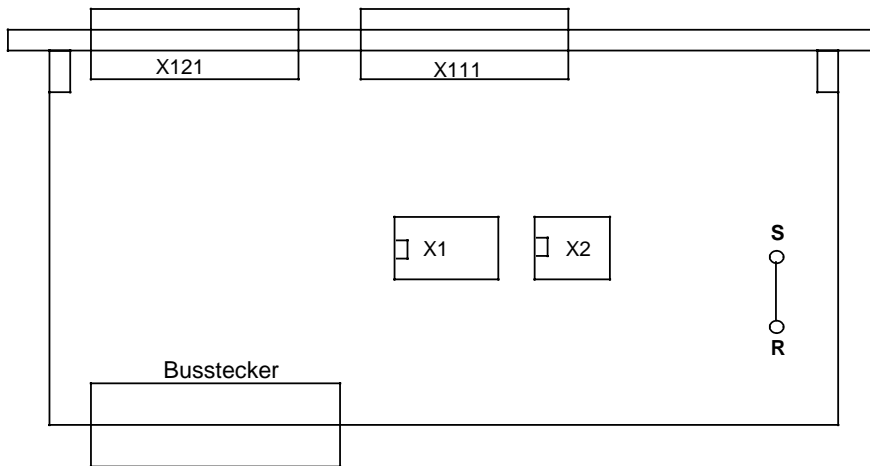
Anschaltungsbaugruppe für Mini-EG: 6FX1 132-1BA . .
(-1BB . . ohne Netzteil für Maxi-EG)
immer im 1. Steckplatz des Mini-EGs



- F1 4,0 A Stromversorgung
- F2 1,6 A Lüfter-Sicherung
- W1 geschlossen: (Prüffeld)
- W2 – intern entflochten
- W3 – intern entflochten
- X3 geschlossen: OUT-DS von Zentralgerät (CPU) wirksam
- S1 – Temperaturschalter
- S2 geschlossen: Abschaltung bei Übertemperatur nach 20 s
- S6 geschlossen: (Prüffeld)
- S7 geschlossen: (Prüffeld)

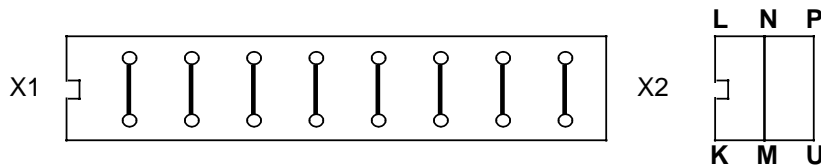
3.2.2.2 Eingabebaugruppe für MINI-EG:

6FX1 125-7BA.. 64 Eingänge



Brücke: S-R geschlossen

Adresseinstellung am DIP-FIX **Socket** X1 und X2



Eingangsbyte	8	16	32	64	128	W1	W2	W3
0 ... 7								
8 ... 15	x							
16 ... 23		x						
24 ... 31	x	x						
32 ... 39			x					
40 ... 47	x		x					
48 ... 55		x	x					
56 ... 63	x	x	x					

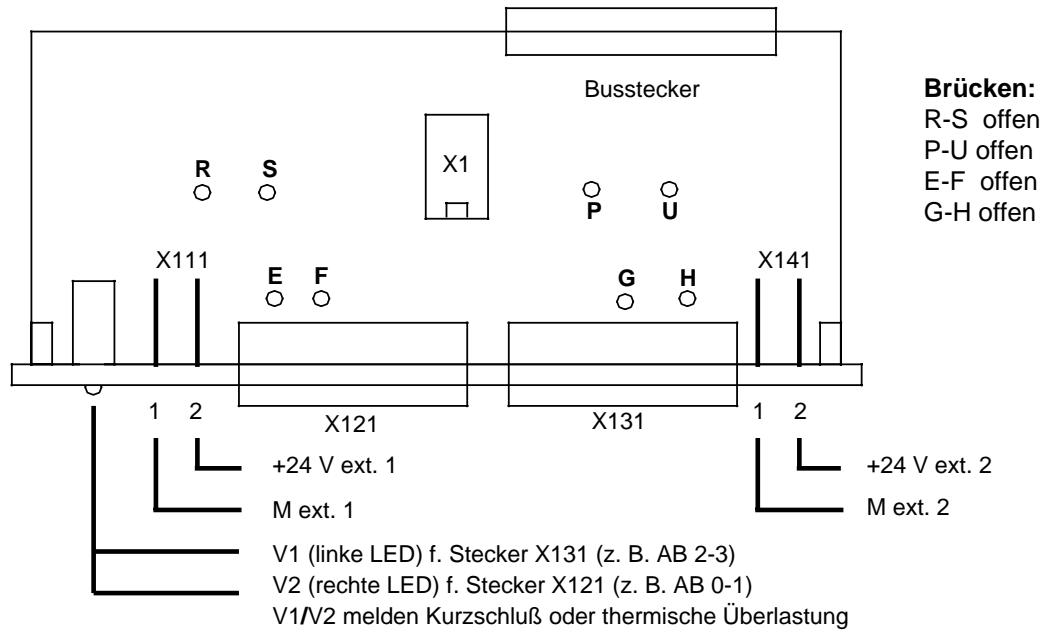
x: DIP-FIX geschlossen

**Alle DIP-FIX von X2
sind immer geschlossen**

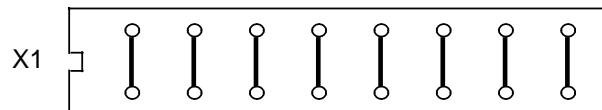
Stecker X111: z. B. EB0-3
 Stecker X121: z. B. EB4-7

3.2.2.3 Ausgabebaugruppe für MINI-EG:

6FX1 122-8B.. 32 Ausgänge 0,5 A/2,0 A



Adresseinstellung am DIP-FIX – Sockel 1



Ausgangsbyte	4	8	16	32	64	128	A	C
0 ... 3								
4 ... 7	x							
8 ... 11		x						
12 ... 15	x	x						
16 ... 19			x					
20 ... 23	x		x					
24 ... 27		x	x					
28 ... 31	x	x	x					

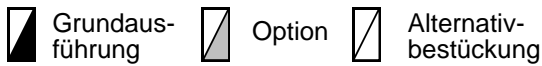
x: DIP-FIX geschlossen

Die Ausgänge sind kurzschlußfest gegen Masse und werden getrennt abgeschaltet.

3.3 Erweiterungsgerät P08 (Maxi-EG)

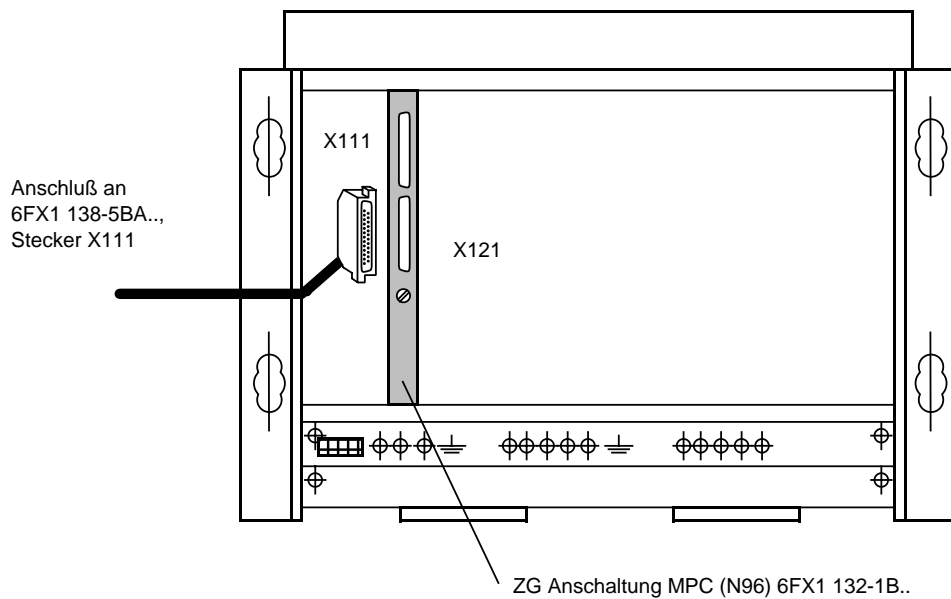
3.3.1 Baugruppenübersicht

Benennung	MLFB-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SIMATIC-BUS-Stecker					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
SINUMERIK-BUS-Stecker		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Netzgerät	6EW1 861-3A	▨																							
ZG-Anschaltung MPC	6FX1 132-1BB01				▨																				
Digitaleingabe-Baugruppe 64 Eingänge N71	6FX1 125-7BA00				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Digitalausgabe-Baugruppe 0,5A 32 Ausgänge N72	6FX1 122-8BC01				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Digitalausgabe-Baugruppe 2A 32 Ausgänge N73	6FX1 122-8BD01				▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
SIMATIC-Peripherie Einf. Breite (20 mm) N61, N66					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
SIMATIC-Peripherie Dopp. Breite (40mm) N68, N70					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨



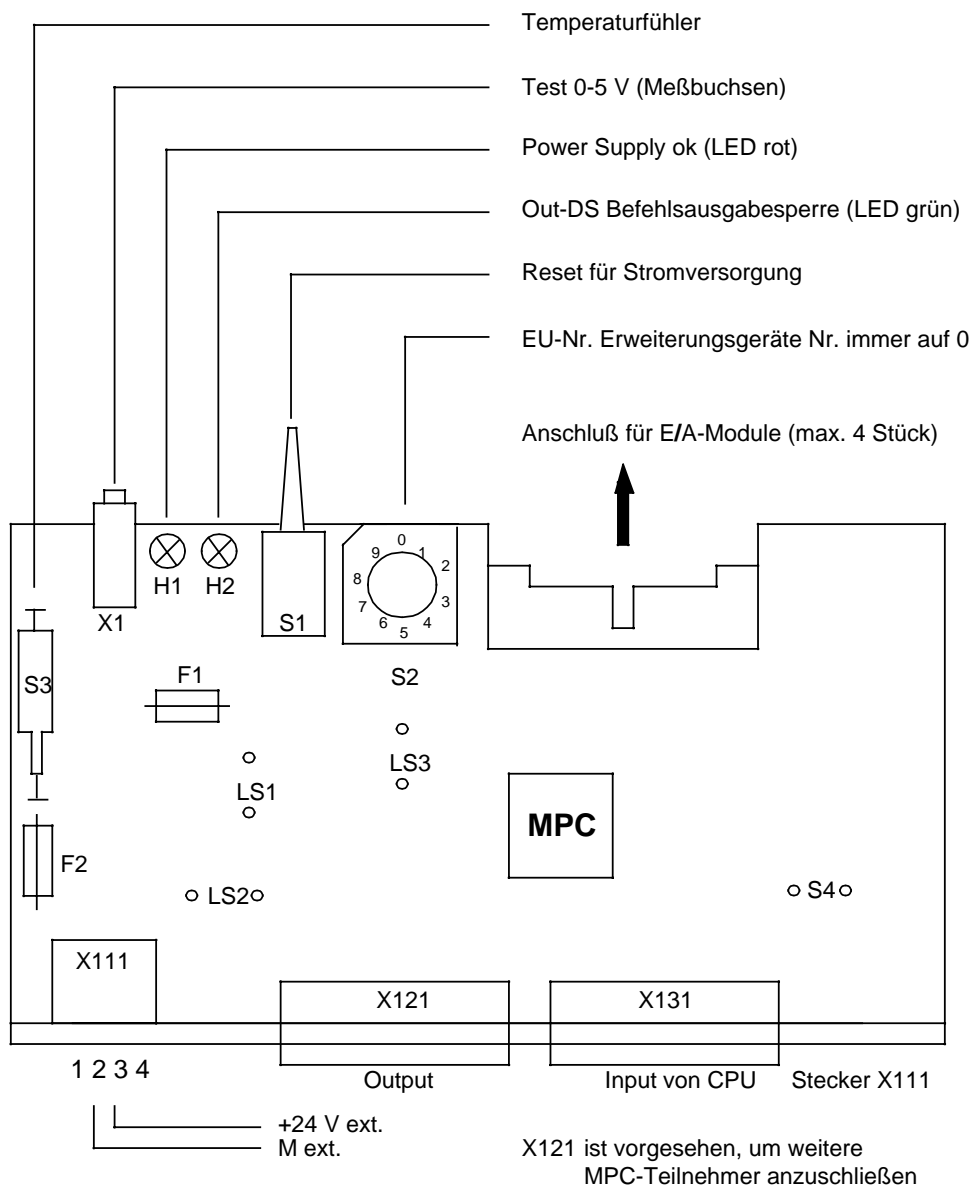
Eine Beschreibung der SIMATIC-Peripherie ist in dem entsprechenden SIMATIC-Gerätehandbuch zu finden.

3.3.2 PLC-Erweiterungsgerät (P08)



3.4 Interface CU-Module

Dezentraler Anschluß für E/A-Modul 6FX1 136-2BA..
(Handrad-Modul kann **nicht** angeschlossen werden.)

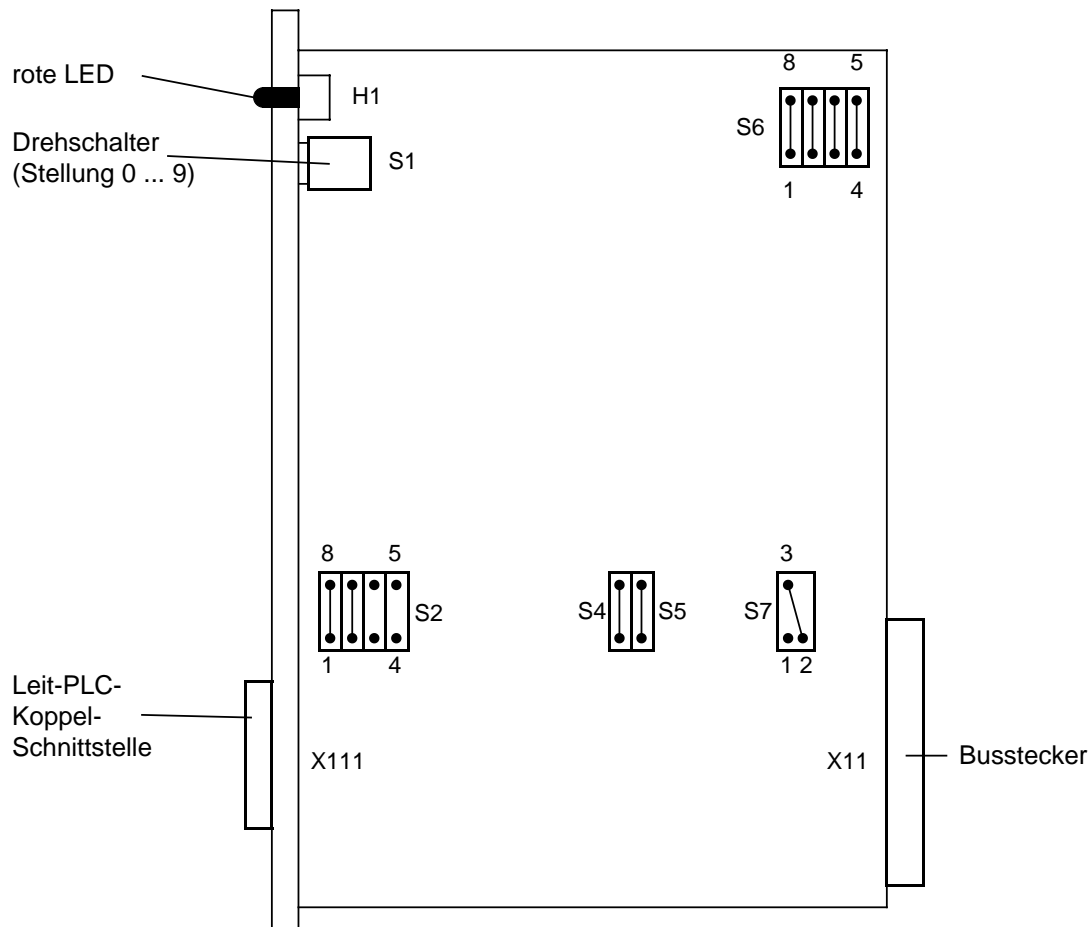


- F1 Sicherung 2,0 A träge
- F2 Sicherung 1,6 A flink (Stromversorgung)
- S4 geschlossen (für Prüffeld)
- LS1 offen (geschlossen: M ext. mit Shield verbinden)
- LS2 offen (geschlossen: +24 V über X111 Pin 1 einspeisen)
- LS3 geschlossen (für Prüffeld)

3.5 Leit-PLC-Koppelbaugruppen

3.5.1 Leit-PLC-Koppelbaugruppe (in der SINUMERIK)

6FX1 135-6BA

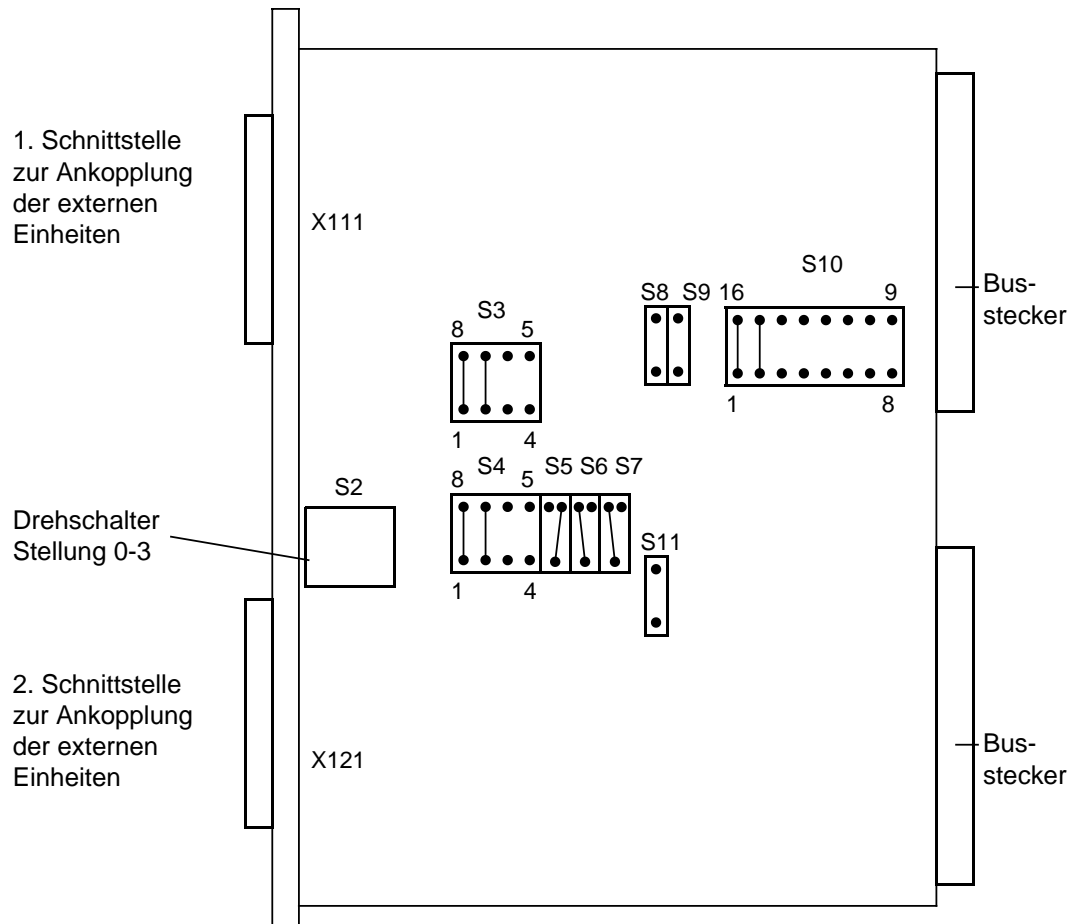


Standarddrangierungen:

- S1 Stellung 1
- S2 1—8 geschlossen 3—6 offen offen
2—7 geschlossen 4—5 offen
- S4 geschlossen
- S5 geschlossen
- S6 1—8 offen
2—7 offen
3—6 offen
4—5 offen
- S7 2—3 geschlossen

3.5.2 Leit-PLC-Koppelbaugruppe (in der SIMATIC)

6FX1 135-7BB...



Rangierung siehe Funktionsbeschreibung Kopplung Leit-PLC Kapitel 10.11.

4 Spannungs- und Funktionstest/Drift

4.1 Spannungstest

4.1.1 Spannungsversorgung

Die Anschlußbedingungen und die Grenzdaten der Spannungsversorgung sind **vor** dem Einschalten zu kontrollieren.

SINUMERIK 810 GA3

SINUMERIK 820 GA3

Netzgerät DC +24 V

Netzgerät AC 230 V

- Spannung 20 V bis 30 V inkl. Welligkeit
- Leistung 120 W
- Spannung 187 V bis 235 V
- Frequenz 48 Hz bis 63 Hz
- Leistung 500 VA

4.1.2 Grenztemperatur

Der Lüfter wird mit einem Heißeiter (am Netzgerät) überwacht.

4.1.3 Gleichspannung +5 V

Die Spannung wird ab Werk bereits auf ca. +5,15 V (wegen der Spannungsabfälle auf den Leitungen) justiert.

4.2 Funktionstest

4.2.1 CPU-Überwachung

Die LED auf der CPU (6FX1 138-5B..) gibt Auskunft über den Zustand der Steuerung.

Mit dem Ansprechen der Überwachung (LED leuchtet) werden die Achsen totgelegt und die PLC-Ausgänge abgeschaltet.

Während die Steuerung hochläuft (POWER ON-Routinen) hat die LED Dauerlicht.

LED leuchtet nach den Einschalttroutinen weiter:

- CPU-Fehler
- EPROM-Fehler
- Maschinendaten falsch
- Baugruppenrangierung falsch
- Baugruppe oder Rückwand defekt

LED leuchtet im Betrieb:

- Hardwarefehler auf einer Baugruppe
- CPU befindet sich in einer Schleife
- CPU hat sich einmal längere Zeit in einer Schleife befunden, wobei die Überwachung angesprochen hat.

4.2.2 EPROM-CHECK

Bei jedem Einschalten der Steuerung (vor den POWER ON-Routinen) wird eine Quersummenprüfung des Systemprogrammspeichers (EPROM) durchgeführt. Im zyklischen Betrieb erfolgt eine Überwachung auf Parity.

Wird beim Einschalten eine Abweichung zwischen Soll- und Istsumme festgestellt, zeigt die Steuerung den Text "**CHECKSUM ERROR SYSTEM MODUL**" am Bildschirm an. Wird im zyklischen Betrieb eine Abweichung festgestellt, wird der Text "**QVZ BEI PARITY**" zuzüglich dem Inhalt der CPU-Register angezeigt.

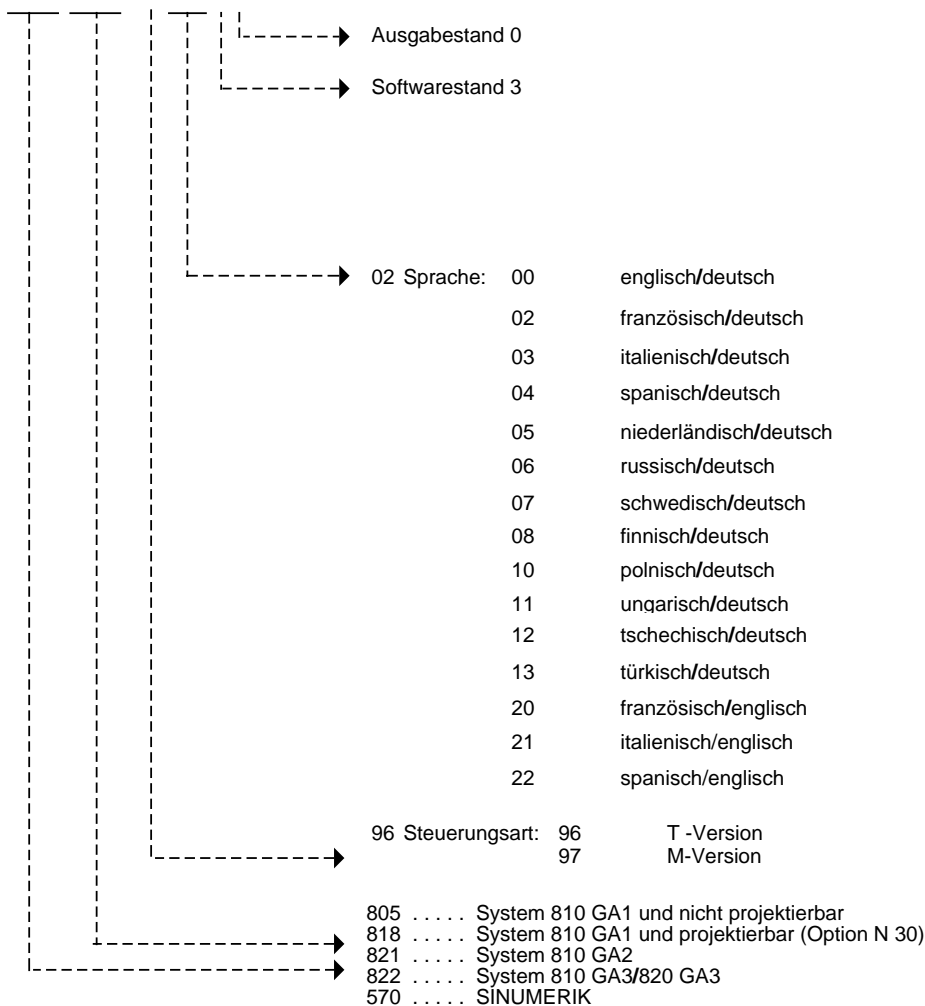
Ist das System-Modul nicht gesteckt so wird folgende Meldung am Bildschirm abgesetzt.

WRONG EPROM SYSTEM MODULE

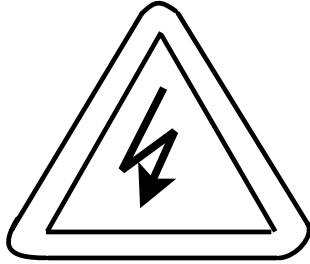
Im Urlösch-Mode kann die Kennung für das System ausgelesen werden (Urlöschbild).

Bedeutung:

3GE 570.822.9602.30



4.2.3 Einstellen der Helligkeit am Bildschirm



V O R S I C H T !

Hochspannung ca. 16 kV in der Bildschirmeinheit, an Hochspannungstrafo, Anodenleitung und Anodenanschluß an der Bildröhre.

Die Helligkeit kann mit einem Potentiometer, das sich in der Bildschirmeinheit befindet und von außen zugänglich ist, eingestellt werden.

Eine Einstellung des Kontrastes ist auch mit einem 10-Gang-Potentiometer am Monitor Adapter (siehe Kapitel 3) möglich. Dieses Potentiometer ist jedoch von außen **nicht** zugänglich.

Der Kontrast ist normalerweise vom Werk richtig eingestellt.

4.3 Driftabgleich

Wenn sich die Achsen (der CNC) und die Antriebe in Regelung befinden (geschlossener Regelkreis) ist es möglich einen Driftabgleich durchzuführen.

Wenn die LED "▲" nach einer Verfahrbewegung nicht mehr erlischt, hat die Drift den zulässigen Wert überschritten, und es **muß** ein Driftabgleich durchgeführt werden.

Bedienung: – SK: "DIAGNOSIS" (dt. "Diagnose")

– Taste 


– SK: "NC-COMM" (dt. "NC-MD")

– Zahl 2720+Taste 1. Achse
 oder Zahl 2721+Taste 2. Achse
 oder Zahl 2722+Taste 3. Achse
 oder Zahl 2723+Taste 4. Achse
 oder Zahl 2724+Taste 5. Achse
 oder Zahl 2725+Taste 6. Achse
 oder Zahl 2726+Taste 7. Achse

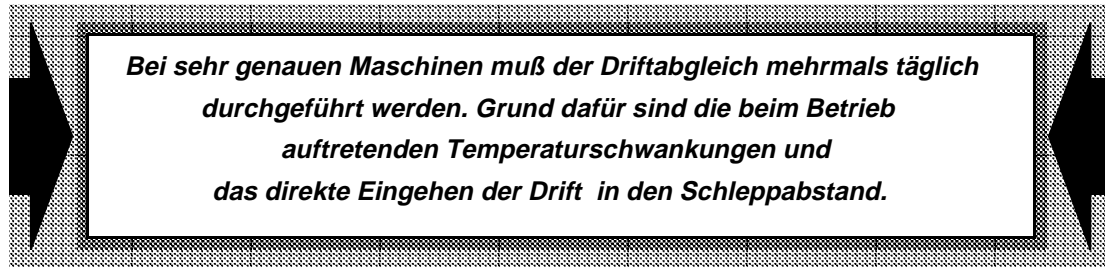


– Taste  EDIT

·
 ·
 ·
 gegebenenfalls mehrere Achsen

·
 ·
 ·
 – Taste  RECALL

Der Driftabgleich muß für alle Achsen einzeln durchgeführt werden.



5 Standard-Inbetriebnahme

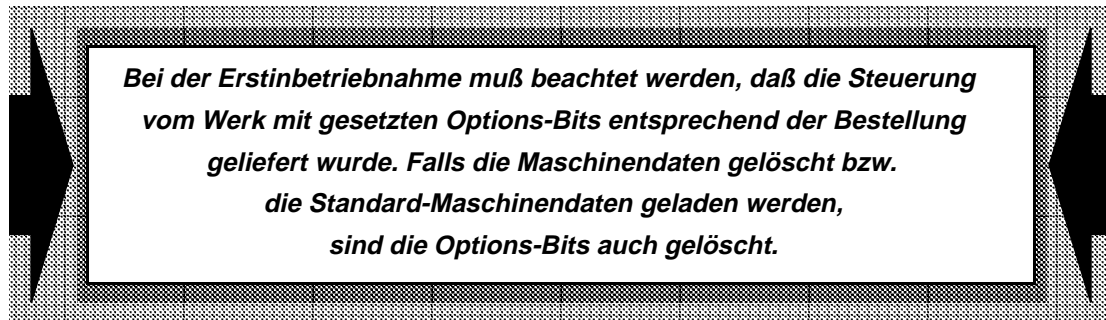
5.1 Reihenfolge der Standard-Inbetriebnahme

Bei der folgenden Inbetriebnahme wird davon ausgegangen, daß weder der NC- noch der PLC-Teil der Steuerung schon vorher in Betrieb genommen wurde.

Kapitel 1 (Voraussetzungen und Sichtprüfung) der Inbetriebnahmeanleitung muß beachtet werden.


Alle Kabel und Baugruppen, insbesondere alle E/A-Module (6FX1 124-6AA..) müssen gesteckt bzw. angeschlossen sein.

Auf die für die PLC wichtigen NC-MD und MD Bits wird in Kapitel 6.3.2 eingegangen.



Die Reihenfolge der folgenden Punkte ist zwingend, da eine klare Trennung zwischen NC und PLC bei SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 nicht mehr möglich ist. Als positive Reaktion auf die durch Softkey aufgerufene Funktion wird ein "✓"-Zeichen generiert.

Hinweis für Erstinbetriebnahme:

1. Taste  Drücken und gleichzeitig die Steuerung einschalten. Taste so lange gedrückt halten bis am Bildschirm das URLÖSCH-Bild erscheint.
2. Softkey "MASCH.-DATEN" drücken
 - 2.1 Softkey "NC-MD LOESCH." drücken
NC-MD werden gelöscht
 - 2.2 Softkey "NC-MD LADEN" drücken
Standard NC-MD werden geladen
 - 2.3 Softkey "PLC-MD LOESCH." drücken
PLC-MD werden gelöscht
 - 2.4 Softkey "PLC-MD LADEN" drücken
Standard PLC-MD werden geladen.

5.1 Reihenfolge der Standard-Inbetriebnahme

3. Taste  Recall Rücksprung auf Grundbild

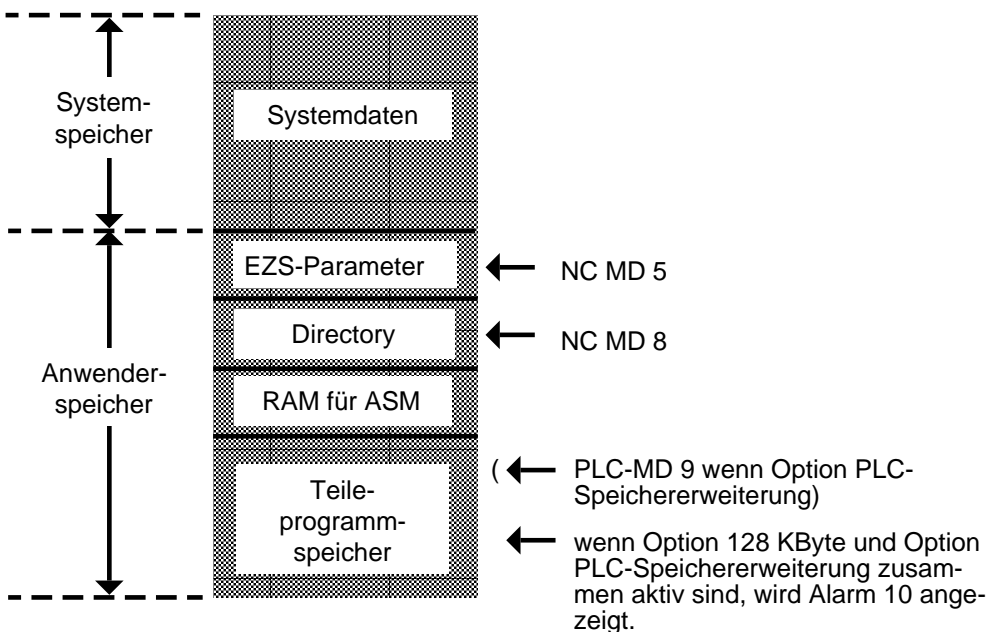
4. Softkey "NC-DATEN" drücken

- 4.1 Softkey "AWS-FORMAT" drücken

Folgende Daten werden gelöscht:

- Werkzeugkorrekturen (TO)
- Settingdaten
- EZS-Parameter
- R-Parameter (lokal und kanalspez.)
- Nullpunktverschiebung (ZO)

Der Anwenderspeicher wird, abhängig von den NC-MD 5 und 8 neu eingeteilt.
Eine Änderung dieser 2 MD wird erst nach Betätigung des SK: "AWS-FORMAT" und des SK: "TEILEP.-LOESCH." aktiv.




- 4.2 Softkey "TEILEP.-LOESCH." drücken
Der Teileprogramm-speicher der NC wird gelöscht.

- 4.3 Softkey "FORMAT. AL-TEXT"
Wenn NC-MD 5012 Bit 7 auf "1" sitzt, wird der Speicher für die PLC-Alarmtexte (%PCA) gelöscht und formatiert.


5. Taste  Recall, Rücksprung auf Grundbild

6. Softkey "PLC-INITIAL".

- 6.1 Softkey "PLC URLOE." drücken
Folgende Daten werden gelöscht:
- PLC-Anwenderprogramme (zyklisch und alarmgesteuert)
 - Eingangs- und Ausgangsabbild
 - NC/PLC-Schnittstelle
 - alle Zeiten, Zähler, Datenbausteine
 - bei aktiver Option PLC-Speichererweiterung wird der PLC-Speicher (MD 9) eingerichtet.
- 6.2 Softkey "MERKER-LOESCH." drücken
- alle Merker werden gelöscht.
7. Taste  Recall, Rücksprung auf Grundbild
8. Softkey "INBETR. ENDE KW" drücken
Die Steuerung löst softwaremäßig einen POWER ON-RESET aus und geht dann in den NORMALBETRIEB (Grundbild).

Die Punkte 2 und 3 sind nicht erforderlich, wenn die NC- und PLC-MD über die V.24-Schnittstelle eingelesen werden. Die Punkte 4 ... 8 sind aber weiterhin zwingend.

9. Eventuell Option für ASM und Projektierbarkeit aktivieren (wenn MADA bzw. PLC-Programm in ASM abgelegt sind) und über POWER ON gehen.

Befinden sich die Maschinendaten im ASM, so können nun im Urlösch-Mode (Taste  drücken)

per Softkey "ASM-MD" die Maschinendaten aus dem ASM in den RAM der CPU geladen werden.

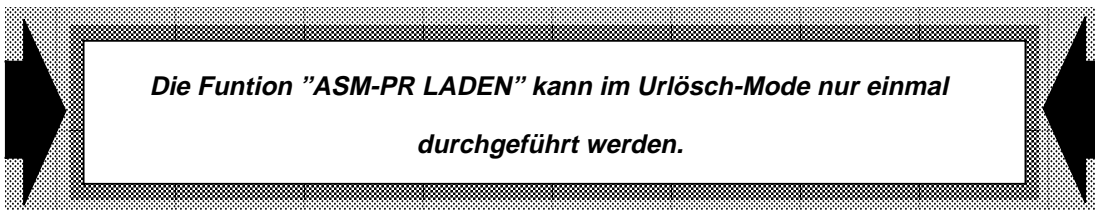
Folgende Kombinationen sind realisierbar:

- Maschinendaten löschen und danach von ASM laden.
- Standardwerte (MD) laden und MD von ASM laden.
(Maschinendaten mit Wert 0 wurden nicht in ASM abgelegt.)

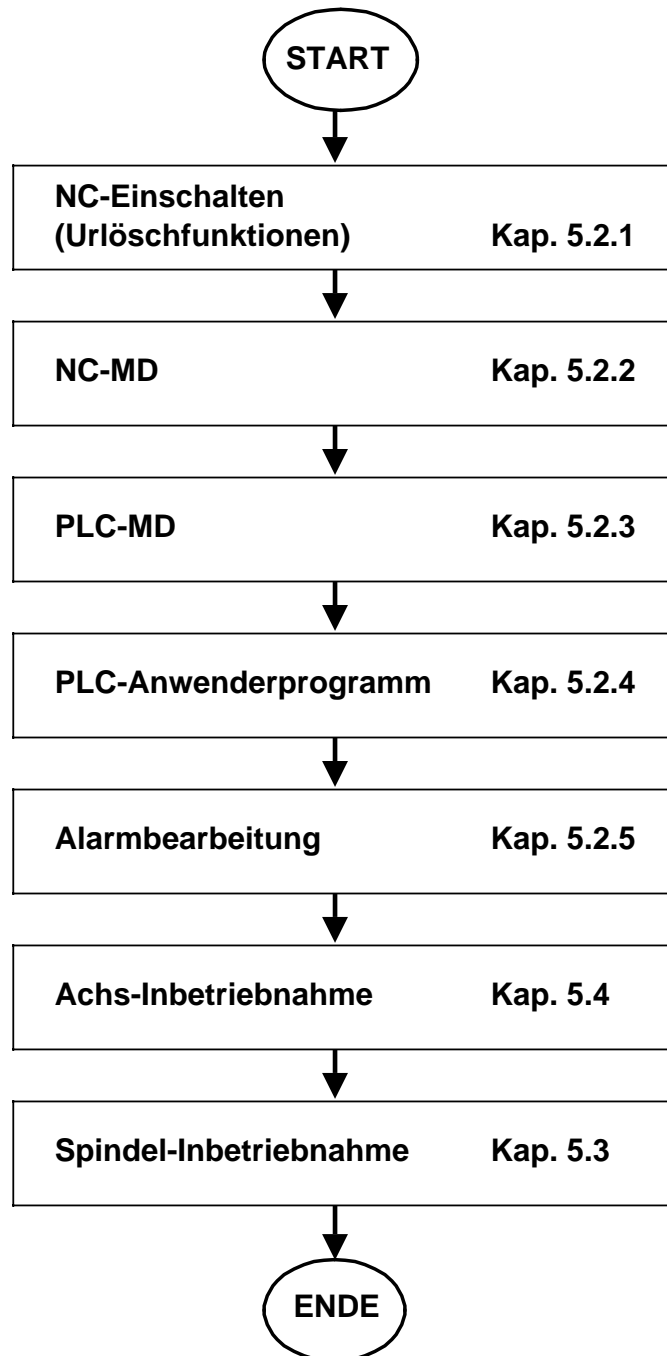
Im ASM liegen die MD mit folgenden Datengruppenkennungen

- 10 NC Maschinendaten
- 11 PLC Maschinendaten
- 12 Antriebs Maschinendaten

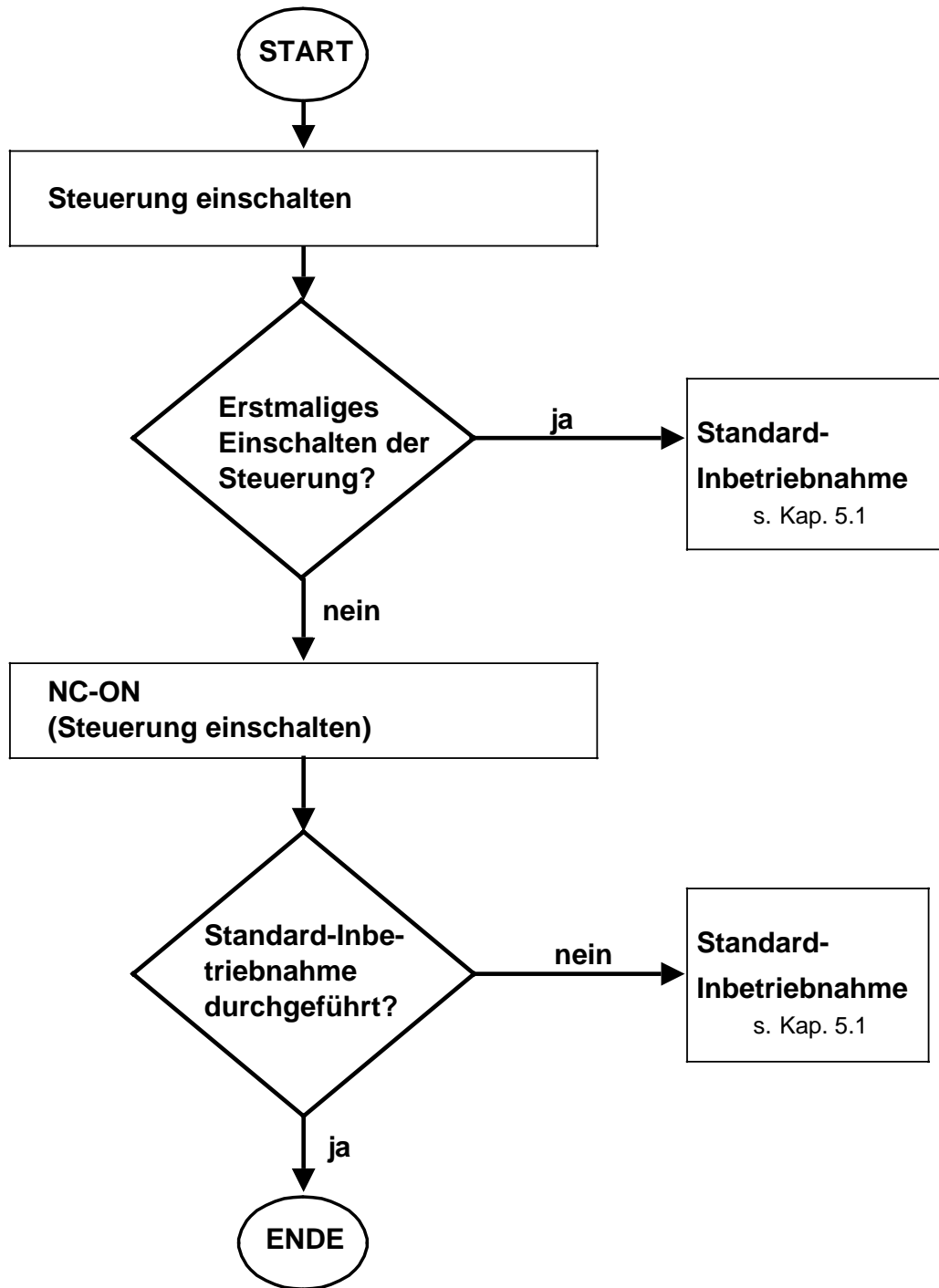
- Im Anwenderspeichermodul (ASM) der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 kann das PLC-Programm im "MC-5 Code" hinterlegt werden. Dies geschieht entweder über den Projektierplatz WS 800 (ab V2.0) oder über das PG 675/685 Projektierpaket.
- Befindet sich das PLC-Programm im ASM, so kann mit dem Softkey "ASM-PR LADEN", das PLC-Programm in den RAM geladen werden.



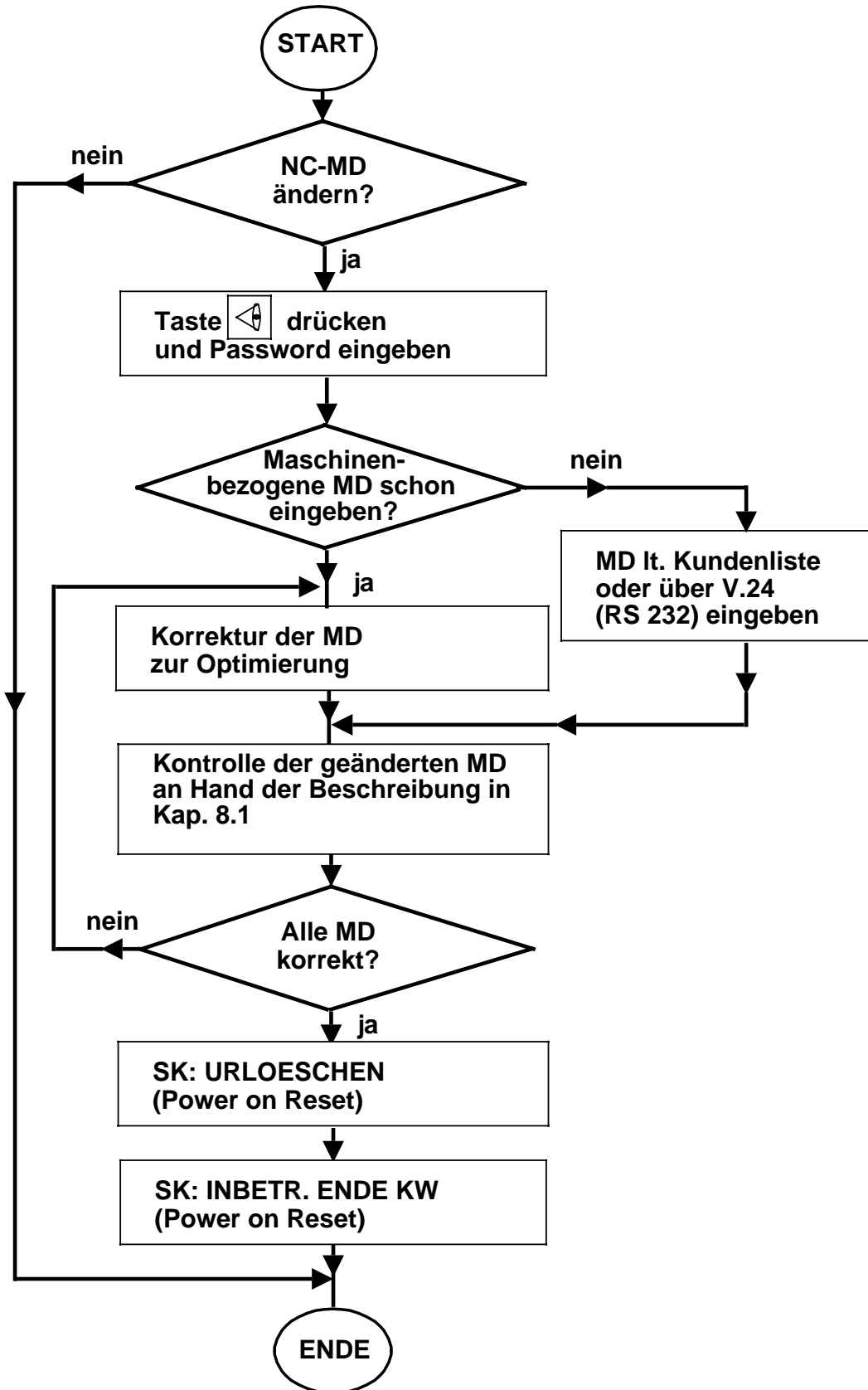
5.2 Darstellung der Standard-Inbetriebnahme als Flußplan



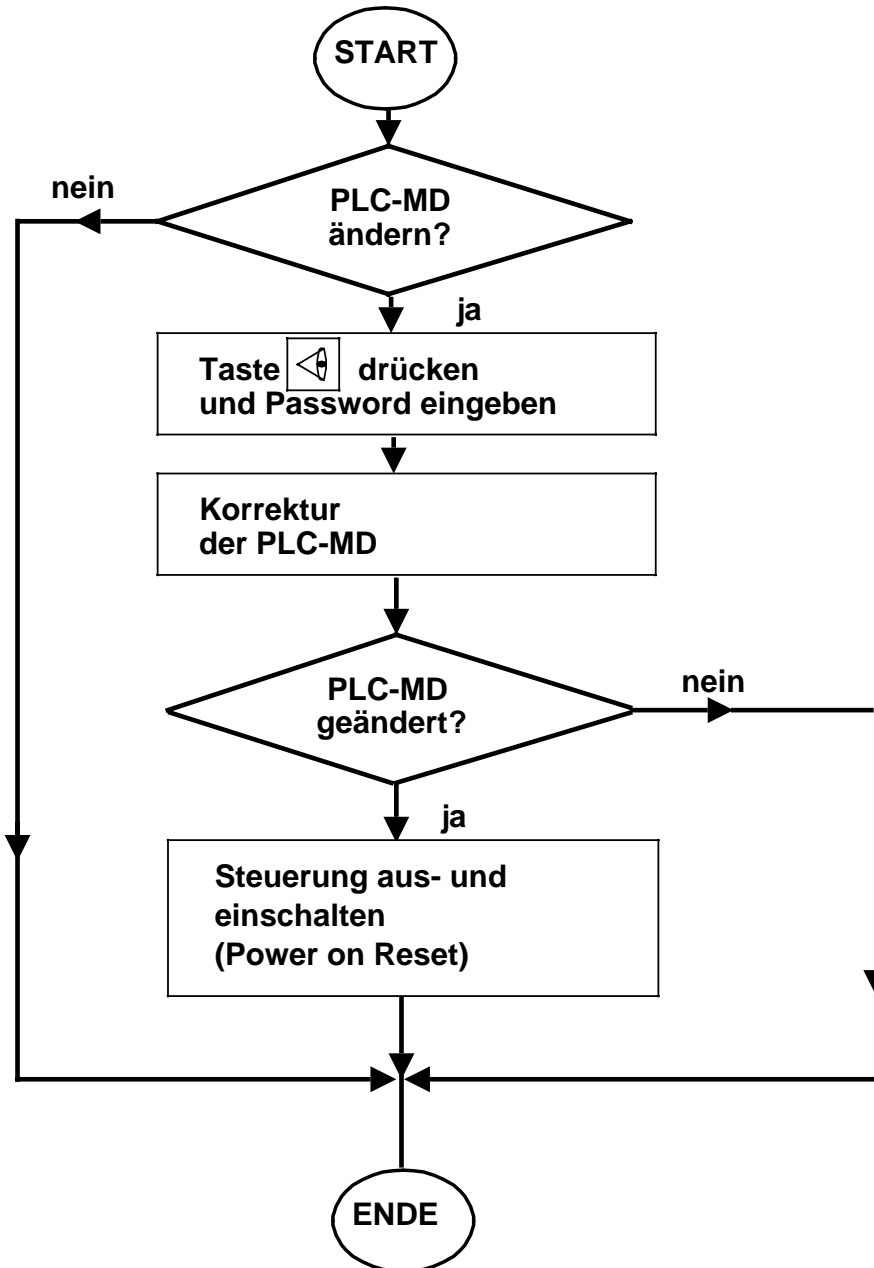
5.2.1 NC-Einschalten (Urlöschplan und Standard-MD setzen)



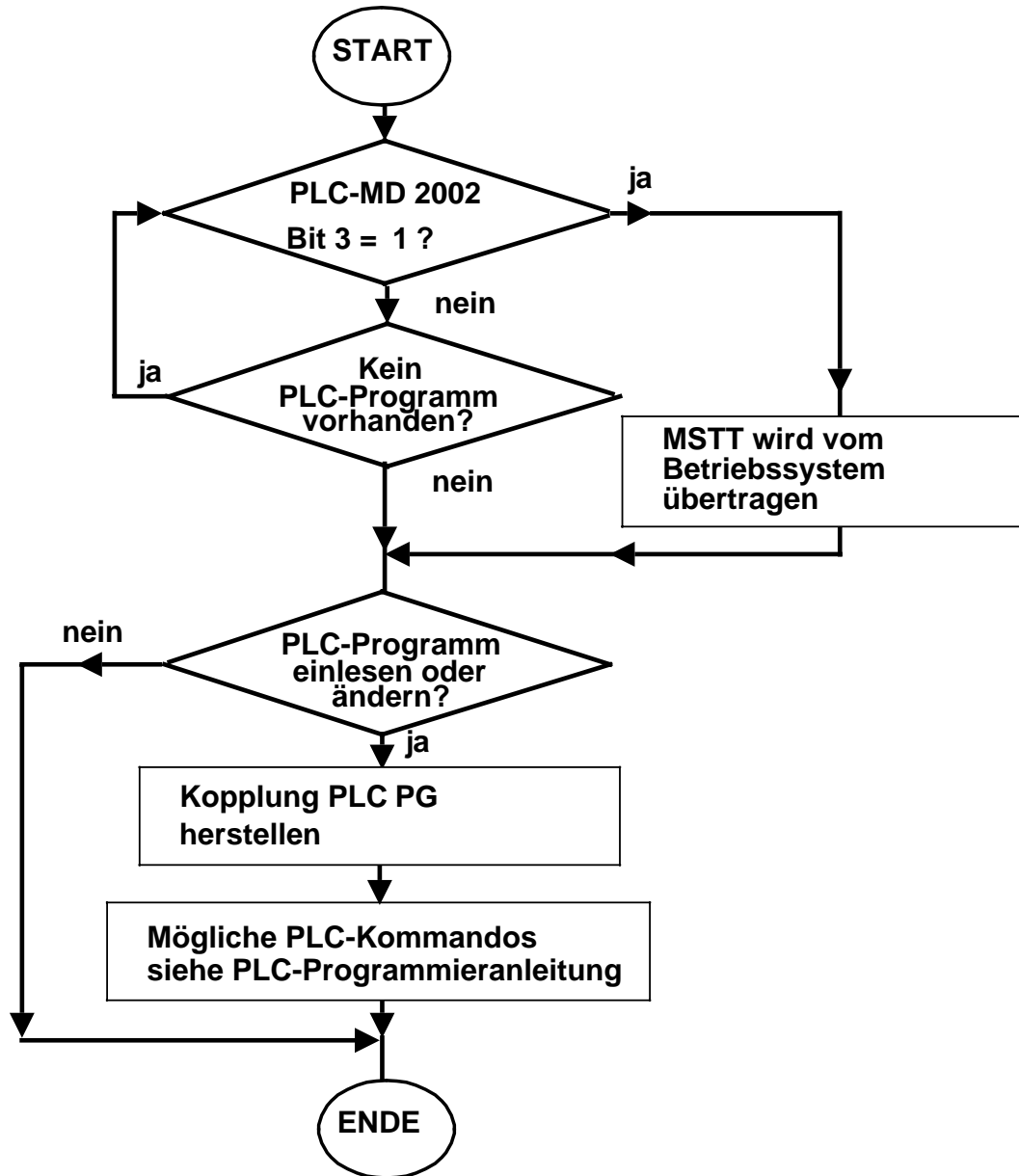
5.2.2 NC-Maschinendaten



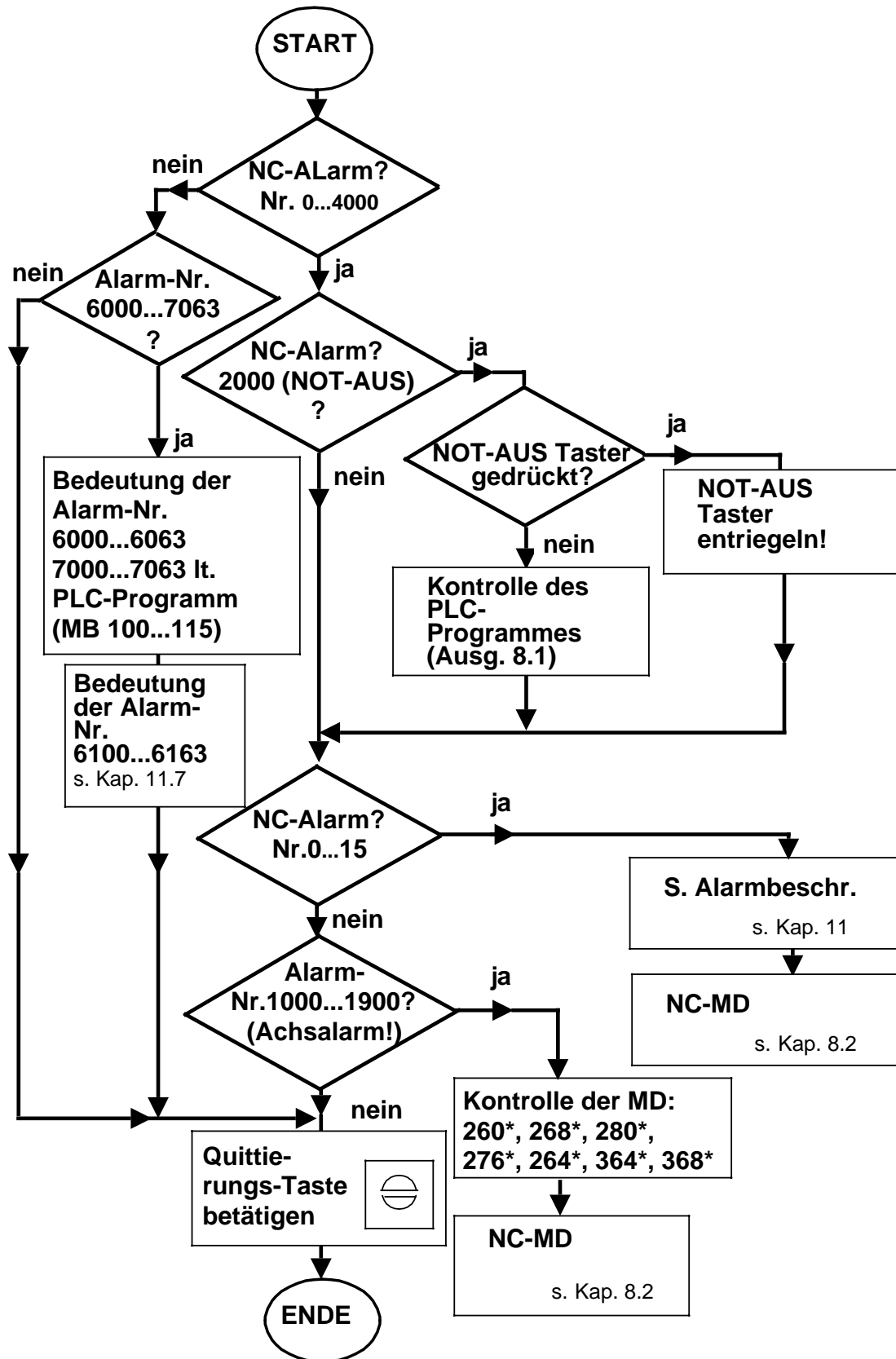
5.2.3 PLC-Maschinendaten



5.2.4 PLC-Anwenderprogramm



5.2.5 Alarmbearbeitung



5.3 Spindel-Inbetriebnahme

5.3.1 Voraussetzungen

- Die Inbetriebnahme der Spindel mit Sollwert vom Batteriekasten und externen Freigaben ist abgeschlossen.
- Das Sollwertkabel (Sollwert+Reglerfreigabe) sowie das Istwertkabel ist angeschlossen.
- Die Standard-Maschinendaten sind geladen.
- Die Option F05 (S-analog) ist vorhanden.
- Die minimale und maximale Drehzahl sowie die Beschleunigungszeitkonstanten jeder Getriebestufe sind bekannt.

Zur Inbetriebnahme der Spindel sind folgende NC-MD und Signale PLC NC zu beachten:

NC-MD

131 146	Spindelkorrekturwerte	
400* 401*	Spindelzuordnung Spindel drift	
403* : 410*	max. Drehzahl für	1. Getriebestufe : 8. Getriebestufe
411* : 418*	min. Drehzahl für	1. Getriebestufe : 8. Getriebestufe
419* : 426*	Beschleunigungs-Zeitkonstante	1. Getriebestufe : 8. Getriebestufe
444* 445* 446* 447* 448* 451* 520* Bit 0 520* Bit 1 520* Bit 2 521* Bit 1 521* Bit 7	Toleranz der Spindeldrehzahl Toleranz max. Spindeldrehzahl Toleranz Stillstandsrehzahl Wartezeit für Reglerfreigabe kleinster Motordrehzahl-Sollwert max. Spindeldrehzahl Istwert · 2 Vorzeichenwechsel Istwert Pulscoder vorhanden Vorzeichenwechsel Sollwert Spindel vorhanden	

*: 0 = Spindel 1, 1 = Spindel 2

Signale PLC NC

A 100.7/A 104.7	Spindelfreigabe
A 100.6/A 104.6	Spindelreglerfreigabe
A 100.5/A 104.5	Sollwert NULL vorgeben
A 100.4/A 104.4	Spindelkorrektur wirksam
A 101.7, A 105.7	C-Achsbetrieb einschalten (= 0)
A 101.3	Getriebestufenauswahl automatisch
A 103.0/A 107.0	PLC-Spindelsteuerung (= 0)

Vorgehensweise:

Folgende NC-Maschinendaten müssen zuerst besetzt werden:

MD 400*	Wert	Spindel-Zuordnung
MD 521*	Bit 7	Spindel vorhanden

5.3.2 Drehzahlangaben für Getriebestufen

NC-MD 403* bis 410* max. Drehzahl eingeben

NC-MD 411* bis 418* max. Drehzahl eingeben

Diese Angaben muß der Hersteller zur Verfügung stellen.

5.3.3 Beschleunigungs-Zeitkonstanten

NC-MD 419* bis 426*

Diese Angaben muß der Hersteller zur Verfügung stellen bzw. müssen vor Inbetriebnahme optimiert werden (siehe auch Funktionsbeschreibung "M19").

5.3.4 Spindel-Settingdaten

Setting Datum 403* Spindeldrehzahlbegrenzung muß die max. Spindeldrehzahl eingetragen werden.

5.3.5 Spindel in der Betriebsart MDA testen

M3/M4 mit einem S-Wert eingeben:

- falsche Drehrichtung NC-MD 521* Bit 1 ändern
- dreht sich nicht Nahtstellensignale kontrollieren

Folgende Nahtstellensignale werden benötigt:

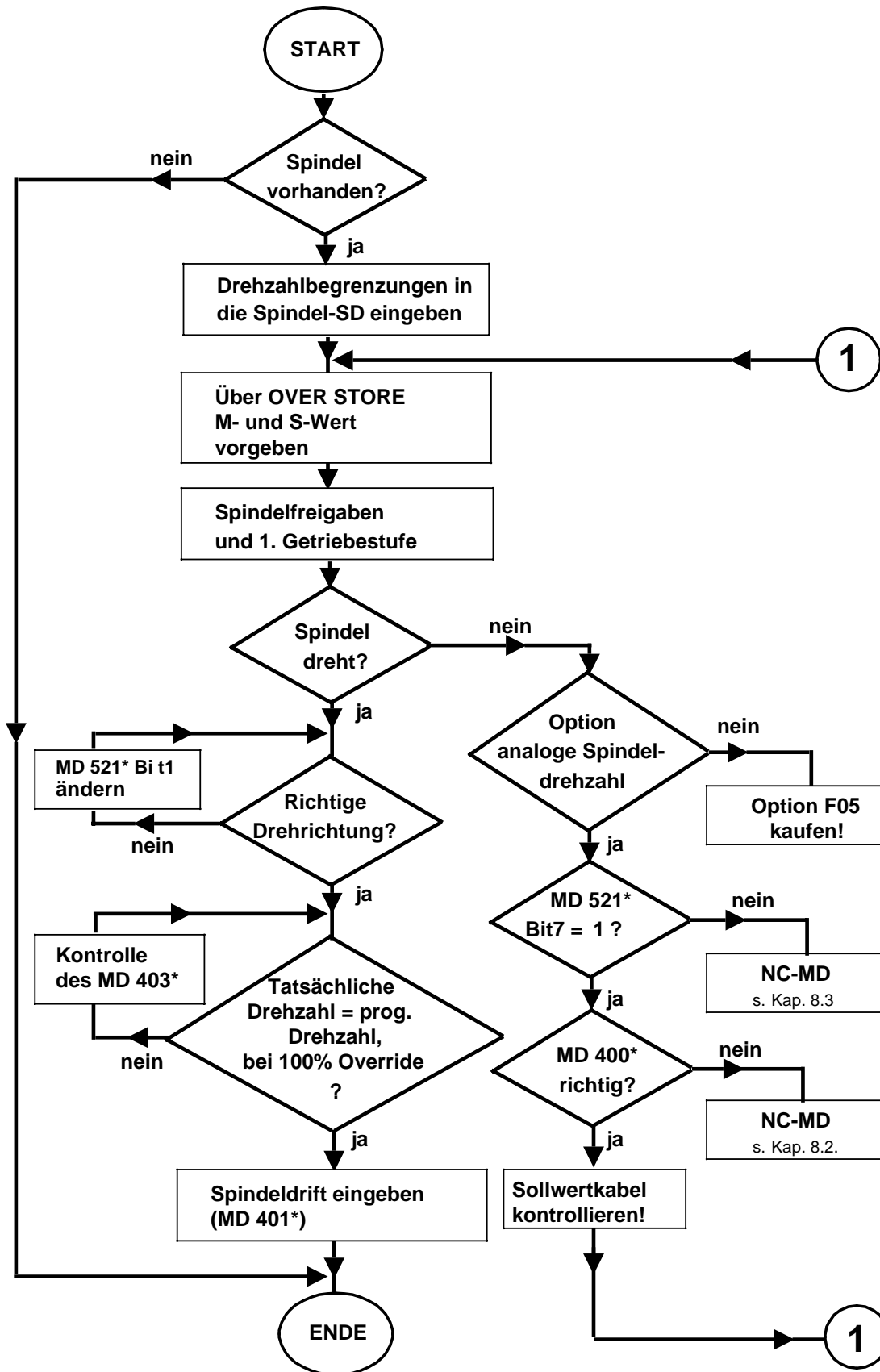
A 100.7/A 104.7	Spindelfreigabe
A 100.6/A 104.6	Spindelreglerfreigabe
A 100.5/A 104.5	kein Sollwert NULL vorgeben
A 101.3/A 105.3	Getriebstufenauswahl automatisch (immer "1" bei analog!)
A 100.4/A 104.4	Spindelkorrektur wirksam
A 103.0/A 107.0	PLC-Spindelsteuerung (= 0)
A 101.7/A 105.7	C-Achsbetrieb einleiten (= 0)

S-Wert 0 vorgeben:

- Spindel driftet weg Driftabgleich durchführen (NC-MD 401*)

*: 0 = Spindel 1, 1 = Spindel 2

5.3.6 Spindel-Inbetriebnahmeablauf



5.4 Achsinbetriebnahme

Achsamen

In die Maschinendaten 5680 bis 5686 müssen die gewünschten Achsnamen eingetragen werden (Beschreibung siehe Kapitel 8 NC-MD 568*).

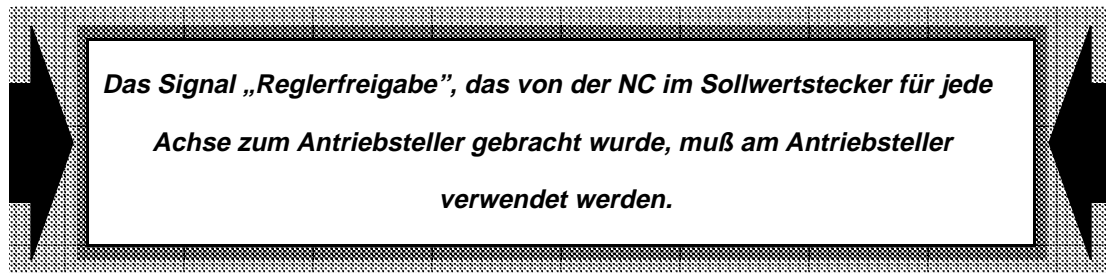
Auf diese Achsnamen beziehen sich die NC-Programme.

NC-MD	5680	=	1. Achse
	5681	=	2. Achse
	5682	=	3. Achse
	5683	=	4. Achse
	5684	=	5. Achse
	5685	=	6. Achse
	5686	=	7. Achse

Allgemeines:

Vor Beginn der NC-Achsinbetriebnahme sollte die Achse schon einmal mit dem Batteriekasten als Sollwertgeber problemlos gelaufen sein. Es müssen also folgende Arbeiten schon gemacht sein:

- Anpassung der Reglerbaugruppe an den Motor (max. Strom, Stromkurve in Abhängigkeit von der Drehzahl eingestellt).
- Tachoanpassung: Bei 95% der max. Sollwertspannung muß max. Geschwindigkeit erreicht werden.
- Optimierung des Drehzahl- und Stromreglers muß durchgeführt sein (keine Überschwinger, kein Kriechvorgang).
- Sollwertstecker abziehen von der NC.
- Standard MD müssen geladen sein.
- Steller ausgeschaltet lassen.



5.4.1 Regelsinn der Vorschubachsen – Kontrolle und Einstellung

Lageregelsinn und Drehzahlregelsinn sind **vor** dem Schließen des Regelkreises unbedingt zu überprüfen, da ein falsch eingestellter Regelsinn unkontrollierte Achsbewegungen mit Maximalgeschwindigkeit zur Folge hat.

Vor Beginn der Arbeit sind daher zu klären:

- Verfahrrichtung der Vorschubachse (gemäß Aussage des Kunden oder nach ISO)
- Polarität der Drehzahlsollwert-Spannung des Steuergerätes für positive Achsbewegung

Beispiel:

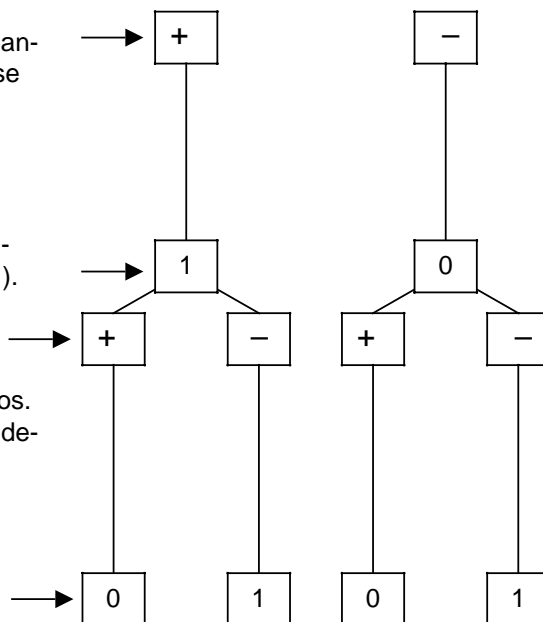
Bei welcher Polarität der Drehzahl-Sollwertspannung am Batteriekasten bewegt sich die Achse in positiver Richtung?

Setze die Maschinendatenbits für Vorzeichenänderung für Drehzahl-Sollwert (MD 564* Bit 1).

Teste den Lageregelsinn:

Bewege die Vorschubachse mechanisch in pos. Richtung. Beachte die Richtung der Istwertänderung unter der akt. Istwertanzeige.

Vorzeichenänderung für Teilistwert (MD 564* Bit 2).



5.4.2 Lageregelfeinheit, Eingabefeinheit

Vor Schließen der Lageregelkreisen (Sollwertstecker stecken) der Achsen muß die Eingabefeinheit (NC-MD-Bits 5002.4 bis 5002.6), Anzeigefeinheit und die Lageregelfeinheit (NC-MD-Bits 5584*) eingegeben werden (zulässige Bit-Kombinationen siehe unter NC-MD 5002 und 584*).

Zwischen der achsspezifischen Maximalgeschwindigkeit (NC-MD 280*) und der Lageregelfeinheit besteht folgender Zusammenhang:

max. Achsgeschw.	Lageregelfeinheit
2,4 m/min	0,5·10 ⁻⁴ mm
24 m/min	0,5·10 ⁻³ mm
240 m/min	0,5·10 ⁻² mm

Es besteht noch die Möglichkeit der folgenden Zuordnung für Achsen, die nicht an einer 2D/3D-Interpolation beteiligt sind:

max. Achsgeschw.	Lageregelfeinheit
4,5 m/min	0,5·10 ⁻⁴ mm
45 m/min	0,5·10 ⁻³ mm
450 m/min	0,5·10 ⁻² mm

Hinweis:

Da die Lageregelfeinheit für alle Achsen gilt, muß sie nach der Achse mit der größten Maximalgeschwindigkeit eingestellt werden.

5.4.3 Maximalgeschwindigkeit der Achsen

In die NC-Maschinendaten 2800 ... 2806 müssen die achsspezifischen Maximalgeschwindigkeiten eingetragen werden. Die achsspezifischen maximalen Geschwindigkeiten legt der Hersteller anhand den Erfordernissen und der mechanischen Konstruktion fest (siehe NC-MD 280*).

5.4.4 Definition des maximalen Sollwertes

Die vom Kunden gewünschten achsspezifischen Maximalgeschwindigkeiten (NC-MD 280*) werden einer Drehzahl-Sollwertspannung (NC-MD 268*) zugeordnet.

Dabei ist zu beachten, daß zusätzlich ca. 5 % Regelreserve benötigt werden.

Die Leistungsgrenzen werden vom DAU des Sollwertes (10 V) oder vom Steuergerät des Antriebs gesetzt.

Die Sollwertvorgabe erfolgt über NC-MD 268*. Damit wird die Ausgangsspannung von der NC begrenzt. Im Betriebsfall darf die unter NC-MD 268* eingegebene Begrenzung nicht erreicht werden.

Der maximal zulässige Sollwert beträgt 10 V.

Umrechnung in Eingabedatum: $10 \text{ V} \hat{=} 8192 \text{ Einheiten}$.

Der maximale Sollwert ist entsprechend der maximal zulässigen Eingangsspannung des Antrieb-Steuergeräts einzugeben.

a) Maximal zulässige Eingangsspannung des Antrieb-Steuergeräts 10 V:

Eingabe unter NC-MD 268*: $8192 \text{ Einheiten} = 10 \text{ V}$.

Die maximale Achsgeschwindigkeit wird aufgrund der Regelreserve von 5 % bereits bei 9,5 V erreicht.

b) Antrieb-Steuergerät arbeitet mit einer max. Drehzahl-Sollwertspannung < 10 V, z. B. 5V:

Eingabe unter NC-MD 268*: $\frac{8192}{10 \text{ V}} \cdot 5 \text{ V} = 4096$

- max. Eingangsspannung des Stellers: 5 V
- Eingabe in NC-MD 268*: 4096
- Tachoabgleich: Bei 4,5 V sollte Maximalgeschwindigkeit erreicht werden.

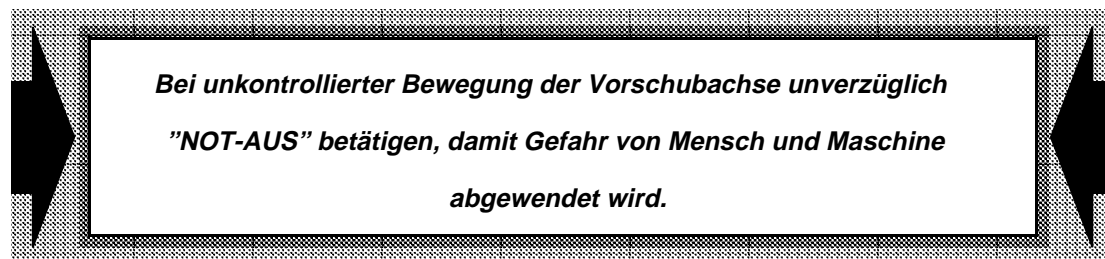
Der Sollwert soll generell möglichst hoch eingestellt werden, da bei höherer Sollwertspannung ein besseres Regelungsverhalten erzielt wird.

5.4.5 Variable Inkrementbewertung

- Werte für NC-MD 364* (Pulszahl für variable Inkrementbewertung) und NC-MD 368* (Verfahrenweg für variable Inkrementbewertung) nach Beschreibung im Kapitel "NC-Maschinendaten" eingeben.
- Spätere Kontrolle der Werte:
In Betriebsart JOG-INC-VAR z. B. 1000 Inkremente verfahren; abhängig von der eingestellten Eingabefeinheit den Weg berechnen (1 Inkrement=1 unit (IS)) und mit einer Meßuhr nachmessen.

5.4.6 Schließen des Lageregelkreises

Bei ausgeschalteter Steuerung Sollwertstecker stecken und sonstige Verriegelungen für diese Achse aufheben (Sicherungen, Regelsperre). Andere Achsen verriegeln, Steuerung einschalten, Steller einschalten.



Ursachen für unkontrollierte Bewegung	Kennzeichen
Lageregelkreis o. Drehzahlregelkreis falsch gepolt (NC-Maschinendaten-Bits falsch)	Achse fährt mit maximaler Geschwindigkeit
Lageregelkreis nicht geschlossen	Achse fährt mit konstanter, niedriger Geschwindigkeit Meßmittel folgt nicht der Achsbewegung (z. B. Kupplung lose) Masseanschluß, Unterbrechung oder Leitungsschluß führt zum Ansprechen der Meßkreisüberwachung
Sollwert nicht am Drehzahlregler	Achse fährt mit konstanter, niedriger Geschwindigkeit (Drift)
Regelkreisfehler <ul style="list-style-type: none"> • Tachorückführung unterbrochen • Tachorückführung falsch gepolt • Optimierung falsch • K_V-Faktor zu groß 	Schwingen und starkes Pendeln der Achse

5.4.7 Achse in der Betriebsart JOG verfahren

Sollwertkabel gesteckt, Regelsinn und Pulsbewertung stimmen. Achse mit Richtungstasten bei kleiner Geschwindigkeit verfahren.

- Erscheint Meldung "Vorschub Halt", Nahtstellensignale kontrollieren.
 Folgende Nahtstellensignale werden benötigt:
 - Vorschubfreigaben (achsweise und gesamt)
 - kein Achssperre
 - kein Nachführbetrieb
 - Reglerfreigabe
 - Vorschub-Override nicht auf 0
- erscheinen Alarme siehe Alarmliste
- +/- Zeichen im Motion ()
 Feld bleibt anstehend Driftkompensation durchführen (siehe NC-MD 272*)

5.4.8 Multgain NC-MD 260*

Zur Berechnung des Drehzollsollwertes muß ein Multiplikationsfaktor (Multgain NC-MD 260*) eingegeben werden. Dadurch ist es möglich, Achsen mit unterschiedlichen Maximalgeschwindigkeiten bei voller Ausnutzung der Sollwertvorgabe zu fahren.

Achsen, die im Bahnsteuerbetrieb gefahren werden, müssen die gleiche Lageregelkreisverstärkung haben. Deshalb muß für jede Achse der Multiplikationsfaktor (Multgain) nach folgender Formel ermittelt werden:

Bei metrischem Meßsystem:

$$\text{Multgain} = \frac{3 \cdot 10^7}{v_{\max} [1000 \text{ units(MS)/min}]} \cdot \frac{U_{\max} [V]}{10 \text{ V}}$$

Bsp.: max. Achsgeschwindigkeit $v_{\max}=20 \text{ m/min} \Rightarrow$ Lageregelfeinheit $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$
 $\Rightarrow 1 \text{ unit (MS)}=2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm}=1 \cdot 10^{-3} \text{ mm} \Rightarrow V_{\max}=20000 \text{ (1000 units/min)}$
 \Rightarrow Sollwertspannung bei $v_{\max}=\mathbf{9,5 \text{ V}}$

$$\text{Multgain} = \frac{3 \cdot 10^7}{20000 [1000 \text{ units(MS)/min}]} \cdot \frac{9,5 [V]}{10 \text{ V}} = \mathbf{1425} \left[\frac{\text{min}}{1000 \text{ units(MS)}} \right]$$

Hinweis:

Wenn Inch-Eingabesystem (IS) vorliegt, dann muß die max. Geschwindigkeit (MD 280*) in mm/min umgerechnet und als v_{\max} in die Formel eingetragen werden.

Bei Inch-Meßsystem:

Meßsystembewertung $1/2 \cdot 10^{-4} \text{ inch}$:

$$\text{Multgain} = \frac{3 \cdot 10^7}{v_{\max} \cdot 0,1 [1000 \text{ units(MS)/min}]} \cdot \frac{U_{\max} [V]}{10 \text{ V}}$$

Meßsystembewertung $2 \cdot 10^{-5} \text{ inch}$:

$$\text{Multgain} = \frac{1,2 \cdot 10^7}{v_{\max} \cdot 0,1 [1000 \text{ units(MS)/min}]} \cdot \frac{U_{\max} [V]}{10 \text{ V}}$$

Hinweis:

Wenn metrisches Eingabesystem (IS) vorliegt, dann muß die max. Geschwindigkeit (MD 280*) in inch/min umgerechnet und als v_{\max} in die Formel eingetragen werden.

Anmerkung:

Die übliche Meßgeberperiode beträgt bei Inch-Meßsystemen 0,1 inch. Diese muß bei Meßsystembewertung $1/2 \cdot 10^{-4}$ inch durch entsprechende Getriebeübersetzung zum Meßgeber oder durch Setzen des Maschinendatenbits "Teilstwert durch 2 dividieren" auf eine Periode von 0,2 inch gebracht werden.

5.4.9 Geschwindigkeitsverstärkung K_V -Faktor

Damit im Bahnsteuerbetrieb nur geringe Konturabweichungen auftreten, ist ein hoher K_V (Kreisverstärkung)-Faktor (NC-MD 252*) erforderlich.

Ein zu hoher K_V -Faktor führt jedoch zu Instabilität, Überschwingen und eventuell zu unzulässig hohen Maschinenbelastungen.

Der maximal zulässige K_V -Faktor ist abhängig von:

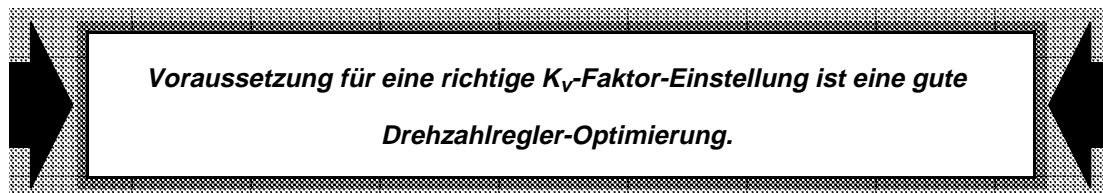
- Auslegung des Antriebs (Anregelzeit, Beschleunigungs- und Bremsvermögen)
- Güte der Maschine

Der K_V -Faktor ist definiert als

$$K_V = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Schleppabstand}} \quad \frac{[\text{m/min}]}{[\text{mm}]}$$

$\frac{\text{m/min}}{\text{mm}}$ ist die Einheit des K_V -Faktors nach VDI-Norm.

Ist für die Maschine ein Erfahrungswert für den K_V -Faktor bekannt, so wird dieser eingestellt und eine Kontrolle auf Überschwingen oder Instabilität durchgeführt.



K_V -Faktor-Einstellung

Beschleunigung herabsetzen (NC-MD 276*). Für die Beurteilung des maximalen K_V -Faktors ist das Überschwingverhalten maßgebend. Deshalb darf die Beschleunigung nur so groß eingestellt werden, daß der Antrieb unterhalb seiner Stromgrenze bleibt.

Soll der Antrieb eine Beschleunigung von 1 m/s^2 erreichen, geht man sicherheitshalber auf den halben Wert

$0,5 \text{ m/s}^2 \hat{=} \text{Eingabe } 50$

Unter NC-MD 252* wird die Kreisverstärkung nach folgender Umrechnungsformel eingegeben:

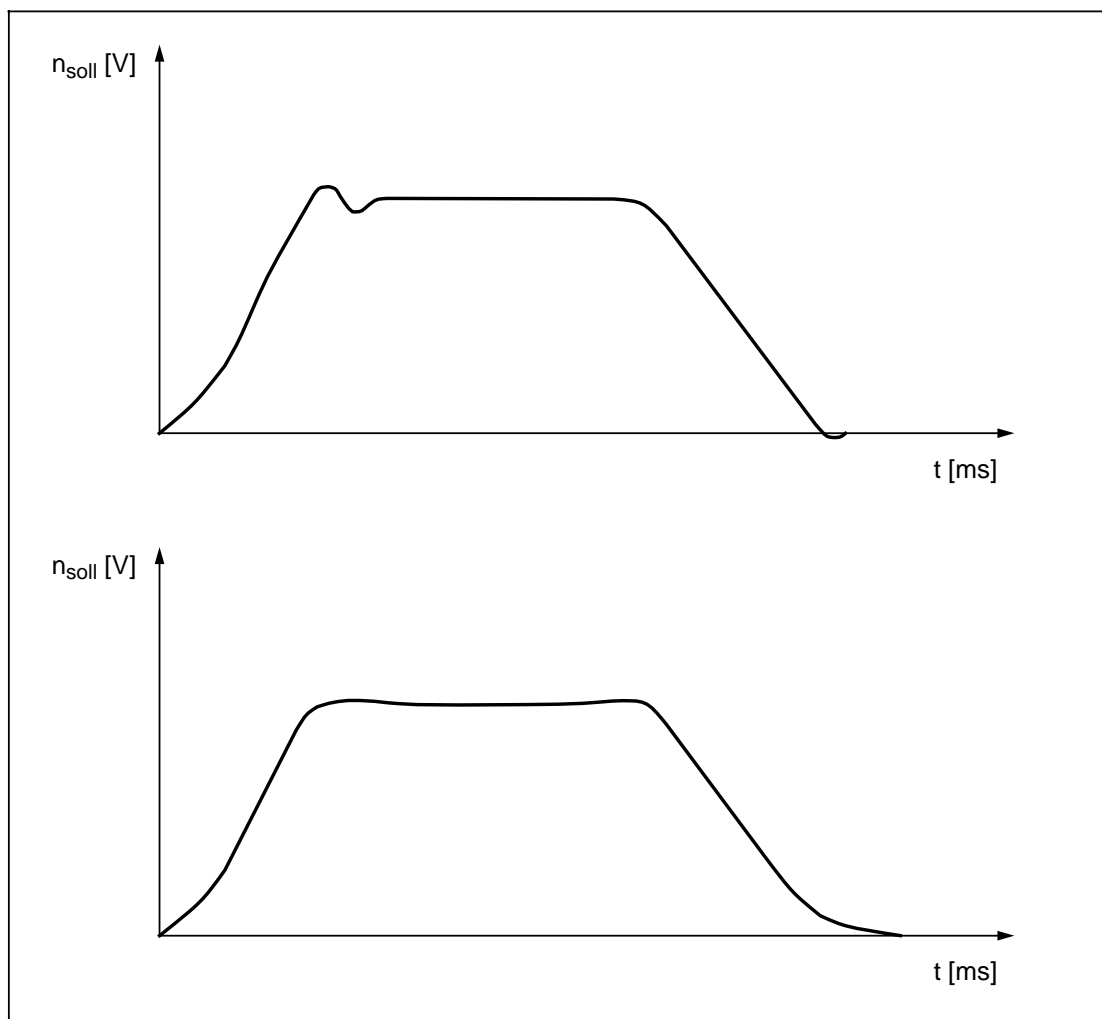
$$K_v (0,01 \text{ s}^{-1}) = \frac{5000}{3} \cdot K_v \left[\frac{\text{m/min}}{\text{mm}} \right]$$

$$= 1666 \cdot K_v \left[\frac{\text{m/min}}{\text{mm}} \right]$$

Für den K_v -Faktor 1 wird also der Zahlenwert 1666 eingegeben.

Um beurteilen zu können, ob das Einfahrverhalten einwandfrei ist und der eingestellte Maximalwert richtig gewählt wurde, nimmt man die dynamisch ungünstigste Achse, die zum Bahnsteuerbetrieb beiträgt.

Mit einem Oszillomink oder Speicheroszilloskope wird die Sollwertspannung n_{soll} zum Drehzahlregler gemessen. Gefahren wird mit verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten.

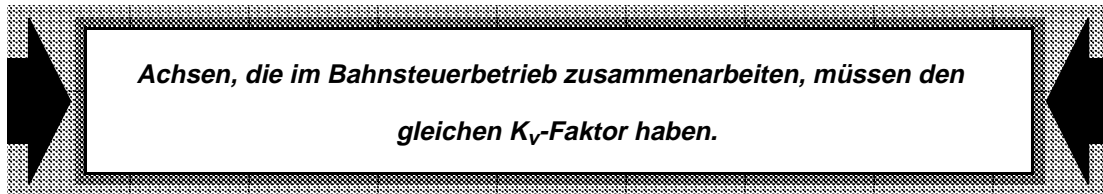


Besonders das Abbremsen ist mit höherer Spannungsverstärkung am Oszilloskope oder Oszillomink zu beobachten.

Das Überspringen kann auch folgende Ursachen haben:

- Beschleunigung zu groß (Stromgrenze wird erreicht)
- Anregelzeit des Drehzahlkreises zu groß
- Fehler im Drehzahlregler (eventuell Nachoptimierung notwendig)
- Mechanische Lose
- Verkanten mechanischer Komponenten
- Lastschwankungen (senkrechte Achse)

Aus Sicherheitsgründen ist ein K_V -Faktor zu wählen, der um mindestens 10 % kleiner ist als der maximal mögliche.



K_V -Faktor-Kontrolle

Die Größe des Schleppabstands ist der Serviceanzeige der einzelnen Achsen zu entnehmen (Anwahl siehe Diagnosebeschreibung). Der angezeigte Wert ist bei positiver und negativer Verfahrrichtung gleich, wenn die Drift kompensiert ist.

Abschließend ist der eingegebene K_V -Faktor aller Achsen beim Fahren über die Anzeige des Schleppabstands zu kontrollieren.

Ein genauer Bahnsteuerbetrieb setzt gleiches dynamisches Verhalten der Achsen voraus, d. h. bei gleicher Geschwindigkeit muß gleicher Schleppabstand auftreten.

Treten Abweichungen auf, so müssen die Differenzen am Multigain oder am Drehzahlwert-Potentiometer abgeglichen werden.

5.4.10 Beschleunigung

Die Achsen werden mit den eingegebenen Beschleunigungen (NC-MD 276*)

$b \cdot 10^{-2}$ [m/s²]

beschleunigt und abgebremst.

Dadurch ist es möglich, genau, schnell und maschinenschonend auf Geschwindigkeit hochzufahren und in Position zu fahren.

Vom Kunden ist in Erfahrung zu bringen, für welche max. Achsbeschleunigung die Maschine geeignet ist. Dieser Wert (falls der Antrieb nicht überfordert wird) wird unter NC-MD 276* eingegeben.

Normalerweise liegen diese Werte zwischen

0,3 m/s² und 2 m/s²

Kontrolle bzw. Ermittlung der Beschleunigungswerte

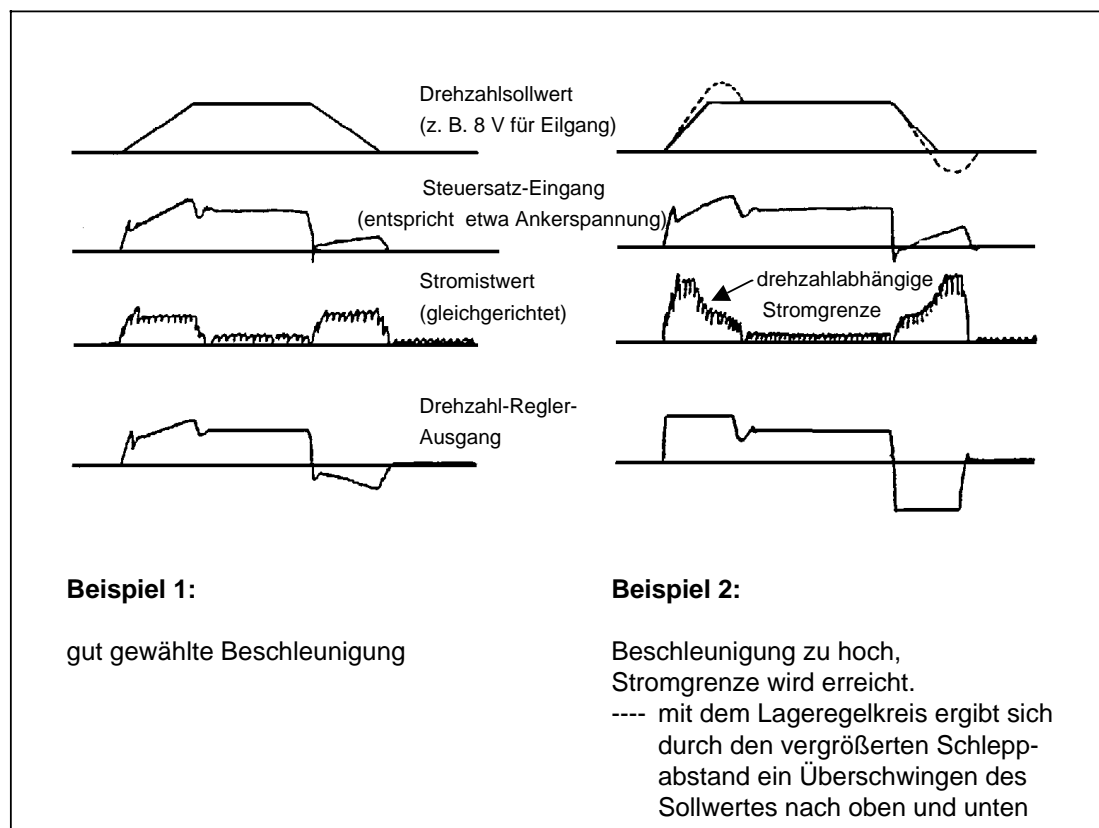
Einstellung: NC-MD 276*

Kriterium: Überschwingfreies Beschleunigen bzw. Einfahren mit Eilgangsgeschwindigkeit (Beschleunigungsstopgrenze) unter maximalen Lastverhältnissen (schwere Werkstücke auf dem Tisch)

Meßmittel: Schreiber oder Speicheroszilloskope

Meßpunkt: Drehzahlsollwert und eventuell Stromistwert und Drehzahlreglerausgang

Nach Einstellung der Beschleunigung wird mit Eilganggeschwindigkeit verfahren und die Stromistwerte und eventuell der n-Regler-Ausgang mitgeschrieben. Daraus ist zu entnehmen, ob die Stromgrenze erreicht wurde oder nicht. Kurzzeitig kann der Antrieb die Stromgrenze erreichen. Dies darf aber nur im Eilgangbereich auftreten. Eine Zeitspanne vor dem Positionieren muß sich der Antrieb wieder in der Drehzahlregelung befinden. Andernfalls schwingt die Achse über Position.

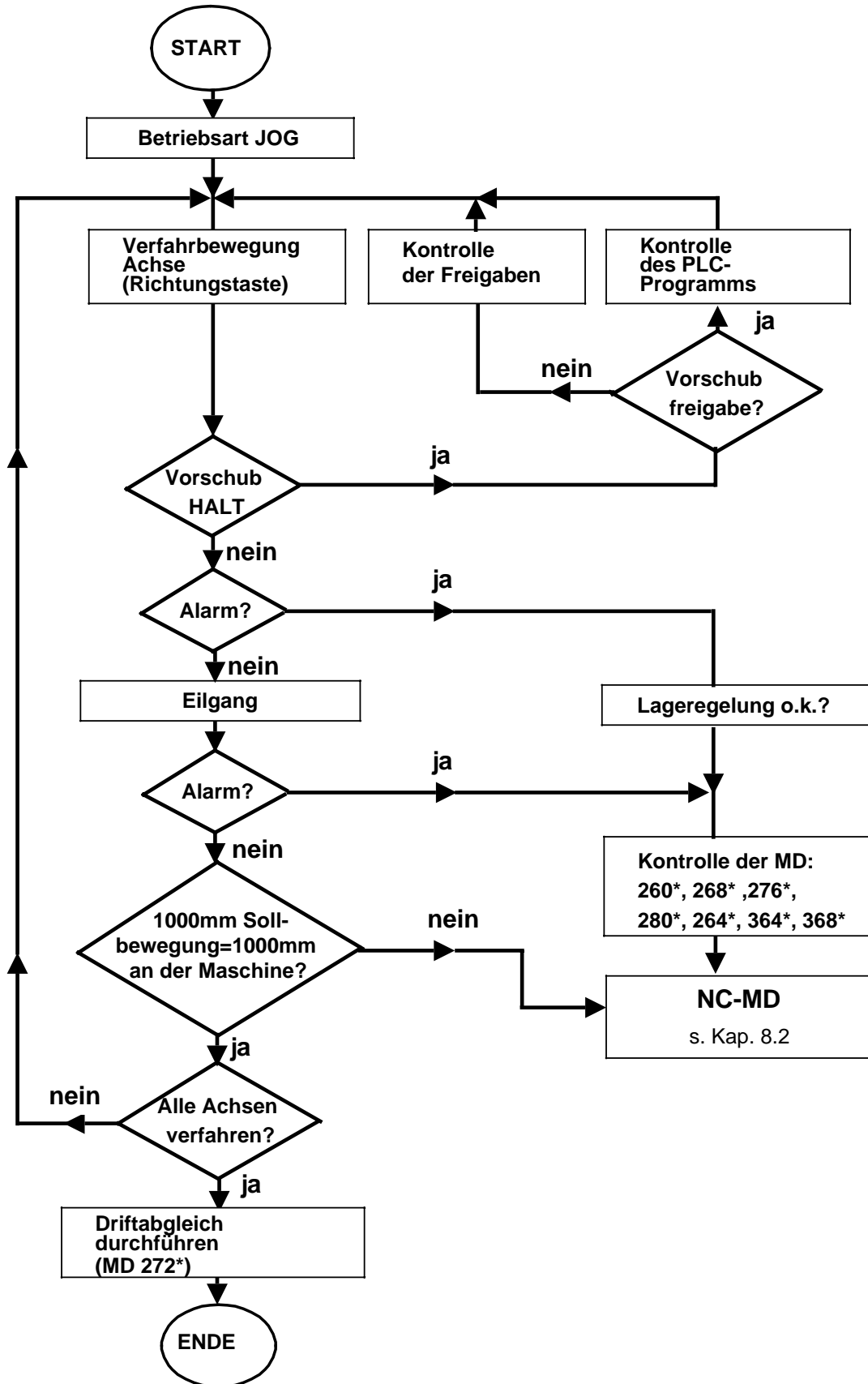
Beispiele: 6pulsiger kreisstromfreier Vorschubantrieb mit Strombegrenzungsregelung

Leichte Belastungsänderungen (Schwergängigkeiten, Schmierungseinfluß) dürfen nicht gleich zum Erreichen der Stromgrenze führen. Daher mindestens einen 10 % kleineren Beschleunigungswert eingeben.

Auf Wunsch des Kunden kann die Beschleunigung zur Schonung der Mechanik noch weiter herabgesetzt werden.

Die Achsen können unterschiedliche Beschleunigungswerte erhalten.

5.4.11 Achs-Inbetriebnahmeablauf



5.5 Maschinendaten vom ASM einlesen

Die Maschinendaten der SINUMERIK 810/820 können über die V.24 ausgelesen werden und am Projektierplatz ins ASM eingebunden werden. Die Maschinendaten erhalten im ASM folgende Datengruppenkennung:

- 10 NC-Maschinendaten
- 11 PLC-Maschinendaten
- 12 Antriebs-Maschinendaten

Nach der Anzahl der Maschinendaten (1 Wort Festpunkt), sind die Maschinendaten im festen Format abgelegt. Nach der MD-Nummer (1 Wort Festpunkt) ist der Wert im BCD9S Format abgelegt. Maschinendaten mit dem Wert 0 sind nicht auf dem ASM abgelegt.

Mit folgender Bedienreihenfolge können die Maschinendaten vom ASM geladen werden.

1. Erst-Inbetriebnahme (Standard-Inbetriebnahme).
2. Option für ASM und Projektierbarkeit setzen.
3. Einmal über Power on im Normalmode gehen.
4. Urlöschmode anwählen.
5. Maschinendaten löschen.
6. Wenn verwendbar, Standardwerte laden.
7. Maschinendaten vom ASM per Softkey "MD-ASM laden" in den Arbeitsspeicher übernehmen.
8. Maschinendaten mit dem Soll-Wert 0 müssen manuell, wenn der Inhalt (z. B. nach dem Laden der Standardwerte) ungleich 0 ist, gelöscht werden.

6 PLC-Beschreibung

6.1 Technische Daten

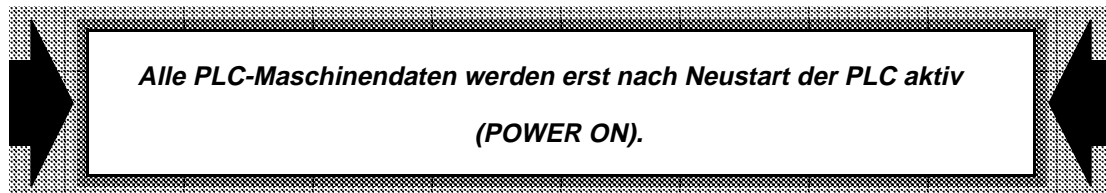
- 128 Byte Eingänge (Inputs)
davon max. 32 Byte frei für den Anwender
- 128 Byte Ausgänge (Outputs)
davon 16 Byte frei für den Anwender
- 256 Byte Merker (Flags)
davon 63 Byte frei für den Anwender
24 Byte reserviert für Standard-FBs
32 Byte Übergabemerker
- 32 Zeitglieder (Timers) 0 ... 31
alle frei für den Anwender
- 32 Zähler (Counters) 0 ... 31
alle frei für den Anwender
- 16 K-Byte für Programmbausteine (inkl. Vorkopf)
- 6 K-Byte für Datenbausteine (inkl. Vorkopf)
- 32 K-Byte PLC-Speichererweiterung (Option)
- PLC-Zykluszeit =12 x Abtastzeit für den Lageregler
abhängig von NC-MD 155 und Programmlänge
Beispiel : NC-MD 155=2 Servoabtastrate von 5,0 ms
PLC-Zykluszeit=12 x 5,0=60 ms
- 5,0 ms Reaktionszeit für PLC-Alarmsteuerung bei zentraler Peripherie
abhängig von NC-MD 155.

6.2 PLC-MD, PLC-MD Bits

6.2.1 Allgemeines

Übersicht der PLC-MD:

PLC-MD	0 ... 9	Systemdaten
PLC-MD	1000 ... 1007	Anwender-MD
PLC-MD	2000 ... 2005	Systembits
PLC-MD	3000 ... 3003	Anwenderbits



Als Programmiersprache dient STEP 5. Eine genaue Auflistung der möglichen Befehle befindet sich in der Programmieranleitung "Programmieren PLC SINUMERIK 810 GA3/820 GA3".

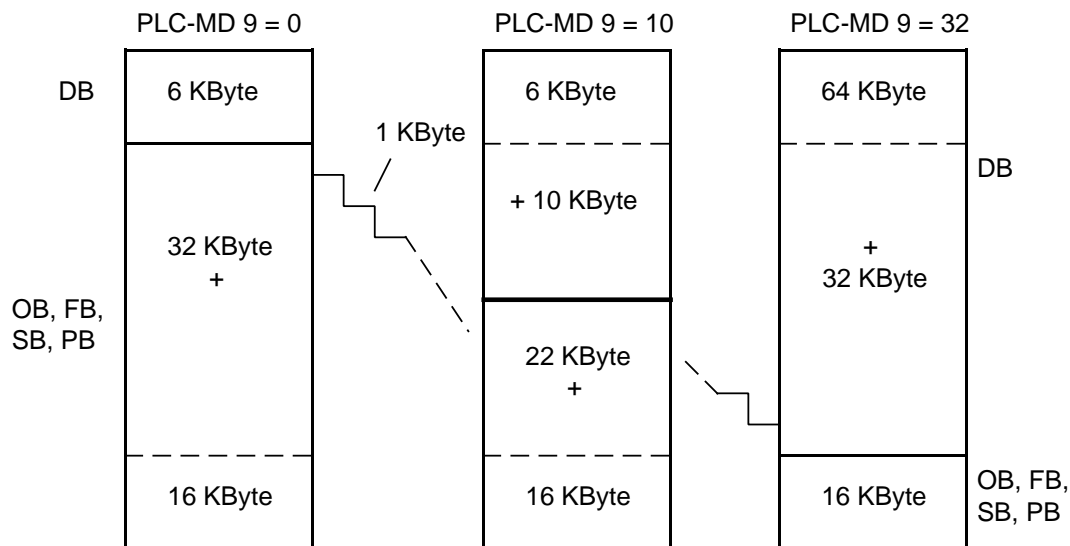
Speicherübersicht der PLC
 ohne PLC-Speichererweiterung:

3 K-Worte Datenbausteine
8 K-Worte OB 1, OB 2, OB 20 PB, SB, FB

Speicherübersicht der PLC

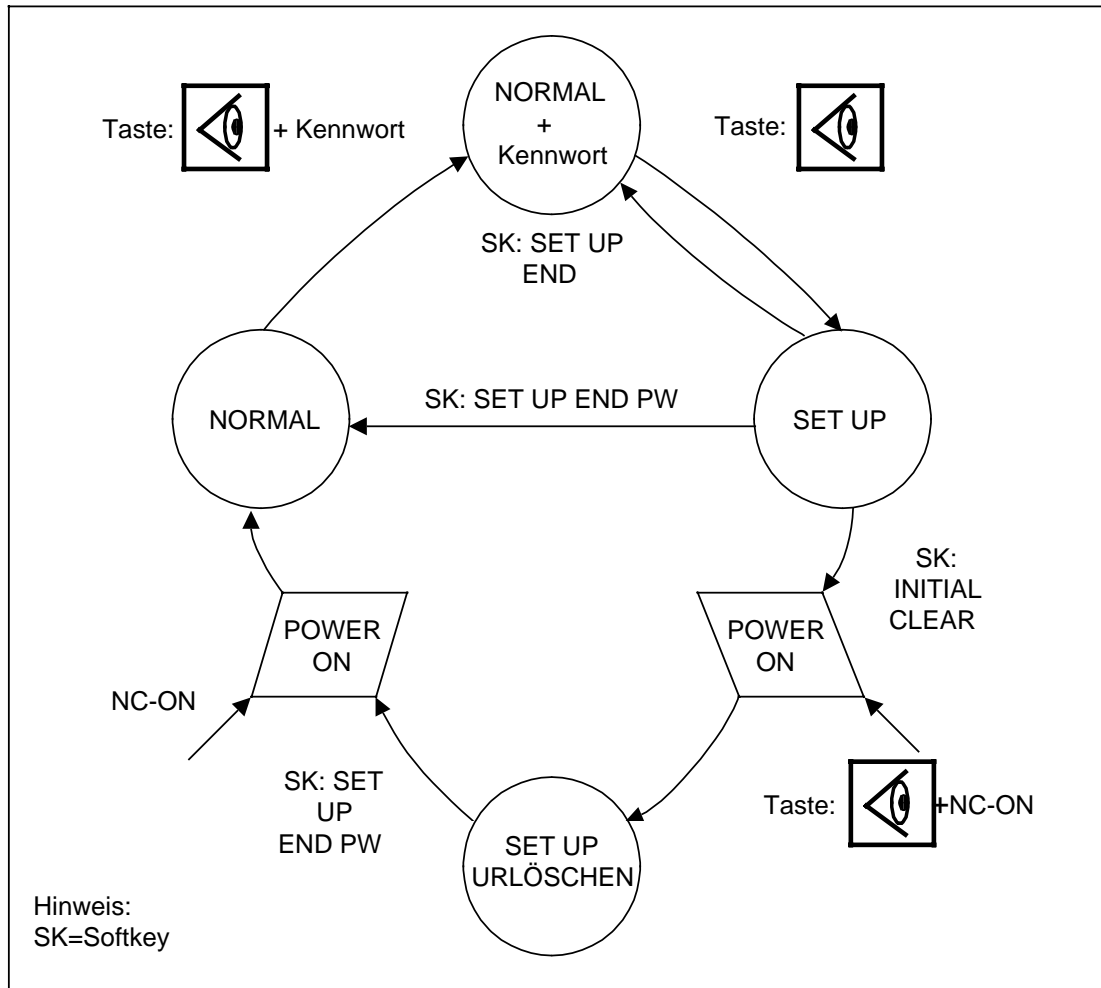
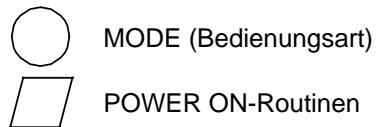
mit PLC-Speichererweiterung:

Der PLC-Speicher wird um 32 KByte vergrößert. Die Aufteilung des zusätzlichen Speichers auf die PLC-Bereiche DB oder OB, SB, FB und PB erfolgt mit Hilfe von PLC-MD 9.



Die PLC-Speichererweiterung schließt die Option "Teileprogramm-speichererweiterung auf 128 K" aus.

6.2.2 MODE-Umschaltung (Bedienungsarten)



SET UP END PW=Inbetriebnahme Ende

NORMAL:

- alle Funktionen lt. Bedienungsanleitung
- lesen von MD
- PLC-STATUS (nur lesen)

NORMAL+Kennwort:

- alle Funktionen lt. Bedienungsanleitung
- lesen und schreiben von MD
- PLC-STATUS (lesen und schreiben)

SET UP:

- löschen des Passwords
- Sprung in MODE "SET UP urlöschen"

SET UP URLÖSCHEN:

In diesem MODE ist eine Bedienung der Maschine nicht möglich.

Folgende Funktionen sind hier realisiert:

- Urlöschen (Cancel-Funktion)
- Standard-MD laden (Input-Funktion)
- V.24-Betätigung
- PLC kann über PG nicht gestartet werden.
- Ein-/Auslesen von PLC-Programmen mit S5-Betriebssystem oder C/PM-Besy (%PCP).
- Ein-/Auslesen von PLC-Alarmtexten (% PCA).

6.2.3 MD-Beschreibung

PLC-MD 0	Nr. für alarmbearbeitendes Eingangsbyte
-----------------	--

Wenn eine alarmgesteuerte Programmbearbeitung aktiviert wurde (PLC-MD 2002 Bit 0=0), wird mit dem PLC-MD0 die Nummer des Eingangsbytes festgelegt, mit dem die Alarmbearbeitung aufgerufen wird (OB 2). Jeder Flankenwechsel, an einem dieser Eingänge, führt zum Aufruf des Alarmprogramms, das im OB 2 hinterlegt ist.

Ist keine Alarmbearbeitung angewählt, dann verhält sich dieses Eingangsbyte wie normale Peripherie.

Standard	EB: 7
max. zulässiges	EB: 63

Hinweis :

Das Alarmeingangsbyte kann sowohl der zentralen – als auch der dezentralen Peripherie zugeordnet werden. Das Alarmeingangsbyte wird alle 5,0 ms (abhängig von NC-MD 155) auf eine Änderung untersucht.

PLC-MD 1	Max. Interpreterlaufzeit OB 1+OB 2
-----------------	---

Max. CPU-Belastung in %, die das zyklische und alarmgesteuerte PLC-Anwenderprogramm nicht überschreiben darf. Überschreitet der MC5-Interpreter diese vorgegebene prozentuale CPU-Belastung, so kann der Anwender per PLC-MD 2003 Bit 1 gezielt darauf reagieren.

- PLC-MD 2003 Bit 1=0
PLC geht bei Interpreterlaufzeit>PLC MD 1 **nicht** in Stop. Es wird dann nur die PLC-Alarmmeldung 6159 (Laufzeitüberschreitung S5 Programm) abgesetzt.
- PLC-MD 2003 Bit 1=1
PLC geht bei Interpreterlaufzeit>PLC MD 1 in Stop. Zusätzlich wird die PLC-Alarmmeldung 6159 abgesetzt.

Aufgabe des Interpreters:

Das PLC-Programm wird beim Einspielen in die Steuerung nicht in ein Assembler 80186-Programm übersetzt, sondern ist im MC5-Code (Maschinencode der STEP 5-Sprache) abgelegt. Der MC5-Interpreter übersetzt jeden MC5-Befehl in ein lauffähiges Assembler 80186-Programm und arbeitet so die STEP 5-Anweisungen ab.

Die Berechnung der maximal zulässigen Interpreterlaufzeit OB 1+OB 2 ist abhängig vom PLC-MD 2003 Bit 6 (Stückelung der S5-Programmbearbeitung).

a) PLC-MD 2003 Bit 6=0 (kein Stückeln)

Die Prozentangabe der Interpreterlaufzeit bezieht sich auf einen Zeitraum von 12 x Abtastzeit des Lagereglers (NC-MD 155), was auch der PLC-Zykluszeit entspricht.

Beispiel:

NC-MD 155=2	Abtastzeit des Lagereglers	=	5,0 ms	
	Zykluszeit	=	12 x 5,0	=60 ms
Angenommen:	PLC MD 1	=	15%	
	max. zulässige Interpreterlaufzeit		0,15 x 60 ms	=9,0 ms

Das heißt: max. zulässige Interpreterlaufzeit OB 1+OB 2 innerhalb eines PLC-Zyklusses, hier 60 ms, darf 15 %=9,0 ms nicht überschreiten.

b) PLC-MD 2003 Bit 6=1 (gestückeltes S5-Programm)

Die Prozentangabe der Interpreterlaufzeit bezieht sich auf einen Zeitraum von 4 x Abtastzeit des Lagereglers. Die PLC Zykluszeit ist nun abhängig von der S5-Programmlänge.

Beispiel:

NC-MD 155=2	Abtastzeit des Lagereglers	=	5,0 ms	
	Zeitraum	=	4 x 5,0	=20 ms
Angenommen:	PLC MD 1	=	15%	
	max. zulässige Interpreterlaufzeit		0,15 x 20 ms	=3,0 ms

Standard: 15%
max. Wert: 20%



Mit diesem MD kann das Zeitraster für den OB 1-Aufruf gewählt werden. Als Einheit dient hierzu die Zeit des IPO-Taktes (4 x Wert von NC-MD 155).

Folgende Werte sind zulässig:

- 1=1 IPO-Takt
- 2=2 IPO-Takte
- 0, 3, 4=3 IPO-Takte

Beispiel:

NC-MD 155=2
PLC-MD 2=0

Damit ergibt sich für den IPO-Takt 20 ms und für den PLC-Aufruf: 3 x 20 ms=60 ms.

PLC-MD 3**Max. zulässige Interpreterlaufzeit OB 2**

Max. Interpreterlaufzeit in μs , die das PLC-Alarmprogramm innerhalb von 4 x Abtastzeit des Lagereglers (NC-MD 155) benötigen darf. Wird diese Interpreterlaufzeit überschritten, so kann der Anwender per PLC-MD 2003 Bit 0 gezielt darauf reagieren.

- PLC-MD 2003 Bit 1=0
Kein PLC-Stop bei Interpreterlaufzeitüberschreitung. Es wird nur die PLC-Alarmmeldung 6160 (Laufzeitüberschreitung OB 2) abgesetzt.
- PLC-MD 2003 Bit 1=1
PLC geht in Stop bei Interpreterlaufzeitüberschreitung. Zusätzlich wird die PLC-Alarmmeldung 6160 abgesetzt.

Beispiel: $4 \times \text{Abtastzeit} = 4 \times 5,0 = 20 \text{ ms}$
 $\text{max. zul. Interpreterlaufzeit} = 2000 \mu\text{s}$
 $\text{Laufzeit von OB2 bei 4 Alarmen} = 500 \mu\text{s}$

Die Summe der Interpreterlaufzeiten innerhalb dieser 20 ms darf 2000 μs nicht überschreiten (egal wie oft der OB 2 aufgerufen wird).

Standardwert: 2000 μs
 max. Wert: 2500 μs

PLC-MD 5**Zyklusüberwachung**

Max. Zeit in ms, die das PLC-Anwenderprogramm (OB 1+OB 2) benötigen darf. Wird diese Zeit überschritten, geht die PLC in Stop. Es kommt dann der PLC-Alarm 6161. Ohne Stückelung der PLC-Programmbearbeitung keine Auswirkung (PLC MD 2002.6).

Standardwert: 70 ms
 max. Wert: 320 ms

PLC-MD 6**Nr. der letzten freigegebenen S5-Zeit**

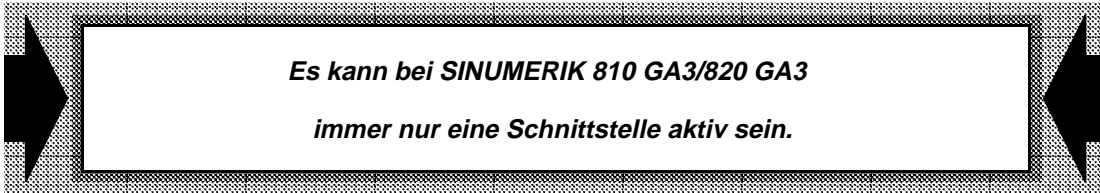
Dem Anwender stehen max. 32 Zeiten (0 ... 31) in seinem S5-Programm zur Verfügung. Diese Zeiten müssen vom Systemprogramm ständig aktualisiert, d. h. bearbeitet werden, auch wenn sie der Anwender nicht programmiert. Das führt zu einer unnötigen CPU-Belastung durch das PLC-Systemprogramm. Mit dem PLC-MD 6 kann der Anwender nun festlegen, welche Zeiten von T0 bis T31 er für sein S5-Programm freigibt.

Beispiel: PLC-MD 6 = 10
 T0 bis T10 = 11 Zeiten sind freigegeben

Standardwert: 15
 max. Wert: 31



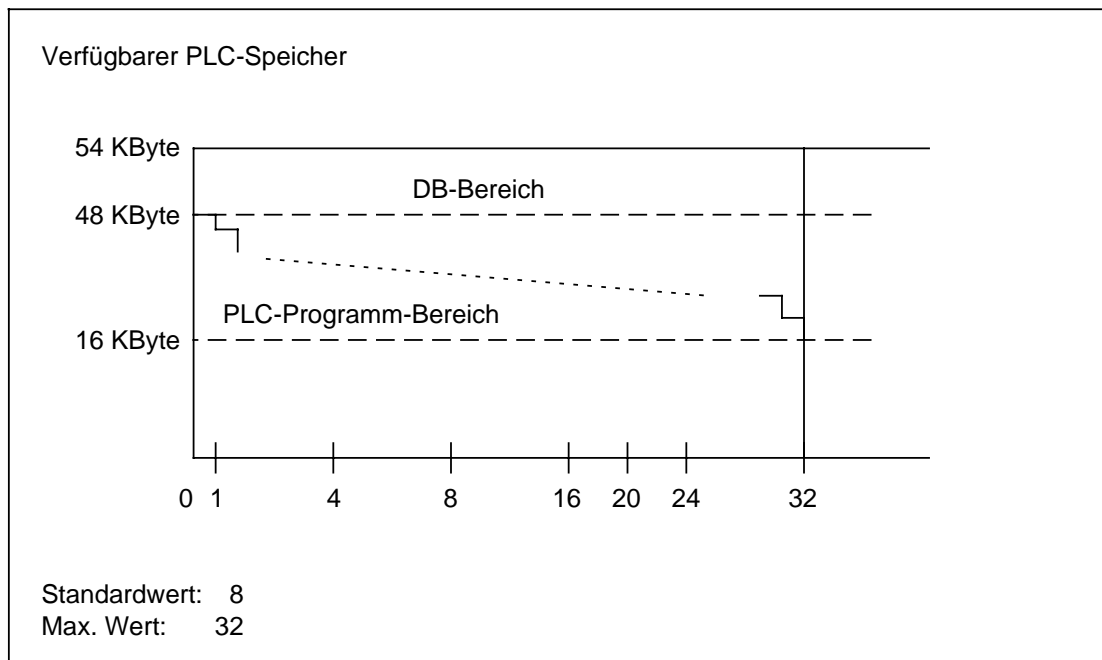
Mit diesem PLC-MD wird der PLC eine serielle Schnittstelle zugeordnet. Diese Schnittstelle kann über den DB 37 gesteuert werden (OPTION).



Mit diesem PLC-MD wird bei aktiver Option PLC-Speichererweiterung die Anzahl der zusätzlichen K-Bytes für den DB-Bereich angegeben.

Beispiel:

- PLC-MD 9 = 0: DB-Bereich hat einen verfügbaren Speicher von 6 KByte
PLC-Programmbereich hat einen verfügbaren Speicher von 16 KByte
+ 32 KByte
- = 32: DB-Bereich hat einen verfügbaren Speicher von 6 + 32 KByte
PLC-Programmbereich hat einen verfügbaren Speicher von 16 KByte

**PLC-MD 1000 ... 1007****Anwender MD-Worte**

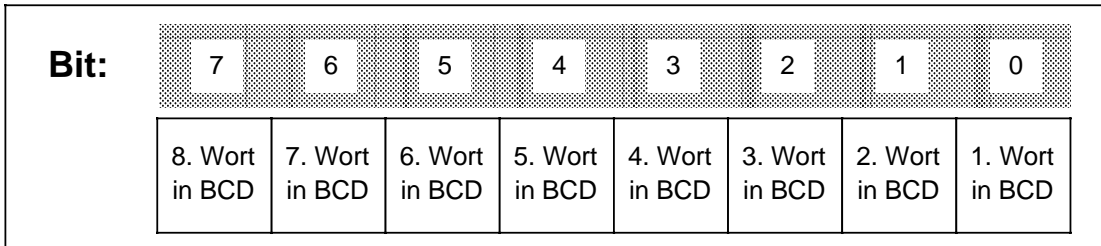
Diese MD-Worte sind vom Anwender frei verwendbar. Sie werden bei jedem NEUSTART der PLC in die Merkerbytes 120 ... 135 übernommen, wo sie vom PLC-Programm verarbeitet werden können (z. B. zur Versorgung von Zeitgliedern).

Korrespondierendes PLC-MD: 2000

PLC-MD	Merkerwort
1000	MW 120 (MB 120 und MB 121)
1001	MW 122 (MB 122 und MB 123)
.	.
.	.
1007	MW 134 (MB 134 und MB 135)

max. Wert: 0 ... 65535 bei Festpunktzahl
0 ... 9999 bei BCD-Zahl

Bits zu PLC-MD 2000	PLC-Anwender MD BCD-codiert
----------------------------	------------------------------------



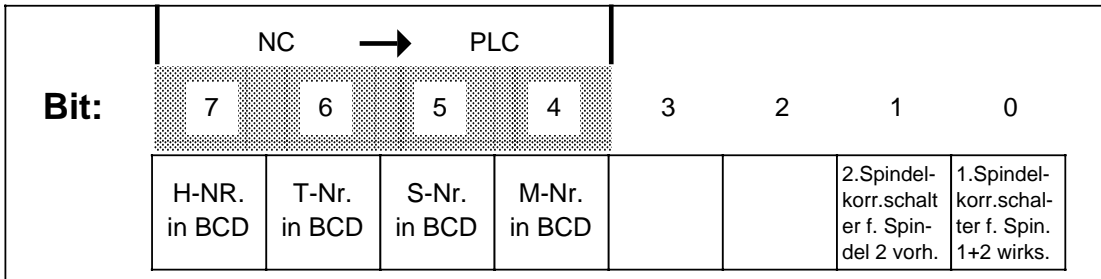
Die PLC-Anwender MD 1000 ... 1007 können nicht nur als Festpunktzahl (Wertebereich: 0 ... 65535) sondern auch als BCD-codierte Zahl (Wertebereich: 0 ... 9999) abgelegt werden.

Als Unterscheidung dient das entsprechende Bit in PLC-MD 2000.

Beispiel: PLC-MD 1006=2048

MD 2000.6 = "0": MW 132 KH=0800 (7. Wort abgelegt als Festpunktzahl)
 MD 2000.6 = "1": MW 132 KH=2048 (7. Wort abgelegt als BCD-Zahl)

Bits zu PLC-MD 2001	NC-PLC-Datenübertragung BCD-codiert
----------------------------	--



PLC-MD 2001, Bits 4 bis 7: "0"= Festpunktzahl
 "1"= BCD-codierte Zahl

Mit den Bits 4 ... 7 kann unterschieden werden, ob die Werte der entsprechenden Daten-
 gruppen (M-Nr., S-Nr., ...) als Festpunktzahl oder BCD-codierte Zahlen von der NC an die PLC
 übertragen werden (genaue Wertebereiche siehe Nahtstellenbeschreibung
 Teil 1/ Kapitel "Hilfsfunktionen-Ausgabe NC PLC").

- M-Nr.: Nr. der M-Funktion (M-Wort 1 ... 3; MB 53 ... 64)
- S-Nr.: Nr. der S-Funktion (S-Wort; MB 65 ... 70)
- T-Nr.: Nr. der T-Funktion (T-Wort; MB 71 ... 76)
- H-Nr.: Nr. der H-Funktion (H-Wort; MB 77 ... 82)

Eine Übertragung als Festpunktzahl ist nur sinnvoll, wenn der Wertebereich für die zu über-
 tragende Datengruppe als BCD-codierte Zahl nicht ausreicht.

Bit 0	1.Spindelkorrekturschalter für Spindel 1+2 wirksam
--------------	---

- Bit = 0 Das PLC-Betriebssystem überträgt die Signale für den 1.Spindelkorrekturschalter nicht in die Nahtstelle für die 2.Spindel.
- Bit = 1 Das PLC-Betriebssystem überträgt die Signale des 1.Spindelkorrekturschalters und die Tastensignale Spindel EIN/AUS zusätzlich auf die Nahtstelle für die 2.Spindel (AB 104 Bits 0..3 und 7).
Die Übertragung findet vor dem Aufruf des PLC-Anwenderprogrammes statt. Dadurch kann der Anwender in seinem PLC-Programm die Signale noch verändern. Erst am Ende des OB1 werden die Signale an die NC übertragen.

Bit 1	2. Spindelkorrekturschalter für Spindel 2 vorhanden
--------------	--

Um beide Spindeldrehzahlen unabhängig voneinander beeinflussen zu können, ist es nötig, einen zweiten Spindelkorrekturschalter mit den dazugehörigen Spindelfreigabetasten zu installieren.

- Bit = 0 Es ist kein 2. Spindelkorrekturschalter installiert.
- Bit = 1 Es sind ein 2. Spindelkorrekturschalter und Tasten für Spindel EIN/AUS installiert. Schalter- und Tastensignale müssen am Eingangsbyte 4 anstehen. Das PLC-Betriebssystem überträgt die Signale auf die Nahtstelle für die 2. Spindel.
- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Spindelkorrekturschalter | EB 4 Bit 0..3 nach AB 104 Bit 0..3 |
| Taster | EB 4 Bit 6+7 nach AB 104 Bit 7 |

Bits zu PLC-MD 2002

Bit 0	keine PLC-Alarmbearbeitung
--------------	-----------------------------------

- Bit = 0 Bei einem Flankenwechsel im Alarmeingangsbyte wird vom Systemprogramm der OB 2 aufgerufen. Ist der OB 2 nicht vorhanden, wird der PLC-Alarm 6105 (Fehlender MC5-Baustein) abgesetzt.
- Bit = 1 Das Systemprogramm ignoriert das Alarmeingangsbyte, der OB 2 wird nicht aufgerufen keine Alarmmeldung.

Bit 1	2. Achswahlschalter vorhanden
--------------	--------------------------------------

Um 2 Achsen von Hand simultan verfahren zu können, ist es nötig bei der 810M/820M einen 2. Achswahlschalter mit den dazugehörigen Verfahrstasten in die MSTT einzubauen. Das PLC-Betriebssystem kann dann den 2. Achswahlschalter und die Verfahrstasten entsprechend dekodieren. Das sonst frei belegbare EB 4 wird dann vom 2. Achswahlschaltern belegt.

- Bit = 0 kein 2. Achswahlschalter vorhanden, EB 4 ist frei
- Bit = 1 2. Achswahlschalter vorhanden
(nur sinnvoll bei M-Version mit externer MSTT)

Bit 3

MSTT (Maschinensteuertafel) vom Eingangs- ins Ausgangsprozeßabbild übertragen

- Bit = 0 Die MSTT muß vom PLC-Anwenderprogramm in das Ausgangsbild übertragen werden.
- Bit = 1 Das PLC-Betriebssystem (BESY) überträgt die MSTT vom Eingangs- ins Ausgangsprozeßabbild. Die Übertragung findet vor dem Aufruf des PLC-Anwenderprogrammes statt. Dadurch kann der Anwender in seinem Programm die MSTT-Signale noch verändern. Erst nach Beendigung des PLC-Programmes, also am Ende von OB 1, werden die MSTT-Signale von der PLC an die NC übertragen.

Eine Übertragung der externen Kunden MSTT mit dem BESY ist nur dann sinnvoll, wenn auch die Signalbelegung gleich der Siemens-MSTT ist.

- Korrespondierende MD:
- NC-MD 5008 Bit 0 und Bit 1
interne bzw. externe MSTT vorhanden
 - PLC-MD 2002 Bit 1
2. Achswahlschalter vorhanden

Bit 4

Anschluß dezentraler Peripherie

Im Gegensatz zur zentralen Peripherie wird die dezentrale Peripherie an der CPU-Baugruppe 6FX1 138-5BB.. am Stecker X111 angeschlossen.

Die dezentrale Peripherie hat folgenden Adressenbereich :

Eingänge	EB 0 ... 63
Ausgänge	AB 0 ... 31
Peripherie	PB 127 ... 159 (für Analogeingabebaugruppen nur Mini-EG)

Bei Mischbetrieb, zentrale und dezentrale Peripherie, ist darauf zu achten, daß die zentrale Peripherie immer vor der dezentralen Peripherie adressiert ist. Das Alarmeingangsbyte kann auch dezentral sein.

Als dezentrale Peripherie stehen dem Anwender hardwaremäßig drei Ausführungen zur Verfügung :

- Mini-Erweiterungsgerät (Mini-EG)
- Maxi-Erweiterungsgerät (Maxi-EG)
- Interface-CU/MPC-Baugruppe 6FX1 132-1BA..

- Bit = 0 keine dezentrale Peripherie vorhanden

Bit = 1 dezentrale Peripherie angeschlossen

Bit 5	Eilgang/Vorschubkorrektur für 3. bis 7. Achse bei T-Version
--------------	--

Bit = 0 Die 3. bis 7. Achse fährt immer mit 100 %. Keine Eilgang/Vorschubkorrektur möglich.
 Bit = 1 Eilgang/Vorschubkorrektur wirken auch auf die 3. bis 7. Achse (Hilfsachsen).

Bit 7	M-Dekodierung mit erweiterter Adresse
--------------	--

Bit = 0 Die erweiterten M-Funktionen werden nur auf den MB 54 bis 64 ausgegeben. Es stehen keine Merker-Bits zur Verfügung.
 Bit = 1 Die erweiterten M-Funktionen werden auch als Merker-Bits (MB 92 ... 99) ausgegeben.
 Dazu muß in den DB 80 eine Dekodierliste geschrieben werden. In dieser Liste wird festgelegt, welche M-Funktion, welches Merkerbit belegt. Es können maximal 32 erweiterte M-Funktionen im DB 80 definiert werden.

Bits zu PLC-MD 2003	
----------------------------	--

Bit 0	PLC-STOP bei Laufzeitüberschreitung im OB 2
--------------	--

Bit = 0 Überschreitet die Interpreterlaufzeit den in PLC-MD 3 angegebenen Wert, so wird nur der Alarm 6160 (Laufzeitüberschreitung OB 2) abgesetzt.
 Bit = 1 Interpreterlaufzeit > PLC-MD 3

- PLC geht in STOP
- Alarm 6160 wird angezeigt

Bit 1

PLC-STOP bei Laufzeitüberschreitung OB 1+OB 2

- Bit = 0 Interpreterlaufzeit > PLC-MD 1
- Nur Alarm 6159 (Laufzeitüberschreitung S5-Programm)
 - PLC-Zykluszeit kann größer als 60 ms werden
- Bit = 1 Interpreterlaufzeit > PLC-MD 1
- PLC geht in STOP
 - Alarm 6159 wird angezeigt

Bit 2

PLC-STOP, wenn dezentrale Peripherie gestört

Der Anwender kann mit diesem Bit entscheiden, ob die PLC bei einer der folgenden Störungen der dezentralen Peripherie in Stop geht.

- Erweiterungsgerät reagiert nicht (Alarm 6138)
- Übertragung zur dezentralen Peripherie gestört (Alarm 6139)
- Veränderung in der dezentralen Peripherie (Baugruppenausfall 6147)

Bit = 0 Bei einer der oben genannten Störungen wird nur der entsprechende Alarm angezeigt.

Bit = 1 Bei einer der oben genannten Störungen geht die PLC in STOP und zusätzlich wird der entsprechende Alarm angezeigt.

***Übertemperatur im Erweiterungsgerät führt, unabhängig von
MD 2003 Bit 2, nicht zum PLC-STOP.***

Es wird nur der Alarm 6148 (Übertemperatur im EG) angezeigt.

***Der Anwender kann dann über die
Sammelmeldung M 8.0 darauf reagieren.***

Bit 3	Wiederanlauf bei PLC-STOP
--------------	----------------------------------

Bit 3 = 0 Bei Spannungswiderkehr aktiviert die Steuerung "Neustart".
 Bit 3 = 1 Bei Spannungswiderkehr setzt die PLC das Programm an der
 Unterbrechungsstelle nach Netzausfall fest.

Anlaufverhalten der SINUMERIK 810/820 T/M

Einleitung

Die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem SINUMERIK 810/820 T/M und dem PLC 135W-Programm sind die Organisationsbausteine. Diese, die Bestandteile der PLC-Programmiersprachen PLC 135W sind, können aber nur vom Betriebssystem der Steuerung aufgerufen werden. Der Anwender kann die jeweiligen Organisationsbausteine programmieren, somit indirekt den Steuerungsprozeß Steuerung-Maschine beeinflussen.

Es existieren drei Organisationsbausteine bei der SINUMERIK 810/820:

- a) OB 1 – Zyklische Bearbeitung des Anwenderprogramms.
- b) OB 2 – Alarmgesteuerte Bearbeitung des Anwenderprogramms.
- c) OB 20 – Automatischer Neustart bei NC-Urlöschen oder bei automatischem Wiederanlauf bei Spannungswiderkehr.

Mit dem OB 20 kann der Anwender indirekt auf das Anlaufverhalten der SINUMERIK 810/820 T/M Einfluß nehmen. Es gibt Urlöschen mit Neustart, automatischen Neustart und Wiederanlauf.

Urlöschen

In der Anlaufbetriebsart Urlöschen werden sämtliche RAM-Bereiche für PLC gelöscht, damit ist ein kompletter Neuanfang des Anwenderprogramms garantiert, wie z. B. FBs oder DBs, neu geladen werden muß.

Der Neustart ist mit Bestandteil der Funktion PLC-Urlöschen, aber in diesem Anlaufmode wird der Organisationsbaustein OB 20 nicht abgearbeitet. Mit der Bestätigung der Taste Inbetriebnahme erfolgt ein automatischer Neustart.

Automatischer Neustart

Automatischer Neustart kann der Anwender mit NC-Urlöschen aktivieren. Das Betriebssystem der SINUMERIK 810/820 T/M führt bei Urlöschen und automatischem Neustart folgende Tätigkeiten durch:

- löschen aller aktuellen Zeitwerte
- löschen aller aktuellen Zählwerte
- rücksetzen aller Merker und vorbesetzen der Nahtstellenmerker
- die für die Programmiersprache PLC 135W benötigten Adreßlisten der jeweiligen Bausteine (z. B. Datenbausteine) werden neu aufgebaut.

Die Datenbausteine, die mindestens benötigt werden,

- DB 1 "Systemmeßdaten"
- DB 36 "NC-Datenkanal"
- DB 37 "Anstoß der beiden V.24-Schnittstellen" werden eingerichtet.
- DB 39 Softwaresnocken
- DB 40 Anzeigefunktionen
- Summenkontrolle der STEP 5-Bausteine
- Peripherieausbau löschen und neu initialisieren
- Löschen der Speicherbereiche, die für die Funktionsbausteine FB 61 und FB 62 (NC/COM PLC) vorgesehen sind:
- Maschinendaten laden und Syntaxüberprüfung
- Berechnung der STEP 5-Hilfszeiten anhand des Lageregeltaktes.
- VDI-Signale für NC/Spindel löschen und vorbesetzen.

Mit der Betätigung der Taste "Inbetriebnahmeende" ruft das Betriebssystem Automatischer Neustart mit OB 20 auf. Danach ruft PLC-BESY das Anwenderprogramm OB 1-Anfang auf. Bei den AG-Funktionen "STOP" und anschließenden "START" des PGs wird automatischer Neustart durchgeführt.

Wiederanlauf

Bei Netzausfall und anschließendem "Power on" startet automatisch das Systemprogramm der SINUMERIK 810/820 T/M den Wiederanlauf (MD 2003 Bit 3=1). Dabei ruft das Betriebssystem zunächst den Organisationsbaustein OB 20 auf. Nach der Bearbeitung des OB 20 wird das zyklische Programm mit gültigen Eingängen an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Merker, Zeiten, Zähler behalten ihre Gültigkeit.

Am Ende des festgesetzten Zyklus werden dann Nullsignale für alle Ausgänge ausgegeben. Anschließend ruft das Systemprogramm den OB 1 auf.

Folgende Tätigkeiten werden beim Wiederanlauf realisiert:

- Gerettete Bausteinpointer und Unterbrechungsstackpointer in die jeweiligen ACOP-Register laden.
- Prozeßabbild der Eingänge löschen
- Grundmerker MB 0 ... MB 24 löschen und neu initialisieren (Neustart sind Null)
- Reentrantfähige Datenbereiche, z. B. für FB 61 und FB 62 löschen
- Reentrantfähiger Datenbereich PLC-BESY löschen
- NC PC-Puffer löschen
- ACOP mit der festgelegten Anzahl der STEP5-Zeitzellen laden
- VDI-Signal löschen und vorbesetzen
- Start dezentrale Peripherie
- Aufbau der Peripherieausbauliste der E/A-Module
- Summenbildung aller Bausteine
- OB 20 (Ausgänge werden nicht ausgegeben) aufrufen, danach ACOP mit den Zeigern der Unterbrechungsstelle des Anwenderprogramms laden.

Beim Wiederanlauf sind die PLC-Maschinendaten, wie vor dem Netzausfall, gültig. Nur ein Neustart aktualisiert die PLC-Maschinendaten.

Bits zu PLC-MD 2003**Bit 4 Freigabe der S5-Systembefehle**

Mit den Systembefehlen (nur in FBs) kann direkt auf bestimmte Adressen im Speicherbereich der Steuerung zugegriffen werden. Wegen der unterschiedlichen Anwendung im Vergleich zu einer S5-Steuerung wurden Systembefehle per Bit gesperrt.

Bit = 0 LIR; TIR; TNB; TNW gesperrt
 Bit = 1 LIR; TIR; TNB; TNW freigegeben

Die richtige Anwendung der Systembefehle wird in der Programmieranleitung beschrieben.

Bit 5 Demonstrations-Betrieb

Wird dieses Bit gesetzt, so wird ein vorhandenes Anwenderprogramm (OB 1; OB 2) nicht mehr bearbeitet. Das BESY ruft dann ein in Assembler hinterlegtes Demo-Programm auf, das folgende Signale fest mit 1-Signal versorgt.

- Not-Aus
- Spindel-Override – wirksam
- Reglerfreigabe Achse 1 – 7
- Vorschubfreigabe Achse 1 – 7
- Vorschub-Override – wirksam
- Einlesefreigabe Kanal 1+2
- Achsensperre Achse 1 – 7

*Der Demo-Betrieb ist nur für Vorführzwecke gedacht!
 Alarmbearbeitung MD 2002 Bit 0 gesperrt?*

Bit = 0 Kein Demo-Betrieb, die PLC arbeitet normal.
 Bit = 1 Demo-Betrieb angewählt. OB 1+OB 2 wird nicht mehr bearbeitet.

Bits zu PLC-MD 2003

Bit 6

Stückelung der S5-Programmbearbeitung

Dieses MD-Bit dient zur Anpassung des PLC-Anwenderprogrammes an die jeweiligen Anforderungen der Maschine.

Bit = 0 Kein Stückeln
PLC-Zykluszeit=60 ms (12 x Abtastzeit des Lagereglers),
d. h. Alarmprogramme und zykl. Programme dürfen die zulässige Interpreterlaufzeit von 9,0 ms (bei MD 1=15 %) innerhalb von 60 ms nicht überschreiten.

Bit = 1 Stückeln
Die zulässige Interpreterlaufzeit in PLC MD 1 wird bezogen auf ein 20 ms-Intervall (4 x Abtastzeit des Lagerreglers) immer eingehalten. (Das heißt, alle 20 ms wird ein Stück des PLC-Programmes abgearbeitet, bis dieses fertig ist.) Dabei kann die Zykluszeit größer als 60 ms werden.

Beispiel: Berechnung der Zykluszeit bei PLC-Interpreterlaufzeit von 12 ms
MD 1=15 %, MD 2003 Bit 6=1
15 % von 22 ms=3,3 ms (z. B. IPO=22 ms, wenn NC-MD 155=3 ist)

$$\frac{12,0 \text{ ms}}{3,3 \text{ ms}} = 3,64 \quad 4 \text{ Stücke}$$

$$\text{Zykluszeit: } 4 \text{ Stücke} \times 22 \text{ ms} = \underline{\underline{88 \text{ ms}}}$$

Bits zu PLC-MD 2003**Bit 7****Freigabe der Diagnosefunktion
(im DB 1 hinterlegt)**

Dieses MD-Bit gibt die Diagnosefunktion für Laufzeitmessungen des PLC-Programmes frei.

Bit = 0 Diagnosefunktion gesperrt
(Hinweis: Bit nach der Inbetriebnahme wieder auf Null setzen)

Bit = 1 Diagnosefunktion freigegeben
(Hinweis: nur während der Inbetriebnahme freigegeben)

Der Diagnose-DB hat ein eigenes Anstoßbit, die Freigabe der Diagnosefunktion allein genügt nicht.

Beschreibung des Diagnose-DBs

DW 0:	aktuelle Zykluszeit	[ms]
DW 1:	aktuelle Interpreterlaufzeit OB 1+OB 2	[µs]
DW 2:	aktuelle zyklische Interpreterlaufzeit OB 1	[µs]
DW 3:	aktuelle alarmgesteuerte Interpreterlaufzeit OB 2	[µs]
DW 8:	Bit 0 EG reagiert nicht	
	Bit 1 Dezentrale Peripherie-Übertragung gestört	
	Bit 2 Übertemperatur im EG	
	Bit 3 Veränderung der dezentralen Peripherie	
	Bit 8 Laufzeit OB 1+OB 2 überschritten	
	Bit 9 Laufzeit OB 2 überschritten	
	Bit 11 Ausfall der Leit-PLC	
DW 9:	Bit 15 Anstoßbit für die Diagnose	

Die gemessenen Werte beziehen sich jeweils auf die gerade aufgetretene Zykluszeit, die im DW 0 steht (Zykluszeit 60 ms).

zu DW 8: Geht bei den Störmeldungen in DW 8 die PLC nicht in den Stopzustand, so wird im Grundsignalmerkerbereich das Sammelbit M 8.0 gesetzt. (Das S5-Anwenderprogramm stößt dann den Diagnose-DB an, liest das DW 8 aus und reagiert dementsprechend).

Anstoßmöglichkeiten der Diagnosefunktion

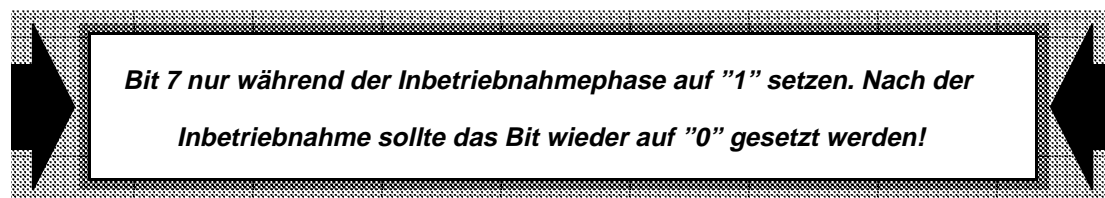
DB 1
 DW 0 KF = Zykluszeit (ms)
 DW 1 KF = Interpreterlaufzeit OB 1+OB 2 (µs) *
 DW 2 KF = zyklische Interpreterlaufzeit OB 1 (µs) *
 DW 3 KF = alarmgesteuerte Interpreterlaufzeit OB 2 (µs)

- Periodische Anzeige über die PG-Funktion
 STATUS VAR und entsprechendes Anstoßprogramm im OB1

```

OB 1
A DB 1    Aufruf Diagnose DB
U M 0.1  "1"-Merker
= D 9.15  Anstoßbit
.
.
.
BE
    
```

Der DB 1 wird zyklisch aufgerufen und aktualisiert. Auf diese Art lassen sich die Schwankungen der Laufzeiten gut abschätzen. (Zykluszeit sowie Interpreterlaufzeit sind keine konstanten Größen!)



PLC-MD 3000 ... 3003	Anwender MD-Bytes
-----------------------------	--------------------------

Diese 4 Bytes sind vom Anwender frei verwendbar. Sie werden bei jedem NEUSTART der PLC in die Merkerbytes 116 ... 119 übernommen, wo sie vom PLC-Programm verarbeitet werden können.

PLC-MD	Merkerbyte
3000	→ MB 116
3001	→ MB 117
3002	→ MB 118
3003	→ MB 119

* KF nur bis 32767, größere Werte in KH darstellen!

6.3 PLC-Inbetriebnahme

6.3.1 Allgemeines

Im Modus Inbetriebnahme Urlöschen (SET UP MODE Urlöschen) ist die PLC standardmäßig im Stop. Über das PG kann die PLC gestartet werden. Die PLC ist dann lauffähig, jedoch mit folgenden Einschränkungen:

- PLC NC Nahtstelle wird nicht zur NC übertragen
- NC PLC Nahtstelle wird nicht zur PLC übertragen

Die NC/PLC-Nahtstelle wird in einen für die NC und PLC inaktiven Zustand gesetzt.

Im PLC-Stop können die Ausgänge über die PG Funktion STEUERN angesprochen werden. Die Funktion PLC-Urlöschen (Softkey) geht nur im Stopzustand der PLC (wie bei Urlöschen mit PG).

Zur Reihenfolge der Standard-Inbetriebnahme siehe Abschnitt 5.1.

6.3.2 NC-Maschinendaten für die PLC

Folgende NC-MD und MD-Bits sind für die PLC von besonderer Bedeutung und müssen gegebenenfalls, vom Standardwert abweichend, geändert werden.

1) NC-MD 155 Abtastzeit des Lagereglers

NC-MD 155	PLC-Zykluszeit ohne Stückeln	Alarmsteuerung
0	48 ms	4,0 ms
1	54 ms	4,5 ms
2	60 ms	5,0 ms (Standardwert)
3	66 ms	5,5 ms
4	72 ms	6,0 ms
5	78 ms	6,5 ms

2) NC-MD 5008




Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
NC-MD 5008					externe Kunden MSTT	interne Handrad-anwahl	externe MSTT	interne MSTT

- Bit 0 interne SIEMENS-Maschinensteuertafel oder interne Bedientafel angebaut
 - Bit 1 externe SIEMENS-MSTT angebaut
 - Bit 2 interne Handradanwahl über Softkeys
 - Bit 3 externe Kunden-MSTT angebaut (nicht original Siemens-MSTT)
Zwischen den beiden MSTT besteht ein Unterschied in der Decodierung der Drehschalter PLC-MD 2002 Bit 3 darf nicht gesetzt werden.
- 3) NC-MD 540* Kanalspezifische Bits (*=Kanalnummer)
540* Bit 0 Hilfsfunktionen an PLC
- 4) NC-MD 546* Kanalspezifische Bits (*=Kanalnummer)
546* Bits 0 ... 7 Diese MD-Bits steuern die Hilfsfunktionsausgabe von der NC zur PLC.
- 5) NC-MD 5004 Bit 4 Eigener Eilgangoverride vorhanden. Ist dieses Bit gesetzt, dann muß AB 85 beachtet werden.
- 6) NC-MD 5012 Bit 7 PLC-Alarmtexte 6000 ... 6063 und 7000 ... 7063 eingegeben (Lochstreifen oder PG).

PLC-MD und PLC-MD Bits siehe Kapitel 6.2.

6.3.3 Kopplung PLC PG 750/685/675/670/635/615

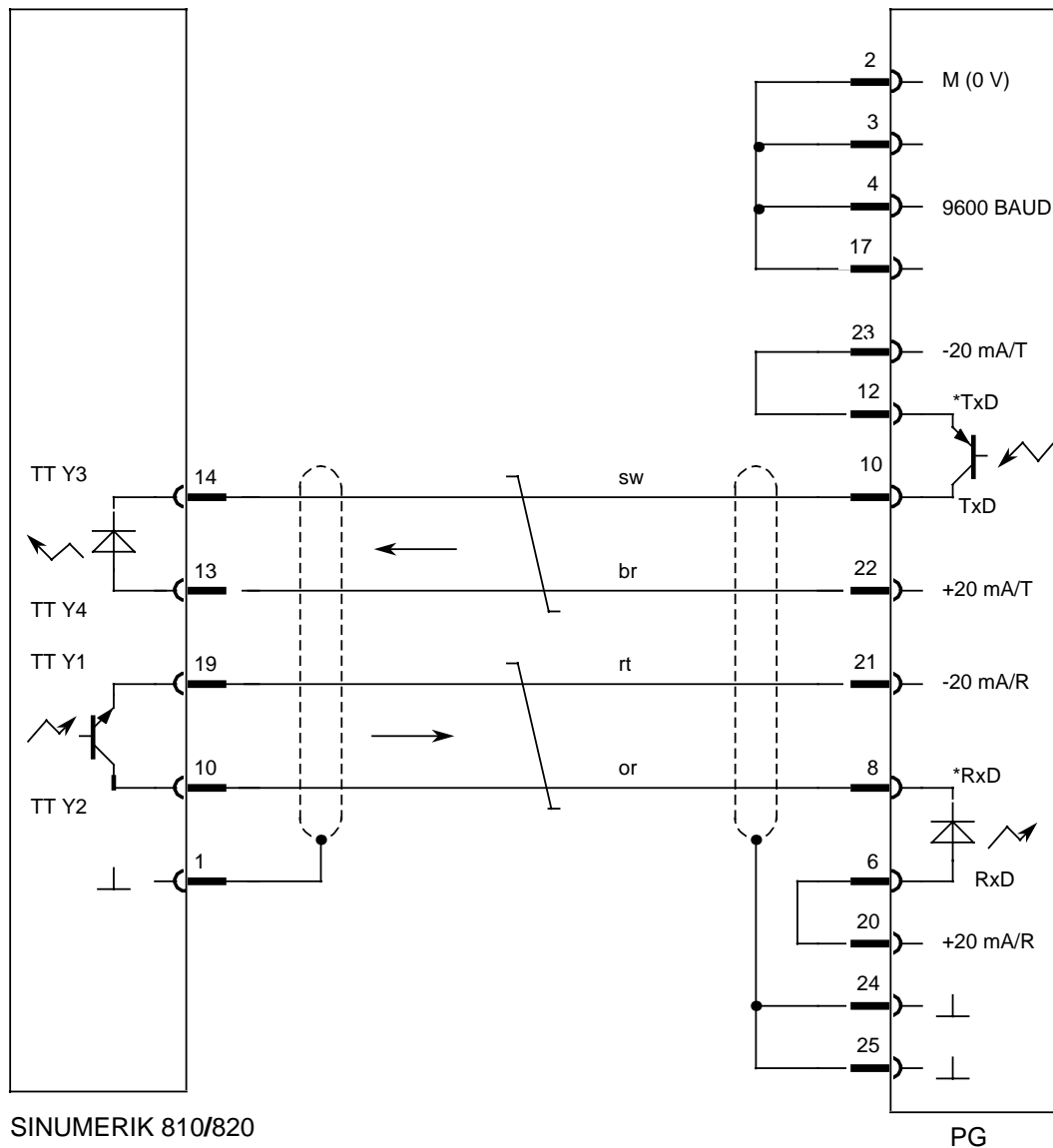
Das PG 750/685/675/670/635/615 kann nur an der 1. Schnittstelle betrieben werden (SST X121 auf der CPU-Baugruppe).

1. Softkey "SETTING DATA" drücken
2. Taste  Softkeyleiste verlängern
3. Softkey "SE-BITS" drücken
SD 5010 ... 00000100 Gerätekennung
SD 5011 ... xx xxx 111 9600 Baud (x ... ohne Bedeutung)
Damit wird die 1. SST an das PG angepaßt.
4. Taste  Recall. Rücksprung auf Grundbild
5. Softkey "DATEN EIN-AUS" drücken
1. Schnittstelle anwählen ("1" – eingeben).
In der Schnittstellenzuordnung der 1. SST muß "PLC-PROG." stehen.
6. Softkey "DAT. EIN START" drücken
Damit wird in der NC die 1. Schnittstelle aktiviert.
Eine Rückmeldung auf dem NC-Bildschirm gibt es nur dann, wenn Softkey "DAT. EIN START" 2 mal gedrückt wird. Beim 2. mal Drücken erscheint die Eingabemeldung "Schnittstelle belegt". Der Alarm 22 (Zeitüberwachung V.24) ist in dieser Betriebsart totgelegt, ebenso das Nahtstellensignal "V.24 läuft".
7. Taste  Recall. Rücksprung auf Grundbild

PG mit dem beschriebenen Kabel an die 1. Schnittstelle anschließen und bei den Voreinstellungen S5-150S (oder Sprachraum B) anwählen.

Kabel-Name: PLC-Programmiergerät PG 685/675/670/635/615 Schnittstelle AG-55
1. SST NC X121

Bestell-Nr.: 6FC9 340-8G

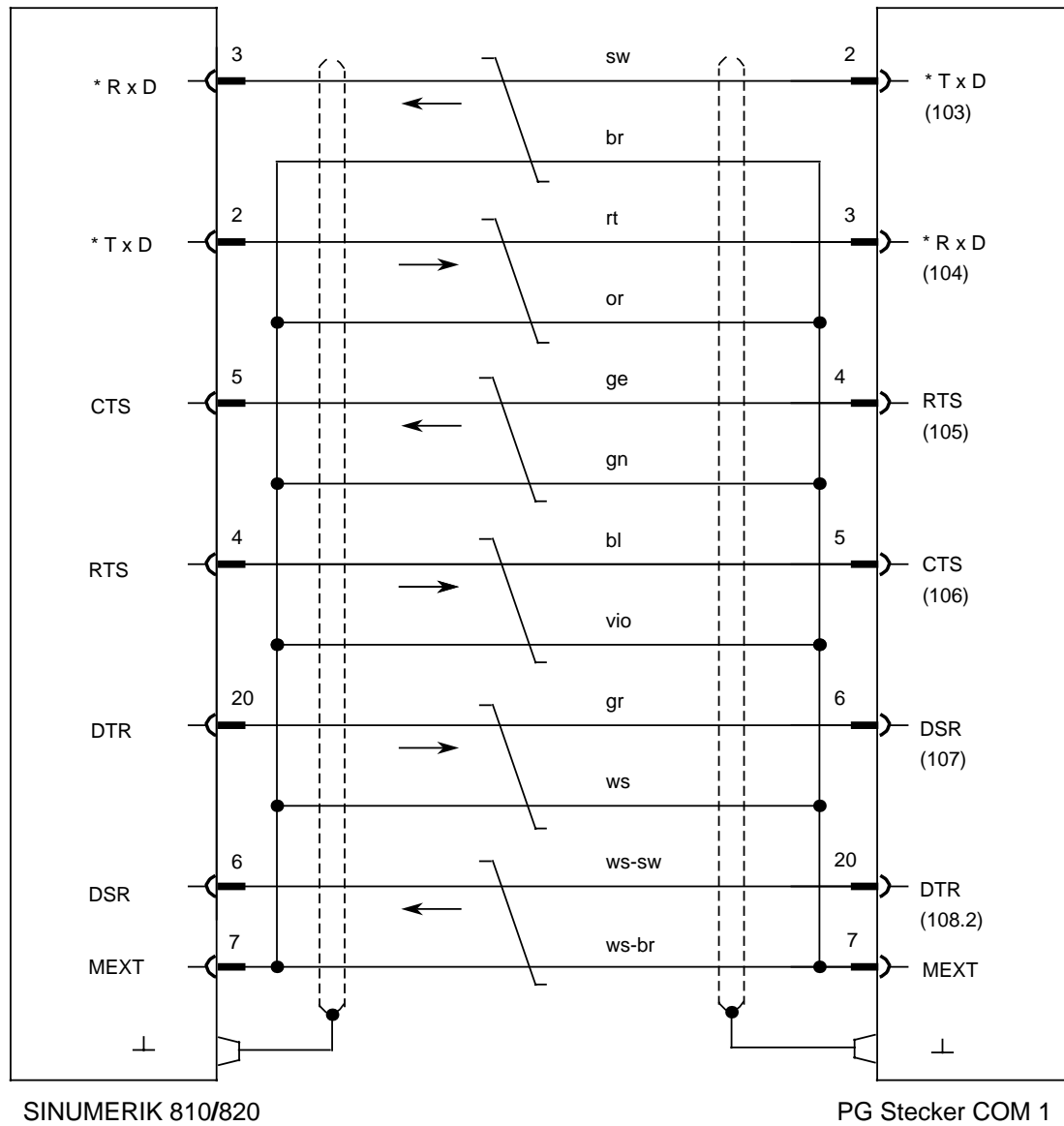


Damit ist die Kopplung zwischen PLC und PG hergestellt. Beim erneuten Herstellen der Kopplung zwischen PLC PG nach Power-on, entfallen die Punkte 1 ... 4.

Eine besondere Baugruppe wie die AS-511 ist bei SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 nicht nötig, da alle notwendigen Funktionen dieser Baugruppe schon in der Steuerung realisiert sind.

Das Kabel kann für die Kopplung PG 750 PLC verwendet werden, wenn der dem PG 750 beiliegende Adapter benutzt wird.

Kabel-Name : SIMATIC PG 730/750 (TRANS PCIN und PLC-Programmierung)
 PC (AT-kompatibel) 1. SST NC x 121
 Bestell-Nr. : **6FC9 344-4R**



6.3.4 PG-Kommandos

Folgende Funktionen sind in der Steuerung realisiert:

- Funktionen, die nur im PLC-STOP ablaufen:
 - Ausgabe U-STACK
 - Ausgabe B-STACK
 - Urlöschen (LÖSCH AG, Baustein B)
 - Neustart der PLC (START AG) (nicht im URLÖSCH-Modus)
 - STEuern (Ausgänge, z. B. AB0; gesteuert werden nur die Ausgänge, nicht das Prozeßabbild.)
- Funktionen, die auch im zyklischen Betrieb ablaufen:
 - Bausteineingabe
 - Bausteinausgabe
 - STATUS VAR
 - STATUS Baustein
 - STEuern VAR
 - SYSPAR (siehe Programmieranleitung)
 - Auskunft BUCH AG, Baustein OB, PB, FB, SB, DB
 - Querverweisliste ausgeben
 - SPAUS AG (siehe Programmieranleitung)
 - STOP AG
 - Bausteine löschen (LÖSCH AG)
 - Speicher komprimieren (KOMP AG)

Folgende Funktionen sind nicht realisiert:

- Bearbeitungskontrolle
- Wiederanlauf der PLC (allgemein)

6.4 PLC-Betriebssystem (BESY)

6.4.1 Folgende Funktionen sind im PLC-BESY realisiert:

- Verarbeitung von Fehlermeldungen (Nr.6000 ... 6063)
- Verarbeitung von Betriebsmeldungen (Nr.7000 ... 7063)
- M-Dekodierung in stat. und dyn. Merker
- Transfer der integrierten MSTT ins Eingangsabbild der PLC
- Dekodierung der Fahrbefehle und Transfer in EB 99
- externe Datenübergabe PLC-NC mit Standard FBs
- Transfer der MSTT vom Eingangsabbild zum Ausgangsabbild bei gesetztem PLC-MD-Bit 2002 Bit 3.
- PLC-STATUS am NC-Bildschirm
- Transfer zwischen NC/PLC-Schnittstelle und PLC-Anwender-Schnittstelle
- Handradanwahl über Softkeys
- Nach PLC-Urlöschen werden folgende Bausteine vom BESY eingerichtet:

DB 1	Diagnose DB	FB 11	DB einrichten
DB 36	Daten Transfer	FB 40 ... 45 ¹⁾	WZG-Verwaltung (keine Funktionsmakros)
DB 37	V.24-Hilfs-DB	FB 60	Blocktransfer
DB 39		FB 61	NC-Daten lesen
DB 40		FB 62	NC-Daten schreiben
		FB 66	Merker retten
		FB 100 ... 104 ¹⁾	Integr. Hilfsachse (keine Funktionsmakros)
		FB 190	Leit-PLC

Hinweis: ¹⁾ Option

6.4.2 Testbetrieb-Demoprogramm

Wird PLC-MD 2003 Bit 5 auf 1 gesetzt, so wird vom PLC-Besy das PLC-Anwenderprogramm (OB 1+OB 2) nicht mehr bearbeitet. Das PLC-Besy generiert dann die notwendigen Nahtstellensignale um einen Testbetrieb, auch ohne E/A-Module, zu ermöglichen. In diesem Zustand können NC-Teileprogramme abgearbeitet werden, wobei die Istwertanzeigen der Achsen aktualisiert werden.

NC-Start wirkt nur auf Kanal 1!

Voraussetzungen:

- NC-Start ohne Referenzpunkt: NC-MD 5003 Bit 3=1
- NC-MD 2000, 2001, 2002, 2003 auf 0 setzen
- Alarmbearbeitung OB2 sperren PLC-MD 2002 Bit 0=1

Bemerkung:

Der Testbetrieb mit dem Demoprogramm ist nur für Vorfürzwecke ohne Maschine gedacht.

6.5 PLC-STATUS

Im PLC-Betriebssystem ist als Service und Testhilfsmittel eine PLC-Statusanzeige eingebaut, mit der der Zustand aller Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten, Zähler und Datenworte auf dem NC-Bildschirm angezeigt und geändert werden kann.

	lesen	schreiben	Daten-Nr.
Eingänge	X	X	0 ... 126
Ausgänge	X	X	0 ... 126
Merker	X	X	0 ... 254
Zeiten	X	nein	0 ... 31
Zähler	X	nein	0 ... 31
Datenworte	X	X	0 ... 255

Ein Schreiben von Zeiten und Zählern mit dem PLC-STATUS ist nicht möglich.

Ein Schreiben von Eingängen, Ausgängen, Merkern und Datenworten ist nur nach Eingabe des Kennwortes möglich.

















Anwahl des PLC-STATUS

Softkey "DIAGNOSE"

Softkey "PLC-STATUS"

Gegebenenfalls "Kennwort" eingeben.

Bedienung des PLC-STATUS bei SINUMERIK 810 GA3

Taste:		VORWAHL:	auf jede vorhandene Byte-Nr. kann vorgewählt werden.
Taste:		VORWÄRTS:	Seite wird um eins inkrementiert
Taste:		RÜCKWÄRTS:	Seite wird um eins dekrementiert
Taste:		RECHTS:	Cursor zum nächsten Feld bewegen
Taste:		LINKS:	Cursor zum vorherigen Feld bewegen
Taste:		VORWÄRTS:	Cursor zum nächsten unteren Feld bewegen
Taste:		RÜCKWÄRTS:	Cursor zum nächsten oberen Feld bewegen
Taste:		INPUT:	Wert in angewählter Wort- oder Bit-Nr. ändern
Taste:		RECALL:	Rücksprung in vorheriges Bild
Taste:		SOFTKEYLEISTE VERLÄNGERN	
Taste:		Zahl 0	:
Taste:		Zahl 9	:
Taste:		Zahl a	:
Taste:		Zahl b	:
Taste:		Zahl c	:
Taste:		Zahl d	:

Fortsetzung Bedienung des PLC-STATUS bei SINUMERIK 810 GA3

Taste:

Q

 bzw.

4

 Zahl e

Taste:

B

 bzw.

U

 Zahl f

Bedienung des PLC-STATUS bei SINUMERIK 820 GA3

Taste:

0

 ...

9

 Zahl 0 bis 9

Taste:

—

 +

A

 Zahl a

Taste:

—

 +

B

 Zahl b

Taste:

—

 +

C

 Zahl c

Taste:

—

 +

D

 Zahl d

Taste:

—

 +

E

 Zahl e

Taste:

—

 +

F

 Zahl f

Hexadezimale Eingaben im Format KH müssen mit Kleinbuchstaben eingegeben werden (wie bei SINUMERIK 810).

Softkey: EW = Eingänge
 AW = Ausgänge
 MW = Merker
 T = Zeiten
 Z = Zähler
 DB = Datenbausteine
 DW = Datenworte
 KH = Hexadezimale Darstellung
 KM = Bitmuster Darstellung
 KF = Festpunktzahl
 KC = ASCII-Zeichen

Anzeige des PLC-STATUS


Wortanzeige (z. B. Ausgangswort 10 und Merkerwort 90):

Wort	AW10		MW90	
Byte	AB10	AB11	MB90	MB91
Bit	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
KM	0 1 1 0 0 0 1 0	0 0 1 0 0 1 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1	0 0 1 1 1 1 1 1
KH	62	25	31	3f
KF	25125		12607	
KC(nur bei DW)	b	%	1	?

Lesen von Eingangs-, Ausgangs- oder Merkerworten

Softkey: IW, QW, oder FW (dt. EW, AW oder MW)

Beispiel für: SINUMERIK 810 GA3

Tasten:  Vorwahl auf die Wort-Nr. 14

Softkey: KH, KF oder KM zur Umschaltung des Anzeigeformats in Hex oder Binär.

Lesen von Zeiten und Zählern

Softkey: T oder C (dt. T oder Z)

Beispiel für: SINUMERIK 810 GA3

Tasten:  Vorwahl auf Zeit oder Zähler-Nr. 6

Der Zeitwert wird in STEP 5-Darstellung angezeigt.
 Der Zählerwert erscheint BCD-codiert.

Schreiben von Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Datenworten

Das Schreiben ist nur nach Eingabe des Kennwortes möglich.

Softkey: KH, KC oder KM zur Umschaltung des Anzeigeformats, wenn notwendig.

Tasten: Eingabe des gewünschten Wertes beim Format:
KM ... Zahlen 0 und 1
KH ... Zahlen 0 bis f (kleine Buchstaben)
KC ... Alphanumerisch (nur bei Datenworten)
Führende Nullen können entfallen.

Taste:



Input

7 Nahtstelle zur Maschine

7.1 Meßkreis Istwerteingang

(Baugruppe 6FX1 121-4B . . .)

7.1.1 Steckerbelegung

Die Istwerte werden über 15polige Stecker der NC zugeführt. Meßkreis 6FX1 121-4B . . .

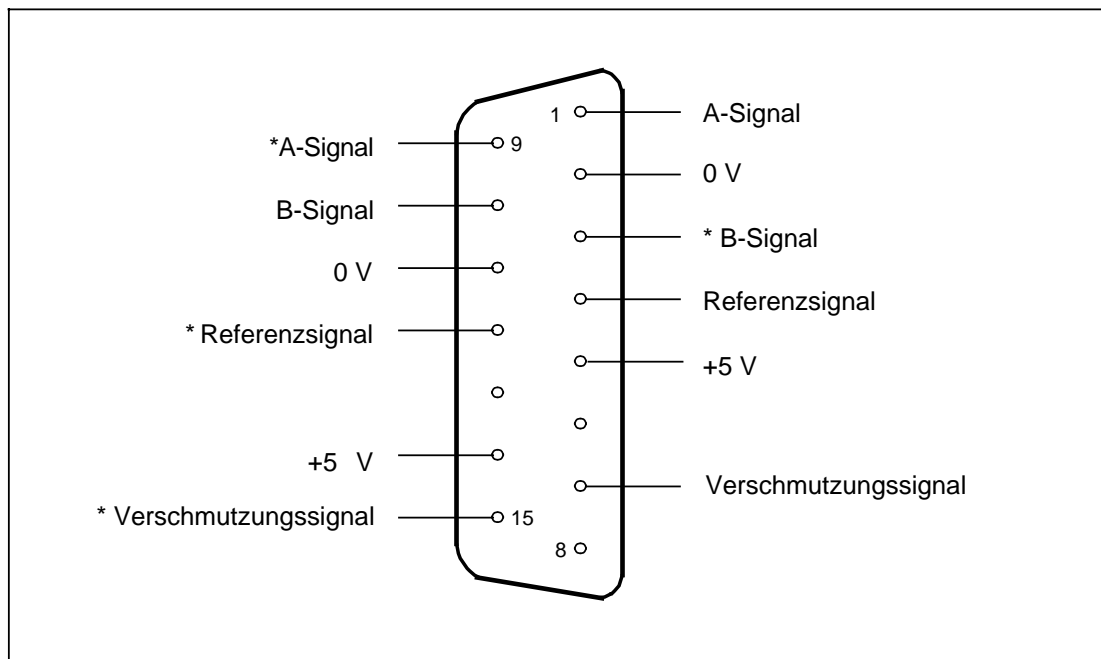
X131	Istwertstecker	Encoder 1
X111	Istwertstecker	Encoder 2
X121	Istwertstecker	Encoder 3

Angeschlossen werden inkrementale rotatorische Wegmeßgeber (z. B. ROD426) für lineare Achsen oder inkrementale lineare Wegmeßgeber mit externer Impulsformer-Elektronik EXE (z. B. Linearmaßstab LS703 und EXE603).

Die Eingangssignale zu den Meßkreisbaugruppen sind bei beiden Gebern gleich.

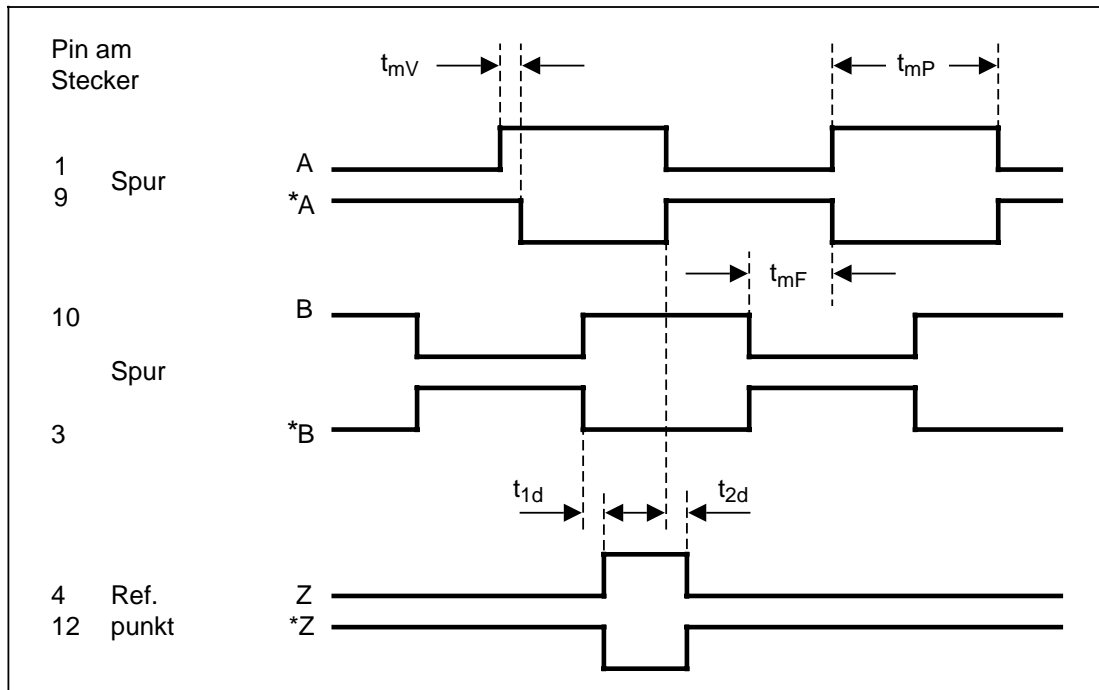
Die Baugruppen 03390 und 03395 können auch mit integrierter EXE geliefert werden.

In diesem Fall werden die Signale vom Meßkopf direkt zu Meßkreisbaugruppen geführt und auf der Baugruppe in TTL-Signale umgewandelt.



7.1.2 Differenzeingang

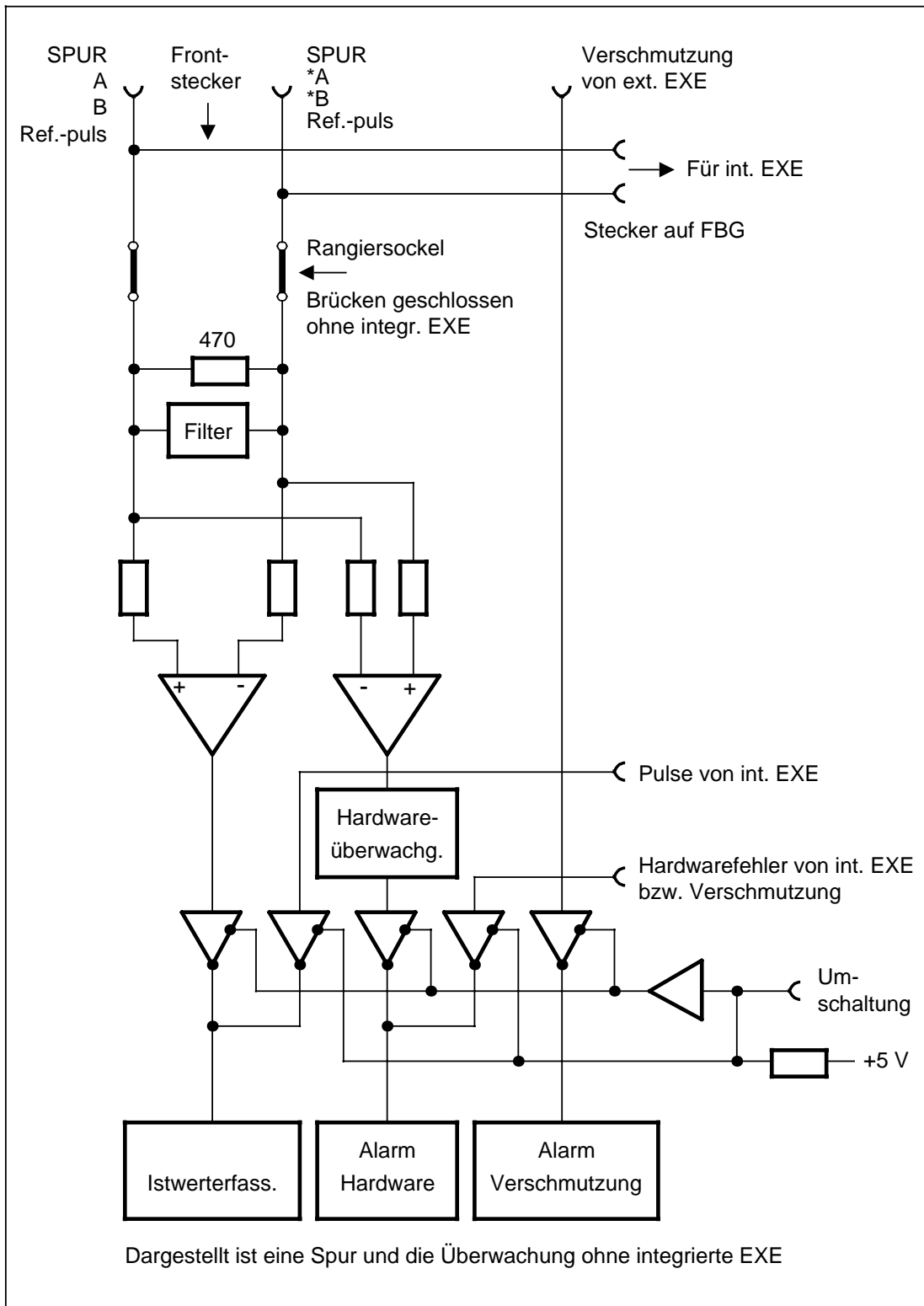
Eingangssignale und Kennwerte für digitale Meßsysteme mit Differenzausgang.



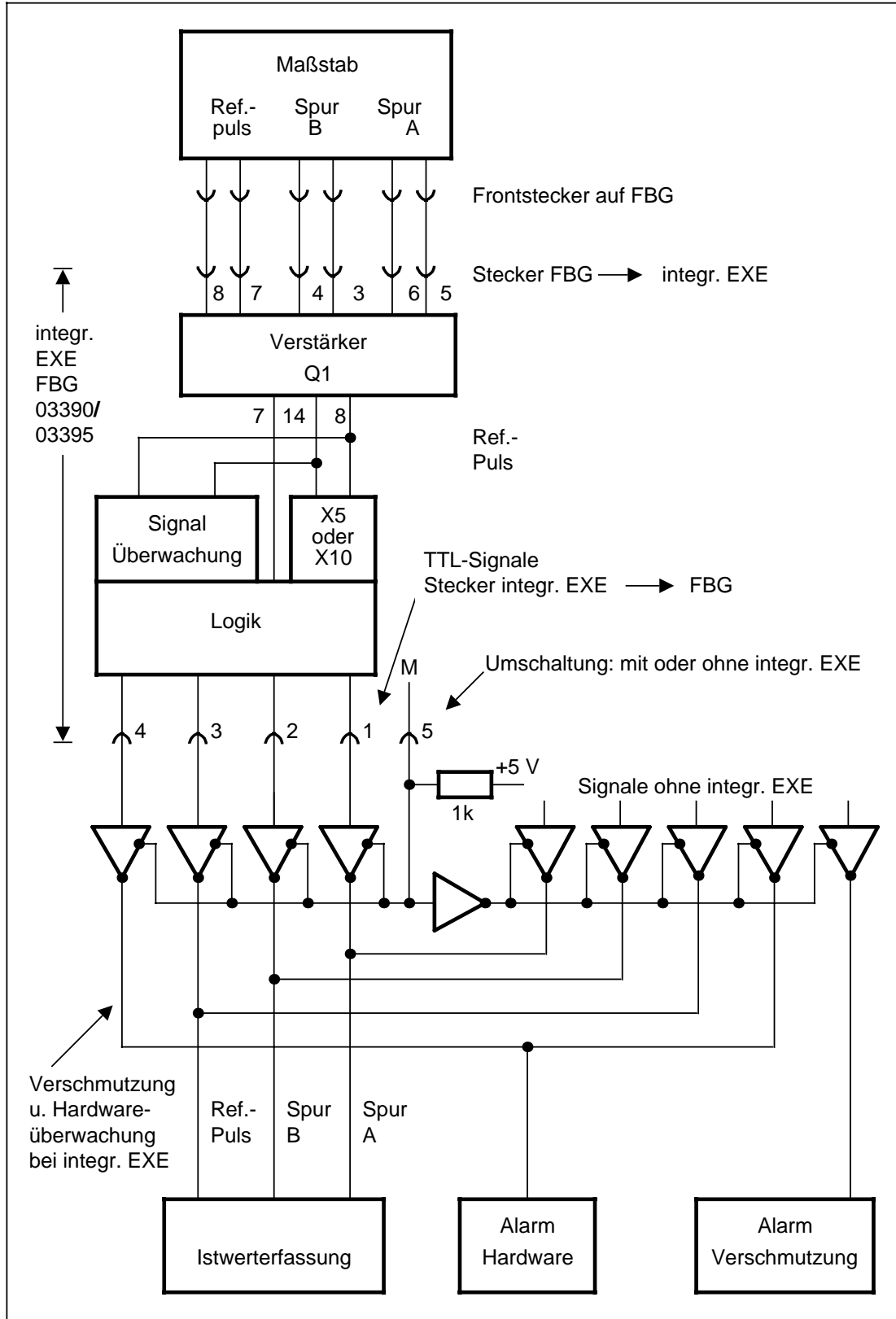
Einige wichtige Kennwerte:

- Maximale Kabellänge zum Geber 35 m (bei SINUMERIK-Kabeln)
- Meßgeber Versorgungsspannung 5 V+5 %
- Strom pro Meßgebersystem 300 mA
Ohmscher Eingangswiderstand 470 Ohm
- Differenzeingangsspannung z. B. zwischen A und *A 1 V
- Differenzeingangsspannung max. 10 V
Maximale Eingangsfrequenz bei 90° elektr. Phasenverschiebung zwischen A- und B-Spur-Pulsen. 1000 kHz
- Minimale Pulsbreite t_{mP} 1 μ s
Minimaler Abstand zweier aufeinanderfolgender Flanken t_{mF} . 200 ns
- t_{1d} und t_{2d} 60 ns
- Max. zeitliche Verzögerung zweier aufeinanderfolgender Flanken einer Spur t_{mV} . 20 ns

7.1.3 Ersatzschaltbild mit Differentialeingang

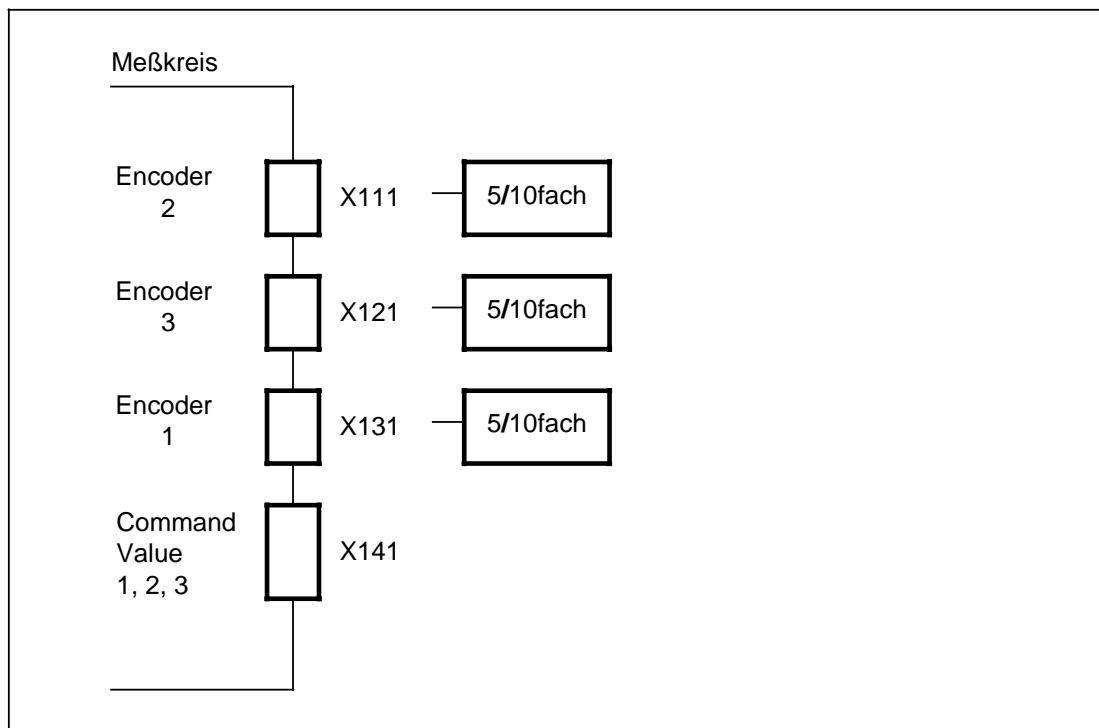


7.1.4 Ersatzbild für Istwerteingang mit integrierter EXE



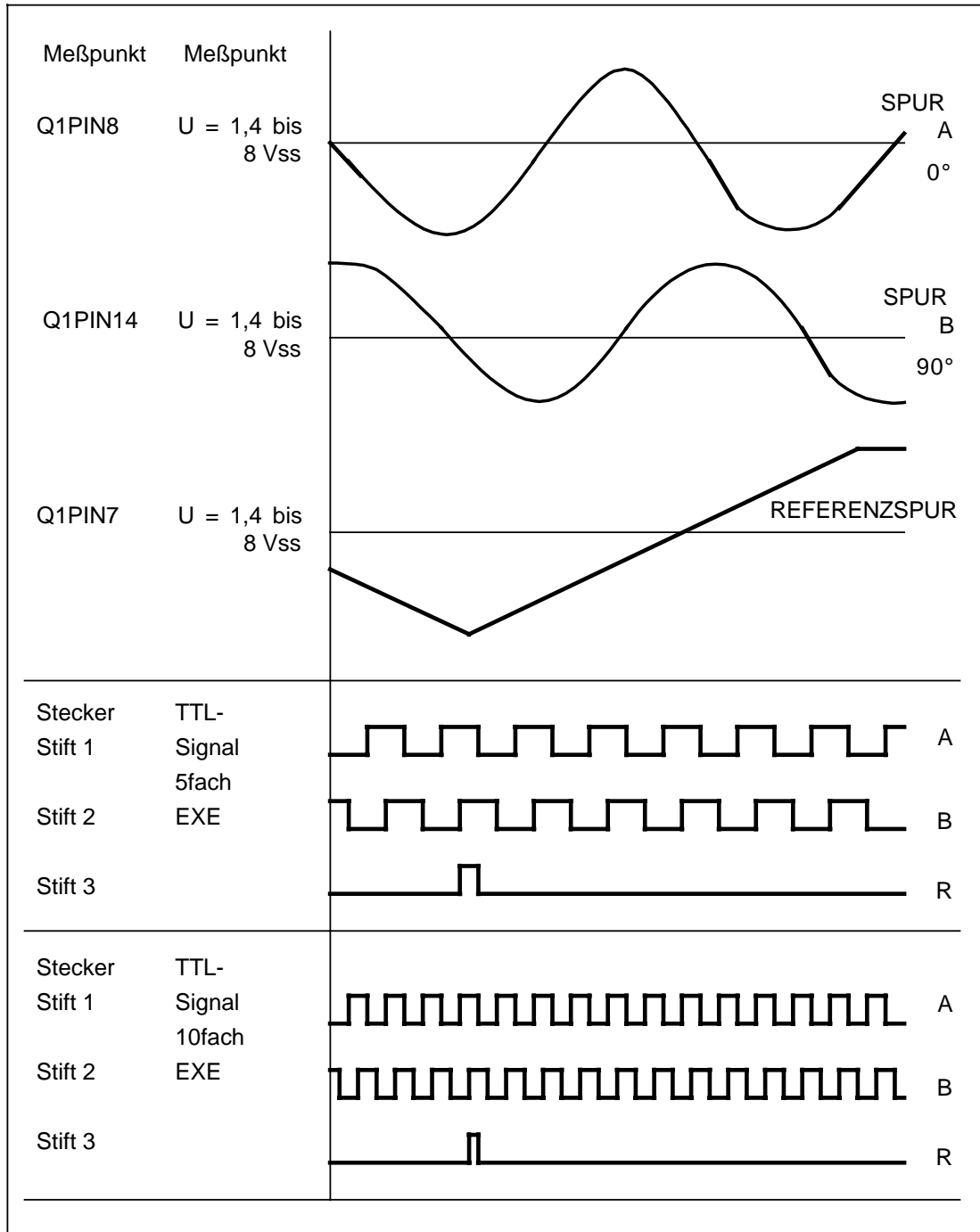
7.1.5 Bestückung bei integrierter EXE

Beim Meßkreis 6FX1 121-4B . . . ist eine Bestückung mit max. drei 5-10-fach EXEn möglich.
Die zulässigen Kombinationen mit der max. Bestückung sind:



Bei der SINUMERIK 810 GA3 sind 3 schmale Steckplätze für die Meßkreisbaugruppen reserviert. Es ist daher nur möglich eine Meßkreisbaugruppe mit integrierten EXEn auszustatten, da diese Baugruppe durch die Breite von 40 mm dann 2 Steckplätze in Anspruch nimmt.

7.1.6 Eingangssignale bei integrierter EXE



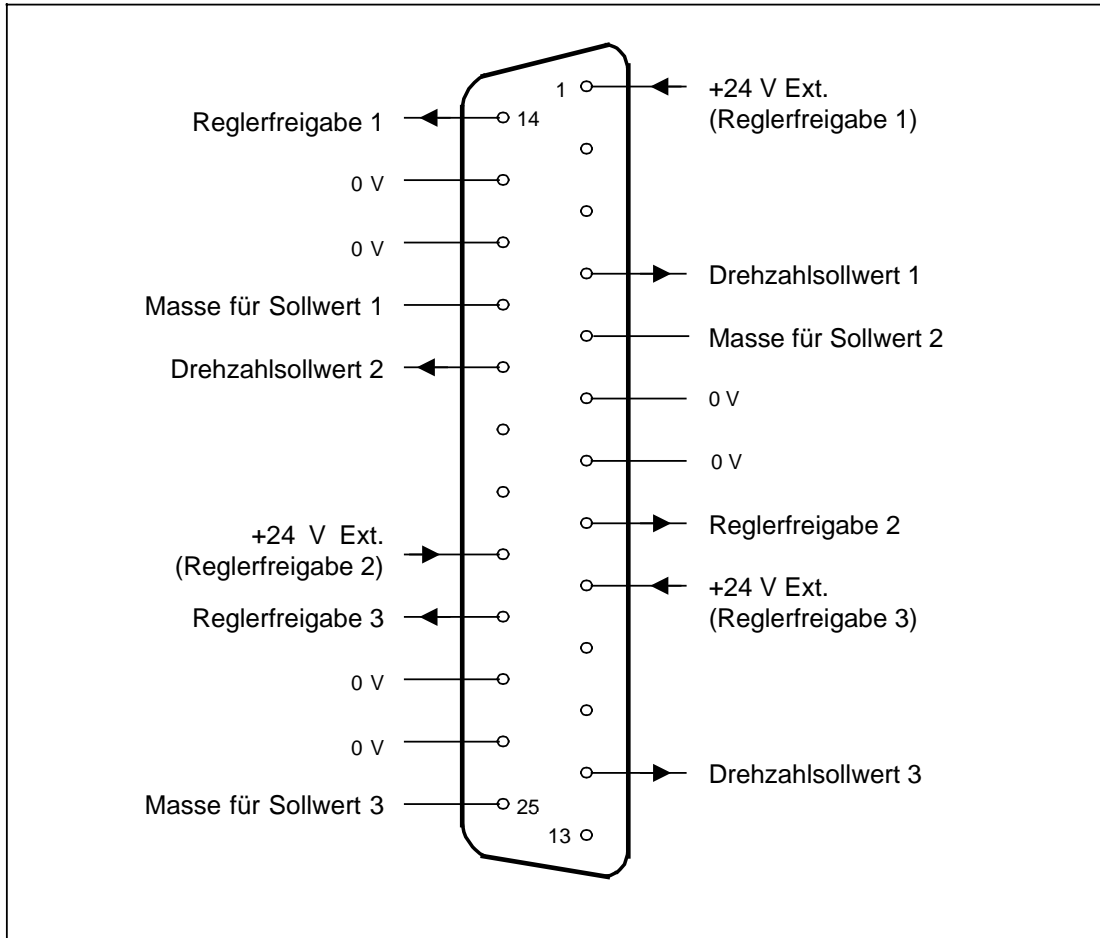
Weitere Angaben:

- Messung von Q1-Signalen bezogen auf Meßpunkt U_o erdfrei messen.
- Phasenwinkel $90 \pm 12^\circ$ von $0^\circ/90^\circ$
- Ansprechschwelle für Störungsmeldung $U = (0,7 \pm 0,5) V_{SS}$ nach Verstärker Q1.
- Signalgröße Eingang EXE Spur A und B ca. $11 \mu A$ Ref.-Spur ca. $3,5 \mu A$

7.2 Meßkreis Sollwertausgang (6FX1 121-4B...)

7.2.1 Steckerbelegung X141

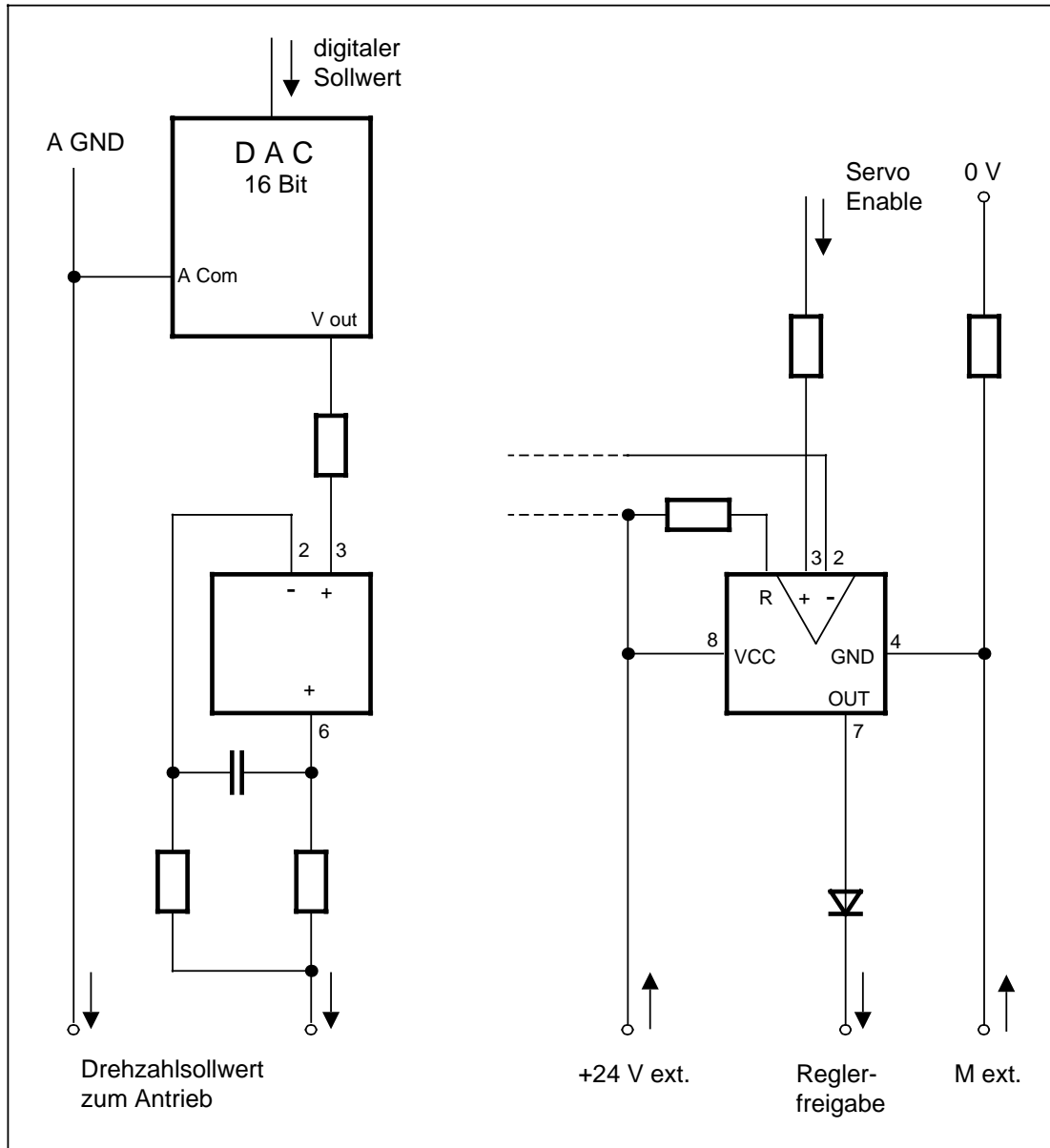
Die Drehzahlsollwerte und die achsspezifischen Reglerfreigaben (potentialgebundene Ausgänge) werden über einen 25poligen Stecker von der NC ausgegeben.



Kennwerte:

- analoge Sollwertspannung max. ± 10 V
- max. Strom 2 mA
- max. Strom für Reglerfreigaben 100 mA (kurzschlußfest)
(potentialgebunden 20 ... 30 V)

7.2.2 Ersatzschaltbild (für eine Achse)



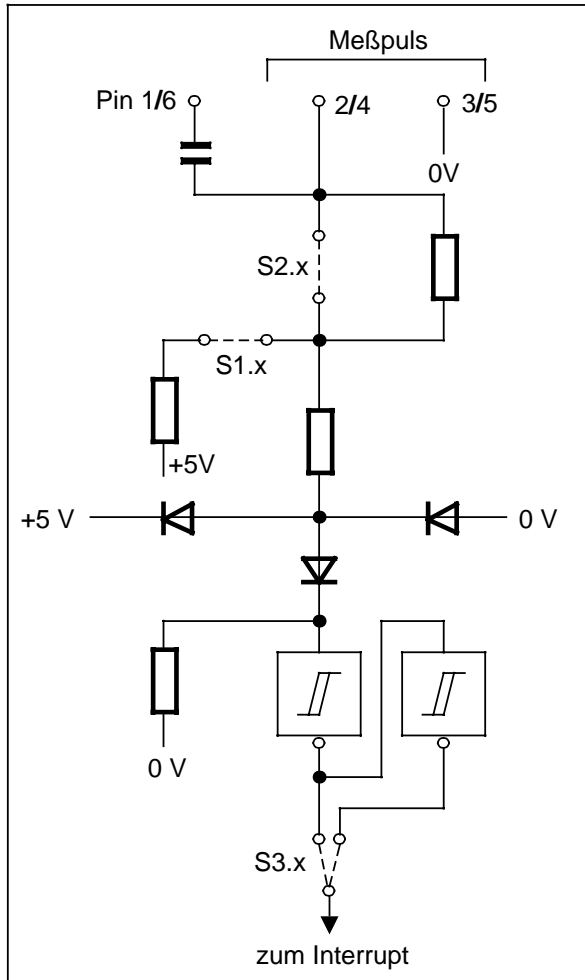
Der Sollwertausgang ist sowohl für Differenzeingänge als auch für potentialgebundene Eingänge geeignet. Hat der Antriebssteller keinen Differenzeingang, so ist der Ausgang A GND als 0 V anzuschließen.

7.3 Meßfühlereingang (Sensor)

An der Steuerung dürfen nur die beiden Sensoreingänge auf der Interfacebaugruppe 6FX1 121-2BC . . Verwendung finden (siehe auch Kapitel 3).

Das Meßfühlersignal löst in der NC einen Interrupt aus, mit dem der momentane Istwert sofort abgespeichert und die Achsen nach der Beschleunigungsrampe abgebremst werden.




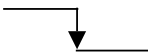

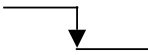
- Interfacebaugruppe 6FX 1121-2BC02



1	⊗	Meßfühler 1
2	⊗	
3	⊗	
4	⊗	Meßfühler 2
5	⊗	
6	⊗	

S1.x, S2.x, S3.x

Sensor 1 ... S1.1, S2.1, S3.1
 Sensor 2 ... S1.2, S2.2, S3.2

Meßfühler	Flanke	S.1.x	S.2.x	S.3.x
24 V		offen	offen	N
		offen	offen	P
TTL		zu	zu	N
		zu	zu	P
open		zu	zu	N
Collector		zu	zu	P

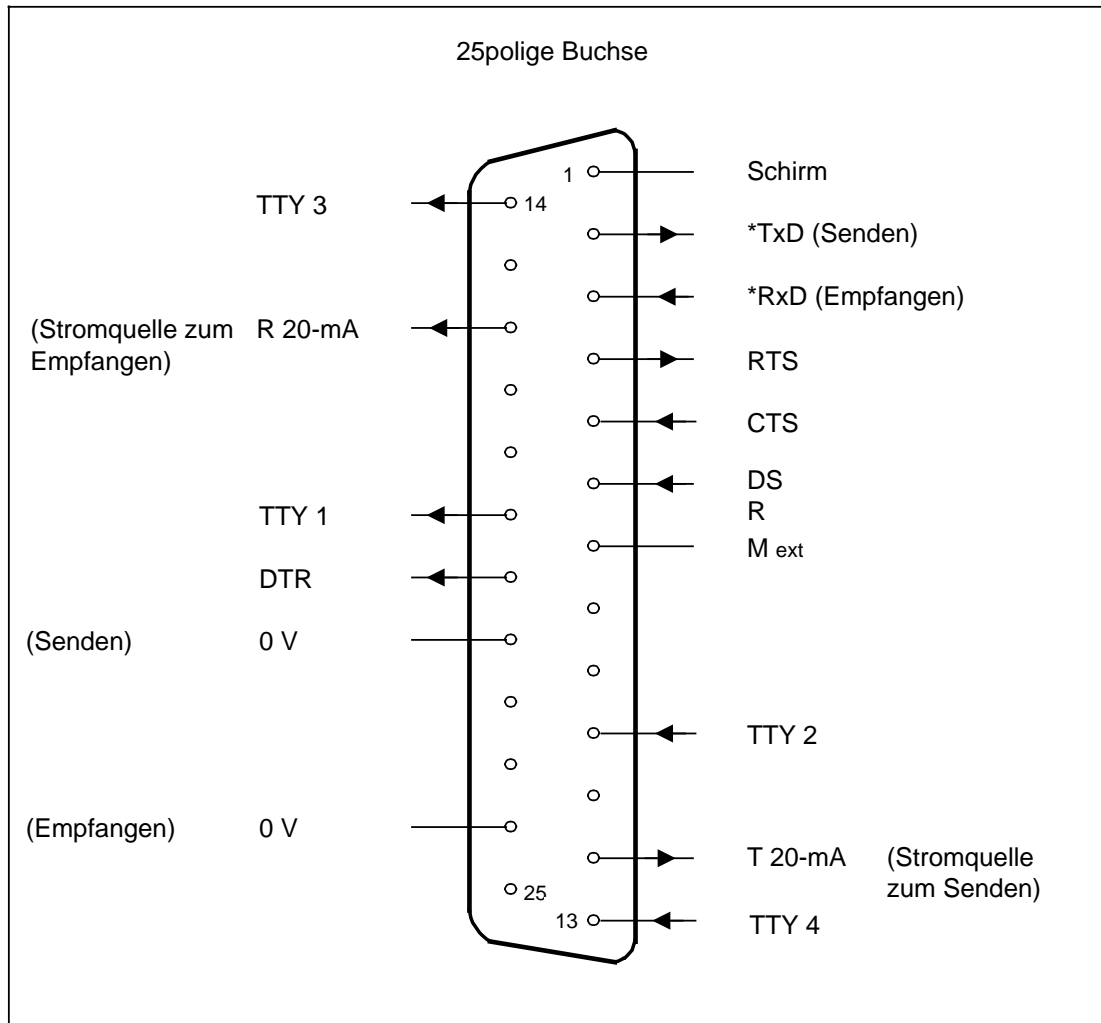
7.4 Serielle Schnittstelle (V.24+20 mA)

Die SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 hat 2 serielle Schnittstellen:

1. Schnittstelle (X121): V.24 (RS 232)+20-mA
2. Schnittstelle (X131): nur V.24 (RS 232)

Die 20 mA-Schnittstelle kann nur Vollduplex betrieben werden.

Eine ausführliche Beschreibung der seriellen Schnittstellen ist in der Projektierungsanleitung – UNIVERSALSCHNITTSTELLE – enthalten.

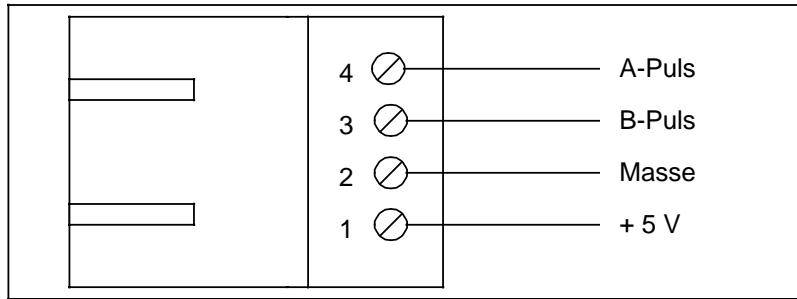


Kennwerte:

- V.24: Pegel ± 12 V
Signale *RxD und *TxD sind low-aktiv.
- 20-mA: aktiv oder passiv wird im Stecker bestimmt.

7.5 Handradanschaltung (6FX1 126-5AA.)

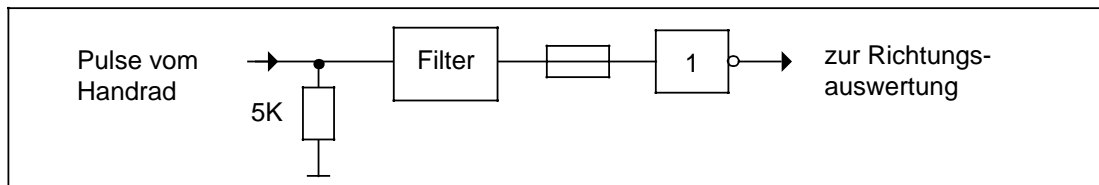
7.5.1 Steckerbelegung



Die Steuerung kann auf dem +5 V-Pin max. 150 mA pro Handrad liefern.

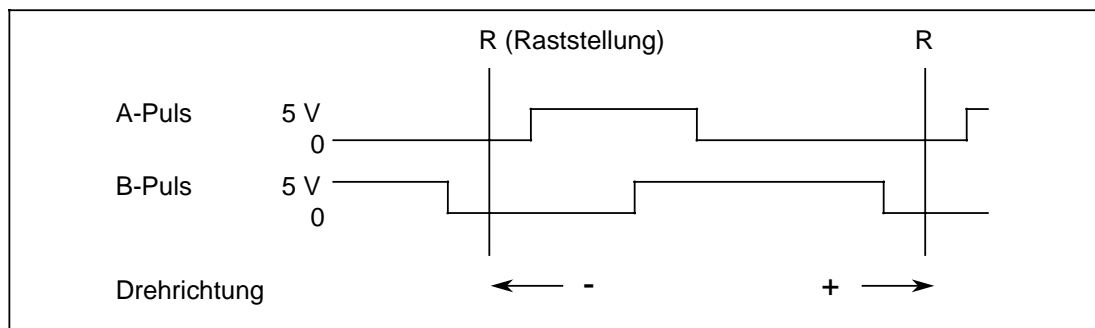
Die Spannungsversorgung des Handrads und die vom Handrad kommenden Pulse werden über einen 4poligen Stecker geführt.

7.5.2 Ersatzschaltbild



Beim Wechsel von einer Raststellung auf die nächste Raststellung werden 2 um 90° versetzte Impulse

A und B ausgegeben (Puls-Pausenverhältnis 1:1). In den Raststellungen liegen die Ausgänge auf Low-Pegel.



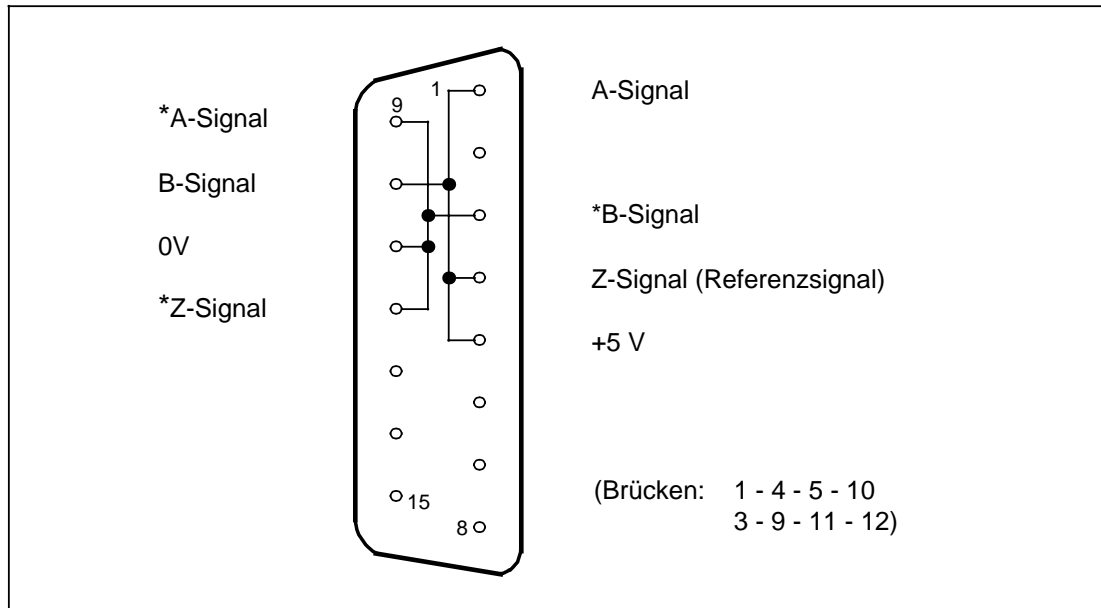
Max. Frequenz 5 kHz
 Low-Pegel 0,9 V
 High-Pegel 3,6 V

7.6 Kurzschlußstecker für Istwerteingang

Die Kurzschlußstecker für digitale Meßsysteme von System 3 und 8 sind, wegen der unterschiedlichen Pinbelegung, **nicht** für System 800 verwendbar.

Der Stecker dient zum Testen der Anlage und der Meßkreise ohne angeschlossene Meßgeber bzw. bei nicht vorhandener Achse, wenn eine Veränderung des MD 560* Bit 0 nicht sinnvoll ist.

Selbstanfertigung des Steckers:



8 NC-Maschinendaten

8.1 Allgemeines

MD dienen zur Anpassung der NC an die Werkzeugmaschine.

Sie sind vom Inbetriebnehmenden sorgfältig zu ermitteln und zu optimieren, soweit nicht der Maschinen-Hersteller oder der Endanwender konkrete Einstellungen vorgibt.

Die Eingabe erfolgt in den RAM-Speicher auf der CPU Baugruppe 6FX1 138-5B..., der durch eine Batterie vor Datenverlust bei Abschaltung der NC geschützt ist (Die Batterie befindet sich nicht auf der Baugruppe).

Für das Einspeichern oder Ändern der MD von Hand ist folgende Bedienreihenfolge einzuhalten:

1. Taste



2. Passwort (dt. Kennwort) "."

3. Softkey: "DIAGNOSTICS" (dt. "DIAGNOSE")

4. Taste



5. Softkey: "NC-MD" (dt. "NC-MD")

6.

GENERAL DATA	AXIAL DATA 1	AXIAL DATA 2	SPINDLE DATA	MACHINE BITS
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

CHANNEL DATA

NC-MD	0 ... 261:	allgemeine Werte
NC-MD	1080 ... 118*:	kanalabhängige Werte
NC-MD	200* ... 396*:	achsspezifische Werte
NC-MD	4000 ... 461*:	spindelspezifische Werte
NC-MD	5000 ... 5050:	allgemeine Bits
NC-MD	5060 ... 5066:	Transmit-Werte
NC-MD	5200 ... 521*:	spindelspezifische Bits
NC-MD	540* ... 558*:	kanalspezifische Bits
NC-MD	560* ... 584*:	achsspezifische Bits
NC-MD	6000 ... 6249:	Spindelsteigungs-Fehlerkompensationsbits
NC-MD	1096*:	achsspez. Werte
PLC-MD	0 ... 9:	allgemeine Systemdaten
PLC-MD	1000 ... 1007:	PLC-Anwender-MD
PLC-MD	2000 ... 2005:	allgemeine Systembits
PLC-MD	3000 ... 3003:	PLC-Anwender-MD BITS

Wirksamkeit der einzelnen MD:

- konfigurationsspezifische Daten nach POWER ON
 (z. B.: MD 200*, 4000, 156, ...)
- achsspezifische Daten nach RESET
 (z. B.: MD 204*, 240*, ...)
- spindelspezifische Daten nach NC-START
 (z. B.: MD 5201, Bit 1, ...)
- anzeigespezifische Daten sofort
 (z. B.: MD 5007, Bit 7, ...)

Im Zweifelsfall ist es ratsam die power-on-Routine zu durchlaufen, weil dabei **alle** MD (Ausnahme: MD 5, 8, 12, 5015 Bit 6) aktiviert werden.

Dies erfolgt wenn,

- a) die NC aus- und eingeschaltet wird, wenn kein Wiederanlauf angewählt oder
- b) nach der MD-Eingabe die Softkeys, wenn Wiederanlauf angewählt ist.
 1. "URLÖSCHEN"
 2. "INBETR. ENDE KW" betätigt werden.

Nach Änderung bestimmter MD ist es notwendig den Speicher neu zu formatieren.

- MD 5 SK: "AWS-FORMAT"
 +SK: "TEILEP. LÖSCHEN"
- MD 8 wie MD 5
- MD 5015 Bit 6 SK: "AWS-FORMAT"

Eingabeeinheiten

MS unit=	2 Lageregelfeinheiten	(Bezugssystem MS)	MS: Meßsystem
	z. B. 1 Lageregelfeinheit=1/2 µm	(MD 584*=xxxx0100)	x ... hier ohne Bedeutung
	1unit (MS)=1 µm		
IS unit=	1 Eingabefeinheit	(Bezugssystem IS)	IS: Inputsystem (Eingabesystem)
	z. B. 1 Eingabefeinheit=1 µm	(MD 5002=010xxxxx)	x ... hier ohne Bedeutung
	1unit (IS)=1 µm		

VELO ... kleinste Einheit des Digital-Analogwandlers (DAU) zur Sollwertumsetzung

Bei einem 14 Bit-DAU gilt: $1 \text{ VELO} = \frac{10 \text{ V}}{8192} = 1,22 \text{ mV}$

Anzeigefeinheit

Vorgegeben wird die Anzeigefeinheit im MD 584*

Beispiel: Anzeigefeinheit (MD 584* = 010xxxxx)
 1 unit = 1 µm x... hier ohne Bedeutung

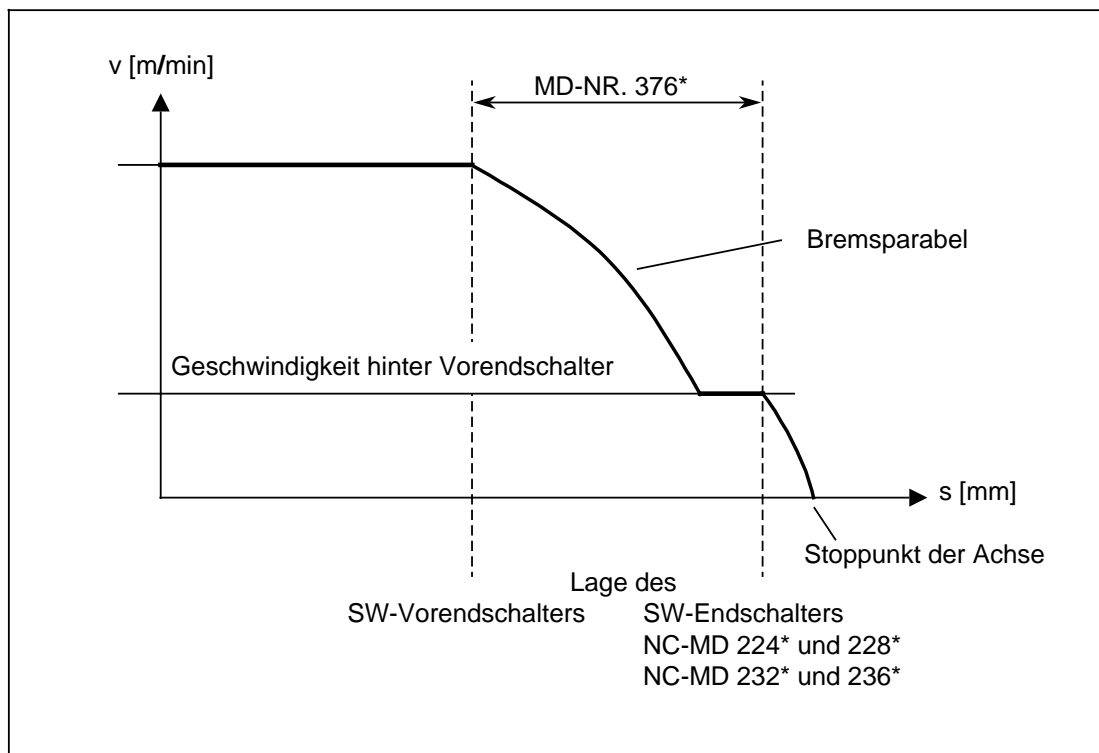
8.2 Beschreibung der NC-MD-WERTE

Hinweis : Das MD 0 wurde ersetzt durch die achsspezifischen MD 376*. Damit ist die Vorgabe der Vorendschalterwerte je Achse möglich.

1			
Geschwindigkeit hinter Vorendschalter			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
500	0	15 000	1 000 units/min (IS)

Hinweis:

Wenn im MD-Nr. 376* Null eingegeben wird, hat MD-Nr. 1 keine Wirkung.

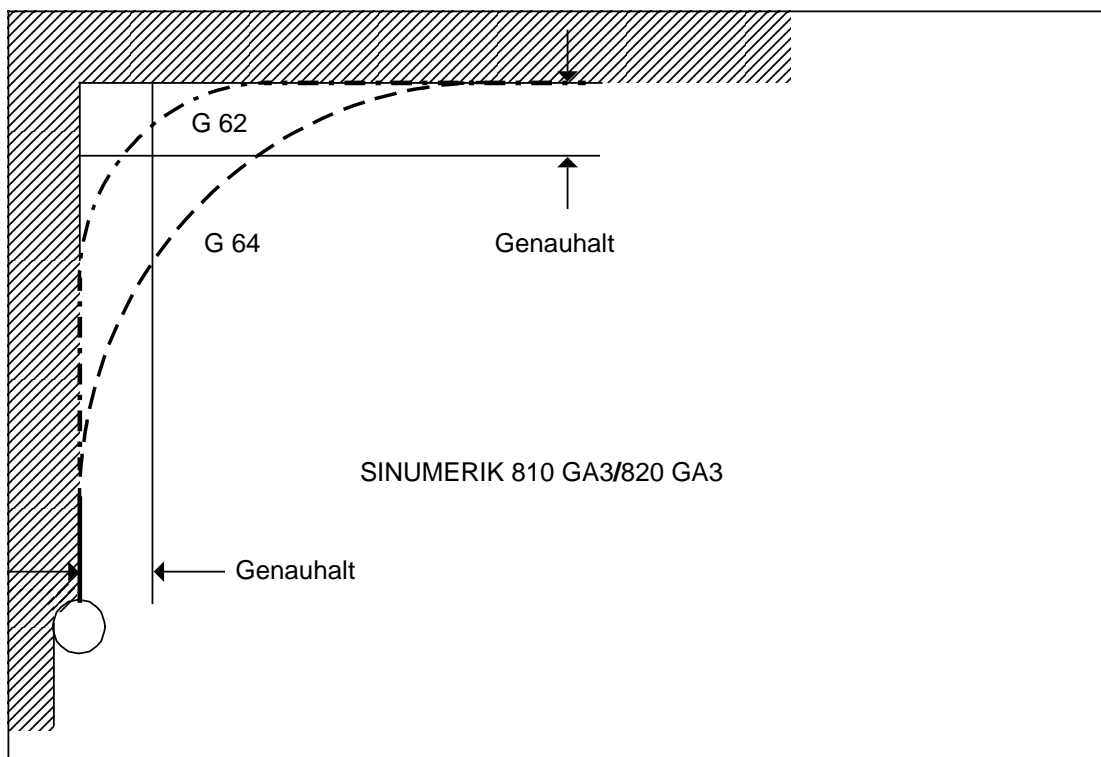


3	Eckverzögerungsgeschwindigkeit		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
500	0	15 000	1 000 units/min (MS)

Im Bahnsteuerbetrieb (G64) werden Satzübergänge ohne Geschwindigkeitsreduzierung gefahren, d. h. die Bahngeschwindigkeit wird eingehalten und die Genauhaltgrenzen werden nicht abgefragt.

Durch die Funktion G62 (Bahnsteuerbetrieb mit Geschwindigkeitsreduzierung) wird die Bahngeschwindigkeit beim Satzübergang auf die unter MD-Nr. 3 eingegebene Geschwindigkeit reduziert, sofern der angewählte Vorschub größer war.

Damit verkleinert sich der Verrundungsradius an un stetigen Satzübergängen.



Schemadarstellung für Genauhalt bei Eckverzögerungsgeschwindigkeit

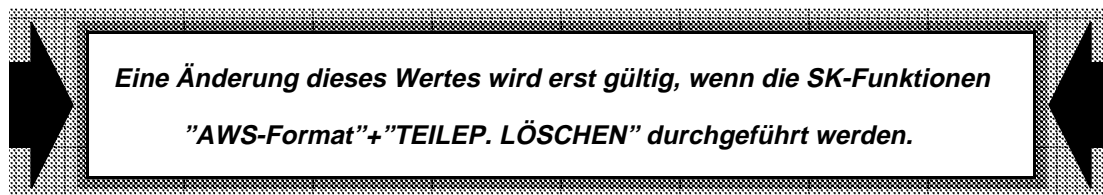
5	Anzahl der EZS-Parameter			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
250	100	250	-	

EZS – Eingabe-Zwischen-Speicher

Die EZS-Parameter werden für die Eingabe der Variablen bei den Zyklen und der Konturkurzbeschreibung benötigt, z. B. für

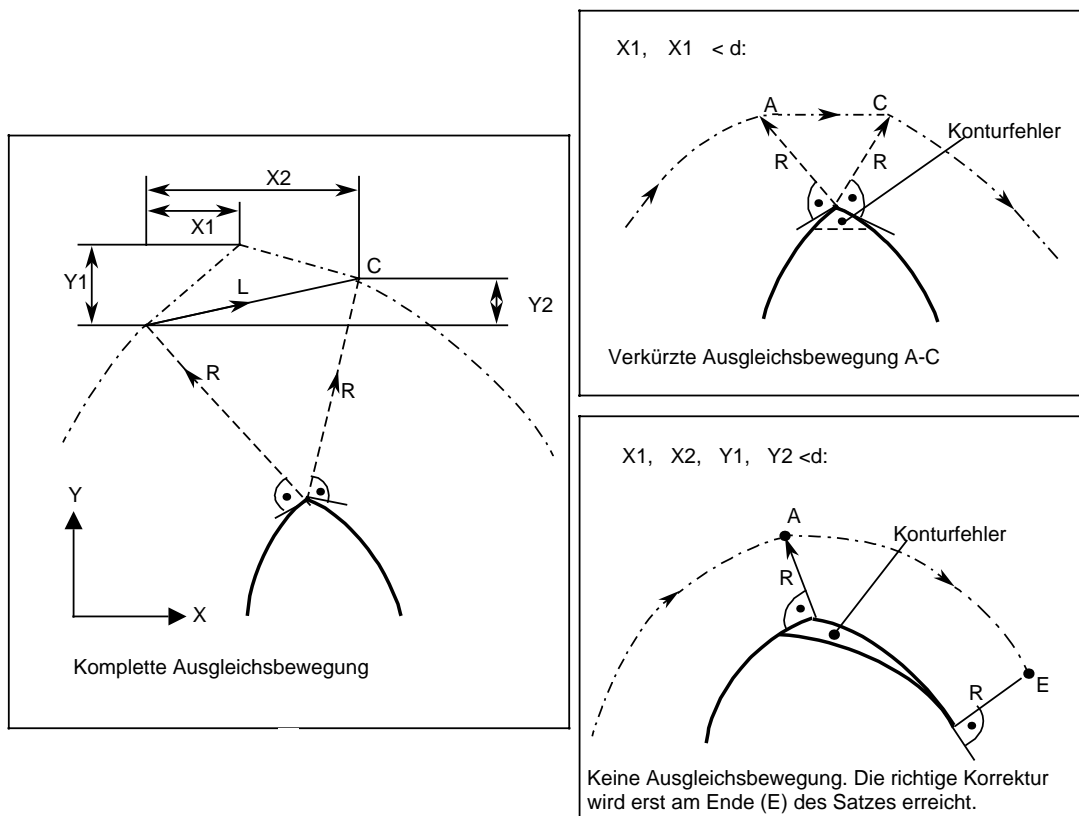
- Referenzebene
- Bohrtiefe
- Schlichtaufmaß
- Fase
- projektierte Bilder

Bei den z. Zt. vorhandenen Bildern werden 100 EZS-Parameter verwendet.



6	Schwelle für CRC-Einfügsätze		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	2 000	units

Bei Übergängen von Kreiskontur auf gerade Kontur oder auf weitere Kreiskontur werden ein oder mehrere Zwischensätze für lineare Ausgleichsbewegung(en) eingefügt (siehe Programmieranleitung). Die programmierte Vorschubgeschwindigkeit wird bei diesen Ausgleichsbewegungen auf der Fräserradius-Mittelpunktsbahn eingehalten, wogegen während der Bearbeitung die Vorschubgeschwindigkeit auf die Werkstückkontur eingehalten wird. Dadurch ergeben sich Unterschiede in der Vorschubgeschwindigkeit. Um Geschwindigkeitseinbrüche bei zu kleinen Wegen zu vermeiden, werden unterhalb der Schwelle für CRC-Einfügsätze die Ausgleichsbewegung verkürzt oder ausgelassen wie folgt:

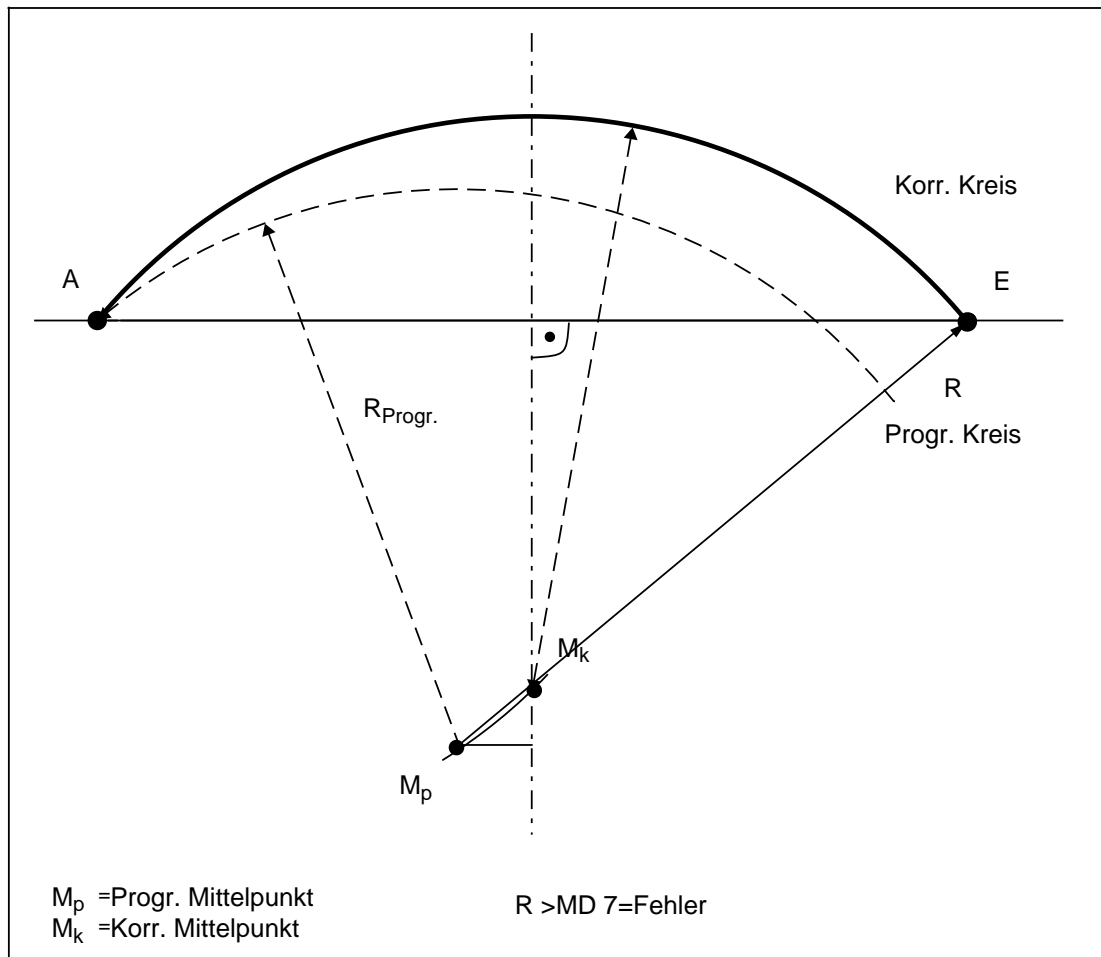


- x1 Länge der 1. Ausgleichsbewegung in X-Richtung
- y1 Länge der 1. Ausgleichsbewegung in Y-Richtung
- x2 gesamte Länge der beiden Ausgleichsbewegungen in X-Richtung
- y2 gesamte Länge der beiden Ausgleichsbewegungen in Y-Richtung
- d MD 6 (Schwelle für CRC-Einfügsätze)
- A Satzendpunkt des 1. Satzes mit angewählter FRK
- R Radius des Fräasers

7	Kreisendpunktüberwachung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
5	0	32 000	units (IS)

Vor der Bearbeitung eines Kreissatzes prüft die NC die "Korrektheit" der programmierten Werte, indem die Differenz der Radien für den Anfangs- und Endpunkt ermittelt wird. Überschreitet die Abweichung die oben festgelegte Obergrenze, so wird der Satz nicht zur Bearbeitung freigegeben und es erscheint Alarm 2048 (Kreisendpunktfehler).

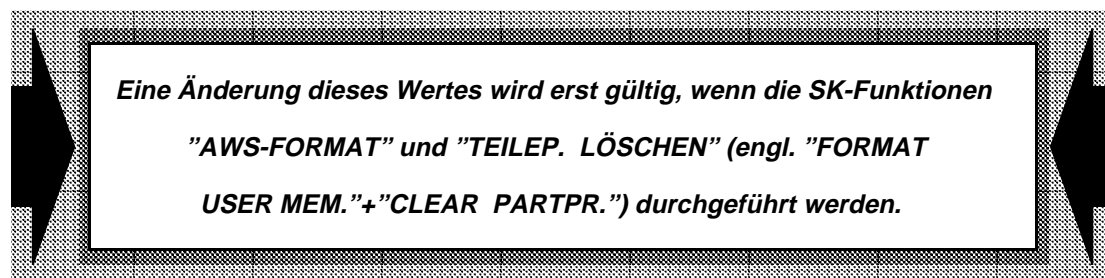
Ist die Differenz kleiner als MD 7 und ungleich Null, so werden die Mittelpunkt-Parameter korrigiert, da davon ausgegangen wird, daß der Endpunkt richtig programmiert wurde. Danach wird der Kreis mit dem neuen Mittelpunkt gefahren. Ein Schwellwert für die Aktivierung der Korrektur kann in MD 225 definiert werden.



Schemadarstellung für Kreisendpunktüberwachung

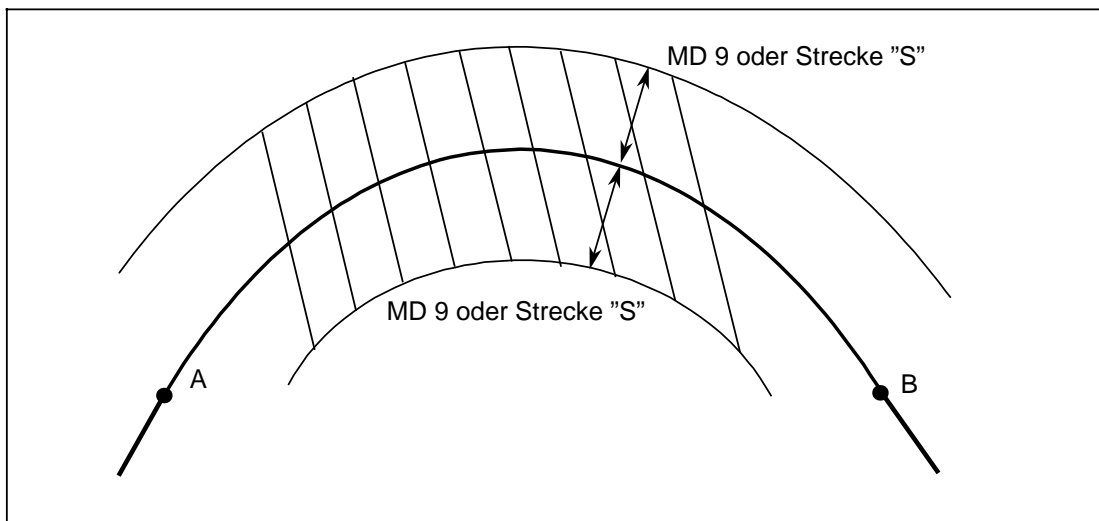
8 Maximale Anzahl der Bearbeitungsprogramme			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
50	0	500	-

Pro vorgesehenem Bearbeitungsprogramm reserviert die SINUMERIK einen kleinen Speicherbereich (10 Bytes) für die Programmorganisation. Da die Bearbeitung von 10.000 Haupt- und Unterprogrammen möglich ist, normalerweise aber wesentlich weniger Programme gleichzeitig im Speicher stehen (max. 500), würde ein beträchtlicher Speicherbereich leer bleiben müssen. Um dies zu verhindern, kann eine Anpassung an die tatsächlich zu erwartenden Teilprogramme erfolgen.



9	Fehlerfenster beim Wiederanfahren an Kreiskontur		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
200	0	32 000	units (IS)

Wurde im AUTOMATIC-Betrieb in einem Kreissatz die Verfahrbewegung abgebrochen (NC-STOP) und z. B. in JOG vom Unterbrechungspunkt weggefahren, wird nach Zurückfahren an die Unterbrechungsstelle bei NC-Start überprüft, wie weit die Achsen vom Unterbrechungspunkt entfernt sind. Für die max. zulässige Entfernung zur Kreiskontur werden von der Steuerung zwei Strecken berücksichtigt. Begrenzt wird auf die jeweils kleinere Strecke entweder MD 9 oder die Strecke „S“, die sich aus der Formel ergibt. Ist die Entfernung zur Kreiskontur größer als die kleinere der beiden Strecken, so wird das Programm nicht gestartet und Alarm 3018 (Abstand zur Kontur zu groß) gesetzt.



Die aktuelle Achsposition muß sich bei NC-START im schraffierten Bereich befinden.

$$\text{Formel: } S = \frac{\text{MD 276}^* \cdot \text{IPO}^2}{200} \quad (\text{units})$$

Beispiel: Berechnung der Strecke bei Wiederanfahren

NC-MD 276*: 200

NC-MD 9: 200

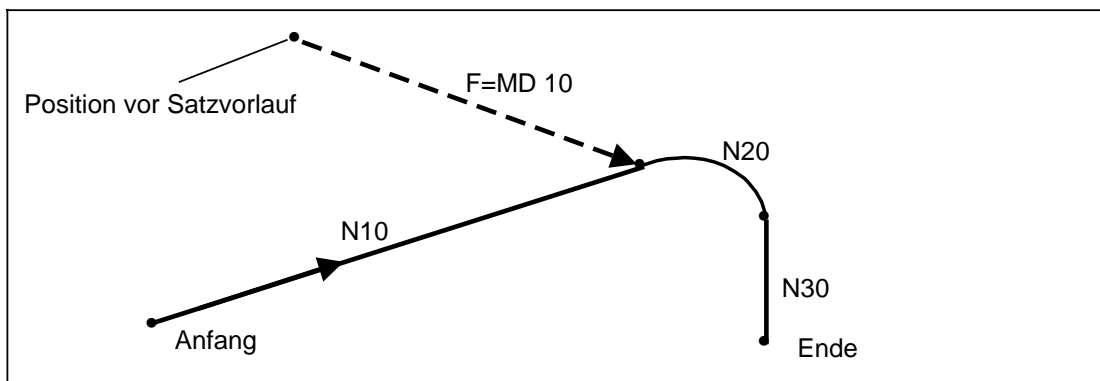
IPO-Takt: 20 ms

$$S = \frac{200 \cdot 20^2}{200} = 400 \quad (\text{units})$$

Formel S=400 nicht wirksam, da Begrenzung auf die **kleinere** Strecke in NC-MD 9!

10	Vorschub nach Satzvorlauf		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1 000	0	15 000	1000 units/min (IS)

Wiederanfahrsgeschwindigkeit an die Kontur nach Satzvorlauf.
 Erfolgt der Start des Bearbeitungsprogrammes nicht am Anfang, sondern über Satzvorlauf an einem bestehenden Satz, so könnte die programmierte Geschwindigkeit nicht zum Verfahrensweg passen (z. B. F-Wert sehr klein). Deshalb wird nach Satzvorlauf mit der unter NC-MD 10 vorgegebenen Geschwindigkeit auf den Endpunkt des angewählten Satzes gefahren. Nach Erreichen dieses Punktes wird mit der Geschwindigkeit weitergefahren, die sich aus dem Satzvorlauf ergab.



Hinweis:

Bei Satzvorlauf auf einen Satz mit G00 (Eilgangbewegung) hat MD 10 keine Wirkung, es wird dann sofort mit Eilgang auf den Endpunkt des eingegebenen Satzes gefahren.

11	Kennwort		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	9 999	-

Im allgemeinen NC-MD 11 kann ein vierstelliges Kennwort (BCD codiert: 0 bis 9999) eingetragen werden, das bei allen Kennwortabfragen unter folgenden Bedingungen als Referenz herangezogen wird:

- Bei MD 11=0 erfolgt bei die Kennwortabfrage wie bisher mit "1111".
- Führende Nullen müssen bei der Kennwortabfrage eingegeben werden.
- Das NC-MD 11 wird im Normalmode (bei nicht eingegebenem Kennwort) nicht angezeigt."

13	Anzahl der WZK-Parameter			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	
	10	8	10	-

Die SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 hat 99 WZ-Korrekturen mit 8 oder 10 WZK-Parametern (P0, P1, ... P9).

Die Bedeutung der einzelnen WZK-Parameter ist in der Programmieranleitung ausreichend beschrieben (z. B. P1=WZ-Typ).

14, 15 16, 17	Geschützte R-Parameter (Zyklen-Maschinendaten und Settingdaten)			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	
	10 000	0	10 000	-

Durch entsprechende Festlegungen in MD 14 ... MD 17 können R-Parameterbereiche vor Eingabe über Tastatur geschützt werden. Somit lassen sich Zyklen-Maschinendaten und Settingdaten (Zyklen-MD/SD) realisieren.

Die Bereichfestlegung erfolgt über allgemeinen NC-Maschinendaten.

- Zyklen-MD: MD 14 ab R-Parameter-Nummer
MD 15 bis R-Parameter-Nummer
Eingabeverriegelung über Passwort (dt. Kennwort).
- Zyklen-SD: MD 16 ab R-Parameter-Nummer
MD 17 bis R-Parameter-Nummer
Eingabeverriegelung über Schlüsselschalter (Aktivierung durch NC-MD 5005, Bit 3).

Bei einer Überschneidung der Bereiche sind die entsprechende Daten als Zyklen-SD definiert.

20	Größe des Ringpuffers			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	64	kByte	

Der Ringpuffer hat eine minimale Größe von 1 kByte, die bei aktivierter Option "Blockweises Nachladen" mindestens eingestellt sein muß. Die Größe des Ringpuffers kann über das NC-MD 20 in kByte eingestellt werden, wobei 64 kByte die Obergrenze ist.

Der Ringpuffer wird im Inbetriebnahme-Modus mit dem Formatieren des Teileprogramm-speichers im Teileprogrammspeicher eingerichtet. Das bedeutet, daß der Ringpuffer den Speicherbereich für Teileprogramme reduziert und im Extremfall ganz belegt. Soll die Größe des Ringspeichers verändert werden, so muß dies im NC-MD 20 eingetragen werden. Anschliessend muß der Teileprogrammspeicher neu formatiert werden.

Im Ringpuffer können sich max. 2 Teileprogramme befinden. Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1 Teileprogramm oder Teile eines Teileprogrammes befinden sich im Ringspeicher, klassischer BTR-Betrieb, oder es befinden sich 2 Teileprogramme im Ringspeicher, die nacheinander mit NC-Start abgearbeitet werden können. Es kann das 1. Programm abgearbeitet werden, während das 2. Programm eingelesen wird. Ist das 1. Programm zu Ende, kann das 2. Programm gestartet werden und ein 3. Programm eingelesen werden. Diese Reihenfolge kann beliebig festgesetzt werden. Wird diese Vorgehensweise im Teileprogrammspeicher und nicht im Ringspeicher angewandt, so ist der PP-Speicher nach einer gewissen Zeit voll und es muß ein Reorg durchgeführt werden. Dies ist im Ringspeicher nicht nötig, da das jeweils abgearbeitete Programm für ungültig erklärt wird und so Speicher für das nächste nachgeladene Programm vorhanden ist.

100 130	2. bis 31. Stellung des Vorschuboverride			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
-	0	150	%	

Es kann ein Vorschub-Overrideschalter mit max. 32 Schaltstellungen verwendet werden. Die Zuordnung der %-Zahlen ist beliebig – nur die äußerst linke Schalterstellung (1. Stellung) ist fest auf 0 % festgelegt. Wird einer anderen Schalterstellung 0 % zugeordnet, so leuchtet im Gegensatz zur 1. Stellung die Feed-Hold-Lumi (dt. Vorschub-Halt-Leuchtdiode) nicht.

Folgende Standardwerte werden beim automatischen Setzen der MD eingetragen:

1, 2, 4, 8, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, die übrigen MD (MD 122 ... MD 130) werden auf 0 gesetzt.

131 146	1. bis 16. Stellung des Spindel-Overrides			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
-	50	130	%	

Beliebige Zuordnung zu den max. 16 Schalterstellungen des Spindel-Overrides.
Folgende Standard-Werte werden beim automatischen Setzen der MD eingetragen:

50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 120.

MD 146 wird nicht ausgewertet.

147 154	1. bis 8. Stellung des Eilgang-Overrides			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
-	0	100	%	

Die Standardwerte sind: 1, 10, 50, 100.

155	Abtastzeit des Lagereglers einstellen			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
2	0	5	0,50 ms	

Die Abtastzeit für den Lageregler ist einstellbar von 4 bis 6,5 ms. (Das heißt, z. B. alle 5 ms kann ein neuer Sollwert ausgegeben werden.) Der Basiswert für die Abtastzeit beträgt 4 ms. Sie kann in 0,5 ms-Stufen um den Wert der Eingabe erhöht werden, z. B. Eingabewert 3 ergibt eine neue Abtastzeit von 5,5 ms.

156	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
200	0	16 000	ms

Die Drehzahlreglerfreigabe (Reglerfreigabe) am Meßkreis wird nach der eingestellten Verzögerungszeit weggenommen. Die Reglerfreigabe ist einmal pro Achse/Spindel auf dem Meßkreis vorhanden.

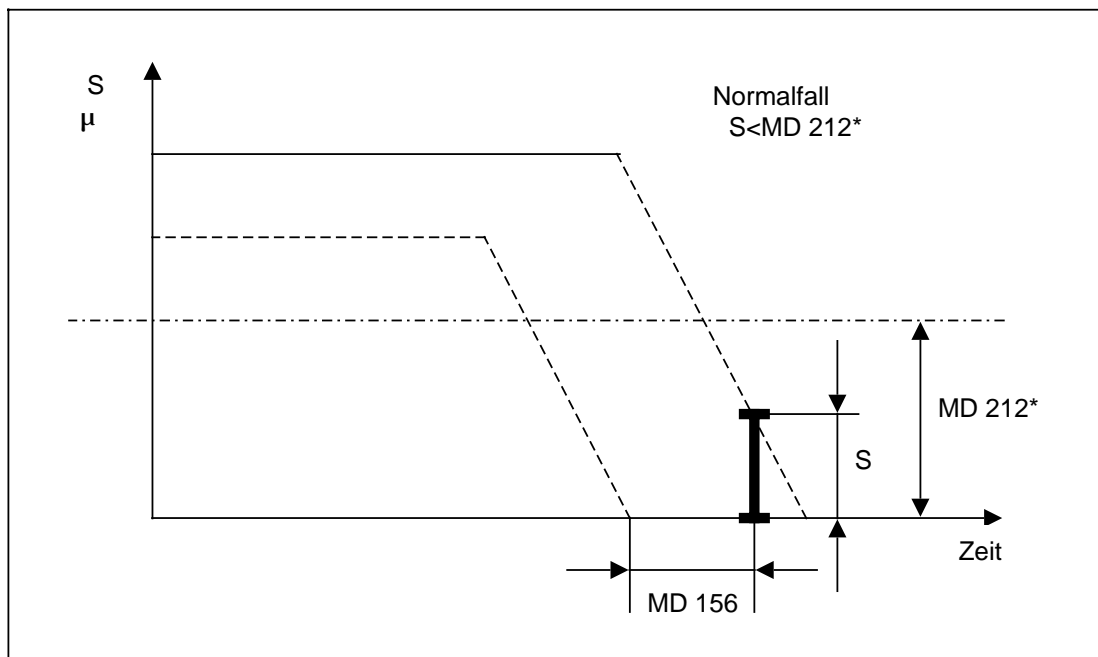
Die eingegebene Wartezeit wirkt folgendermaßen:

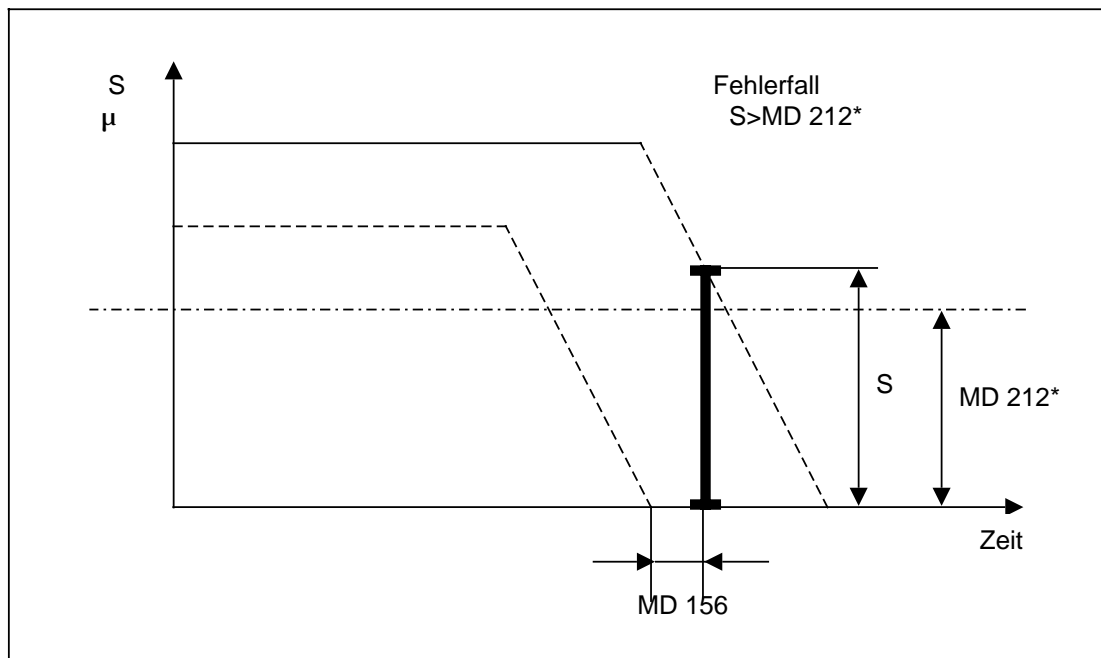
1. Nachdem der Interpolator die programmierte Position erreicht hat, wird nach Ablauf dieser Verzögerungszeit die Klemmungstoleranz (MD 212*) aktiviert. Zu diesem Zeitpunkt muß der Schleppabstand daher kleiner als die Klemmungstoleranz sein. Die Zeit muß so groß eingestellt sein, daß der größte Schleppabstand (Eilgang) abgebaut werden kann. Im Fehlerfall wird die Reglerfreigabe weggenommen und es kommt Alarm 112* (Stillstandsüberwachung).

Dies gilt nur, wenn NC-MD 372* (Verzögerung Stillstandsüberwachung) auf 0 sitzt.

2. Verzögerungszeit für die Wegnahme der Reglerfreigabe am Meßkreis nach "NOTAUS" und anderen Fehlern, die zum sofortigen Stillsetzen der Achsen führen (z. B. Konturüberwachung, Stillstandsüberwachung).
3. Verzögerungszeit für die Wegnahme der Reglerfreigabe am Meßkreis, wenn vom Anpaßteil (PLC) das Signal Reglerfreigabe einer fahrenden Achse weggenommen wird.

Eine Änderung des MD 156 ist erst nach POWER ON gültig.





157 Steuerungstyp für Standardzyklen			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
siehe mögliche Werte	0	9 000	-

Bei allen Steuerungen des System 800 ist das Maschinendatum "MD" 157 zwingend freizuhalten. Bei Power ON wird dieses MD von der Software überschrieben. Es ist für die Kennung des Steuerungstyps und des Softwarestandes. Diese Daten werden in Zyklen wegen Durchgängigkeit von SINUMERIK 805 bis SINUMERIK 880 verwendet.

Steuerungstyp	MD 157
810 T	11 xx
810 M	12 xx
810 G	13 xx
820 T	21 xx
820 M	22 xx
850 T	51 xx
850 M	52 xx
880 T	81 xx
880 M	82 xx

In den zwei Stellen xx ist der Softwarestand verschlüsselt (siehe Beispiel).

Beispiel:

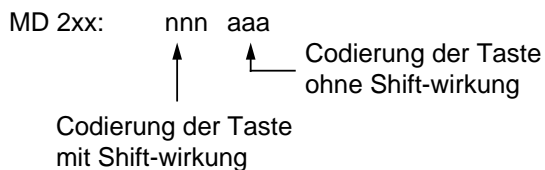
SINUMERIK 810M mit NC-
Softwarestand 2:
MD 157= 1220

Software- stand	Änderungs- version des Soft- warestands
--------------------	---

200 223	Tastenbelegung		
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze
0	0	siehe Tabelle	-

Über die Maschinendaten 200 bis 223 können bei SINUMERIK 810 T/M GA3 SW 3 den 24 Tasten am mittleren Tastaturblock neue Zeichen zugeordnet werden. Die neue Belgung der Tasten wird nach POWER ON wirksam.

Die Tastenbezeichnung muß dabei folgendermaßen im Dezimalcode vorgegeben werden:



Nach der Funktion "Ende Inbetriebnahme" gilt die Standardbelegung für die Tasten, d. h. die Maschinendaten MD 200 bis MD 223 sind dann mit den zugehörigen Werten versorgt (siehe Inbetriebnahme-Listen).

Zuordnung der Maschinendaten zu den Tasten des Tastenblocks mit Doppelfunktion. Die Position der Maschinendaten entspricht der Tastenposition auf dem Tastenblock. Die Shifttaste (Position "-") ist nicht veränderbar.

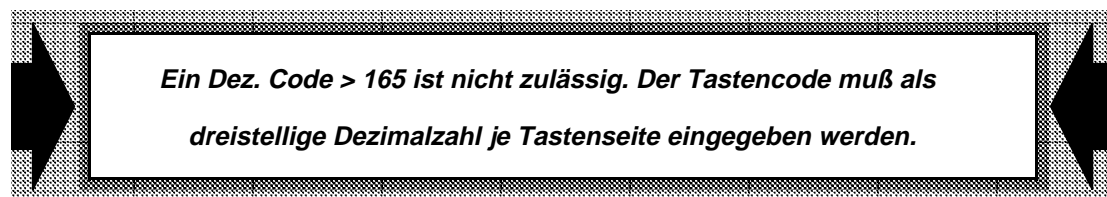
MD 200	205	210	215	-
MD 201	206	211	216	220
MD 202	207	212	217	221
MD 203	208	213	218	222
MD 204	209	214	219	223

Zulässige Zeichen/Code

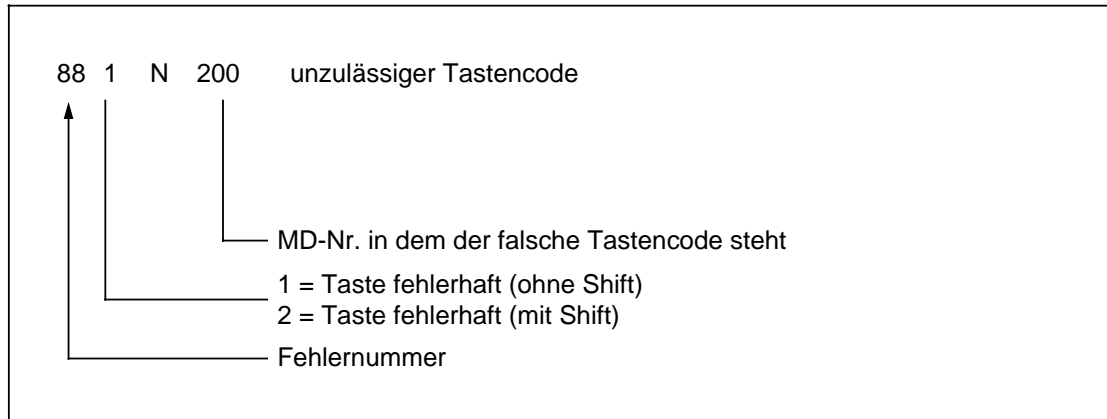
Dez. Code	ASCII	Bedeutung	Dez. Code	ASCII	Bedeutung
10		Zeilenvorschub	71	G	
32		Leerzeichen	72	H	
33	!	Ausrufungszeichen	73	I	
34	"	Ausführungszeichen	74	J	
35	#	Nummerzeichen	75	K	
36	\$	Dollarzeichen	76	L	
37	%	Prozentzeichen	77	M	
38	&	Kommerzielles UND-Zeichen	78	N	
39	'	Apostroph	79	O	
40	(runde Klammer auf	80	P	
41)	runde Klammer zu	81	Q	
42	*	Stern	82	R	
43	+	Plus	83	S	
44	,	Komma	84	T	
45	-	Minus	85	U	
46	.	Punkt	86	V	
47	/	Schrägstrich	87	W	
48	0		88	X	
49	1		89	Y	
50	2		90	Z	
51	3		91	[(nur bei 810)
52	4		92	\	
53	5		93]	(nur bei 810)
54	6		94	^	Zirkumflex
55	7		95	_	Unterstrich
56	8		96	'	GRAVE ACCENT
57	9		97	a	
58	:	Doppelpunkt	98	b	
59	;	Semikolon	99	c	
60	<	kleiner gleich	100	d	
61	=	gleich	101	e	
62	>	größer gleich	102	f	
63	?	Fragezeichen	103	g	
64	@		104	h	
65	A		105	i	
66	B		106	j	
67	C		107	k	
68	D		108	l	
69	E		109	m	
70	F		110	n	

8.2 Beschreibung der NC-MD-WERTE

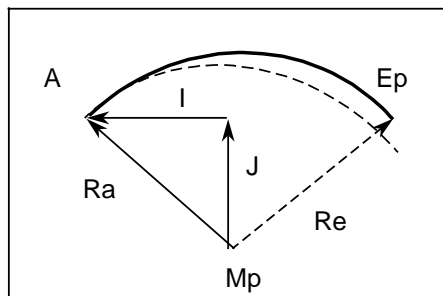
Dez. Code	ASCII	Bedeutung	Dez. Code	ASCII	Bedeutung
111	o		140		Ein Zeichen in der LEB-Zeile löschen
112	p		141		Select
113	q		142		Blättern rückwärts
114	r		143		Blättern vorwärts
115	s		144		Cursor ein Feld zurück
116	t		145		Cursor ein Feld vor
117	u		146		Cursor ein Feld nach oben
118	v		147		Cursor ein Feld nach unten
119	w		148		große Istwertanzeige ein-/ausblenden
120	x		149		Alarmquittierung (cancel)
121	y		150		Inbetriebnahme
122	z		151		Menü ein-/ausblenden
123	{	geschw. Klammer auf	152		ohne Bedeutung
124		Vertikalstrich	153		Kanalumschaltung
125	}	geschw. Klammer zu	154		ohne Bedeutung
126	~	Tilde	155		"
127	DEL	Löschzeichen	156		"
128		1. Softkey-Funktionstaste	157		"
129		2. Softkey-Funktionstaste	158		in Ausgangsmenü zurück
130		3. Softkey-Funktionstaste	159		ohne Bedeutung
131		4. Softkey-Funktionstaste	160		1. Achse (Achsbuchstabe)
132		5. Softkey-Funktionstaste	161		2. Achse "
133		ETC Taste	162		3. Achse "
134		RECALL Funktion	163		4. Achse "
135		Vorzeichen umdrehen	164		Radius
136		Shift ein-/ausschalten	165		Winkel
137		Inputtaste			
138		EDIT			
139		CHANCEL Löschen Wort/Satz			



Im Fehlerfall wird folgende Alarmmeldung abgegeben:



225			
Schwellwert Kreismittelpunktkorrektur			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	1000	IS



Beispiel:

```

:
N61 G01 X(A) Y(A) F100 LF
N62 G02 X(E) Y(E) I20 J20 F50 LF
:

```

A Anfangspunkt
Ep Progr.Endpunkt
Ra=Radius Anfang
Re=Radius Endpunkt

Wenn der Wert in MD7 $> |Ra-Re| \geq MD225$ ist, dann wird der Kreismittelpunkt (bestimmt durch z.B. die programmierten Parameter I und J) so verschoben, daß der zu fahrende Kreisabschnitt durch den Punkt Ep verläuft. Mit $|Ra-Re| < MD225$ wird der Kreismittelpunkt nicht verschoben; stattdessen wird zum Ende der Kreisbewegung der programmierte Endwert Ep angefahren.

250	Sprachwahl		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	1	–

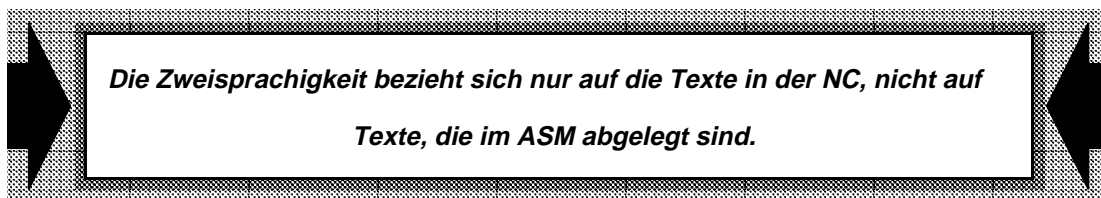
Die NC wird zweisprachig geliefert. Mit dem Wert 0 wird die 1. Sprache angewählt.

Mit dem Wert 1 wird die 2. Sprache angewählt.

Das MD 250 wird nach Urlöschen gültig.

Beispiele von Sprachkombinationen:

Sprache 1	Sprache 2
Deutsch	Englisch
Deutsch	Französisch
Deutsch	Italienisch
Deutsch	Spanisch
Englisch	Französisch
Englisch	Italienisch
Englisch	Spanisch



Im Diagnosebild "Softwarestandsanzeige" wird die augenblicklich vorgewählte Sprache mit dem Pfeil ">" markiert.

260	Anwahl Rundachsbetrieb		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
-1	-1	99	-

Das Maschinendatum definiert die M-Funktion für die Auswahl des Rundachsbaus aus dem Spindelbetrieb. Verwendbar sind Werte zwischen 6 und 99, wobei M0, M01, M02, M03, M04, M05, M17, M19, M30, M36, M37 nicht vorgegeben werden dürfen, ansonsten wird Alarm 2184 ausgegeben. Der Wert "-1" verhindert die Auswahl Rundachsbaus per M-Funktion.

261	Abwahl Rundachsbetrieb		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
-1	-1	99	-

Das Maschinendatum definiert die M-Funktion für die Abwahl des Rundachsbaus. Der Nummernbereich von MD 260 ist gestattet, wobei MD 261 unterschiedlich zu MD 260 sein muß. Zusätzlich darf bei MD261 die M-Funktion M05 verwendet werden.

Beispiel: MD 260 = 70
MD 261 = 71

dann gilt für Spindel 1: Auswahl des Rundachsbaus M1 = 70
Abwahl des Rundachsbaus M1 = 71

wobei die Erweiterung von M die Spindelnummer angibt. Der Wert "-1" verhindert die Abwahl Rundachsbaus per M-Funktion.

Kanalabhängige Maschinendaten

Bisher wurden für die 1., 3., 4., 6., 8., 10., 11., 12. und 14. G-Gruppe eine Löschestellung für die darin enthaltenen G-Funktionen fest vorgegeben. Ab Softwarestand 2 sind nun ab dem Kanalspezifischen Maschinendatum 108 die Löschestellungen für die 1., 3., 6., 8. und 12. G-Gruppe je Kanal vorzugeben. Die Löschestellung für G70/71 ist weiterhin in MD 5002 Bit 4 vorgegeben.*

Bei den folgenden MD ist * durch die "Kanalnr. -1" zu ersetzen, z. B. MD 108* heißt im Kanal 1 1080 und im Kanal 2 1081.

108*	Löschestellung für G-Gruppe 0			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
1	0	35	-	

Angabe der gewünschten G-Funktion für die Löschestellung für die 1. G-Gruppe (G-Gruppe 0).
 Mögliche Eingabe: 0, 1, 2, 3, 6, 10, 11, 12, 13, 33, 34 oder 35.

110*	Löschestellung für G-Gruppe 2			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
bei T: 18 bei M: 17	17	19	-	

Angabe der gewünschten G-Funktion für die Löschestellung für die 3. G-Gruppe (G-Gruppe 2).
 Mögliche Eingabe: 17, 18 oder 19.

112*	Löschstellung für G-Gruppe 5			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
54	54	57	-	

Angabe der gewünschten G-Funktion für die Löschstellung für die 6. G-Gruppe (G-Gruppe 5).
Mögliche Eingabe: 54, 55, 56 oder 57.

114*	Löschstellung für G-Gruppe 7			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
bei T: 64 bei M: 60	60	64	-	

Angabe der gewünschten G-Funktion für die Löschstellung für die 8. G-Gruppe (G-Gruppe 7).
Mögliche Eingabe: 60, 62, 63 oder 64.

118*	Löschstellung für G-Gruppe 11			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
bei T: 95 bei M: 94	94	97	-	

Angabe der gewünschten G-Funktion für die Löschstellung für die 12. G-Gruppe
(G-Gruppe 11). Mögliche Eingabe: 94, 95, 96 oder 97.

Achsspezifische Werte

Um die NC-Systemsoftware universell zu halten und dabei bereits für künftige Entwicklungen gerüstet zu sein, sind MD-Nummern für 40 Achsen vorgesehen. Bei der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 sind davon allerdings nur die ersten 7 Achsen aktivierbar.

Die Bedeutung der MD ändert sich also in Sprüngen von je 40 MD-Nr., z. B.

MD-Nr.	2040	Genauhalt grob für die	1. Achse
	2041	"	2. "
	2042	"	3. "
	2043	"	4. "
	2044	"	5. "
	2045	"	6. "
	2046	"	7. "
	2047	Genauhalt grob für die	8. bis 40. Achse
	bis	(bei SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 nicht relevant)	
	2079		
	2080	Genauhalt fein für die	1. Achse
	.	usw.	
	.		

Um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen, ist die letzte Stelle der MD-Nr. durch das Symbol * dargestellt (z. B. 204* =Genauhalt grob). Bei der Anzeige und Eingabe von MD ist für dieses Symbol * die tatsächliche Ziffer entsprechend obigem Schema einzusetzen.

* ...	0	1. Achse
	1	2. Achse
	2	3. Achse
	3	4. Achse
	4	5. Achse
	5	6. Achse
	6	7. Achse

200*	Achszuordnung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
siehe mögl. Werte	siehe mögl. Werte	siehe mögl. Werte	-

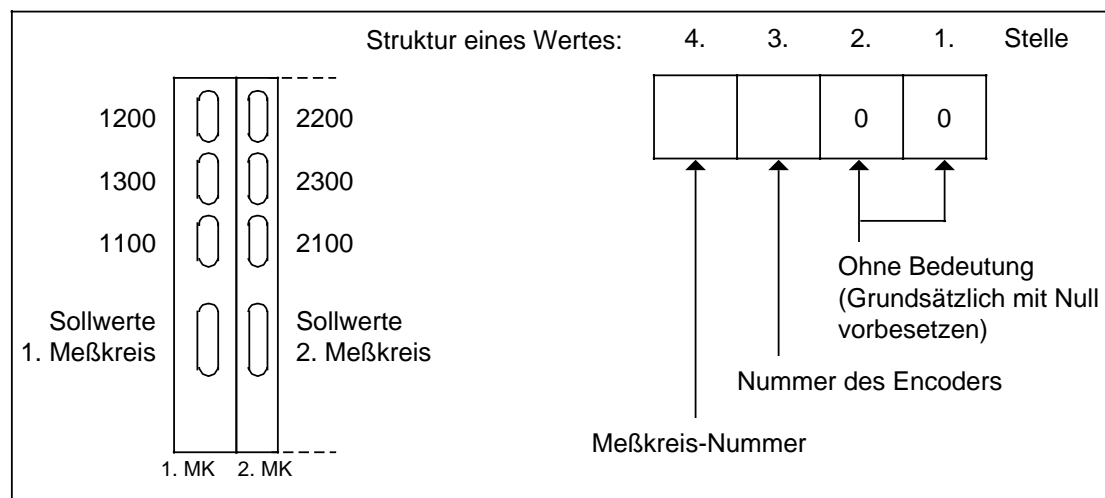
Hier erfolgt die Festlegung, welcher Meßkreis welcher Achse zugeordnet wird, z. B. bei Fräsmaschinen wird im Normalfall

der 1. Meßkreis der 1. Achse (X)
 der 2. Meßkreis der 2. Achse (Y) und
 der 3. Meßkreis der 3. Achse (Z) zugewiesen.

Es wird festgelegt, auf welchem Meßkreisstecker die Ist- und Sollwerte der einzelnen Achsen angeschlossen werden.

- **Definition bei Einsatz der SPC-Baugruppe**

Definition von Achse 1:

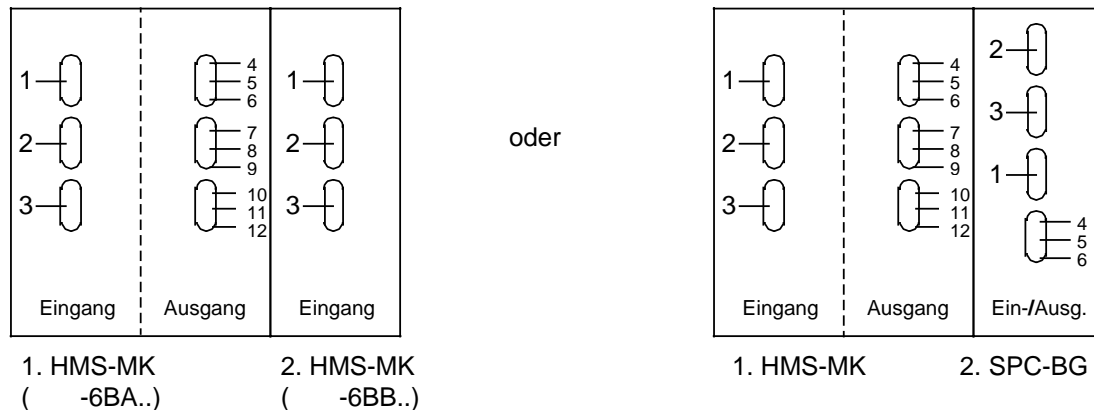


mögliche Werte:	0000	Achse an der Maschine nicht vorhanden, bzw. fiktive Achse (nur zulässig bei MD 564* Bit 7=0 bei realen Achsen)
	1100	1. Meßkreis, 1. Encoder
	1200	1. Meßkreis, 2. Encoder
	1300	1. Meßkreis, 3. Encoder
	2100	2. Meßkreis, 1. Encoder
	2200	2. Meßkreis, 2. Encoder
	2300	2. Meßkreis, 3. Encoder

Standardzuweisung: 810M GA3/
 820M GA3: X-Achse=1100
 Y-Achse=1200
 Z-Achse=1300

 810T GA3/
 820T GA3: X-Achse=1100
 Z-Achse=1200

• **Definition bei Einsatz der HMS-Baugruppe**



Die Vorgabe der Meßkreisschnittstellen erfolgt in nachstehender Art und Weise:

00	02	00	03	00	02	04	12
----	----	----	----	----	----	----	----

Nummer der MK-Baugruppe Eingang	Nummer des MK-Anschlusses Eingang	Nummer der MK-Baugruppe Ausgang	Nummer des MK-Anschlusses Ausgang
---------------------------------------	---	---------------------------------------	---

Für jede Achse wird somit die Achszuordnung vollständig, wenn für die Achse MD200x definiert ist.

Beispiel: MD2002 = 1 0 2 0 2 0 4
 Meßkreisbaugruppe 1 ist 6FX1 145-6BAxx (HMS),
 Meßkreisbaugruppe 2 ist 6FX1 121-4BAxx (SPC).

Das heißt: – der Istwert ist vom 2. Anschluß der HMS-BG einzulesen,
 – der Sollwert ist zum 4. Anschluß der SPC-BG auszugeben.

Die bisherigen Definitionen von MD 200x können weiterhin benutzt werden, wenn es sich um eine SPC-BG handelt.

Die NC erkennt anhand der Stellenanzahl, ob die bisherige oder neue Definition verwendet wird.

Bei fiktiven Achsen muß der Wert 0 eingegeben werden.

204*	Genauhaltgrenze grob			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
40	0	16 000	units (MS)	

In die Genauhaltgrenze grob kann ein größerer Wert eingegeben werden als in die Genauhaltgrenze fein. Dadurch wird der Satzwechsel zum nächsten Bearbeitungssatz entsprechend früher eingeleitet.

Ist diese Funktion nicht erwünscht, kann sie durch die Eingabe gleich großer Genauhalt-Werte in beiden Maschinendaten unwirksam gemacht werden.

Die Genauhaltgrenze grob ist wirksam bei:

- G00
- Satz vor G04
- Satz vor G58/G59/G92/G25/G26
- Satz vor dem nur Hilfsfunktionen programmiert sind
- Einzelsatz ohne G60/G09
- Konventionell
- Schrittmaß
- Programmende

Anmerkung:

In die Genauhaltgrenzen wird nicht im Bahnsteuerbetrieb G64 eingefahren. Ein Folgefehler durch viele Positioniervorgänge hintereinander entsteht nicht, da die Lageregelung durch die Genauhaltgrenze ja nicht "abgeschaltet" wird, sondern nur vor der Endposition des 1. Satzes bereits der 2. Satz zur Bearbeitung kommt.

Der aktuelle Verfahrensweg ist nun:

Rest des 1. Satzes und 2. Satz, usw. Bleibt die Achse einen Moment stehen, z. B. weil nun eine andere Achse fahren soll, oder in diesem Programmsatz keine Achsbewegung vorkommt, so wird auf Schleppabstand=0 ausgeregelt und die Achse steht exakt in Position.

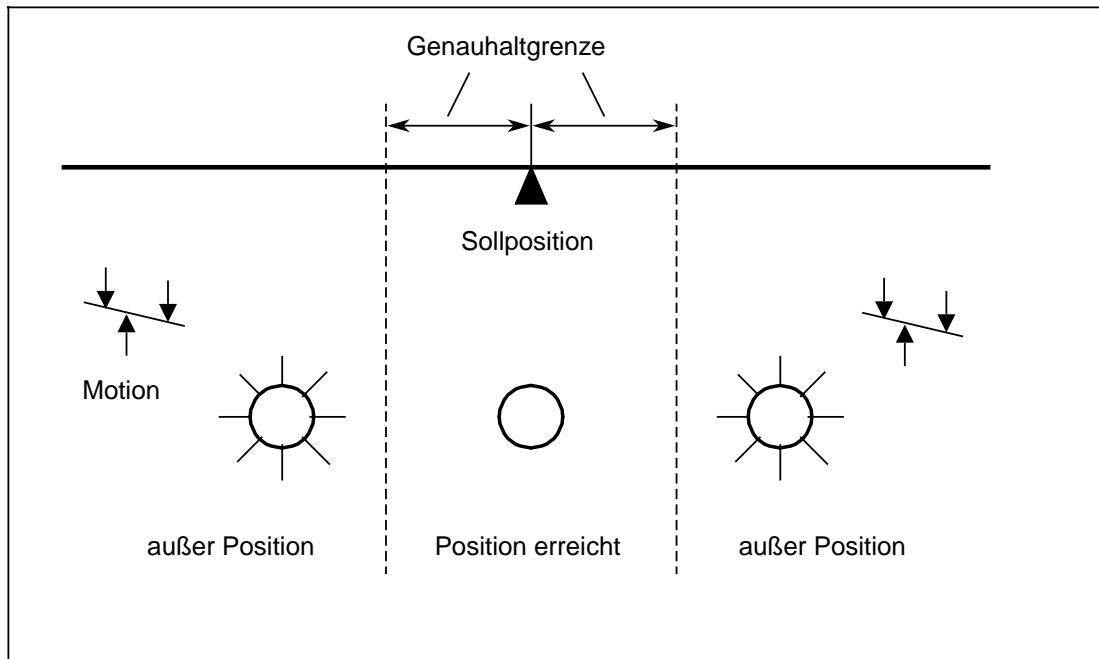
208*	Genauhaltgrenze fein		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
10	0	16 000	units (MS)

Eine Verfahrbewegung gilt als abgeschlossen, wenn die Achse bei der Sollposition \pm der eingegebenen Genauhaltgrenze angekommen ist.

Wenn die Istposition nicht innerhalb dieser Grenze liegt, bleibt die Positionskontrolleuchte an – der Satz gilt als nicht beendet – eine Bewegung ist nicht mehr möglich.

Abhilfe:

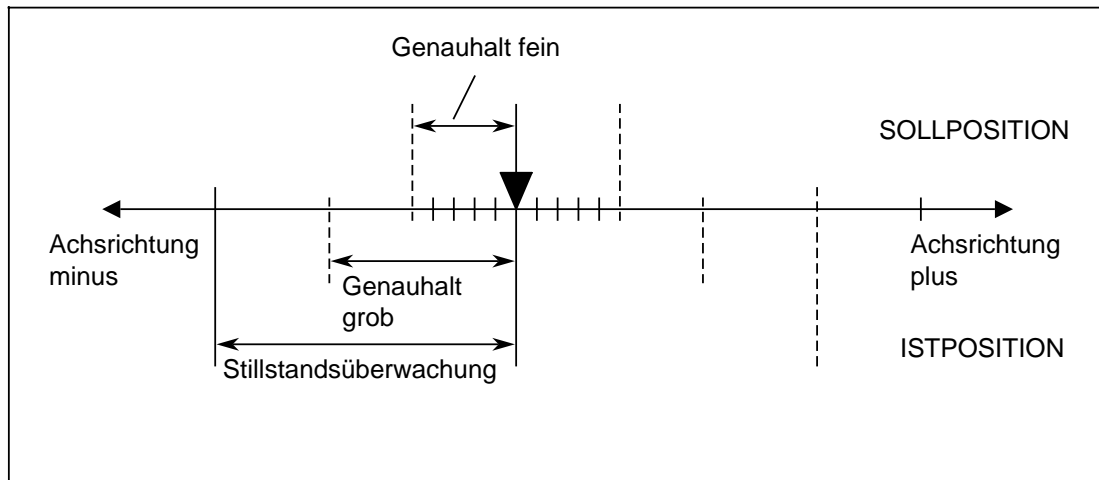
z. B. Driftkompensation



Die Genauhaltgrenze fein ist wirksam bei:

- G09/G60
- Satz vor G33

212*		Stillstandsüberwachung	
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
100	0	16 000	units (MS)



Die NC überwacht die Position im Stillstand (Halten der Position). Wird die Stillstandsüberwachung im Stillstand überschritten, erscheint Alarm 112*.

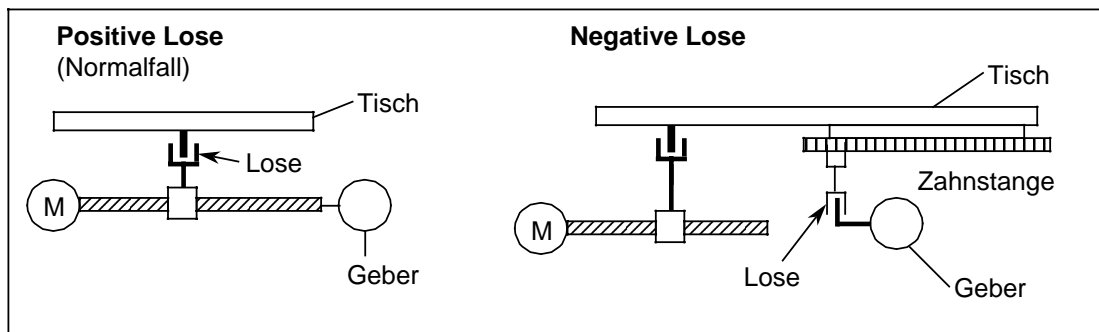
Folgende Fälle sind denkbar:

- Wird die Reglerfreigabe einer Achse von der Anpaßsteuerung weggenommen, bedeutet das, daß die Achse nicht mehr von der NC in Position gehalten werden kann. Die Anpaßsteuerung muß die Achse durch Klemmung selbst in Position halten.
Dabei kann die geklemmte Achse durch mechanische Einflüsse aus der Position gedrückt werden.
- Durch mechanisch hohe Kräfte oder Fehler im Antrieb kann die Achse außer Position geraten.

Die Stillstandsüberwachung muß **größer** eingegeben werden als die **Genauhaltgrenze** fein und grob.

220*	Losekompensation		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	255	units (MS)

Bei Achsen mit indirekten Meßsystemen führt eine mechanische Lose zu einer Verfälschung des Verfahrweges. Es wird bei Richtungsumkehr entweder um den Betrag der Lose zu wenig oder zu viel gefahren, abhängig von der Konstruktionsart.



Geber-Istwert eilt dem tatsächlichen Istwert (Tisch) voraus:

Tisch fährt zu kurz.

Tatsächlicher Istwert (Tisch) eilt dem Geber-Istwert voraus:

Tisch fährt zu weit.

Bei positiver Lose wird der Kompensationswert (Betrag der Lose) positiv bei negativer Lose negativ eingegeben.

224*	1. Software-Endschalter (Plus-Richtung)		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
99 999 999	- 99 999 999	+99 999 999	units (MS)

Der übliche Bereichsendschalter muß bei SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 durch den Software-Endschalter ersetzt werden. Die absolute Position der positiven Bereichsgrenze je Achse – bezogen auf Referenzpunkt – wird eingegeben.

Das Abbremsen auf Stillstand erfolgt dabei so weit vor dem SW-Endschalter, daß dieser exakt erreicht, aber nicht überfahren wird (z. B. in konv. Betrieb).

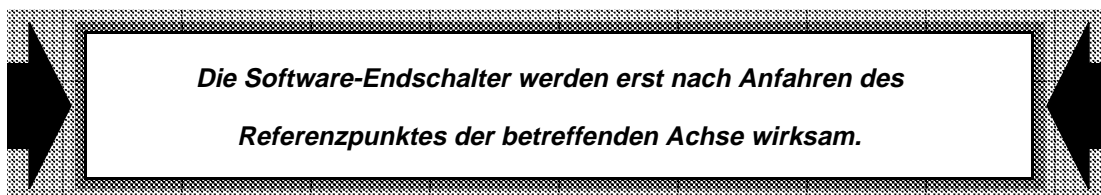
Alarmmeldung: 148* (Software-Endschalter plus)

Hinweis:

Bei Achsen, die im interpolatorischen Zusammenhang verfahren werden, erfolgt das Stillsetzen aller Achsen, wenn die Bereichsgrenze einer Achse erreicht wurde. Ein Anhalten ohne Konturverletzung ist jedoch nur bei nicht gesetztem MD-Nr. 5003 Bit 7 ("Keine Verzögerung am Endschalter") gewährleistet, also beim Bremsen über die Beschleunigungsrampe.

228*	1. Software-Endschalter (Minus-Richtung)			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
- 99 999 999	- 99 999 999	+99 999 999	units (MS)	

Bedeutung wie MD 224*, jedoch für die Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung.
Alarmmeldung: 152* (Software-Endschalter minus)

**Hinweis für MD 224*, MD 228*, MD 232* und MD 236*:**

Eingangssignale für Hardware-Endschalter sind nicht vorgesehen. Diese könnten nur wirken über:

- Vorschub-Halt (ungünstig wegen Rampe – langsam)
- Reglersperre (am besten, da schnell mit Sprungfunktion)
- Not-Aus (schnell mit Sprungfunktion, aber zusätzliche Auswirkungen, daher ungünstig).
Die Softwareendschalter wirken auch bei fiktiven Achsen.

Hinweis für Transmit:

Bei aktiviertem Transmit werden in der "AUTOMATIK"-Betriebsarten die Satzendpunkte von der NC auf Softwareendschalter und Arbeitsfeldbegrenzung nur für die fiktiven Achsen überprüft. Die Softwarevorendschalter (siehe MD 0, MD1), die den Reduzierbereich setzen, sind für fiktive Achsen nicht wirksam.

Für die realen Achsen im Transformationsverband gilt: Softwareendschalter, Softwarevorendschalter und Arbeitsfeldgrenzen wirken auf die Achsen während der Achsenbewegung.

Befinden sich die realen Achsen außerhalb der Grenzen des Arbeitsfeldes bzw. Softwareendschalters, so kann bei angewählter Transformation im fiktiven Koordinatensystem in den Arbeitsbereich gefahren werden. Bei nicht angewählter Transformation können die realen Achsen wieder in den Arbeitsbereich gefahren werden. Ein weiteres Hinausfahren aus dem Arbeits-/Softwareendschalterbereich ist nicht möglich. Die anstehende Alarmmeldung wird bei Reset nur quittiert, wenn die Arbeitsfeldbegrenzung oder der Softwareendschalter nicht mehr wirkt. Dabei wird ggf. die Transformation abgewählt.

232*	2. Software-Endschalter (Plus-Richtung)			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
99 999 999	- 99 999 999	+99 999 999	units (MS)	

Es kann eine 2. Endschalterposition in Plus-Richtung angegeben werden. Welcher der beiden Softwareendschalter (1. oder 2.) nun wirksam sein soll, wird vom PLC mittels Nahtstellensignal ausgewählt (z. B. A 108 Bit 1 für die 1. Achse).

A 108.1	Bit 1="0"	Bit 1="1"
	1. Software-Endschalter (+) wirksam (1. Achse)	2. Software-Endschalter (+) wirksam (1. Achse)

Anwendungsbeispiel:

Reduzierung des zulässigen Verfahrbereichs bei eingeschwenktem Reitstock.

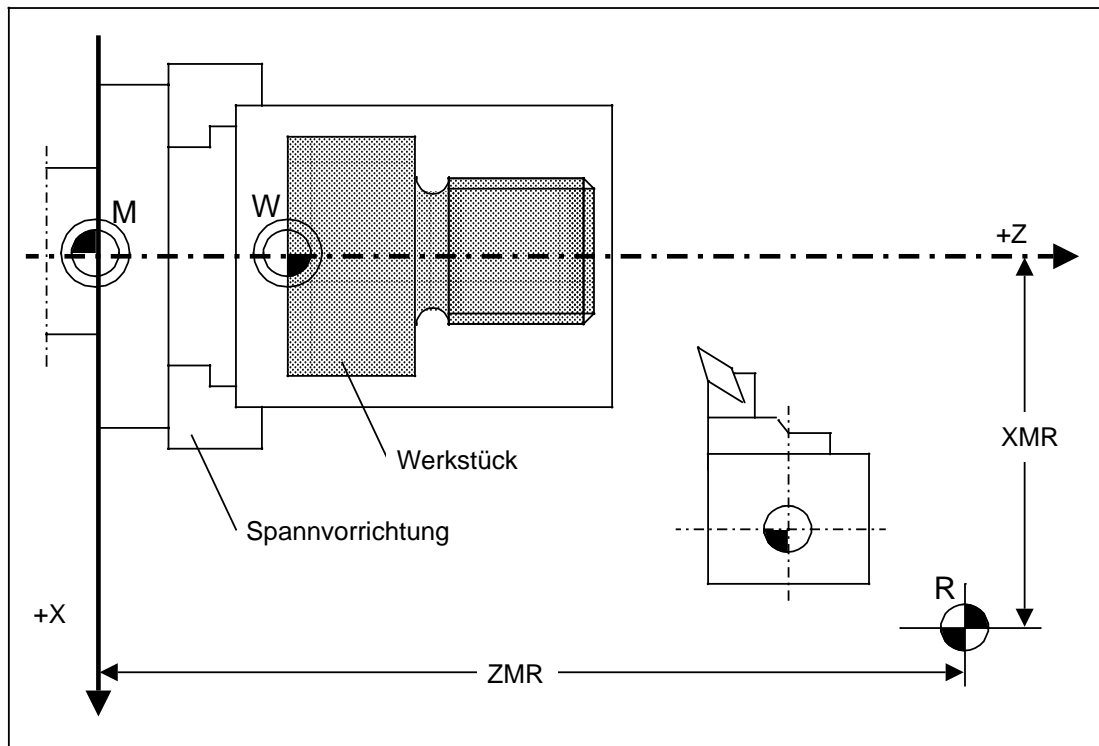
236*	2. Software-Endschalter (Minus-Richtung)			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
- 99 999 999	- 99 999 999	+99 999 999	units (MS)	

Bedeutung wie MD 232*, jedoch in negativer Richtung.
 Selektion durch AB 108.0 (für 1. Achse)

A 108.0	Bit 0="0"	Bit 0="1"
	1. Software-Endschalter (-) wirksam (1. Achse)	2. Software-Endschalter (-) wirksam (1. Achse)

240*	Referenzpunkt-Wert		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	- 99 999 999	+99 999 999	units (MS)

Die Differenz zwischen absolutem Maschinennullpunkt und dem festgelegten Referenzpunkt wird für die jeweilige Achse eingegeben. Diese Werte werden bei Referenzpunktfahren als Istwerte gesetzt.



- M Maschinennullpunkt
- W Werkstücknullpunkt
- R Referenzpunkt
- XMR Referenzpunktcoordinate in X-Richtung
- ZMR ... Referenzpunktcoordinate in Z-Richtung

244*	Referenzpunkt-Verschiebung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	- 9 999	+9 999	units (MS)

Mit der Referenzpunktverschiebung können die Referenzpunkte des Meßsystems verschoben werden. Damit kann anstelle der mechanischen Verschiebung oder Verdrehung des Meßmittels (und damit auch des Nockens "Verzögerung") der Referenzpunkt elektrisch bis zu ± 9999 units verschoben werden.

Eine größere Verschiebung, als dem Fahrweg zwischen 2 Nullmarken entspricht, ist aber nicht sinnvoll, da dies durch die korrekte Justage des Betätigungsnockens erreicht werden kann.

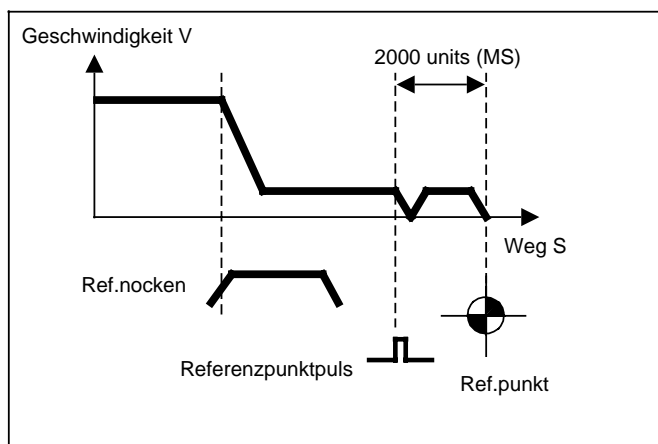
Der Weg der Referenzpunkt-Verschiebung wird mit der Abschaltgeschwindigkeit (MD 284*) gefahren, die bereits auf dem Betätigungsnocken erreicht werden muß.

Ohne Referenzpunktverschiebung liegt der Referenzpunkt 2000 units (MS) hinter der 1. Nullmarke, nachdem der Betätigungsnocken wieder frei wurde.

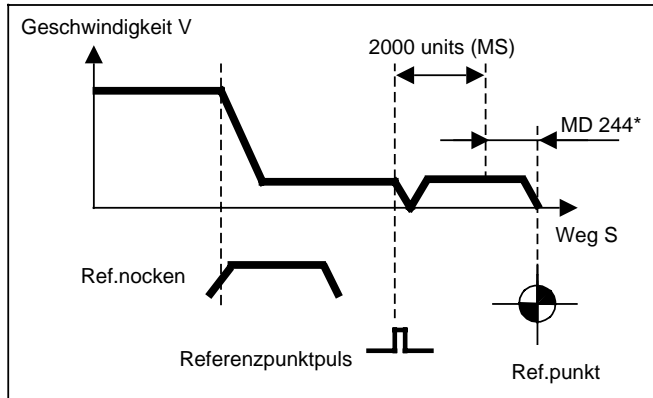
Bei positiver Eingabe fährt die Achse in positiver Richtung, um den eingegebenen Wert über den normalen Referenzpunkt (2000 units (MS) nach der Nullmarke) hinaus.

Bei negativer Eingabe fährt die Achse nach Überfahren der Nullmarke auf den Wert, der sich aus der Differenz 2000 units (MS)+Eingabewert ergibt. Bei Referenzpunktverschiebung von mehr als ca. 2000 units (MS) kehrt die Achse die Fahrrichtung um (Umkehrlose).

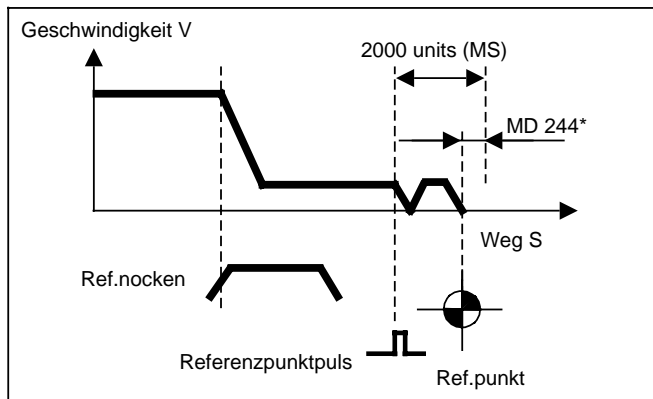
a) MD 244*=0



b) MD 244* größer 0 (z. B. 1000 units (MS))



c) MD 244* kleiner 0 (z. B. -700 units (MS))



248*	Werkzeug-Referenzwert		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	±99 999 999	units (IS)

Werkzeugreferenz-Wert für die Position der Meßeinrichtung.

Bei Maschinen mit angebaute Werkzeug-Meßeinrichtung muß für die autom. Ermittlung der Werkzeuggeometriedaten der Referenzpunkt der Meßeinrichtung, bezogen auf den Maschinennullpunkt, bekannt sein.

Anwendungsbeispiel:

Durch MD-lesen mit @ kann, nachdem mit dem Werkzeug in die Meßeinrichtung gefahren wurde, das Werkzeug vermessen werden.

252*	K_V-Faktor		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1 666	0	10 000	0,01 s ⁻¹

Bei der Eingabe des K_V-Faktors ist zu bedenken, daß der Verstärkungsfaktor des gesamten Lageregelkreises noch von anderen Parametern der Regelstrecke abhängig ist. Streng genommen muß also zwischen einem "gewünschten K_V-Faktor" (obiges MD) und einem "tatsächlichen K_V-Faktor" (der sich an der Maschine ergibt) unterschieden werden. Nur wenn alle Parameter des Regelkreises richtig zueinander justiert sind, sind diese K_V-Faktoren gleich. Diese Parameter sind:

- Mult-Gain (MD 260*)
- Tachoabgleich am Drehzahlregler
- Tachogenerator am Antrieb

Hinweis:

Achsen, die im Bahnsteuerbetrieb zusammenarbeiten sollen, **müssen** exakt die gleiche Verstärkung im Lageregelkreis aufweisen (d. h. bei gleicher Geschwindigkeit gleicher Schleppabstand=45 Grad Schräge).

Abweichungen führen zu Konturfehlern!

Nur Achsen, die **nie** zum Bahnsteuerantrieb beitragen, können mit unterschiedlichen Werten versorgt werden.

Beispiel zur Einstellung des K_V-Faktors:

Eingabefinheit:	1·10 ⁻³ mm	MD 5002
Lageregelfinheit:	0.5·10 ⁻³ mm	MD 5002
K _V -Faktor (1):	1666	MD 252*
Multgain:	2700	MD 260*
Max. Geschwindigkeit (10 m/min):	10 000 mm/min	MD 280*

Der Antrieb ist auf 9 V entsprechend 10 m/min mittels Batteriekasten abzugleichen. Die einzustellende Achse wird in Betriebsart JOG mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min verfahren. Dabei ist der Schleppabstand in der Serviceanzeige zu beobachten.

$$K_v = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Schleppabstand}} \left[\frac{\text{m/min}}{\text{mm}} \right]$$

$$\text{Schleppabstand} = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{K_v}$$

$$\text{Schleppabstand} = \frac{1 \text{ m/min}}{1 \frac{\text{m/min}}{\text{mm}}}$$

1 mm entspricht in der Serviceanzeige 2000 Lageregeleinheiten. Dabei sollte der Drehzahl-sollwert ca. 737 Velo entsprechen 0.9 V (10% von max. Geschwindigkeit) betragen. Falls grössere Abweichungen zum theoretisch ermittelten Schleppabstand vorhanden sind, muß das Tachoabgleichpotentiometer am Antriebsgerät nachjustiert werden. Der Feinabgleich des Schleppabstandes wird wegen der besseren Einstellmöglichkeit mit dem Multgain durchgeführt.

Als Kontrolle der Einstellungen ist die Achse anschließend mit maximaler Geschwindigkeit zu verfahren. Dabei muß der Antriebssollwert ca. 9 V betragen.

Der tatsächliche K_v -Wert beträgt 1, wenn bei einer Achsgeschwindigkeit von 1 m/min ein Schleppabstand von 1 mm vorliegt.

256*				Differenzzeitkonstante			
Standardwert		untere Eingabegrenze		obere Eingabegrenze		Einheiten	
0		0		+9 999		0,1 ms	

Bei der Funktion Gewindebohren mit dynamischer Schleppabstandskompensation wird durch dieses Maschinendatum das dynamische Verhalten (Trägheit) der Achse an die Spindel angepaßt.

Grenzen:	0.0 ms	keine Anpassung
	0.1 ms bis 2.7 ms	Totzeit-Glied
	2.8 ms bis 8.2 ms	P-Glied
	8.3 ms bis 999.9 ms	pT2-Glied

Siehe auch Kapitel 10, Funktionsbeschreibungen.

260*	Multgain		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
2 400	0	64 000	min/1000 units (MS)

Der Multgain-Faktor dient zur Anpassung der Regelstrecke an den K_V -Faktor, der per MD 252* vorgegeben wurde. Der Multgain ist ein reiner Multiplikationsfaktor für den eingegebenen K_V -Wert und sollte als **digitale Tachofeinanpassung** verwendet werden, da die Verstellungsmöglichkeiten sehr feinstufig sind. Nach korrekter Eingabe bzw. Anpassung des Multgains muß sich für die betreffende Achse ein K_V -Faktor einstellen, der exakt dem eingegebenen Wert entspricht.

Die Anpassung des tatsächlichen K_V -Faktors über das MD K_V -Faktor (NC-MD-Nr. 252*) ist nicht empfehlenswert, da sich dann für die einzelnen Achsen unterschiedliche Eingabewerte ergeben würden, obwohl alle Achsen die gleiche Verstärkung im Lageregelkreis hätten.

Der **Multgain** errechnet sich nach der Formel:

$$\frac{3 \cdot 10^7}{v_{\max}} \cdot \frac{U_{\max}}{10}$$

v_{\max} : max. Geschwindigkeit [1000 units/min] [MS]

U_{\max} : max. Spannung bei v_{\max} [Volt]

Ermittlung des **Multgain** lt. Tabelle:

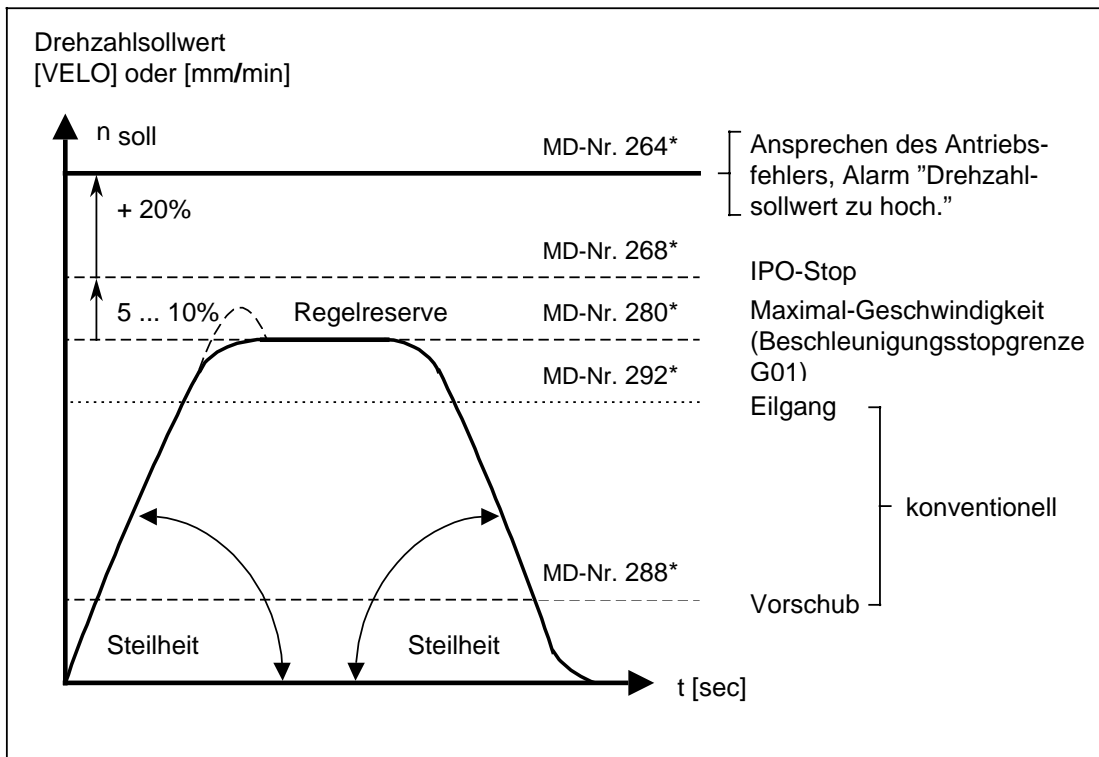
max. Geschwindigkeit [1000 units/min]	Drehzahlsollwert		
	4 Volt	8 Volt	9 Volt
24000	500	1000	1125
22000	545	1090	1227
20000	600	1200	1350
18000	666	1332	1500
16000	750	1500	1687
15000	800	1600	1800
14000	857	1714	1928
12000	1000	2000	2250
10000	1200	2400	2700
8000	1500	3000	3375
6000	2000	4000	4500
5000	2400	4800	5400
4000	3000	6000	6750
3000	4000	8000	9000
2000	6000	12000	13500
1000	12000	24000	27000
750	16000	32000	36000
500	24000	48000	—
375	32000	—	—
187	64000	—	—

Der max. Wert im **Multgain** beträgt 64000.

264*	Schwelle für Antriebsfehler			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
9 600	0	15 000	VELO	

Diese Überwachung bringt Alarm 156* (Drehzahlsollwert zu hoch), wenn ein zu hoher Drehzahlsollwert vorgegeben wird. Der eingegebene Betrag muß größer sein als der größte unter der MD-Nr. 268* eingegebene Definitionsbetrag des maximalen Drehzahlsollwertes.

Richtwert: ca. 20% größer als MD-Nr. 268*



268*	Maximaler Drehzahlsollwert (IPO-Stop)			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
8 192	0	8 192	VELO	

Mit dieser Eingabe wird der maximale Spannungswert festgelegt, der als Drehzahlsollwert ausgegeben werden soll. Er richtet sich nach evtl. vorhandenen Sollwertbegrenzungen im Drehzahlregler (meistens 10 V). Bei Überschreiten der Grenze kommt Interpolationsstop und Alarm 104*.

Das Standard-Maschinendatum von 8192 entspricht einem Spannungswert von 10 V.





Hinweis:

Die Maximalgeschwindigkeit (Eilgang) muß aber sicher erreicht werden können, d. h. der Tachoabgleich ist so vorzunehmen, daß Ablese- und Einstellgenauigkeiten von betriebsmäßig vorkommenden Geschwindigkeitsschwankungen nicht zum Erreichen der IPO-Stop-Grenze führen (z. B.: Maximalgeschwindigkeit=9 bis 9,5 V).

272*			
Driftkompensation			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	- 500	+500	VELO

Die Temperaturdrift analoger elektronischer Bauteile (in 1. Linie im Motor-Ansteuergerät) bewirkt ein Herauswandern der Achsen aus der Sollposition. Die Höhe des anstehenden Gegensollwertes (Schleppabstand) entspricht der aktuell wirkenden Temperaturdrift.

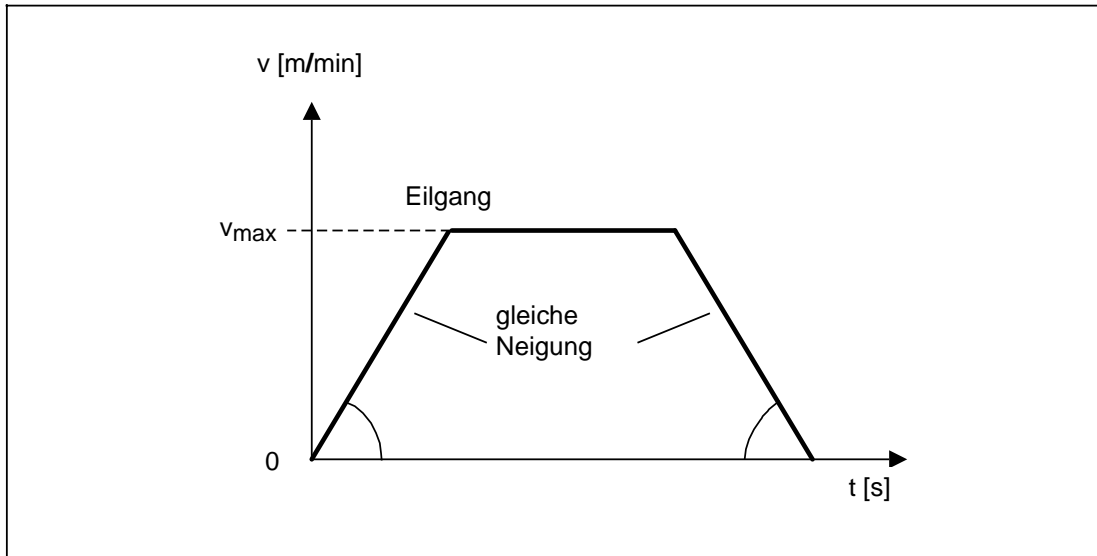
Durch folgende Bedienung wird eine softwaremäßige Driftkompensation durchgeführt:

1. Softkey **"DIAGNOSE"** anwählen
2. Taste  betätigen
3. Softkey **"NC-MD"** anwählen
4. MD-NR. 272* vorwählen mit Taste 
5. Cursor auf gewünschte Achse stellen
6. Taste  oder neuen Wert eingeben und Taste  betätigen

Der neue Kompensationswert wird im MD angezeigt.
Bei Kompensationsbeträgen größer als ca. 500 VELO, kann die Positions-Abweichung nicht mehr als Drift bezeichnet werden, sondern es liegt ein Fehler vor – es kommt zum Alarm 160*.

Es ist auch möglich, die Driftkompensation von Hand einzugeben.

276*	Beschleunigung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
50	0	4 000	10 000 units/s ² (IS)



Die Achsen brauchen nicht auf gleiche Beschleunigungswerte eingestellt zu werden. Die Steuerung nimmt den jeweils niedrigsten Beschleunigungswert der beteiligten Achsen, die miteinander interpolieren.

Die Werte gelten auch für die Verzögerung (Abbremsen).

Beispiel (metrische Maschine):

Werte um 50 ... 150 (0,5 ... 1,5 m/sec²) sind üblich.

280*	Maximale Geschwindigkeit			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
10 000	0	49 0001)	1000 units/min (IS)	

Der eingegebene Wert entspricht der Grenzggeschwindigkeit, bis zu der die Achse beschleunigen kann (Eilgangsbegrenzung).

Bei programmiertem Eilgang G00 wird mit dieser Geschwindigkeit gefahren.

- max. Bahngeschwindigkeit bei 5,5 ms Abtastzeit=44,5 m/min
- max. Bahngeschwindigkeit bei 4 ms Abtastzeit=60 m/min

284*	Referenzpunkt-Abschaltgeschwindigkeit			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
300	0	15 000	1000 units/min (IS)	

Die Abschaltgeschwindigkeit wird beim Referenzpunktfahren wirksam, sobald der Reduziernocken erreicht, d. h. das Signal * Verzögerung aktiv ist.

Außer der 1. Stellung (0%) wird der Vorschub-Korrekturschalter nicht berücksichtigt.

Richtwert:

Sinnvolle Obergrenze 1 m/min, besser sind aber Werte zwischen 200 und 500 mm/min, je nach KV-Faktor.

288*	Konventionelle Geschwindigkeit			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
2 000	0	49 0001)	1000 units/min (IS)	

Der eingegebene Wert gilt für Fahren in JOG-Betrieb mit 100% Vorschubkorrektur.

1) abhängig von NC-MD 155 und der vorgegebenen Eingabe-, Lageregel-, Anzeigefeinheiten.

292*	konventioneller Eilgang			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
10 000	0	49 000 ¹⁾	1000 units/min (IS)	

Der eingegebene Wert gilt für Fahren im JOG-Betrieb bei betätigter Eilgangüberlagerungstaste und 100 % Eilgangkorrektur. Dieser Wert wird nicht für programmierten Eilgang G00 verwendet. Der programmierte Eilgang G00 wird durch die max. Geschwindigkeit MD-Nr. 280* festgelegt.

Richtwert:

Etwas weniger als Eilgang G00, um der Reaktionszeit des Bedieners Rechnung zu tragen.

296*	Referenzpunkt-Anfahrsgeschwindigkeit			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
10 000	0	49 000 ¹⁾	1000 units/min (IS)	

Wird in der Betriebsart "Referenzpunktfahren" die Richtungstaste gedrückt, die zum Referenzpunkt führt (wählbar mit MD-Nr. 564* Bit 0), so beschleunigt die Achse auf die Referenzpunkt-Anfahrsgeschwindigkeit.

Ausnahme:

Achse steht bereits am Verzögerungsnocken und automatisches Referenzpunkt-Fahren ist angewählt (siehe Kapitel 10.3).

300*	Schrittmaß-Geschwindigkeit			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
500	0	49 000 ¹⁾	1000 units/min (IS)	

Die eingegebene Geschwindigkeit wirkt nur beim Fahren in der Betriebsart INC.

1) abhängig von NC-MD 155 und der vorgegebenen Eingabe-, Lageregel- und Anzeigefeinheiten.

304*	Interpolationsparameter			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	0	0	3	-

Bei Kreisbewegungen (G2/G3) und Gewinden (G33/G36) ist es nötig, den einzelnen Achsen einen Interpolationsparameter zuzuweisen.

- 0 = kein Interpolationsparameter
- 1 = Interpolationsparameter I
- 2 = Interpolationsparameter J
- 3 = Interpolationsparameter K

Standardwerte:

- 810M/820M: X-Achse I (3040)
- Y-Achse J (3041)
- Z-Achse K (3042)
- 810T/820T: X-Achse I (3040)
- Z-Achse K (3041)

Bei Sondermaschinen kann es jedoch vorkommen, daß z. B. die 5. Achse die Funktion der X-Achse übernehmen soll und daher bei Kreisbewegungen mit dem Interpolationsparameter I arbeiten muß.

In diesem Fall ist: MD 3040=0
 MD 3044=1

316*	Zeigerkompensation +			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	0	0	249	MD-Offset

Die NC aktiviert die Spindelsteigungsfehler-Kompensation (SSFK) nach Erreichen des Referenzpunkts. Die NC muß daher mit MD 316* mitgeteilt werden, welcher der 1000 möglichen Kompensationspunkte den Referenzpunkt der betreffenden Achse darstellt (siehe Kapitel 10).

320*	Zeigerkompensation -			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	249	MD-Offset	

Bei **richtungsabhängiger** SSFK gibt es getrennte Kompensationskurven für positive und negative Verfahrbewegungen. Daher ist es auch nötig 2 Kompensationsanzeiger (MD 316* für "+" und MD 320* für "-") mitzuführen. Der Wert bezieht sich auf den Kompensationspunkt der dem Referenzpunkt entspricht (siehe auch Kapitel 10).

324*	Abstand zwischen zwei SSFK-Punkten			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	16 000	units (MS)	

Der Abstand zwischen 2 Rasterpunkten der SSFK richtet sich nach:

- dem zulässigen Toleranzband
- der größten Steigung der Summenfehler-Kennlinie des Spindel/Meßmittel-System
- der max. Anzahl von Kompensationspunkten

(siehe auch Kapitel 10).

328*	Kompensationswert bei SSFK			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	100	units (MS)	

Der Kompensationswert richtet sich nach dem zulässigen Toleranzband für die Achsposition. Man gibt dabei den Wert für das Toleranzband selbst oder einen geringfügig kleineren Betrag ein, um pro Kompensation die ganze Bandbreite nutzen zu können (siehe auch Kapitel 10).

332*	Toleranzband für Konturüberwachung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1 000	0	32 000	-

Nach Abschluß eines Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorganges (d. h. im eingeschwungenen Zustand) ist der Schleppabstand proportional zur Geschwindigkeit. Beim Fahren mit konstanter Geschwindigkeit dürfen daher keine Schwankungen des Schleppabstandes auftreten, da dies Konturabweichungen zur Folge hätte.

Geringfügige Schleppabstandsschwankungen die Regelvorgänge auslösen sind jedoch zulässig.

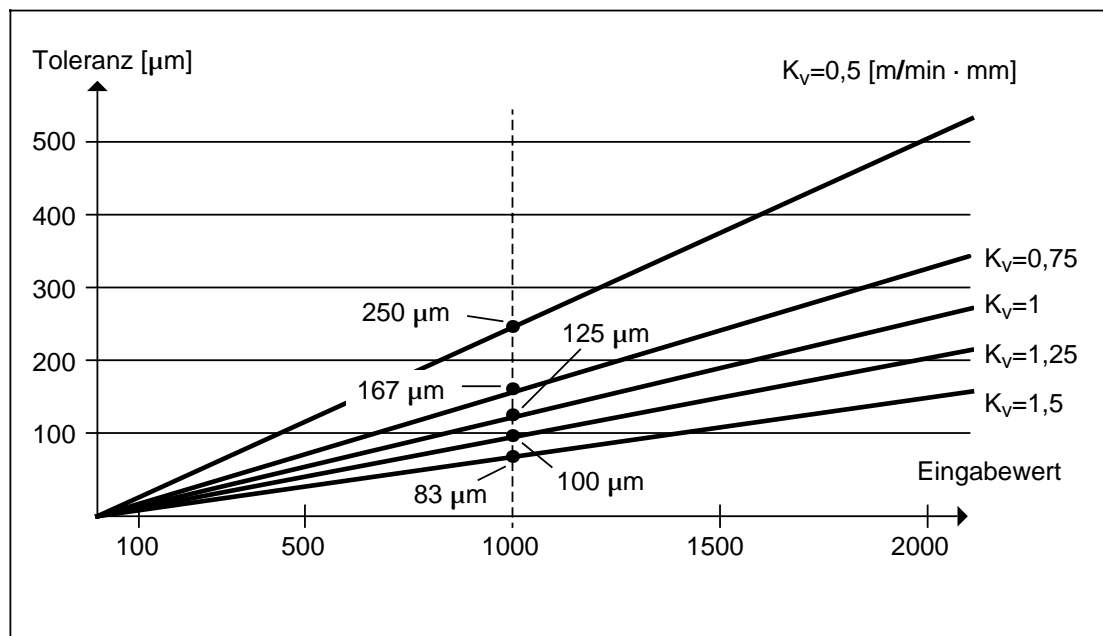
Die Eingabe eines Toleranzbandes soll Fehlauflösungen der Konturüberwachung durch leichte Drehzahlschwankungen, die sich auf Grund betriebsmäßiger Regelvorgänge ergeben, vermeiden.

Der Standardwert von 1000 entspricht bei $K_v=1$ einem Toleranzband von 125 μm .

Formel für Toleranzbandermittlung:

$$\text{Toleranz in } [\mu\text{m}] = \frac{\text{MD 332*} \cdot 125}{K_v\text{-Faktor} \cdot 1000}$$

Beispiel: $\text{Toleranz} = \frac{1000 \cdot 125}{1 \cdot 1000} = 125 \mu\text{m}$



Toleranzermittlung aus den einzelnen Toleranzbandkurven

336*	Schwellgeschwindigkeit Kontur			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	1	24 000	1 000 units/min (MS)	

Es wird die Geschwindigkeit eingegeben, ab der die Konturüberwachung wirksam sein soll. Auch bei Eingabe von 0 wird bei Stillstand der Achse keine Konturüberwachung aktiv. In diesem Fall kontrolliert die Stillstandsüberwachung unzulässig große Achsbewegungen (Alarm 112*).

340*	Werkzeugwechselposition			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	- 99 999 999	+99 999 999	units (IS)	

Beim Werkzeugwechsel-Zyklus wird von der NC, aus den Werkzeug- und Werkstückdaten, jene max. Rückzugsposition errechnet, bei der ein kollisionsfreier Werkzeugwechsel möglich ist. Durch dieses MD kann eine max. Rückzugsposition festgelegt werden, z. B. um dahinter liegende Maschinenteile zu schützen (siehe auch MD 248* Werkzeugreferenzwert).

344*	Modulwert für Endlosrundachse für SSFK			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
360 000	- 92 160 000	+92 160 000	units (MS)	

Dieses Maschinendatum gilt nur im Zusammenhang mit der Spindelsteigungs-Fehlerkompensation. Die Fehlerkurve jeder Rundachse muß sich zyklisch wiederholen. Der Fehlerzyklus wird in diesem Maschinendatum axial hinterlegt.

Unzulässige Werte werden nicht überwacht und können zu einem unkontrollierten Systemablauf führen (siehe Kapitel 10.4).

348*	Software EXE			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
1	1	128 (16 000)	-	

Das MD wirkt nur bei HMS, als Software EXE.
 Der Wert in MD dient der Vervielfachung der Geberimpulse.

Wert 1 wird intern als 1 behandelt
 Wert 128 wird intern als 128 behandelt

Folgende Eingaben sind zulässig:

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

Bei einer anderen Eingabe wird auf den nächsten zulässigen Wert abgerundet.

Bei Einsatz einer SPC-Baugruppe mit abstandscodierten Gebern und Hardware-EXE muß der EXE-Faktor in das MD 348* eingetragen werden.

352*	zweiter K_v-Faktor für Gewindeschneiden (G33)			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	10 000	0,01 s-1	

Für Gewindeschneiden G33 kann ein zweiter K_v -Faktor im MD 352* eingegeben werden. Ist dieser Faktor für G33=0, so wird der K_v -Faktor von MD 252* genommen. Das heißt, bei angewähltem G33 wird der K_v -Faktor aus MD 352* aktiv.

Die beiden K_v -Faktoren (MD 252* und MD 352*) wirken **nicht** additiv!

Bewertung: 1666 entspricht K_v 1

360*	Symmetrierzeitkonstante (T_{sym})			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
-	siehe Kap. 10.7.3	siehe Kap. 10.7.3	0,1 ms	

Beschreibung im Kapitel 10.7.3.

364*	Pulszahl für variable Inkrementbewertung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1	1	65 000	1/2 · units (MS)

368*	Verfahrweg für variable Inkrementbewertung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1	1	65 000	1/2 · units (MS)

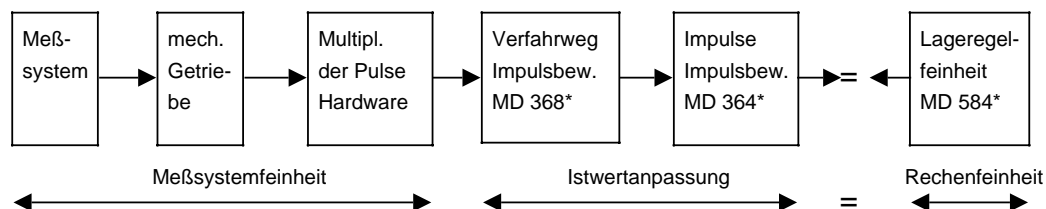
Variable Impulsbewertung (MD 364*, MD 368*)

Um einen korrekt geschlossenen Lageregelkreis zu erzeugen ist es nötig, die vom digitalen Meßsystem kommenden Pulse und die Lageregelgenauigkeit der Steuerung aufeinander abzustimmen.

Zur Bestimmung der Maschinendaten 364* und 368* muß die Pulszahl des Meßgebers und der zugehörigen Verfahrstrecke an der Maschine bekannt sein.

Der Wert der Verfahrstrecke ist in das MD 368* einzutragen (in Lageregelfeinheiten). Die Pulszahl des Gebers dieser zugehörigen Verfahrstrecke mal aller nachfolgenden Vervielfachungen (EXE, Meßgetriebe, hardwaremäßige auf Meßkreisbaugruppe vorgenommene Vervielfachung) ist in MD 364* einzutragen, sofern die Werte der Maschinendaten nicht größer als 65000 sind. In diesem Fall müssen beide Werte durch ein gemeinsames Vielfaches geteilt werden.

Schematisches Blockschaltbild der Lageregelparameter:



Ermittlung der möglichen Lageregelparameter (MD 364* und MD 368*):

1. Ermittlung der Messsystemfeinheit "m"

1.1. Der ROD-Geber ist direkt an die Kugelrollspindel angebaut.

$$MD\ 368^* = \frac{l}{b} \qquad MD\ 364^* = p \cdot 4$$

1.2. Der ROD-Geber ist am Motor angebaut und ein Getriebe ist zwischen Motor und Kugelrollspindel.

$$MD\ 368^* = \frac{l \cdot r}{b} \qquad MD\ 364^* = p \cdot 4$$

1.3. Ein Linearmaßstab mit EXE ist verwendet.

$$MD\ 368^* = \frac{g}{b} \qquad MD\ 364^* = f \cdot 4$$

1.4. Eine Rundachse wird verwendet.

$$MD\ 368^* = \frac{l}{b} \qquad MD\ 364^* = p \cdot f \cdot 4$$

Symbol	Maschinendatum	Bedeutung
b	584*, Bit 2, 1, 0	Lageregel-feinheit der Steuerung
l		Steigung der Kugelrollspindel
p		Anzahl der Pulse des ROD-Gebers pro Umdrehung
r		Mechanisches Getriebe zwischen Motor und ROD-Gebers (falls vorhanden)
g		Periodenabstand an einem Linearmaßstab
f		Multiplikator für EXE
MD 364*	364*	Impulse für die variable Impulsbewertung
MD 368*	368*	Verfahrweg für variable Impulsbewertung

2. Beispiele für die Ermittlung der MD 364* und MD 368*:

2.1. Der ROD-Geber ist direkt an die Kugelrollspindel angebaut.

$$l = 10 \text{ mm}$$

$$p = 2500 \text{ Pulse je Umdr.}$$

$$b = 1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$$

$$\text{MD 368}^* = \frac{l}{b} = \frac{10 \text{ mm}}{1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}} = \underline{20000} \quad \text{MD 364}^* = p \cdot 4 = 2500 \cdot 4 = \underline{10000}$$

2.2. Der ROD-Geber ist am Motor angebaut und ein Getriebe ist zwischen Motor und Kugelrollspindel.

$$l = 0.2 \text{ inch}$$

$$p = 1000 \text{ Pulse je Umdr.}$$

$$r = 1:2 \text{ (2 Umdr. des Motors = 1 Umdr. der Kugelrollspindel)}$$

$$b = 1/2 \cdot 10^{-4} \text{ inch}$$

$$\text{MD 368}^* = \frac{l \cdot r}{b} = \frac{0.2 \text{ inch} \cdot 1/2}{1/2 \cdot 10^{-4} \text{ inch}} = \underline{2000} \quad \text{MD 364}^* = p \cdot 4 = 1000 \cdot 4 = \underline{4000}$$

2.3. Gleiche Werte wie Beispiel 2.2 außer $b = 1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$.

$$\text{MD 368}^* = \frac{l \cdot r}{b} = \frac{0.2 \text{ inch} \cdot 25.4 \text{ mm/inch} \cdot 1/2}{1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}} = \underline{5080} \quad \text{MD 364}^* = p \cdot 4 = 1000 \cdot 4 = \underline{4000}$$

2.4. Ein Linearmaßstab mit EXE ist verwendet.

$$g = 0.02 \text{ mm}$$

$$f = 10$$

$$b = 1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$$

$$\text{MD 368}^* = \frac{g}{b} = \frac{0.02 \text{ mm}}{1/2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}} = \underline{40} \quad \text{MD 364}^* = f \cdot 4 = 10 \cdot 4 = \underline{40}$$

2.5. Eine Rundachse wird verwendet.

$$p = 18000 \text{ Pulse je Umdr.}$$

$$f = 5$$

$$b = 1/2 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}$$

$$\text{MD 368}^* = \frac{l}{b} = \frac{360 \text{ Grad}}{1/2 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}} = \underline{720000} \text{ !!} \quad \text{MD 364}^* = p \cdot f \cdot 4$$

$$\text{MD 364}^* = 18000 \cdot 5 \cdot 4 = \underline{360000} \text{ !!}$$

Da die Werte größer als 65 000 sind, müssen beide Werte durch einen gemeinsamen Faktor dividiert werden (z. B. Faktor=100).

$$\text{MD 368}^* = \underline{7200} \quad \text{MD 364}^* = \underline{3600}$$

2.6. Meßtechnische Ermittlung der variablen Impulsbewertung

Voraussetzung: $\text{MD 364}^* = 1$

$$\text{MD 368}^* = 1$$

Die Achse soll nun um einen bestimmten Wert (z. B. 10 mm) in JOG INC bzw. MDA verfahren werden.

Mit einer Meßuhr wird der tatsächlich verfahrene Weg aufgenommen (z. B. 19,98 mm).

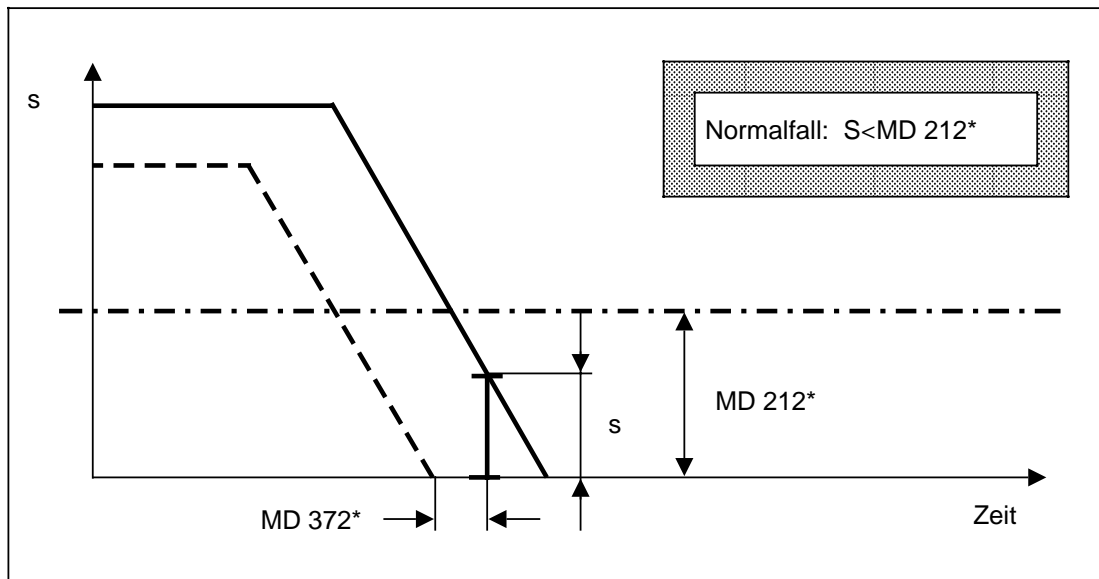
Da in der Regel bei jeder Messung Meßfehler entstehen, muß der verfahrene Weg gerundet werden, z. B. 20,000 mm.

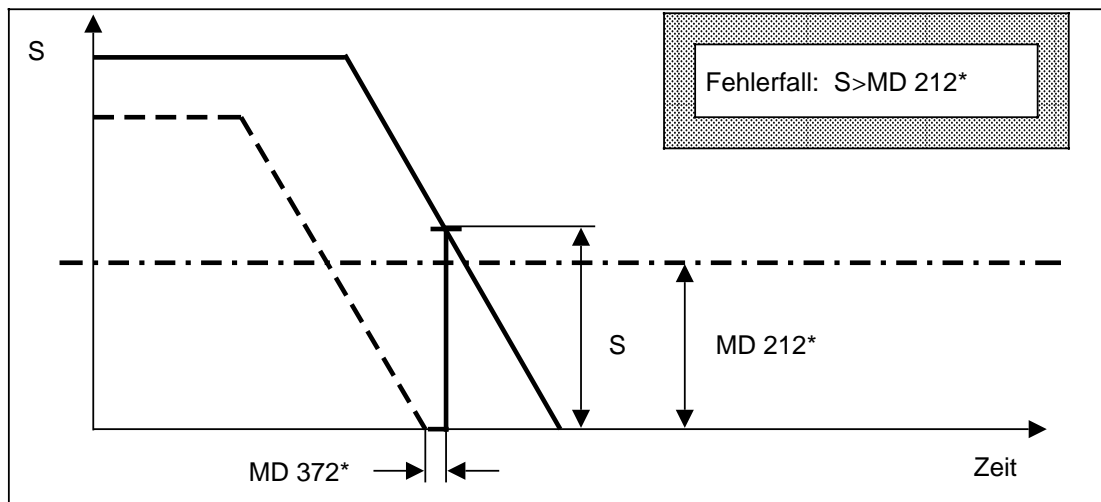
MD 364* = zu verfahrene Wegstrecke 10000 µm = 10000
 MD 368* = tatsächlich gefahrene Wegstrecke 20000 µm = 20000

372*		Verzögerung Stillstandsüberwachung		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	16 000	ms	

In dieses Datum wird die Zeit eingegeben, nach deren Ablauf beim Einfahren in die Position (digital Null) die Klemmungstoleranz NC-MD 212* aktiviert wird. Die Zeit muß so groß gewählt werden, daß der größte Schleppabstand abgebaut werden kann. Ist dies nicht der Fall, wird Alarm 112* gesetzt.

Ist das NC-MD 372*=0, so wird der Wert aus dem NC-MD 156 "Abschaltverzögerung Reglerfreigabe" als Verzögerungszeit für die Stillstandsüberwachung übernommen.





S Schleppabstand (Schleppfehler)

376*			
Vorendschalter			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
20 000	0	99 999 999	units (MS)

Vorendschalter vor dem SW-Endschalter: (1. oder 2. SW-Endschalter). Es ist der Weg einzugeben, um den der Bremsvorgang früher eingeleitet werden soll, falls die momentane Geschwindigkeit größer ist als im MD-Nr. 1 hinterlegt. Damit kann sichergestellt werden, daß die Position des Software-Endschalters bei Kreisinterpolation nur unwesentlich überfahren wird.

Das Überfahren des Vorendschalters hat Alarm 2034 (Reduktion am SW-Vorendschalter) zur Folge, außer es wurde mit Eilgang gefahren.

Empfohlener Wert:

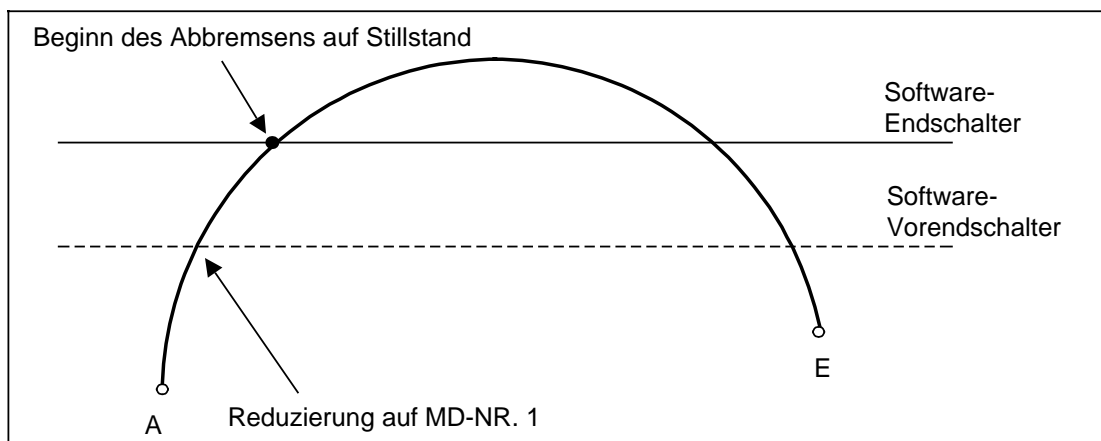
Etwas größer, als dem Bremsweg von Eilgang auf NC-MD-Nr. 1 entspricht.

Eine Fahrbewegung, deren Endpunkt hinter dem SW-Endschalter liegt, wird erst gar nicht ausgeführt.

Geradeninterpolation: Wenn der Endpunkt hinter dem SW-Endschalter liegt, wird der Satz nicht abgearbeitet und es kommt Alarm 2065 (prog. Position hinter SW-Endschalter).

Kreisinterpolation:

- Liegt der Endpunkt hinter dem SW-Endschalter, wird der Satz nicht abgearbeitet und es kommt Alarm 2065.
- Liegt der Endpunkt nicht hinter dem SW-Endschalter, führt aber die Bewegung hinter den SW-Endschalter, siehe folgendes Bild.



Schemadarstellung für Geschwindigkeitsregelung am Vorendschalter

Der Bereich zwischen SW-Vorendschalter und SW-Endschalter ist ohne Konturfehler voll nutzbar, wenn die Bahngeschwindigkeit kleiner ist als die Geschwindigkeit in MD 1 (Geschwindigkeit hinter Vorendschalter).

380*			
2.K_v-Faktor für G36			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	10 000	0,01s ⁻¹

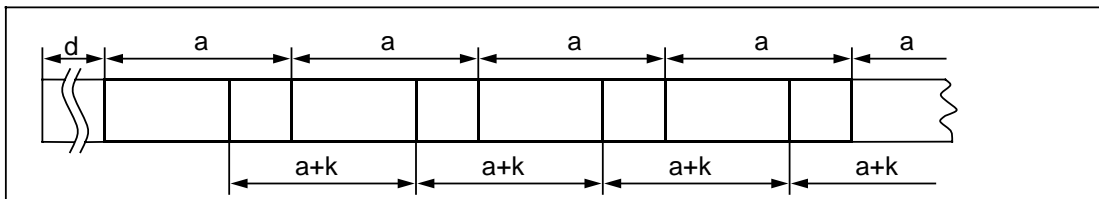
Für Gewindeschneiden G36 kann ein zweiter K_v-Faktor im MD 380* eingegeben werden. Ist dieser Faktor für G36 = 0, so wird der K_v-Faktor von MD 252* genommen. Das heißt, bei angewähltem G36 wird der K_v-Faktor aus MD380* (wenn ><0) aktiv. Die beiden K_v-Faktoren (MD 252* und MD 380*) wirken nicht additiv!
 Bewertung: 1666 entspricht K_v 1.

384*			
Teilungsperiode des Längen-Maßstabs			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	32 000	units (MS)

Dieses Maschinendatum muß benutzt werden bei der Funktion "Abstandscodierte Referenzmarken". Damit sind folgende MD ohne Bedeutung:
MD 244*, MD 296*, MD 560* Bit 6

Das MD 564* Bit 0 bleibt weiterhin gültig.

Die Teilungsperiode des Längen-Maßstabs ist herstellerspezifisch. Ihr tausendfacher Wert entspricht dem Grundabstand der Referenzmarken.



K = Teilungsperiode des Längenmaßstabs

$a = 1000 \cdot K$

d = Abstands der 1. Referenzmarke vom Beginn der Meßlänge

Die Funktion "Abstandscodierte Referenzmarken" ist an den hardwareseitigen Einsatz der Meßkreis-Baugruppe mit RPC gebunden.

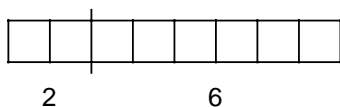
388*	Achsspezifischer Bewertungsfaktor			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	99 999 999	-	

Mit dem Achsspezifischen Bewertungsfaktor ist es möglich einen bestimmten Achswert zu programmieren, aber einen aufbereiteten Achswert zu verfahren.

Umrechnungsformel:

$$\text{aufbereiteter Achswert} = \text{programmierter Achswert} \cdot \text{Bewertungsfaktor}$$

8stellige Eingabe des MD:



2 Vorkommastellen
 6 Nachkommastellen

Bei jeder Eingabe, außer Null werden die ersten 2 Stellen als Vorkommastellen interpretiert und die restlichen 6 als Nachkommastellen.

z. B. Eingabe 12345678 bedeutet einen Bewertungsfaktor von 12.345678

Überschreitet der Teilsollwert durch den Bewertungsfaktor oder zu hohe Geschwindigkeit das interne Format, wird der Alarm 2031 "Bewertungsfaktor zu groß" gesetzt, NC-Start und die Bearbeitung werden verriegelt.

Standardwert: 0 (Bewertungsfaktor 1)

392*	Absolutoffset			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	- 99 999 999	99 999 999	units (MS)	

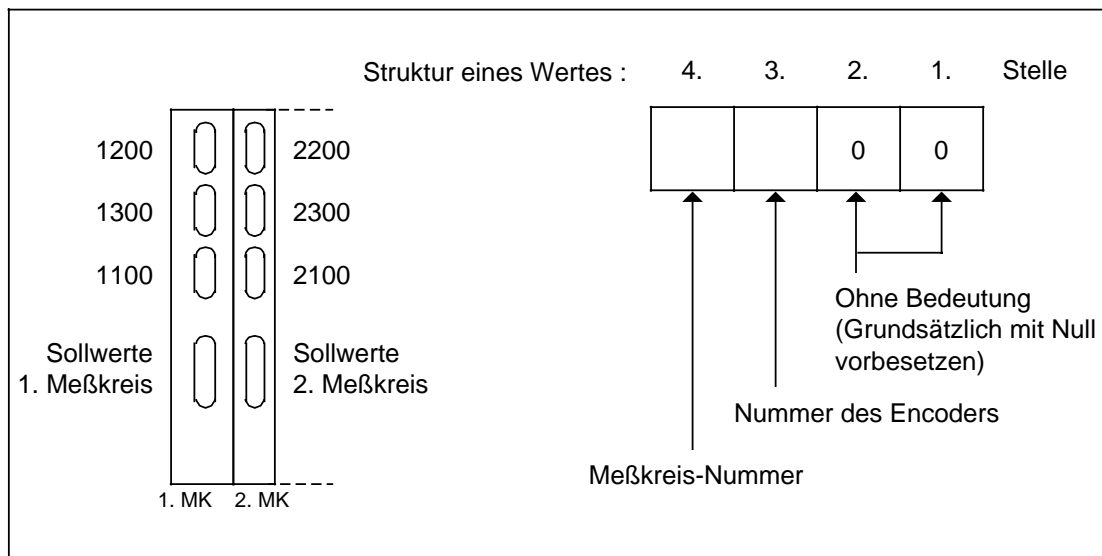
Absolutoffset = Referenzpunktwert - angezeigte Absolutposition

Der Absolutoffset wird zur Berechnung der Absolutposition beim Referenzpunktfahren von Achsen mit abstandscodierten Referenzmarken herangezogen.

400*			
Spindel-Zuordnung			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
siehe mögl. Werte	0000	siehe mögl. Werte	-

Hier erfolgt die Festlegung auf welchem Meßkreisstecker der Ist- und Sollwert der Spindel angeschlossen wird.

- **Definition bei Einsatz der SPC-Baugruppe**



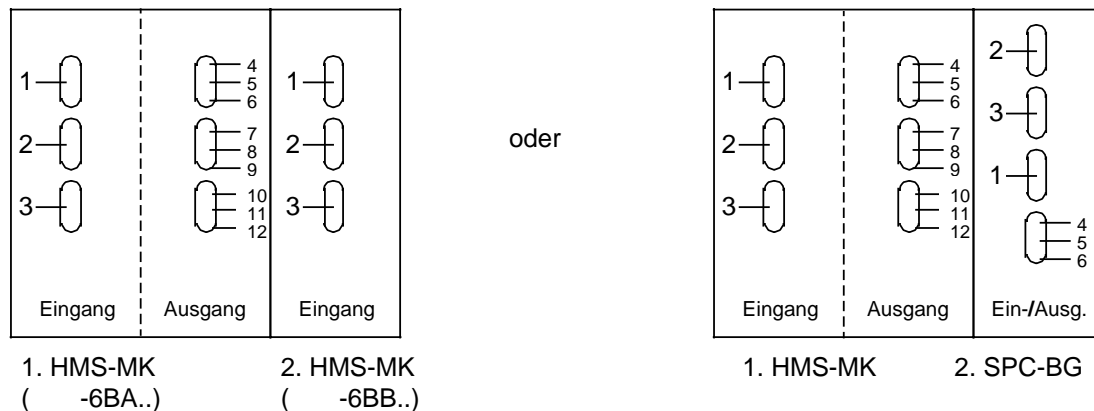
mögliche Werte:

0000	Achse an der Maschine nicht vorhanden (nur zulässig bei MD 564* Bit 7=0)
1100	1. Meßkreis, 1. Encoder
1200	1. Meßkreis, 2. Encoder
1300	1. Meßkreis, 3. Encoder
2100	2. Meßkreis, 1. Encoder
2200	2. Meßkreis, 2. Encoder
2300	2. Meßkreis, 3. Encoder

Standardzuweisung:	810M GA3/820M GA3:	0
	810T GA3/820T GA3:	1300

* Spindelspezifische Werte 0 1. Spindel
1 2. Spindel

• **Definition bei Einsatz der HMS-Baugruppe**



Die Vorgabe der Meßkreisschnittstellen erfolgt in nachstehender Art und Weise:

00	02	00	03	00	02	04	12
----	----	----	----	----	----	----	----

Nummer der MK-Baugruppe Eingang (MK = Meßkreis)	Nummer des MK-Anschlusses Eingang	Nummer der MK-Baugruppe Ausgang	Nummer des MK-Anschlusses Ausgang
--	---	---------------------------------------	---

Für jede Spindel wird somit die Spindelzuordnung vollständig, wenn für die Spindel MD 400x definiert ist.

Beispiel:

MD4000 = 1 0 2 0 2 0 4

Meßkreisbaugruppe 1 ist 6FX 1145-6BAxx (HMS),

Meßkreisbaugruppe 2 ist 6FX 1121-4BAxx (SPC).

Das heißt: – der Istwert ist vom 2. Anschluß der HMS-BG einzulesen,
 – der Sollwert ist zum 4. Anschluß der SPC-BG auszugeben.

Die bisherigen Definitionen von MD 400x können weiterhin benutzt werden, wenn es sich um eine SPC-BG handelt.

Die NC erkennt anhand der Stellenanzahl, ob die bisherige oder neue Definition verwendet wird.

401*	Driftkompensation für Spindel			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	500	VELO	

Der Eingabewert muß in der entsprechenden Richtung solange verändert werden, bis die Spindel in beiden Drehrichtungen gleiche Ist-Drehzahlen hat.

Die Einstellung muß mit kleinen Drehzahlen erfolgen. Kontrolle über die Anzeige im Grundbild (bei Spindeln mit Geber), bzw. mit einem Drehzahl-Meßgerät.

402*	Nullmarkenverschiebung für Spindel			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	max. 16383	ca. 360 MD 4590 x 4 Grad	

In diesem Maschinendatum kann eine Verschiebung der Nullmarke für die Spindel vor gegeben werden.

Beim Synchronisieren der Spindel (POWER ON oder PLC-Signal A 103.3/A 107.3 "Spindel neu synchronisieren") wird der Spindelpositionswert nicht abgelöscht, sondern der Wert des MD 402* übernommen. Wird das MD 402* im laufenden Programm durch @ 400 überschrieben, wirkt die Nullmarkenverschiebung sofort nach folgendem Satzaufbau:

@ 714
 @ 400 K402* K=Wert (z. B. 4020)
 @ 714.

Anwendungsbeispiel: G33 oder M19

Ein Inkrement des Pulsgebers entspricht bei:

- 1024er Geber, damit in MD 4 59* = 1024

$$\frac{340 \text{ Grad}}{4 \times \text{MD 4590}} = \frac{360 \text{ Grad}}{4 \ 096 \text{ Pulse}} = 0,08789 \dots \text{ Grad} \quad \text{ca. } 1/11 \text{ Grad}$$
- 2500er Geber

$$\frac{360 \text{ Grad}}{10 \ 000 \text{ Pulse}} = 0,036 \dots \text{ Grad}$$

Hinweis:

Werden Geber mit mehr als 16380/4-Pulsen eingesetzt, so muß die Geberstellung u.U. mechanisch angepaßt werden. Dies ist insbesondere auch bei Doppelspurgebern zu beachten.

403* ... 410*	maximale Drehzahl für 8 Getriebestufen		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	0	16 000	1/min

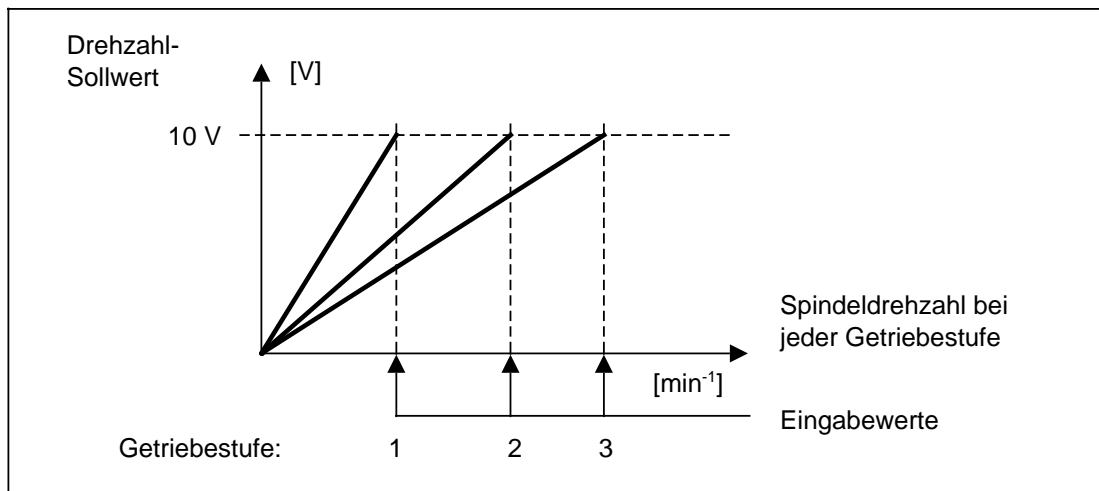
Zuordnung:

Getriebestufe	1	2	3	4	5	6	7	8
MD-Nr.	403*	404*	405*	406*	407*	408*	409*	410*
Standardwert	500	1000	2000	4000	4000	4000	4000	4000

Die max. Drehzahl ist u. a. bei angebauten Spindelgeber von der Strichzahl des Gebers abhängig (siehe MD 459*).

Die Maschinendaten legen die maximale Spindeldrehzahl fest, die in den einzelnen Getriebestufen bei 10 Volt Sollwertvorgabe erreicht wird.

Für nicht vorhandene Getriebestufen wird der Wert 0 eingetragen.



Die maximal programmierbare Spindeldrehzahl ist 16 000!
MD 459* ist zu beachten.

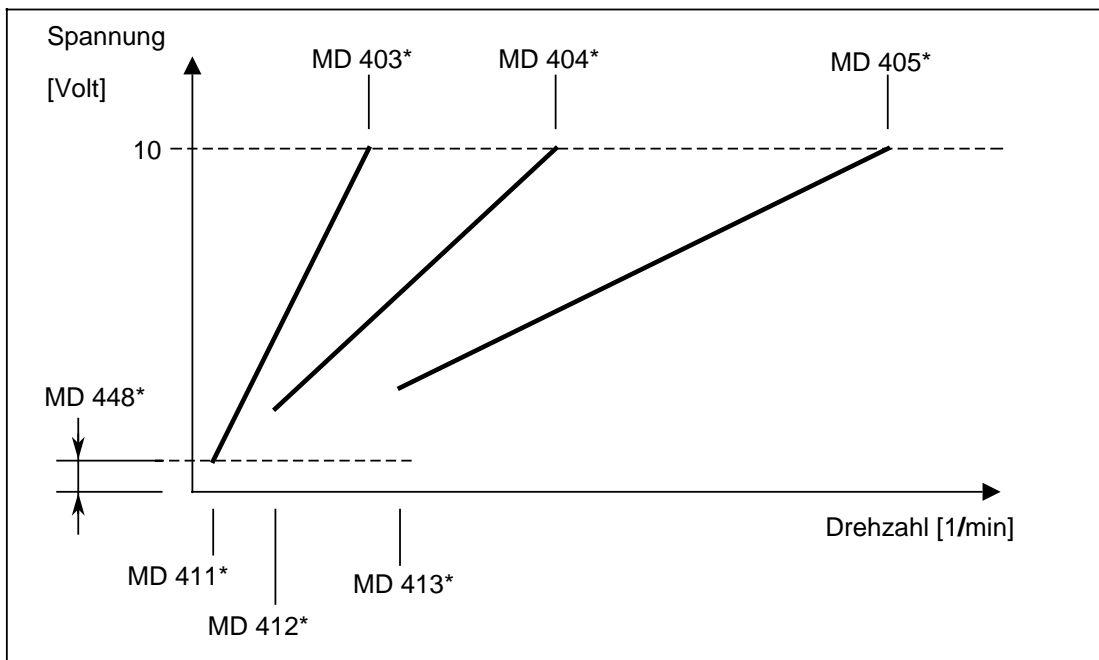
411*... 418*	minimale Drehzahl für 8 Getriebestufen		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	0	16 000	1/min

Bei gesetztem Bit MD 5200.3 ist die Einheit 0.1·1/min.

Zuordnung:

Getriebestufe	1	2	3	4	5	6	7	8
MD-Nr.	411*	412*	413*	414*	415*	416*	417*	418*
Standardwert	50	500	1000	2000	2000	2000	2000	2000

Durch die Eingabe der minimalen und maximalen Drehzahl in den jeweiligen Getriebestufen ist deren Drehzahlbereich nun definiert. Die NC kann jetzt aufgrund der programmierten Spindeldrehzahl die dafür notwendige Getriebestufe und ein Aufforderungssignal zum Getriebe-Stufenwechsel an das PLC übergeben, wobei bei sich überschneidenden Drehzahlbereichen die Auswahl nach der geringsten Schalzhäufigkeit erfolgt (Anwahl über "Getriebestufen-Auswahl automatisch" A 101.3/A 105.3).



Ist die 3. Getriebestufe eingelegt, so muß der neue S-Wert kleiner als MD 413* sein, damit ein Getriebewechsel von der NC angestoßen wird.

419* ... 426*	Beschleunigungs-Zeitkonstante für 8 Getriebestufen			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	2 000	0	16 000	4 ms

Zuordnung:

Getriebestufe	1	2	3	4	5	6	7	8
MD-Nr.	419*	420*	421*	422*	423*	424*	425*	426*

Die Steuerung gibt zum Beschleunigen den Sollwert rampenförmig in Abhängigkeit dieses Maschinendatums vor. Das Maschinendatum wirkt wie ein variabler Hochlaufgeber. Die Einstellung erfolgt durch jeweiliges Messen der Zeitspanne von Drehzahl 0 auf max. Drehzahl.

Diese Zeit wird in das Maschinendatum eingetragen. Der Standardwert von 2000 entspricht einer Zeit von 8 Sekunden.

427* ... 434*	Abschaltdrehzahl bei M19 für 8 Getriebestufen			
	Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
	100	0	2 000	1/min

Dieses Maschinendatum gibt die Spindeldrehzahl an, auf die beim orientierten Spindelhalt (M19) reduziert und weitergefahren wird, bis über die nach dem Verstärkungsfaktor eingestellte Lageregelkennlinie positioniert wird. Bei einer Werteingabe >2000 wird von der NC auf 2000 reduziert.

Zuordnung:

Getriebestufe	1	2	3	4	5	6	7	8
MD-Nr.	427*	428*	429*	430*	431*	432*	433*	434*

(Siehe auch Kapitel 10.1.3.)

435* ...	Verstärkungsfaktor bei M19 für Getriebestufen			
442*				
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
200	0	10 000	$\frac{1/\text{min}}{360 \text{ Grad}}$	

Zuordnung:

Getriebestufe	1	2	3	4	5	6	7	8
MD-Nr.	435*	436*	437*	438*	439*	440*	441*	442*

Beim orientierten Spindelhalt (M19) wird die Lageregelung der Spindel aktiviert. Der Verstärkungsfaktor wird durch die Einfahrsteilheit in die Abschaltposition beschrieben. Die Steilheit ist definiert als Spindeldrehzahl (in 1/min) bei einer Lageabweichung von 360° (siehe auch Kapitel 10.1.3).

443*	Positionsgrenze bei M19			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
11	0	4 096	ca. 1/11 Grad	

Bei orientierten Spindelhalt (M19) wird die Meldung "SPINDEL-POSITION ERREICHT" über Eingang E 114.4 bzw. E 116.4 an die PLC ausgegeben, sobald die Positionsabweichung innerhalb dieser Toleranz liegt.

Die Lageregelung der Spindel versucht aber trotzdem die Positionsabweichung weiter zu verkleinern.

Die Positionsgrenze wird in Inkrementen des Pulsgebers angegeben. 1 Inkrement entspricht 360/4096 Grad. Bei einem Pulsgeber von 1024 Pulsen je Umdrehung wird durch die hardwaremäßige Vervierfachung eine Pulszahl von 4096 Pulsen je Umdrehung erzielt. Der Standardwert von 11 entspricht etwa 1°.

Die Lageregelung der Spindel bleibt aktiv bis

- PLC-NC Signal "Spindelfreigabe" (A 100.7 bzw. A 104.7) weggenommen wird,
- PLC-NC Signal "M19 Quittieren" (A 103.2 bzw. A 107.2) kommt,
- im NC-Teilprogramm M3 oder M4 programmiert wird.

(Siehe auch Kapitel 10.1.3.)

Korrespondierende MD: MD 520* Bit 5, MD 520* Bit 6

444*	Toleranz der Spindeldrehzahl			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
10	0	100	%	

Bei Systemen mit analoger Spindeldrehzahl und Spindelgeber wird die Abweichung der Istdrehzahl zur Soll Drehzahl ermittelt.

Die Istdrehzahl wird über ROD-Geber gemessen. Abweichungen außerhalb der Toleranzgrenze des programmierten Spindeldrehzahlwertes werden über Eingang E 114.5 bzw. E 116.5 durch Wegnehmen des Signals "Spindel im Sollbereich" der PLC gemeldet.

Die Toleranz 1/min ergibt sich aus der eingegebenen Toleranz in % zur jeweiligen Soll Drehzahl.

$$(Soll Drehzahl - Toleranz) - Istdrehzahl - (Soll Drehzahl + Toleranz)$$

Bei 100 % wird die Überwachung abgeschaltet.

Beispiel:

- S-Wert: 1000 1/min
- Toleranz im MD: 3 %

ergibt als zulässigen Istdrehzahlbereich 970 ... 1030 1/min.

445*	Toleranz der maximalen Spindeldrehzahl			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
100	0	100	%	

Bei Systemen mit analoger Spindeldrehzahl und Spindelgeber führt eine Abweichung über die Maximaldrehzahl plus Toleranzgrenze zum Setzen des Signals "Drehzahlgrenze überschritten" (E 114.0 bzw. E 116.0 im PLC) und des Alarmes 2152. Es wird jeweils die kleinste der folgenden max. Spindeldrehzahl-Begrenzungen wirksam:

- max. Getriebestufendrehzahl (MD 403* ... 410*)
- max. Spindeldrehzahl (MD 451*)
- bei G96: Wert im Settingdatum (G92 S ...)
- Spindeldrehzahlbegrenzung (Settingdatum)

Bei 100 % wird die Überwachung abgeschaltet.

446*	Toleranz für Stillstandsrehzahl			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
10	0	16 000	0,01 %	

Einheit: 0,01 % der max. Getriebestufendrehzahl

Bei Systemen mit analoger Spindeldrehzahl und Spindelgeber wird die Istdrehzahl gemessen. Wird die Stillstandsrehzahl unterschritten, wird dies der PLC als Signal "Spindel steht" gemeldet (E 114.3 bzw. E 116.3).

447*	Wartezeit für Wegnahme der Reglerfreigabe			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
1 000	16	16 000	ms	

Bei Ausgabe von Spindel-Sollwert 0 wird nach Ablauf dieser Verzögerungszeit die Reglerfreigabe (Servo enable) für die Spindel weggenommen, um ein Wegdriften zu verhindern.

Die Verzögerungszeit wirkt bei:

- Wegnahme der Reglerfreigabe für Spindel.

448*	kleinster Motordrehzahlsollwert			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
50	0	8 192	VELO	

Dieses Maschinendatum legt die minimale Motordrehzahl fest, die z. B. bei konstanter Schnittgeschwindigkeit und größer werdendem Drehdurchmesser nicht unterschritten wird, d. h. die Schnittgeschwindigkeit ist von diesem Punkt ab nicht mehr konstant, sondern vergrößert sich mit dem Drehdurchmesser. Das MD soll so gesetzt werden, daß ein Rundlauf des Motors in jedem Fall gewährleistet ist.

Beispiel:

MD 4480=50

50 x 1,22 mV=61 mV

449*	Richtdrehzahl			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
50	0	9 999	1/min	

Wird vom PLC das Signal "Richtdrehzahl" (A 103.5 bzw. A 107.5) aktiviert, so wird unter Berücksichtigung der gerade angewählten Getriebestufe ein Sollwert für die Spindel ausgegeben, der dieser Spindeldrehzahl entspricht. Der Spindeloverride ist wirksam (siehe auch Nahtstellenbeschreibung Teil 1).

450*	Pendeldrehzahlsollwert			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
50	0	8 192	VELO	

Die hier eingegebene (kleine) Spindel-**Motor-Drehzahl** wird wirksam, wenn vom PLC das Signal "PENDELDEREZHZAHL" (A 103.6 bzw. A 107.6) aktiv geschaltet wird (siehe auch Nahtstellenbeschreibung Teil 1).

Der Standardwert von 50 entspricht einem Wert von 61 mV.

Hinweis:

Die Anwahl einer Pendeldrehzahl führt noch nicht zum Pendeln. Dies muß über "Solldrehrichtung rechts/links" (A 103.7 bzw. A 107.7) erzeugt werden.

451*	maximale Spindeldrehzahl			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
4 000	0	16 000	1/min	

Bei gesetztem Bit MD 5200.3 ist die Einheit 0,1·1/min.

Wird diese max. Spindeldrehzahl um mehr als die Toleranzgrenze (MD 445*) überschritten, so führt dies zur Ausgabe des Signals "Drehzahlgrenze überschritten" und zum Setzen des Alarms 2152 (Spindeldrehzahl zu hoch) (siehe auch MD 445*).

Hinweis:

Die maximal programmierbare Spindeldrehzahl ist 16 000!

Hierbei ist MD 459* zu beachten!

452*	Spindelposition bei externem M19			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	0	3 599	0,1 Grad	

Wird mit dem PLC-Signal "Spindel positionieren" (A 103.4 bzw. A 107.4) das M19 vom PLC aus gestartet, positioniert die NC die Spindel auf den Winkel der in MD 452* eingegeben ist (siehe Nahtstellenbeschreibung Teil 1).

459*	Pulszahl Spindelgeber		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
1 024	0	16 000	Pulse pro Geberumdrehung

Bei Verwendung anderer als 1024er Impulsgeber für die Spindel wird hier die entsprechende Pulsanzahl je Spindelumdrehung (ohne Vervierfachung) eingegeben. Damit werden die Anzeigen am Bildschirm auf die entsprechenden Werte umgerechnet. Auch ein eventuell verwendeter Umdrehungsvorschub bezieht sich auf diesen Wert. Dagegen wird die Genauigkeit für die Funktionen M19, Gewindeschneiden, Synchronisation nicht erhöht.

Nach Änderung des Maschinendatums muß die Spindel neu synchronisiert werden (z. B. durch POWER ON). Ansonsten ergeben sich Ungenauigkeiten bei der Positionierung.

Bei der Verwendung eines Spindelgebers mit höherer Pulszahl ist die mögliche Maximaldrehzahl zu beachten.

Die Maximaldrehzahl ist abhängig von der Pulszahl und von der IPO-Abtastzeit (T_{IPO}).

Allgemein gilt für die Maximaldrehzahl:

$$n_{\max} = \frac{60 \cdot n_{\text{grenz}}}{N} \quad \text{z. B.} \quad \frac{60\,000\,000}{N} \quad \text{in [min}^{-1}\text{]}$$

bei Gebern mit 1 MHz Grenzfrequenz.

- n_{grenz} = Grenzfrequenz des Gebers in Hz
- N = Pulsanzahl pro Spindelumdrehung

Beispiele für $n_{\text{grenz}} = 1 \text{ MHz}$

N	$n_{\max} [\text{min}^{-1}]$
1 024	(58 000) 16 000
2 500	(24 000) 16 000
5 000	12 000
9 000	6 666

Die max. Drehzahl ist auf 16 000 min^{-1} begrenzt.

461*			
Rundachszuordnung			
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten
0	0	max. Anzahl vorhand. Achsen	–

Zuordnung der Rundachse zur Spindel.

Es wird die Fehlermeldung 8 ausgegeben, wenn

- der Grenzwert der Achszahl überschritten wird,
- oder die Achse nicht existiert oder eine Simulationsachse ist,
- oder der Spindel kein Meßkreis im MD 400* und keine Pulsbewertung durch das MD 520* Bit 3 zugeordnet ist.

Es wird die Fehlermeldung 2183 ausgegeben, wenn die Achse nicht als Rundachse definiert ist.

Wert 0 gibt an, daß der Spindel keine Rundachse zugeordnet ist.

Folgende Werte sind möglich :

Achse 1 = 1

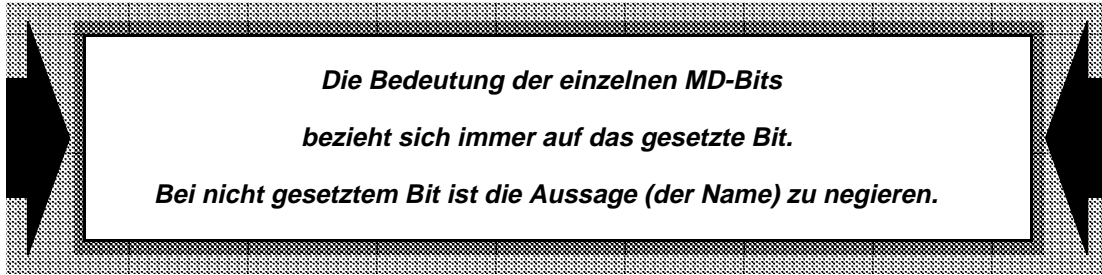
Achse 2 = 2

.....

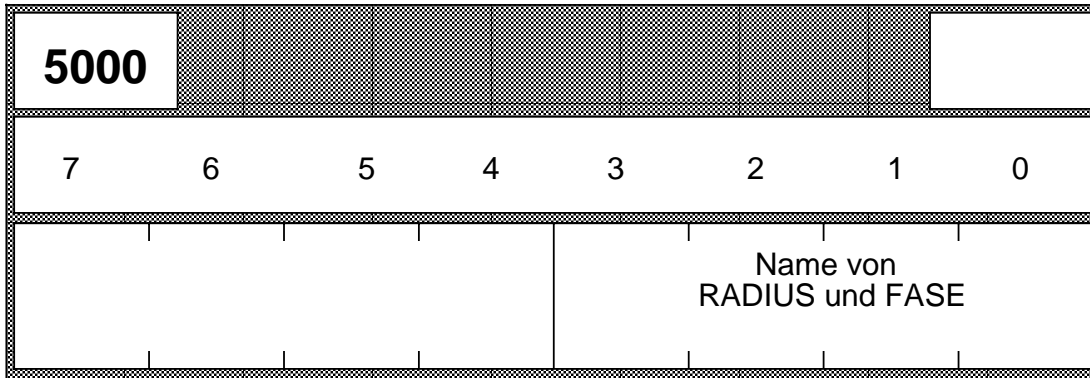
Achse 7 = 7

keine Achse = 0.

8.3 Beschreibung der NC-MD-Bits



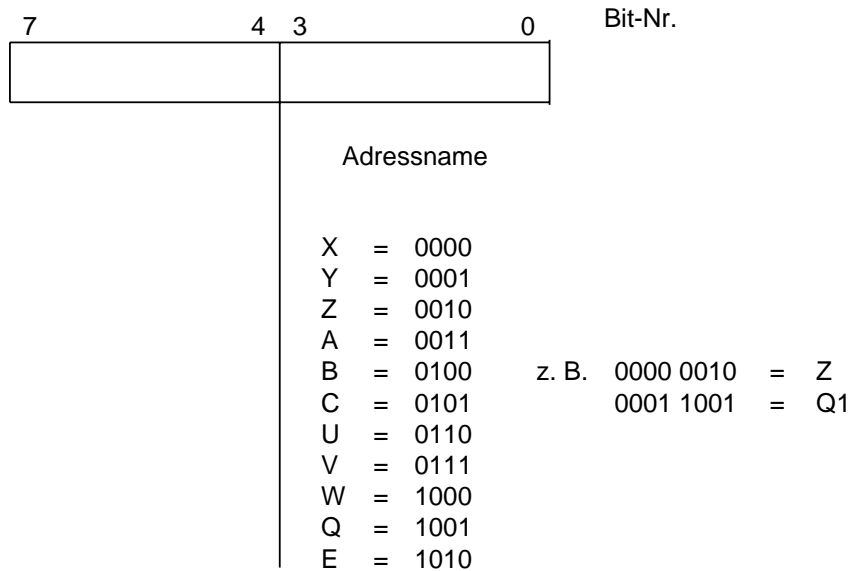
Allgemeine Bits

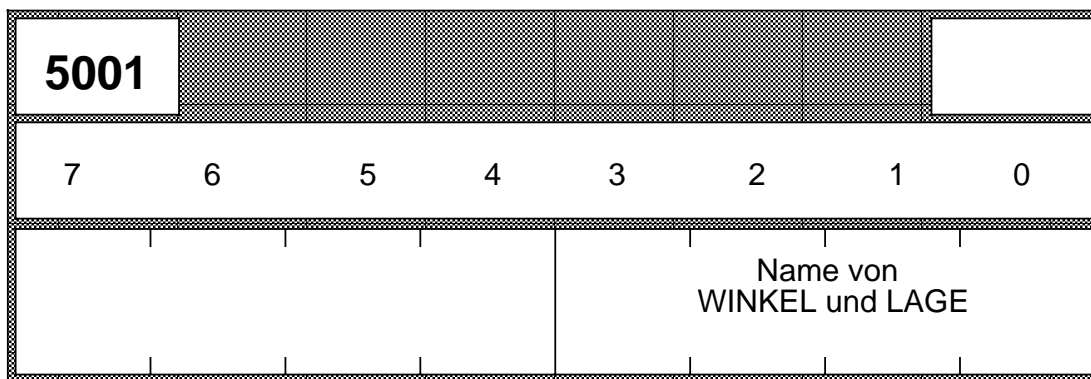


Name von Radius und Fase bei:

- Konturzug
- Kreisprogrammierung
- Polarkoordinaten
- Durchmesserhältnisse bei Zylinderfräsen

Codierung der Adressen (Achsnamen)

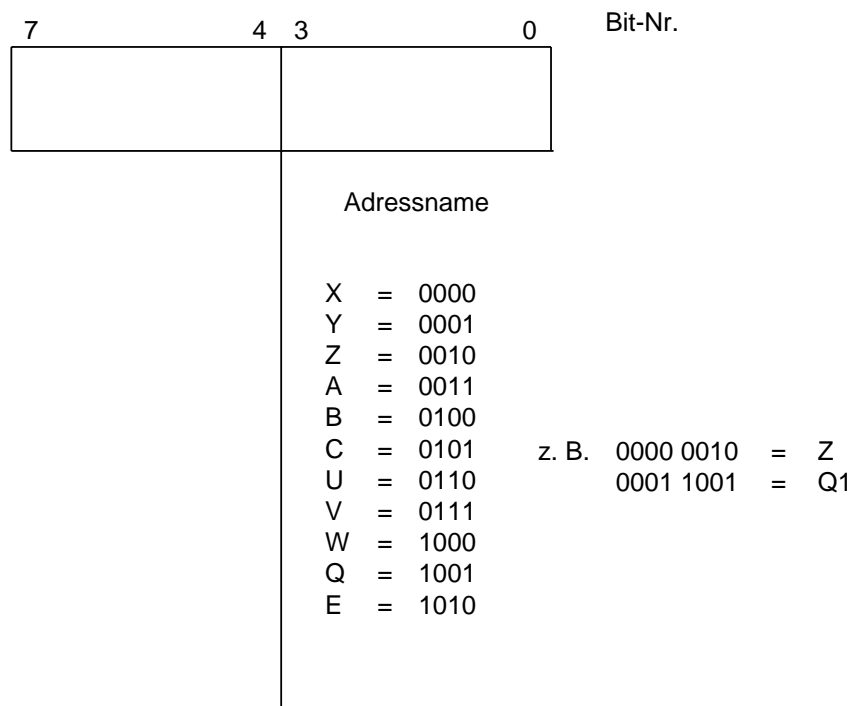


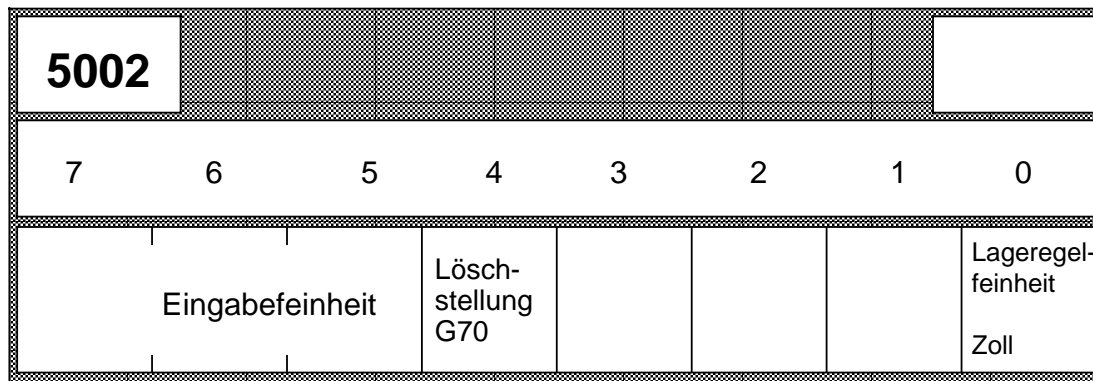


Name von Winkel und Lage bei Konturzügen.

Die Lage des Schneidenmittelpunktes (SINUMERIK 810 GA3T/820 GA3T), die bei anderen Systemen unter der Adresse A angegeben wurde, wird bei SINUMERIK 810 GA3T/820 GA3T bei den WZ-Korrekturen in WZ-Parameter P1 (Typ) definiert.

Codierung der Adressen (Achsnamen):





Bit 4 Löschestellung für die Eingabe- und Anzeigefeinheit

Bit 4 = 0 Löschestellung ist G 71 (metrisch)

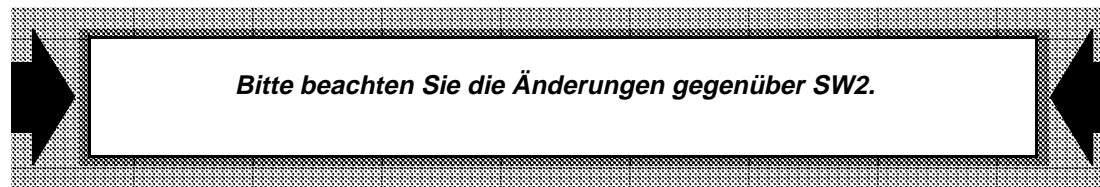
Bit 4 = 1 Löschestellung ist G 70 (Zoll)

Bit 0 Bit 0 = 0 Meßsystem metrisch

Bit 0 = 1 Meßsystem Zoll

Es ist möglich, bei vorhandenem metrischen Meßsystem ein Teileprogramm im Zollsystem zu erstellen.

Bit 7, 6, 5 Die Eingabefeinheit legt die Inkrementbewertung für die Maßeingaben und den kleinsten möglichen Verfahrensweg fest. Die möglichen Werte, die Kombinationen von Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefeinheit sind in Kapitel 10.7 "Unterschiedliche Eingabe-, Lageregel-, Anzeigefeinheiten" erläutert. Änderungen werden erst nach POWER ON wirksam.



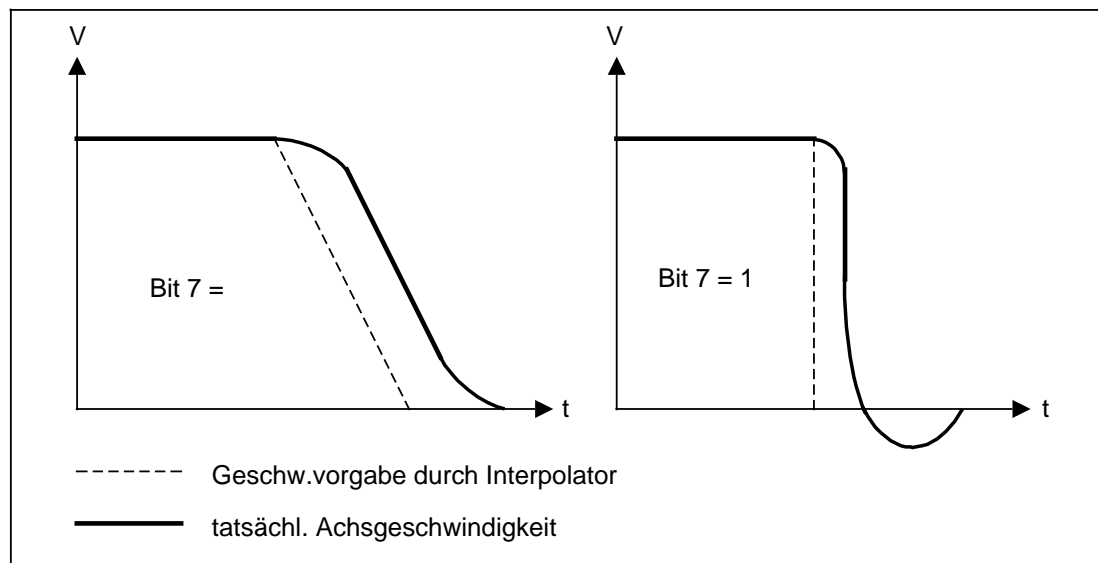
Die Lageregelfeinheiten sind in den NC-MD 584* anzugeben.

Allgemeine Bits

5003							
7	6	5	4	3	2	1	0
keine Verzög. am Endsch.	Arbeitsfeldbegrenzung JOG wirksam	Interpolat.-parameter I, J, K abhängig G90/91	Polarkoordinatenwinkel abhängig G90/91	PRESET-OFFSET b. power on nicht löschen	HIFU-Ausgabe vor dem Fahren	Simulation mit G59	Simulation mit G58

- Bit 7** Keine Verzögerung bei Erreichen des Software-Endschalters. Bei gesetztem Bit wird nicht über die Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie abgebremst, sondern nur noch der Schleppabstand abgebaut. Der Endschalter wird dabei nicht so weit überfahren (siehe auch MD 376*).

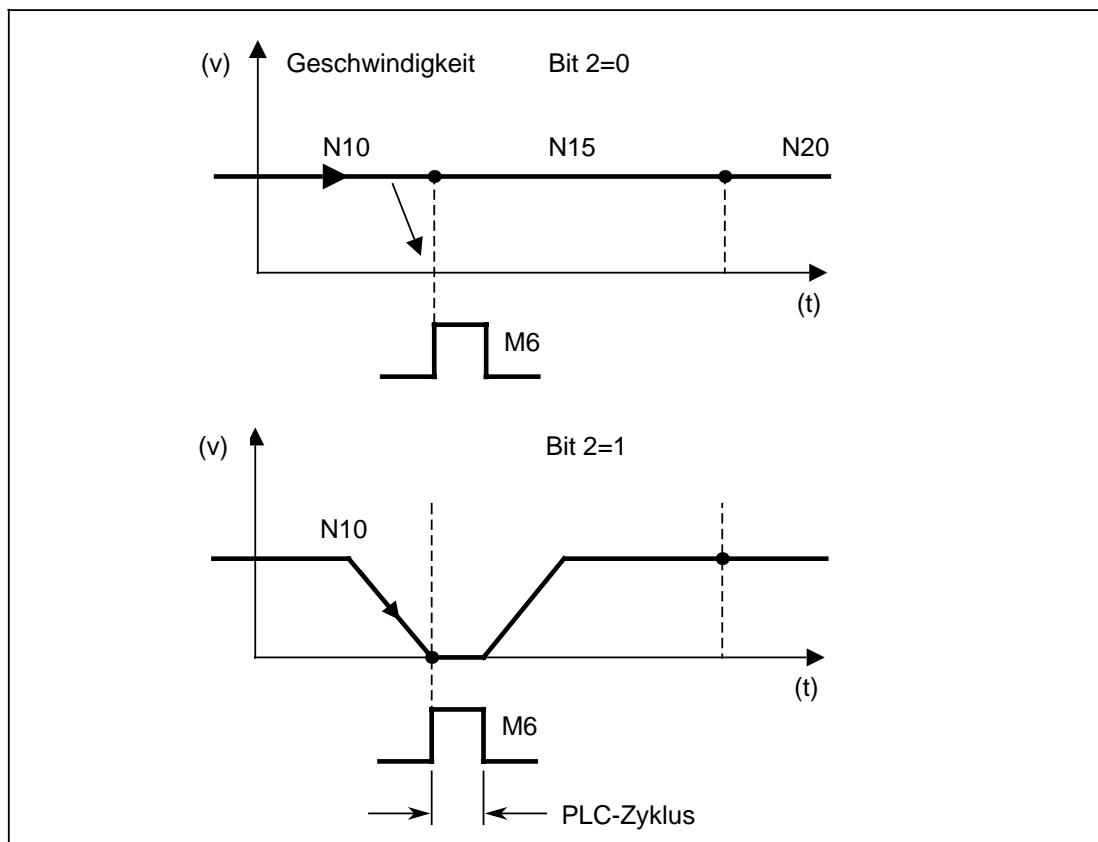
Bei Achsen, die im interpolatorischen Zusammenhang verfahren werden, erfolgt das Stillsetzen aller Achsen, wenn die Bereichsgrenze einer Achse erreicht wurde. Ein Anhalten ohne Konturverletzung ist jedoch nur bei nicht gesetztem MD-Nr. 5003 Bit 7 (keine Verzögerung am Endschalter) gewährleistet, also beim Bremsen über die Beschleunigungsrampe.



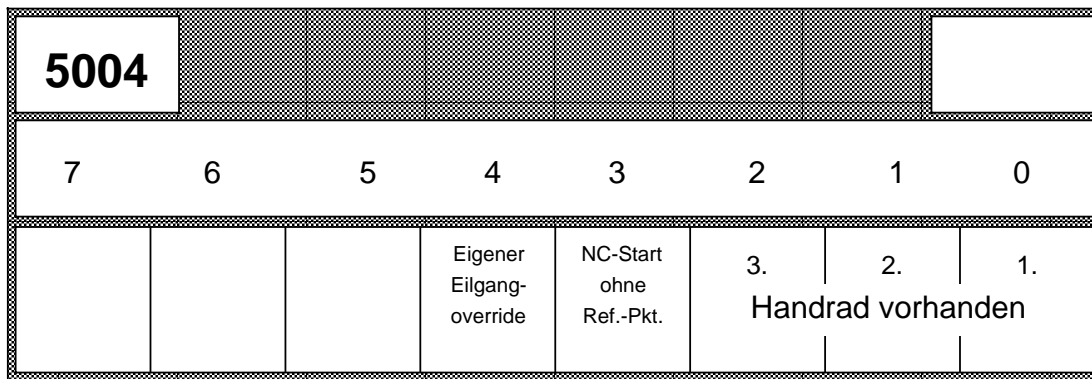
- Bit 6** Zusätzlich zu den SW-Endschaltern kann nun auch im JOG-Betrieb der Arbeitsbereich eingeschränkt werden, und somit die Maschine besser gegen unbedachtes Verfahren gesichert werden. Da aber auch die Arbeitsfeldbegrenzung eine softwaremäßige Begrenzung ist, kann eine ordnungsgemäße Funktion erst nach dem Referenzpunktverfahren erreicht werden.
- Bit 5** Bei gesetztem Bit werden die Interpolationsparameter I, J, K (nicht Konturzuginterpolationsparameter) abhängig von G90/G91 programmiert. Wenn Bit 5=0 ist, werden die Interpolationsparameter inkrementell angegeben (Kettenmaß).
- Bit 4** Bei gesetztem Bit wird der Polarkoordinatenwinkel abhängig von G90/G91 programmiert. Wenn Bit 4=0 ist, wird der Winkel absolut angegeben.
- Bit 3** Der alte PRESET-OFFSET wird beim Einschalten wieder automatisch in die Istwertanzeige übernommen.
- Bit 2** Bit 2=0 Hilfsfunktionsausgabe während Achsbewegung
 Bit 2=1 Hilfsfunktionsausgabe vor dem Fahren

Ist in einem Verfahrssatz auch eine Hilfsfunktion (M, S, T, H) programmiert, können mit Hilfe von Bit 2 folgende 2 Zustände auftreten:

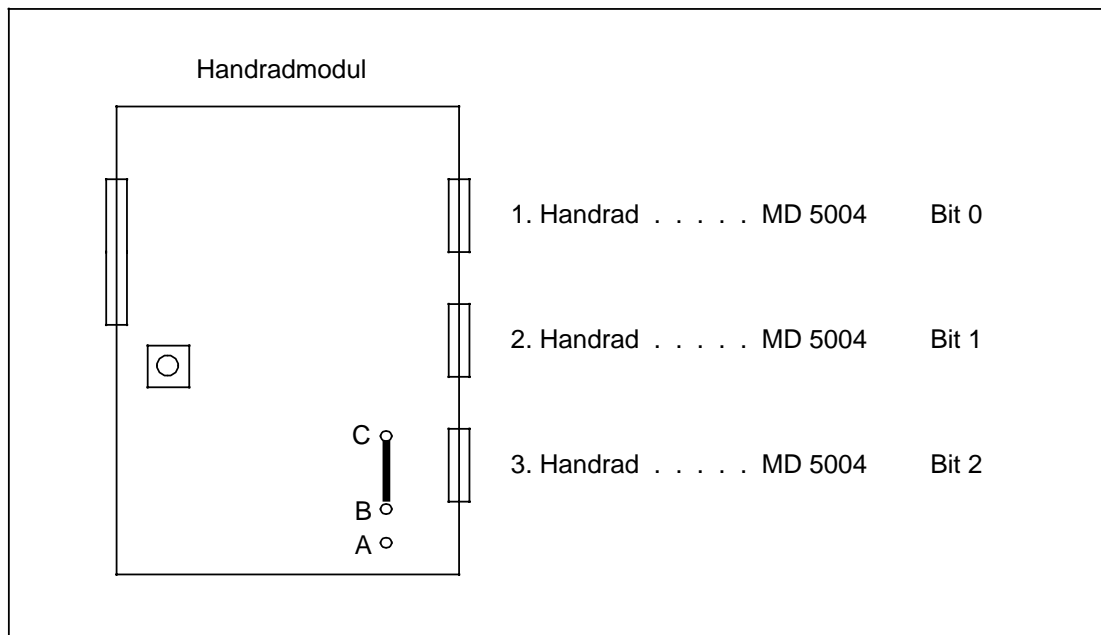
Beispiel: N 10 G1 X10 F1000 LF
 N 15 M6 X100 LF
 N 20 ...

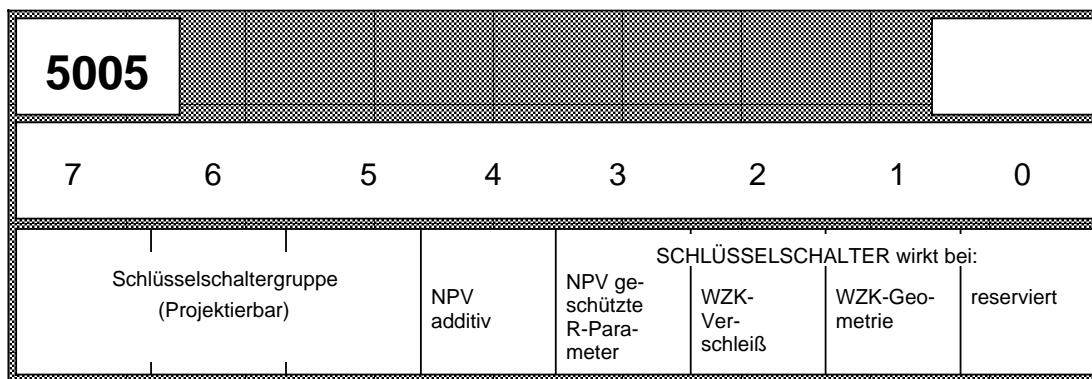


- Bit 1, 0** In der grafischen Simulation wird immer ohne Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen und SW-Endschalter gearbeitet.
 Abhängig von diesen beiden MD kann aber trotzdem G58/G59 (prog. NV) eingerechnet werden (Formenbauzyklen).



- Bit 4** Der Eilgangoverride mit normalerweise 4 Stellungen (MD 147 ... 150) muß vom Anwender-Programm übertragen werden. Er wirkt nur bei G0.
- Bit 3** Das PLC-Signal "NC-START" (A 87.0 und A 96.0) bewirkt den Programmstart, auch wenn die Referenzpunkte nicht angefahren wurden, also die Vorschubachsen nicht mit der Maschinenposition synchronisiert sind. Die Softwareendschalter sind ohne Referenzpunktfahren in den konventionellen Betriebsarten ohne Funktion.
In den Automatik-Betriebsarten sind sie weiterhin wirksam.
Um die korrekte Werkstück-Bearbeitung sicherzustellen, muß die Synchronisation dann auf andere Weise erfolgen, z. B. durch die Ankratz-Methode.
- Bit 2, 1, 0** Die Anzahl und Steckplätze der vorhandenen Handräder wird angegeben.

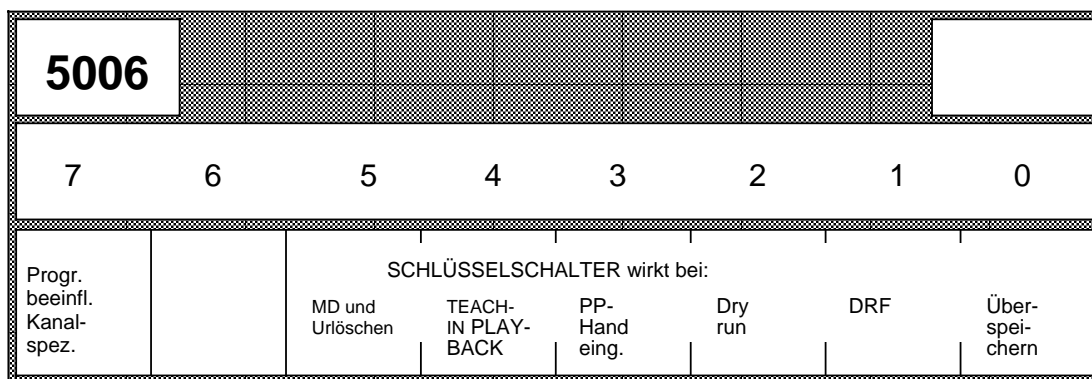




Bit 7, 6, 5 Mit 810 GA3/820 GA3 projektierbar kann bei Bildern mit Dateneingabe (INPUT, EDIT, CLEAR) ein Ändern der Werte mit dem Schlüsselschalter gesperrt werden. Die Festlegung, welche Schlüsselschaltergruppe dem Wert (z. B. R-Parameter, EZS-Parameter, ...) zugeordnet ist, wird mit dem Projektierplatz (WS 800) getroffen. Es stehen max. 3 Schlüsselschaltergruppen dem Projektierer zur Verfügung.

Bit 4, 3, 2, 1 Durch Setzen der entsprechenden Bits ist bei folgenden Daten ein Ändern ohne den Schlüsselschalter gesperrt.

- Bit 4: Nullpunktverschiebungen (G54 ... G57) additiv
- Bit 3: Nullpunktverschiebung (G54 ... G57)
geschützte R-Parameterbereiche (Zyklen SD) s. auch MD 16, 17
- Bit 2: WZ-Korr.-Verschleiß (P5 ... P7)
- Bit 1: WZ-Korr.-Geometrie (P2 ... P4)



Bit 7 Bei gesetztem Bit werden die Signale der Programmbeeinflussung (Softkeys), Satzausblenden, DEC-Einzelsatz, Probelaufvorschub und M01 wirksam, nur kanalspezifisch ins EB 104 bzw. 110 übertragen.

Bit 5...0 Durch Setzen der entsprechenden MD-Bits kann bei den folgenden Bedienhandlungen die Eingabe durch den Schlüsselschalter verriegelt werden:

- Bit 5: Anwahl Menübaum NC-MD, Anwahl Inbetriebnahme Urlösch-Mode
- Bit 4: Teach in, Play back
- Bit 3: Die Eingabe von Teileprogrammen über die Bedientafel (nicht MDI-Eingabe)
Damit ist auch die Handhabung der Teileprogramme gesperrt (COPY, MOVE, RENAME, DELETE, REORG).
- Bit 2: Die Anwahl des Probelauf-Vorschubs (DRY-RUN).
- Bit 1: Das Verfahren über Handrad im Automatik-Betrieb (DRF).
- Bit 0: Das Überspeichern von H-, S-, M-, T-Funktionen.

5007							
7	6	5	4	3	2	1	0
WZK im Durch- messer	WZ- Verschleiß nicht einrechnen	Gemischte Programm. G90/91 im Satz	Freigabe simul- tane Simula- tion	WZ-Ba- sismaß aktiv	keine Ausgabe v. M17	G53 wie @ 706	Längen Korr. a. b. nicht prog. Achsen

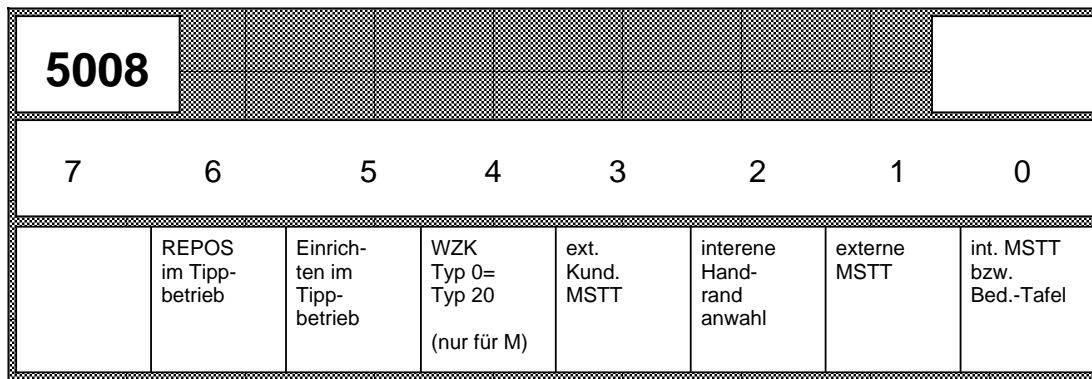
- Bit 7** Bit 7 = 0 Der Fräserparameter P4 (WZ-Parameter P1=20) wird als Radius (P4) definiert.
- Bit 7 = 1 Der Fräserparameter P4 wird als Durchmesser definiert.
(Der Schneidenradius beim Drehmeißel ist immer als Radius definiert.)
- Bit 6** Damit können alle Werkzeugverschleißdaten für ungültig erklärt werden (P5 ... P7). In die WZ-Geometriedaten kann dann mit der Taste "EDIT" ein Wert addiert oder subtrahiert werden.
- Bit 5** Gemischte Programmierung von G90 und G91 in einem Satz.
- Bit 4** Mit der Freigabe der simultanen Simulation (Simulation während der Bearbeitung) besteht die Gefahr, daß an der Maschine Fehlverhalten auftreten kann, da in der NC die Bearbeitung und Simulation nicht vollständig getrennt sind.
- Beim Setzen dieses Bits ist der Kunde auf die besonderen Gefahren aufmerksam zu machen (z. B. Programmierung von G58 X, Y, Z wirkt bei der Simulation auch auf das Maschinenkoordinatensystem).
- Bit 3** Mit gesetztem Bit werden die Parameter P8 und P9 der Werkzeugkorrektur aktiv.
- Bit 2** Bit 2 = 0 UP-ENDE (M17) wird als M-Funktion an die PLC gegeben.
 Bit 2 = 1 UP-Ende wirkt nur NC-intern.
- Bit 1** Bit 1 = 0 Mit G53 werden alle Nullpunktverschiebungen (G54 ... G59 + ext. NV) abgewählt.
- Bit 1 = 1 Mit G53 werden alle NV (G54 ... G59+ext. NV), DRF und PRESET abgewählt. Nicht abgewählt wird die Werkzeugkorrektur (WZK).
- Bit 0** Längenkorrektur auch bei nicht programmierten Achsen abfragen:
Ergibt sich durch die Änderung einer WZ-Längenkorrektur (z. B. Abwahl durch D0) ein Verfahren in einer Achse, die aber nicht in diesem Satz programmiert ist, so wird trotzdem verfahren. Bei nicht gesetztem Bit erfolgt das Verfahren erst dann, wenn die Achse programmiert ist.

Programmierbeispiel 810T/820T:

```
.
N5 G18 G0 Z0 LF
N10 G01 F200 D3 Z10 LF
N20 X30 LF
.           D3 .... Typ 9 Länge 20
```

Bei gesetztem Bit wird die Längenkorrektur (X-Achse) schon im Satz N10 auf die Position X20 gefahren (gilt nicht für SINUMERIK 810M/820 M).

Bei nicht gesetztem Bit wird die X-Achse erst im Satz N20 auf die Position X50 (X30+Längenkorrektur) gefahren.



- Bit 6** Bit 6 = 0 In der Betriebsart REPOS wird der Weg zurück an die Kontur mit dem kurzzeitigem Drücken der entsprechenden Richtungstaste gestartet.
- Bit 6 = 1 Das Zurückfahren an die Kontur erfolgt nur während des Drückens der entsprechenden Richtungstaste.

- Bit 5** Wie Bit 6, jedoch für die Einrichtebetriebsarten (REF.-PUNKT, INC, ...)

- Bit 4** Bit 4 = 1 Wenn keine WZK-Type definiert wird, interpretiert die NC dies als Type 20, d. h. Schaftfräser (Länge 1=3. Achse der Ebene, Radius wirkt in der 1. und 2. Achse der Ebene). Es erfolgt kein Alarm. Nur bei M-Software!
- Bit 4 = 0 Wenn keine WZK-Type definiert wird, erfolgt Alarm 2060 "Programmierfehler WZK.NV".

- Bit 3** Das Bit ist dann zu setzen, wenn an der ext. MSTT codierte Wahlschalter eingesetzt werden, die mit dem der Standard-MSTT nicht identisch sind (PLC-MD 2002 Bit 3 muß auf 0 gesetzt sein).
- Bei gesetztem Bit 3=1 wird für den Achswahlschalter 1 und 2 (nur bei M-Steuerung) ein anderer Gray-Code ausgewertet.
- Bit 3 = 0 Bit 3=1
- Siemens-MSTT ext. Kunden MSTT

Stellung	E	D	C	B	A
X-Achse	0	0	0	1	1
Y-Achse	0	0	0	1	0
Z-Achse	0	0	1	1	0
4. Achse	0	1	1	0	0
5. Achse	0	1	1	1	1
6. Achse	0	1	0	1	0
7. Achse	0	1	0	0	1

Stellung	E	D	C	B	A
X-Achse	0	0	0	0	1
Y-Achse	0	0	0	1	1
Z-Achse	0	0	0	1	0
4. Achse	0	0	1	1	0
5. Achse	0	0	1	1	1
6. Achse	0	0	1	0	1
7. Achse	0	0	1	0	0

Der Eingangsbereich für die ext. Kunden-MSTT bleibt der gleiche wie bei Verwendung der Siemens-MSTT (EB 0 ... 3). Somit hat der Anwender die Möglichkeit andere Achswahlschalter einzusetzen.

- Bit 2** Um bei einem oder mehreren Handrädern eine flexible Zuordnung der Handräder zu den Achsen zu ermöglichen, ist diese Zuordnung über SD (axial) möglich. Die Freigabe der Handräder erfolgt mit Softkeys (SK "Handrad" in INC (1...10000)).
- Bit 1** Das Bit ist bei Einsatz einer ext. MSTT zu setzen.
- Bit 0** Das Bit ist bei Einsatz der int. MSTT oder der integrierten Bedienungstafel zu setzen.

5009							
7	6	5	4	3	2	1	0
				Blank-Optimierung String-Ausgabe		M-Maschinen-Steuer- tafel (nur fürSINUMERIK T)	

- Bit 3** Wenn Bit 3 gleich eins ist, werden unnötige Blanks (Leerzeichen) nicht an den Bildschirm ausgegeben, da dieser bei Bildwechsel immer gelöscht wird. Dies beschleunigt den Bildaufbau in Grafikmode etwa um den Faktor 2. Kann in projektierten Bildern nicht auf die Ausgabe von grafiküberdeckenden Blanks verzichtet werden, so muß Bit 3 gleich Null gesetzt werden.
- Bit 1** Bei SINUMERIK 810T/820T
Wenn Bit 1=0, dann ist eine externe T-Maschinensteuertafel anschließbar.
Wenn Bit 1=1, dann ist eine externe M-Maschinensteuertafel anschließbar.

5011							
7	6	5	4	3	2	1	0
@-lesen/ laden im Durch- messer	Istwert-An- zeige im Durch- messer	Durchmesser-Funktionen für Planachse			WZK- Geom. im Durchm.	INC, Hand- rad DRF im Durchm.	Nullpkt.- versch. im Durchm.
		Durchm.- Prog. bei G91	Durchm.- Prog. G90 WZK- Verschl. im Durchm.				

- Bit 7** @-Lesen bzw. Schreiben von Planachswerten im Radius oder Durchmesser abhängig von MD-Bits (MD 5011, Bit 1 ... 6).
- Bit 6** Istwertanzeige von Planachsen im Durchmesser.
- Bit 5** Durchmesserprogrammierung bei G91 von Planachsen.
- Bit 4** Durchmesserprogrammierung bei G90 von Planachsen.
Drehwerkzeuge (Werkzeug Typ 1 ... 9): Verschleißeingabe im Durchmesser bei Planachse. (Nur P5, d. h. Verschleiß L1.)
- Bit 3** Drehwerkzeuge (Werkzeug Typ 1 ... 9): Geometrieingabe im Durchmesser bei Planachse (nur P2).
- Bit 2** INC. (Schrittmaß), Handradinkremente, DRF-Verschiebung Eingabe und Anzeige im Durchmesser bei Planachse.
- Bit 1** programmierbare (G58 ... G59), einstellbare (G54 ... G57) Nullpunktverschiebungen; Anzeige und Programmierung im Durchmesser
Externe Nullpunktverschiebung, PRESET-Verschiebung Restweg (Soll-Ist-Differenz), JOG-Offset (REPOS): Anzeige im Durchmesser.

Wenn Bit 4 bzw. Bit 3 gesetzt sind, dann stimmen Bewegungen und Anzeige nicht überein, wenn das MD-Bit "Planachse" (572*.1)=0 ist.

Behandlung der Planachsenwerte in @-Befehlen

Da beim Lesen und Schreiben von Werten über @-Befehl nur die Genauigkeit von Eingabefinheit 1 erreicht werden kann, die Radiuswerte bei Durchmesser-Ein-/Ausgabe aber 1/2 Eingabefinheit haben, muß auch das Lesen und Schreiben von Durchmesserwerten möglich sein. Hierfür wird ein neues Maschinendatenbit eingeführt. Ist dieses Bit=1 gesetzt, so werden auch in den @-Befehlen die unter MD 5011 genannten Maschinendatenbits für Planachsen abgefragt.

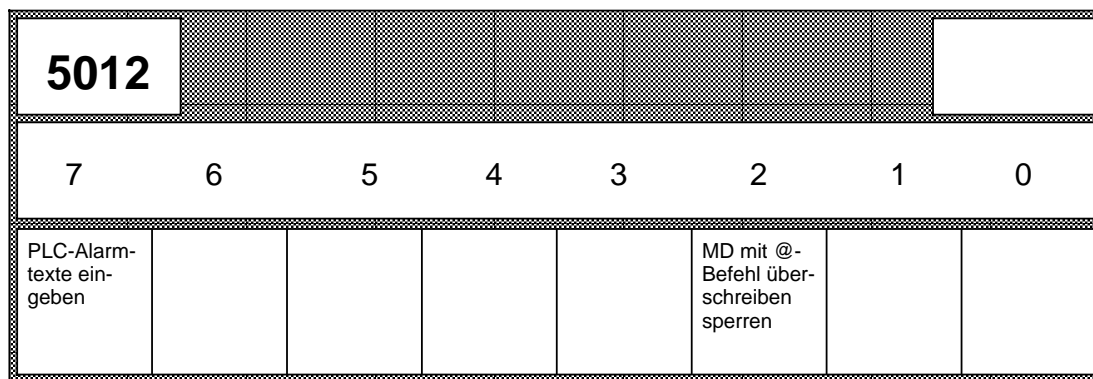
MD 5011, Bit 7=0 @-Lesen/Schreiben von Planachsenwerten im Radius
MD 5011, Bit 7=1 @-Lesen/Schreiben von Planachsenwerten im Radius oder Durchmesser abhängig von MD-Bits.

Hierfür gilt folgende Tabelle:

@-Befehl	Daten für Planachse	Maschinendatum 5011
320/420/423	Werkzeugkorrektur WK-Typ 1 ... 9 Werkzeuglänge (P2) Werkzeugverschleiß (P5)	Bit 3 Bit 4
330/430	Einstellbare NV (G54 ... G57, grob/fein)	Bit 1
431	Einstellbare NV additiv (G54 ... G57)	Bit 1
331/432	Programmierbare NV (G58/G59)	Bit 1
333/434	DRF-Verschiebung	Bit 2
334/435	PRESET-Verschiebung	Bit 1
360	Werkstücknaher Istwert	Bit 6
361	Steuerungsiswert	Bit 6
440	Programmierbare Achsposition	Bit 4

Der Befehl @336 liefert immer einen Radiuswert.

Die Befehle @3FF und @4FF verarbeiten die in obiger Tabelle genannten Daten ebenfalls als Radius oder Durchmesserwerte, wenn MD 5011, Bit 7=1.



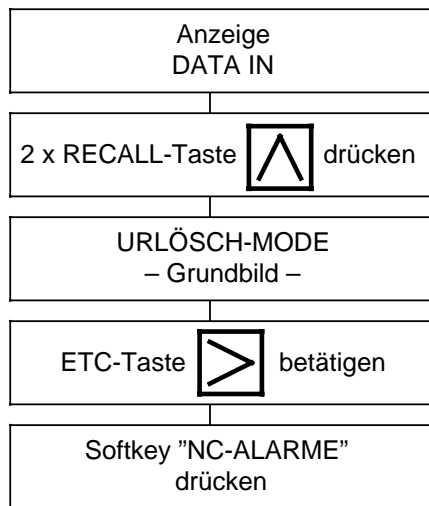
Bit 7 PLC-Alarmtexte für die Alarm-Nr. 6000 ... 6063 und 7000 ... 7063 können bei Bit 7=1 über die V.24-Schnittstelle eingelesen werden.

- Reihenfolge:**
- MD 5012 Bit 7 setzen
 - Mode "Ibn-Urlöschen" anwählen
 - Softkey "NC-DATEN" betätigen
 - Softkey "FORMAT. AL-TEXT" betätigen
 - Taste RECALL drücken
 - Alarmtexte einlesen

Format: % PCA LF
 N6000 = TEXT (max. 36 Zeichen) LF
 .
 .
 N6031 = TEXT (max. 36 Zeichen) LF
 N7000 = TEXT (max. 36 Zeichen) LF
 .
 .
 N7031 = TEXT (max. 36 Zeichen) LF
 M2 LF

Das Leerzeichen vor dem "=" muß geschrieben werden. Beim Einlesen des Programmkopfes " % PCA LF" werden alle alten Alarmtexte gelöscht. Die Alarmtexte werden im RAM auf der CPU abgelegt.

Als Trennungszeichen kann statt "=" auch "(" geschrieben werden.



Während der Alarmtextübertragung erscheint "DIO" und "PCA" in der Anzeige.

Falls "DIO" und "PCA" **vor** Beendigung der Übertragung verschwindet, steht ein V.24-Alarm an. Da der Alarm "PLC-Stop" den V.24-Alarm überblendet, kann der V.24-Alarm nur in dem NC-Alarm-Bild angezeigt werden.

V.24-Alarme lassen sich nur mit dem Softkey "STOP" quittieren.

Bit 2 Durch das MD 5012, Bit 2 wird das Schreiben von Maschinendaten über @40* gesperrt.

5012. Bit 2=1 Schreiben gesperrt

5012. Bit 2=0 Schreiben freigegeben (Standard-MD)

Schreiben gesperrt wirkt auf folgende Klammeraffen-Befehle:

@400, @401, @402, @406, @407, @408, @409, @40a, @40b.

Wenn MD 5012. Bit 2=1 gesetzt ist und @40* programmiert wurde, erscheint Alarm 3004 "CL 800-Fehler".

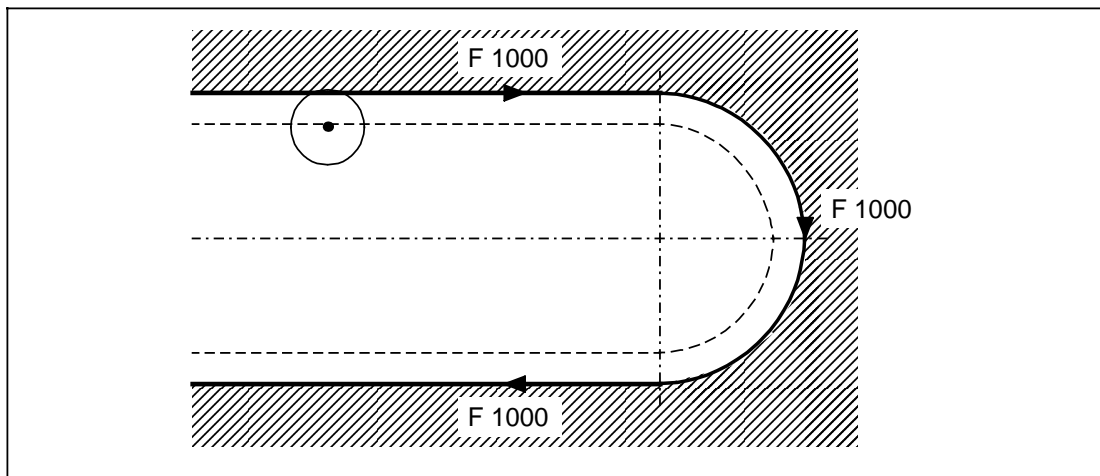
5013							
7	6	5	4	3	2	1	0
Kreis-Radius progr.			Vorsch. nicht Kontur bezogen		Adreßer- weiterung ergänzen bei M + S	Gewinde- bohren ohne Geber	G63 ohne Vor- schubre- duzierung

Bit 7 Bei gesetztem Bit ist die Programmierung eines Kreises durch Angabe von Radius und/oder Winkel möglich.

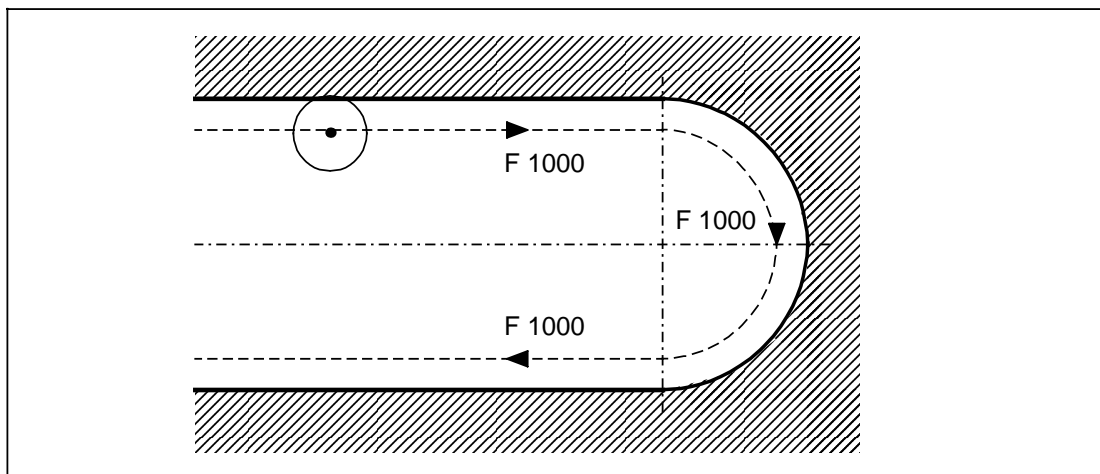
Bit 4 Der programmierte Vorschub bezieht sich auf die Fräsermittelpunktsbahn (Schneidenradius-Mittelpunktsbahn).

Beispiel: M-Version

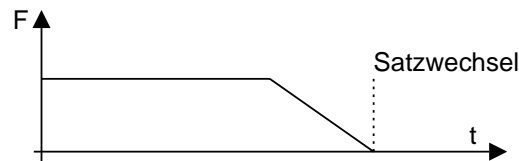
Bit 4=0 (Vorschub an der Kontur konstant)



Bit 4=1 (Vorschub des Fräsers konstant)

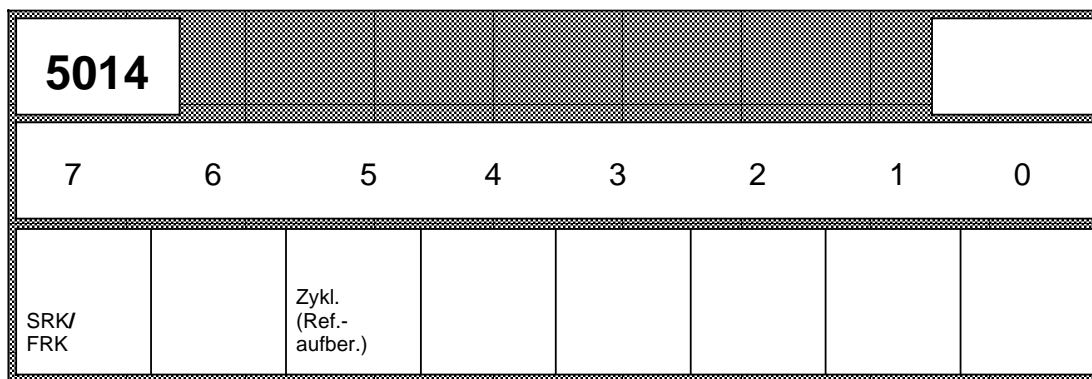


- Bit 2** Bei mehr als einer Spindel muß u. U. mit Adreßerweiterung bei M und S gearbeitet werden.
- Bit 2 = 0: Keine Adreßerweiterung ergänzen bei M+S. In diesem Fall bezieht sich die Spindelfunktion immer auf die Leitspindel. Die Adreßerweiterung wird nicht an der NC/PLC-Nahtstelle ausgegeben.
- Bit 2 = 1: Adreßerweiterung ergänzen bei M+S. Bei M03, M04, M05, M19 und S wird die Leitspindelnummer als Adreßerweiterung ergänzt, wenn keine Spindelnummer programmiert ist. Die ergänzte Adreßerweiterung wird an der NC/PLC-Nahtstelle ausgegeben.
- Bit 1** Beim Gewindebohren mit dem Standardzyklus L84 (G84) kann vorgegeben werden, ob an der Spindel ein Pulsgeber (ROD-Geber) vorhanden ist.
- Bit 1 = 0: Die Spindel besitzt einen Pulsgeber (512 oder 1024 Pulse). Bei Gewindebohrzyklus L84 wird deshalb mit G33 Steigung I, J, K in mm/U gearbeitet.
- Bit 1 = 1: Die Spindel besitzt keinen Pulsgeber. Bei Gewindebohrzyklus L84 wird deshalb mit G63 (F in mm/min) gearbeitet. Dabei muß vom Programmierer der Vorschub und die Spindeldrehzahl so vorgegeben werden, daß sich die richtige Gewindesteigung einstellt. Geringfügige Fehler werden dabei vom Ausgleichsfutter aufgefangen.
- Bit 0** Bit 0 = 0: G63 mit Vorschubreduzierung: Die Steuerung verhält sich wie bei G09/G60. Die Vorschubgeschwindigkeit wird zum Satzende reduziert.
- Genauhalt G09/G60
 - Programmierbare Vorschubbegrenzung

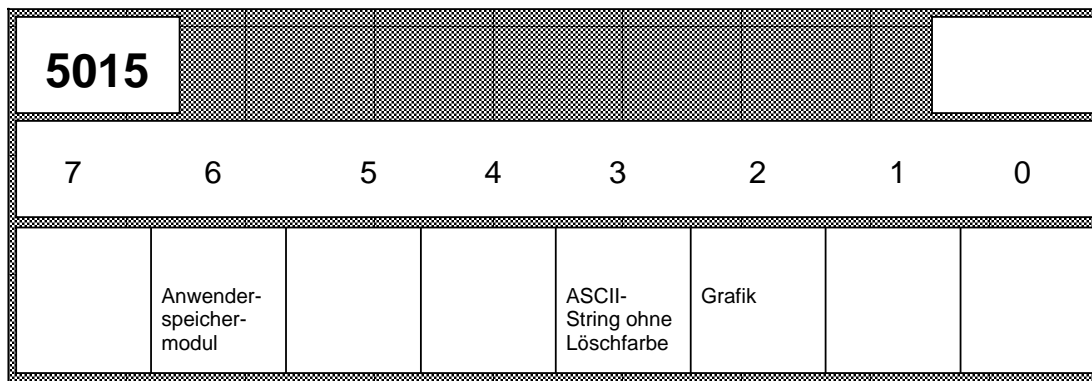


- Bit 0 = 1: G63 ohne Vorschubreduzierung: Die Vorschubgeschwindigkeit wird zum Satzende nicht reduziert.
- Satzende-Reduzierung ist nicht möglich

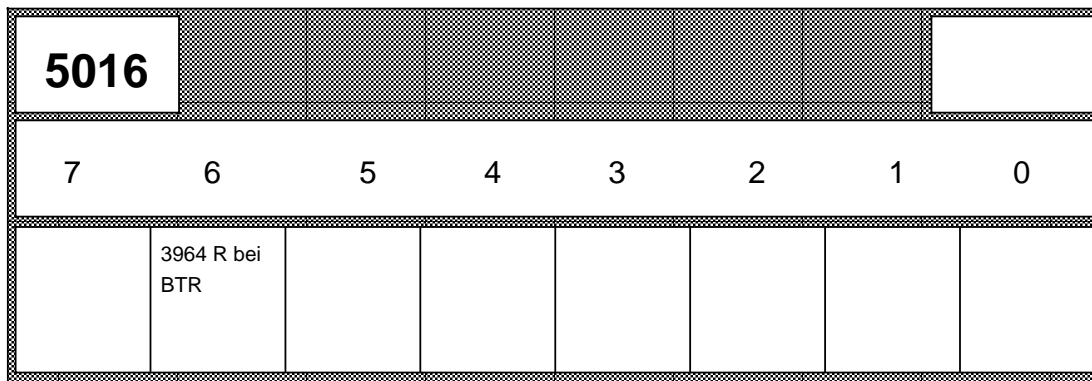




- Bit 7** SRK/FRK: 810 GA3T/820 GA3T: Aktivierung der Schneidenradiuskompensation (G41/G42)
 810 GA3M/820 GA3M: Aktivierung Fräserradiuskompensation (G41/G42)
- Bit 5** Zyklen: Dieses Bit aktiviert die Referenzaufbereitung (Software-Modul), für die die Zyklenbearbeitung unbedingt erforderlich ist. Das Bit muß immer auf "1" gesetzt sein.

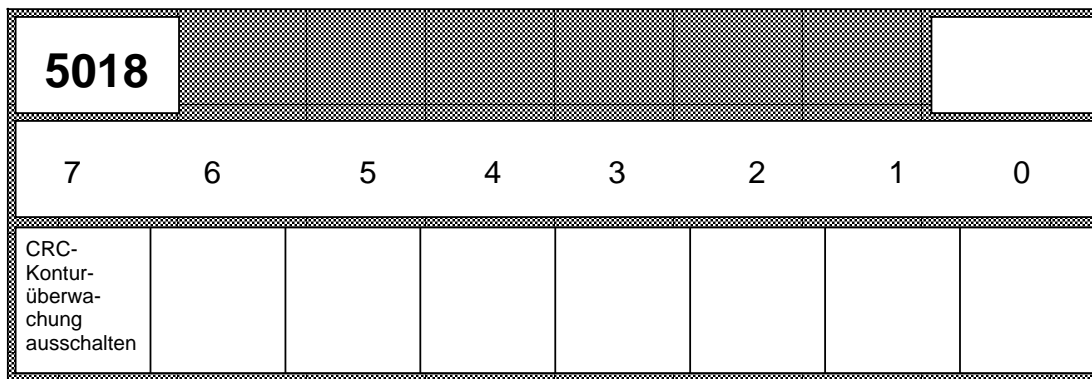


- Bit 6** Bit 6 = 1 Anwahl des ASM. Nach Setzen des Bits muß nochmals POWER ON durchgeführt werden. Die Steuerung muß mit dem ASM in Betrieb gesetzt werden (Anwenderspeicher formatieren!).
 Bit 6 = 0 Abwahl der ASM. Keine Zyklen mehr aktivierbar. Kein geändertes System-Menü aktivierbar.
- Bit 3** Bit 3 = 1 ASCII-String ohne Löschfarbe. Bildaufbau ist schneller.
- Bit 2** Bit 2 = 1 Grafik ist darstellbar (z. B. Konturzüge) Ist notwendig für SIMULATION, Konturzüge usw.
 Bit 2 = 0 Es wird nur Text angezeigt.
- Das Bit ist standardmäßig gesetzt.

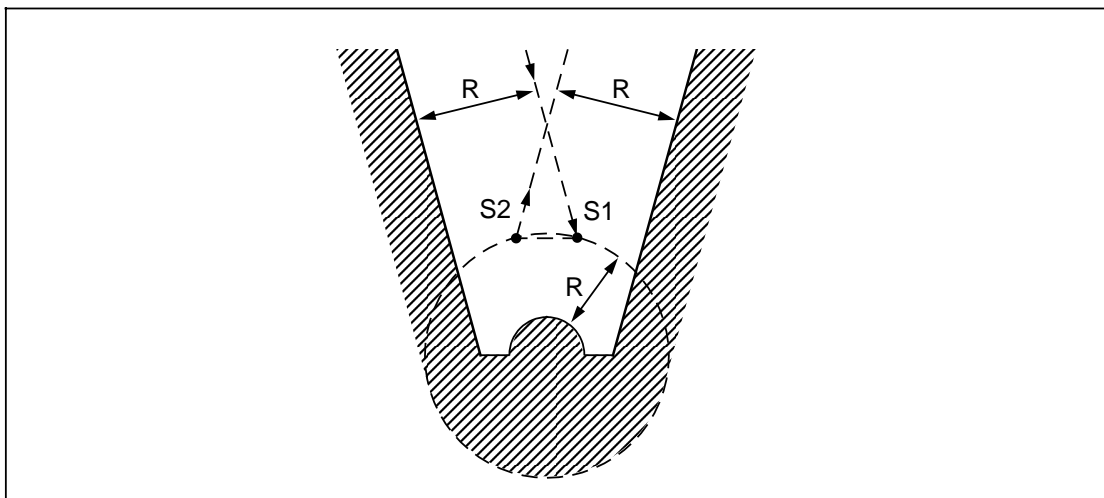


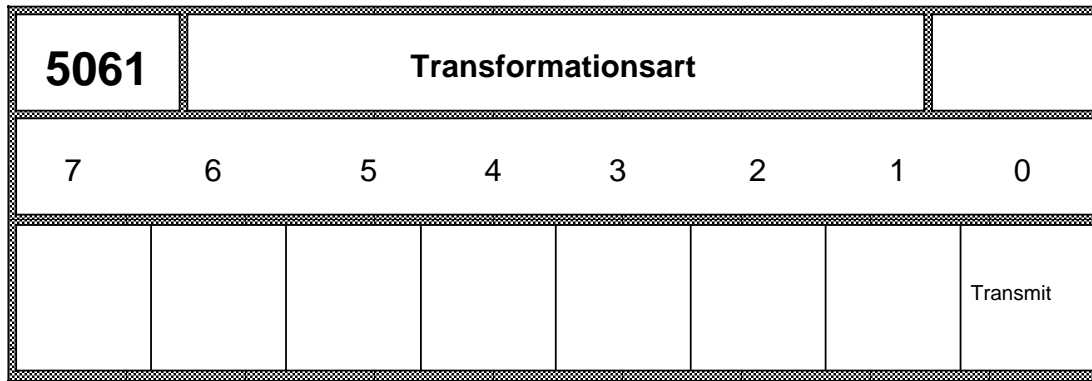
Bit 6 Bei ausgewählter Option BTR kann mit dem Maschinendatum angewählt werden, ob das Einlesen gesichert (Prozedur 3964 R) oder ungesichert (XON/XOFF) erfolgen soll.

- Bit 6 = 1 wählt die gesicherte Datenübertragung
 Bit 6 = 0 wählt die ungesicherte Datenübertragung



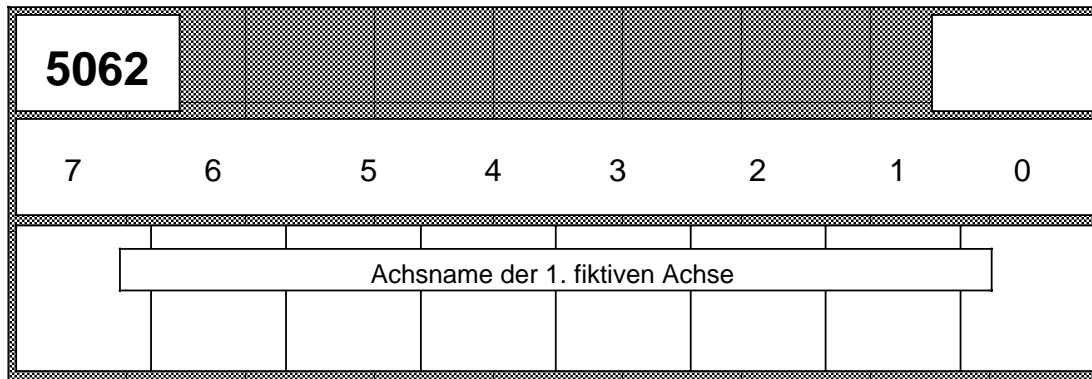
Bit 7 Bei Kreis-Kreis und Kreis-Geradeübergängen kann es zum Überschneiden der CRC-Vektoren kommen. Die Steuerung macht jetzt keine kreisförmige Ausgleichsbewegung mehr, sondern geht in NC-STOP und bringt die Alarmmeldung 3012 Konturverletzung bei SRK/FRK. Über die Cancel-Taste und NC-Start kann das Programm fortgesetzt werden. Werden Konturverletzungen in Kauf genommen, so kann die Überwachung über das MD 5018 Bit 7 ausgeschaltet werden.





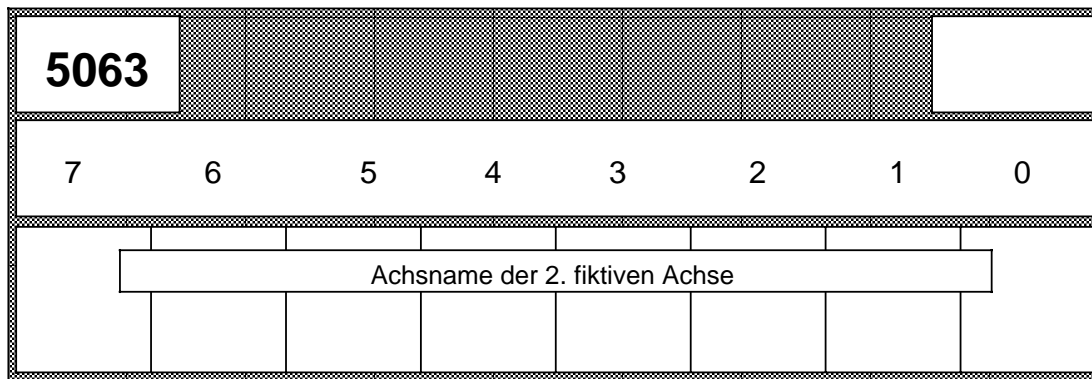
Bit 0 = 0 keine Transformation

Bit 0 = 1 Transmit, wenn Option Transmit vorhanden ist. Ohne die Option Transmit sind die MD 5061 bis 5066 ohne Bedeutung.

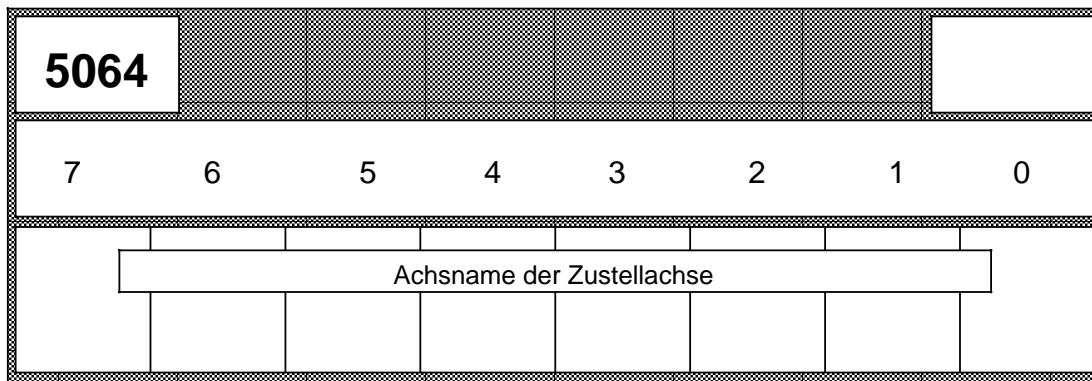


Ist die Achse nicht an der Transformation beteiligt, so muß 1111 1111 eingetragen werden.

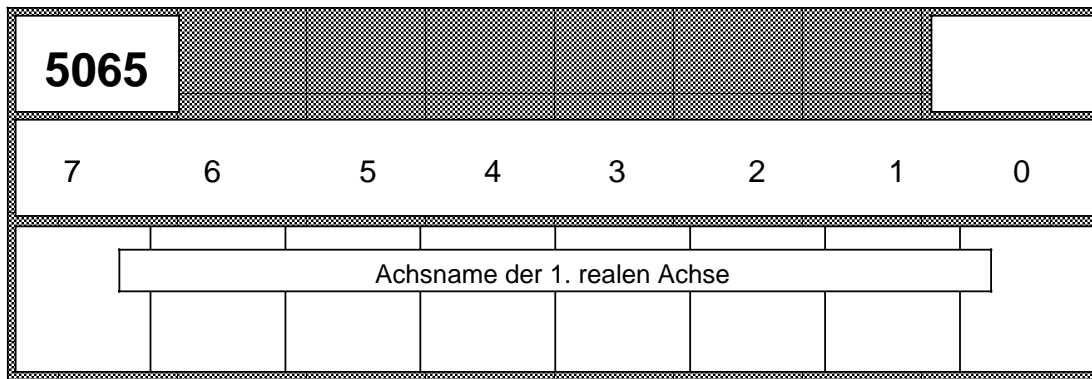
Ist die Achse an der Transformation beteiligt, ist der Achsname einzutragen (siehe Beschreibung für NC-MD 568*).



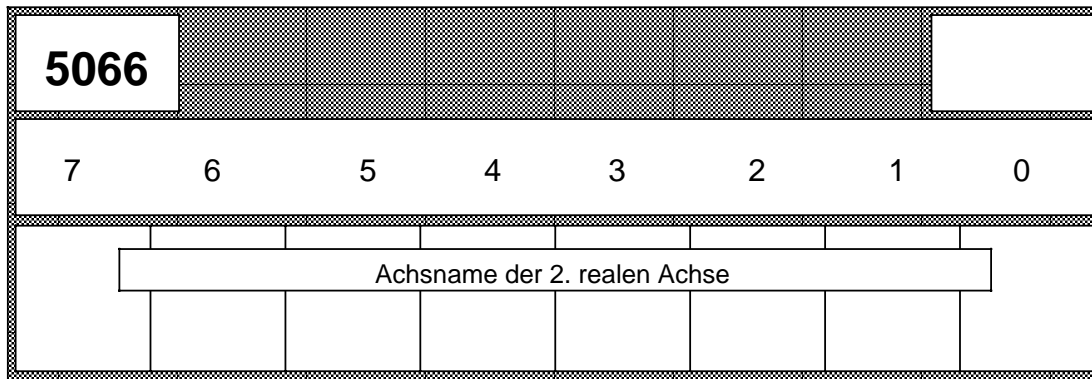
Wie NC-MD 5062.



Wie NC-MD 5062.



Wie NC-MD 5062.



Wie NC-MD 5062.

Spindelspezifische Bits

520*							
7	6	5	4	3	2	1	0
Spindel-Override bei Gewinde wirksam	kein M19-Abbr. bei RESET	M19 mit Achsbewegung		Drehzahl in 0,1/min	Pulsgeber vorhanden	Vorzeichenwechsel Istwert	

Bit 7 **Achtung:**

Bei gesetztem Bit verursacht die Schleppabstandsänderung (hervorgerufen durch veränderte Spindeldrehzahl) Fehler am Gewinde!

Bit 6 Bit 6=1 M19 ist wirksam bis die Spindelfreigabe (A 100.7 bzw. A 104.7) weggenommen wird (MD 5210, Bit 4=0).

Bit 6=1 M19 ist wirksam bis das Signal "M19 Quittieren" (A 103.2 bzw. A 107.2) gegeben wird (MD 5210, Bit 4=1).

Ein RESET bzw. M02/M30 unterbricht M19 nicht.

Bit 6=0 Mit RESET bzw. M02/M30 wird M19 sofort unterbrochen.

Bit 5 Bit 5=1 bewirkt, daß die Positionierung der Hauptspindel nicht abgewartet wird, sondern nach Ausgabe von M19 an das PLC der nächste Programmsatz (evtl. mit Achsbewegung) zur Ausführung gelangt (gleichzeitiges Positionieren von Achsen+Spindel) (siehe auch Kapitel 10.2).

Bit 3 Das programmierte S-Wort erhält die Dimension (0,1/min), d. h. der Drehzahlbereich liegt von 0,1 (1/min) bis 1600 (1/min). Das MD wirkt auch bei G96 auf die Schnittgeschwindigkeit S.

Hinweis:

Spindelsoll-/Spindelwertabgleich muß dann wie folgt durchgeführt werden.
 NC-Programm M3 S1000 (d. h. 100 U/min)
 Spindelwert S100! (Anzeige)

Sonst kommt das Nahtstellensignal "Spindel im Sollbereich" nicht!

Bit 2 Muß gesetzt werden, wenn eine Funktion gewünscht wird, die einen Spindelpulsgeber verlangt.

- G36 (Gewindebohren interpolatorisch)
- G33 (Gewindeschneiden)
- M19 (orientierter Spindelhalt)
- G95 (Umdrehungsvorschub)
- G96 (konstante Schnittgeschwindigkeit)

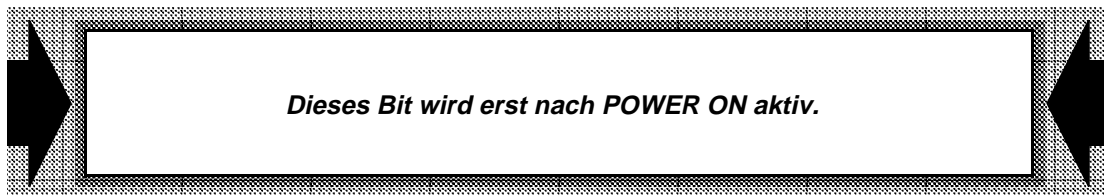
Die Zuordnung des Pulsoders erfolgt mit MD 400* und MD 459*.

Bit 1 Das Umsetzen des Bits bewirkt eine softwaremäßige Vorzeichenänderung der Spindelgeber-Impulse.

* Spindelspezifische Bits 0 Spindel 1
 1 Spindel 2

521*							
7	6	5	4	3	2	1	0
Spindel vorhanden	Eigener Spindel-reset	Spindel-drehzahl-übernahme nach Quittierung	M19 Quittierung durch PLC oder M03/M04	Keine verbesserte M19-Positionierung	C-Achs-betrieb über RESET hinaus erhalten	Vorz.-wechsel Sollwert	Spindel und Achse auf einem Meßkreis

- Bit 7** Spindel vorhanden
Es ist möglich bis zu 5 Achsen und eine Spindel anzuschließen. Alle Spindel-MD werden erst mit diesem Bit 7 aktiviert (auch Spindeloverride).



- Bit 6** Bei gesetztem Bit wirkt die Reset-Taste an der MSTT und M02/M30 nicht auf die Spindel. Es wirkt dann der eigene Spindel-Reset (A 101.5 bzw. A 105.5), wenn sich die Steuerung im Reset-Zustand befindet.
- Bit 5** Spindeldrehzahlübernahme erst nach Quittierung durch die PLC.
Bei gesetztem Bit und "Getriebebestufenauswahl automatisch" (A 101.3 bzw. A 105.3) muß das Signal "Getriebe umschalten" (E 115.7 bzw. E 117.7) vom PLC-Anwenderprogramm zurückgesetzt werden. Erst dann wird der neue Drehzahlsollwert ausgegeben.
- Bit 4** Bit 4=1 M19 quittieren durch
1. PLC-Signal "M19 quittieren" (A 103.2 bzw. A 107.2)
 2. M03/ M04 vom NC-Programm (wenn MD 5200 Bit 5=1 ist)
- Bit 4=0 M19 wird durch Wegnahme der Spindelfreigabe (A 100.7 bzw. A 104.7) quittiert.
- Bit 3** M19 Verstärkungskennlinie
Beim Positionieren der Spindel über M19 reagiert die 810/820 bereits auf Änderungen eines 4096tel gegenüber eines 1024tel Meßimpulses. Diese Funktionsverbesserung ist bei nicht gesetztem Bit, NC-MD 521*.3=0, aktiv.
- Bit 2** Wenn das Bit = 1, dann bleibt ein angewählter C-Achsbetrieb über RESET hinaus erhalten. Wenn das Bit = 0, so wird bei einem RESET auf Spindelbetrieb umgeschaltet und bei M02/M30 kanalabhängig auf Spindelbetrieb umgeschaltet.
- Bit 1** Das Umsetzen des Bits bewirkt einen Vorzeichenwechsel des Sollwertes.
Mit Bit 1=0 wird bei M03 ein positiver Drehzahlsollwert an die Hauptspindel ausgegeben. Mit dem Nahtstellensignal "Spindeldrehzahl invertieren" (A 101.4 bzw. A 105.4) kann der Sollwert auch von der PLC aus umgedreht werden.

Bit 0 Mit Bit 0 =1 und MD 461* = 1...7 :

Die Umschaltung zwischen Rundachsbetrieb und Spindel erfolgt mit M-Funktionen, die in den MD 260 für Anwahl Achsbetrieb und MD 261 für Anwahl Spindelbetrieb festgelegt werden.

Die Zuordnungen der Meßkreise in den MD200* und MD 400* sind hierbei beliebig wählbar. D.h., es kann sowohl der Istwerteingang als auch der Sollwertausgang gemeinsam oder getrennt sein.

Beispiel :
 Achse 1 Istwert auf Meßkreis 1
 Spindel 1 Istwert auf Meßkreis 2
 Achse 1 Sollwert von Meßkreis 5
 Spindel 1 Sollwert von Meßkreis 6
 daraus folgen MD2000 = 1010105 und
 MD4000 = 1020106

Mit Bit 0 = 1 und MD 461* = 0

Es wird für die Rundachse und Spindel ein gemeinsamer Istwerteingang und ein gemeinsamer Sollwertausgang oder (2.Fall) ein gemeinsamer Istwerteingang und ein getrennter Sollwertausgang benutzt. Die Umschaltung zwischen Spindelbetrieb und Rundachsbetrieb erfolgt hierbei mit dem PLC-Signal "parkende Achse".

Signal "parkende Achse" = 1 Spindelbetrieb ein. Das PLC-Signal "Ref.Punkt erreicht" der Achse wird gelöscht.
 Signal "parkende Achse" =0 Rundachsbetrieb ein. Das PLC-Signal "Spindel synchron" wird gelöscht.

Kanalspezifische Bits

540*¹⁾							
7	6	5	4	3	2	1	0
Transmit Abwahl nicht bei RESET	Vorschub in m/min	0	0		Analoge Spindel-drehzahl bei T		HIFUs ans PLC

Bit 7 Bit 7 = 0 In den BA JOG und INC können die fiktiven Achsen nur verfahren werden, wenn zuvor ein Automatikprogramm während einer TRANSMIT-Bearbeitung unterbrochen worden ist. Beim Wechsel in die BA "Referenzpunktfahren", MDI oder Preset wird die Transformation ebenso wie durch das Betätigen der Reset-Taste abgewählt.

Bit 7 = 1 Transmit bleibt im RESET-Zustand erhalten. Eine Abwahl von Transmit findet statt beim Wechsel der Betriebsart nach Referenzpunktfahren. Außerdem wird Transmit durch den NC-Programmbefehl G130 abgewählt.

1) kanalspezifische Bits

- Bit 6** Bit 6=0 Lösstellung (Standardeinstellung)
Vorschub in [mm/min]
- Bit 6=1 Vorschub in [m/min]

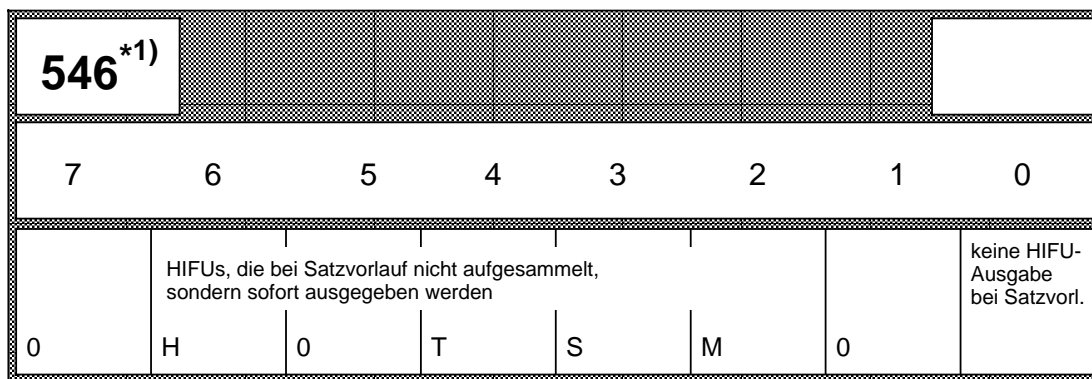
Dieses Maschinendatum wirkt in allen metrischen Eingabesystemen.

Die unter dem Maschinendatum angegebenen maximalen axialen Geschwindigkeiten bleiben von dem neuen Maschinendatum unbeeinflusst. Die Anzeige des Vorschubwertes erfolgt abhängig vom Maschinendatum. Der Vorschubwert von F extern und Probelaufvorschub wird nicht in [m/min] umgerechnet.

Bit 5, 4 Diese Bits müssen immer auf 0 gesetzt werden.

Bit 2 Dieses Bit muß 1 sein, wenn ein Sollwert zur Spindel ausgegeben werden soll.

Bit 0 Bit 0=0 sperrt die Hilfsfunktionsausgabe an die PLC.



Bit 6, 4, 3, 2 Die hier festgelegten Hilfsfunktionen werden bei Satzvorlauf nicht überlesen, sondern sofort ausgegeben (bewirkt evtl. über die PLC die Auslösung mehrerer Schaltfunktionen kurz hintereinander).

Bit 0 Bei gesetztem Bit werden sämtliche Hilfsfunktionen bei Satzvorlauf überlesen.

Beispiele möglicher Bitmuster:

	Bitmuster für Bits ...						Bedeutung
	6	5	4	3	2	0	
Beispiel a)	irrelevant					1	Keine HIFU-Ausgabe
Beispiel b)	0	0	0	0	0	0	Alle HIFUs werden überlesen und nach NC-Start die letzte HIFU ausgegeben.
Beispiel c)	1	0	1	1	1	0	Alle HIFUs werden während des Satzvorlaufes ausgegeben.
Beispiel d)	0	0	0	0	1	0	M-Funktionen werden während des Satzvorlaufes ausgegeben; H-, T-, S-Funktionen aufsammeln
Beispiel e)	1	0	0	0	0	0	H-Funktionen werden während des Satzvorlaufes ausgegeben; T-, S-, M-Funktionen aufsammeln
•							
•							
USW.							USW.

1) kanalspezifische Bits

548^{*1)}								
7	6	5	4	3	2	1	0	
Name der Abszisse (waagrechten Achse) (1. Achse des Würfels) (gleicher Code wie bei Achsdefinition)								

550^{*1)}								
7	6	5	4	3	2	1	0	
Name der Ordinate (senkrechten Achse) (2. Achse des Würfels) (gleicher Code wie bei Achsdefinition)								

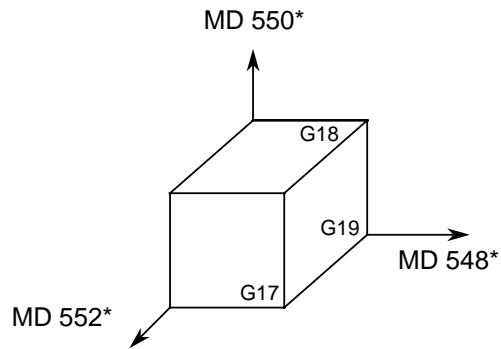
552^{*1)}								
7	6	5	4	3	2	1	0	
Name der Applikate (vertikalen Achse) (3. Achse des Würfels) (gleicher Code wie bei Achsdefinition)								

Mit diesen MD wird festgelegt, durch welche Achsen der Raum (die Ebenen) bei G17, G18 und G19 definiert wird. Die Maschinendaten müssen mit gültigen Achsnamen beschrieben werden. Die Festlegung der Grundstellung (Löschstellung) erfolgt in dem kanalabhängigen MD 110*. Die Achsnamen müssen die gleichen sein, wie in MD 568* definiert.

Folgender Zusammenhang zwischen den MD 548*, 550*, 552* und den G-Funktionen G17, G18, G19 besteht.

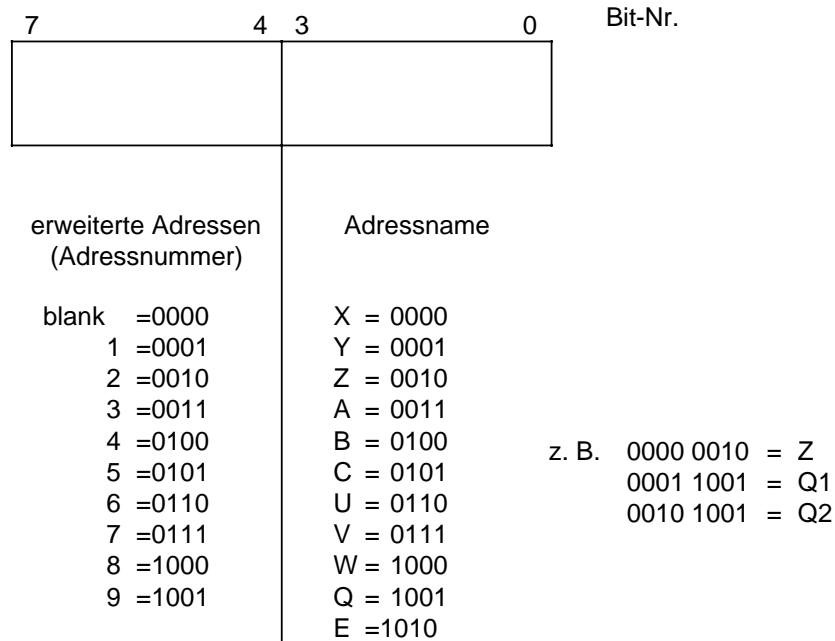
1) *kanalspezifische Bits*

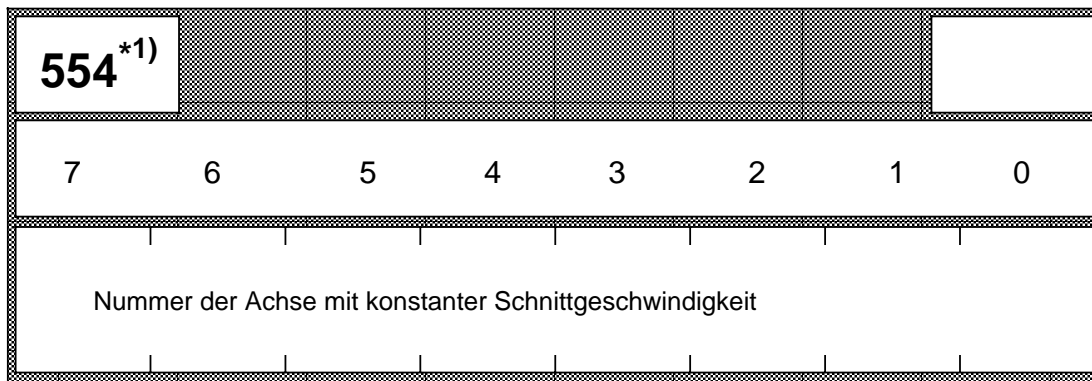
G17	G18	G19
548*	552*	550*
550*	548*	552*
552*	550*	548*



Achtung: Die Bedeutung der MD hat sich geändert und ist nicht mehr kompatibel zur bisherigen Bedeutung.

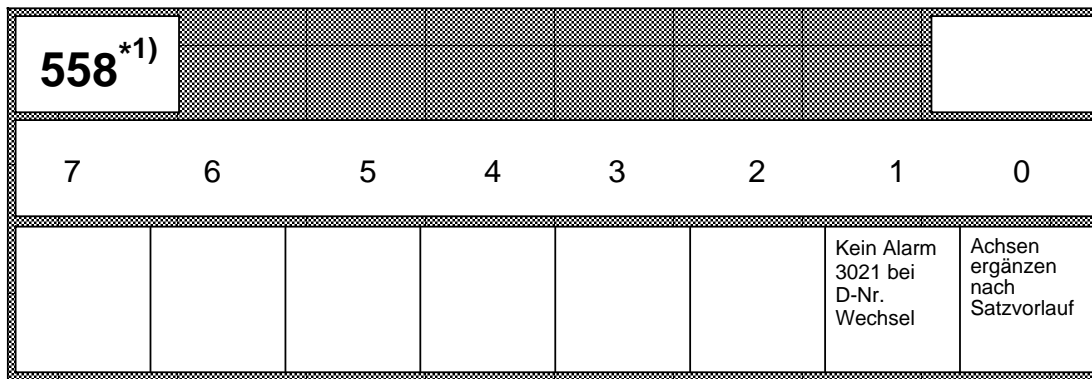
Codierung der Adressen (Achsnamen)



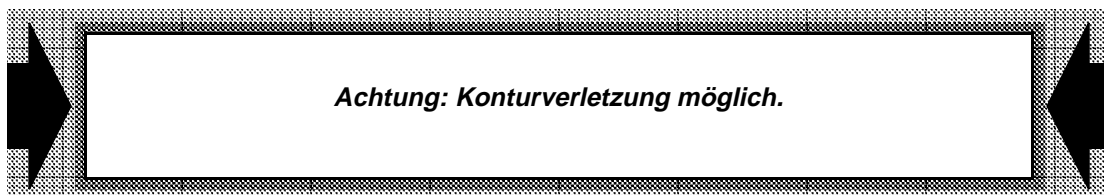


Nummer der Achse mit konstanter Schnittgeschwindigkeit G96.
Über das Maschinendatum 554* wird festgelegt, welche Achse die Bezugsachse für die Funktion Konstanter Schnittgeschwindigkeit G96 S... sein soll.

MD 554* 0000 0000 = Achse 1
 0000 0001 = Achse 2
 0000 0010 = Achse 3
 0000 0011 = Achse 4
 0000 0100 = Achse 5
 0000 0101 = Achse 6
 0000 0110 = Achse 7



- Bit 1** Bit 1 = 0 Bei D-Nr. Wechsel wird auf Konturverletzung geprüft. U. U. kommt ein Alarm mit Maschinenstop.
- Bit 1 = 1 Bei D-Nr. Wechsel (D-Nr. > 0) wird nicht auf Konturverletzung geprüft. Die Alarmmeldung 3021 wird unterdrückt. Die Maschine bleibt nicht stehen.



1) kanalspezifische Bits

- Bit 0** Bit 0 = 0 Achsen werden nach Satzvorlauf und NC-Start nicht ergänzt. Nur die im Zielsatz programmierten Achsen werden verfahren.
 Bit 0 = 1 Achsen werden nach Satzvorlauf ergänzt.

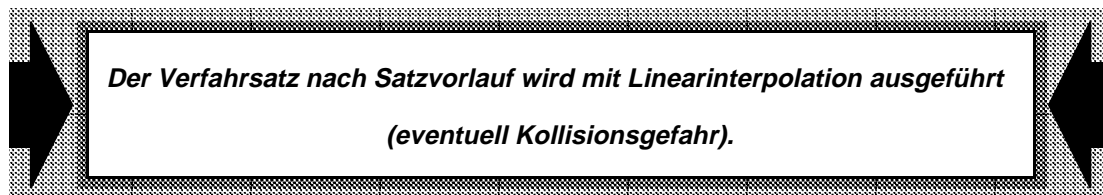
Programmierbeispiel (momentane Achspos.: X33, Y93, Z-25):

```

    .
    N5  G0  X0  Y0  Z0
    N10 X100 Y2100 Z100
    N15  T1  D1
    N20  M50 X200
    .
    
```

Wird auf Satz N20 vorgelaufen, so werden die anderen Achsen nach NC-Start auf die Position von Satz N10 gefahren und M50 wird ausgegeben.

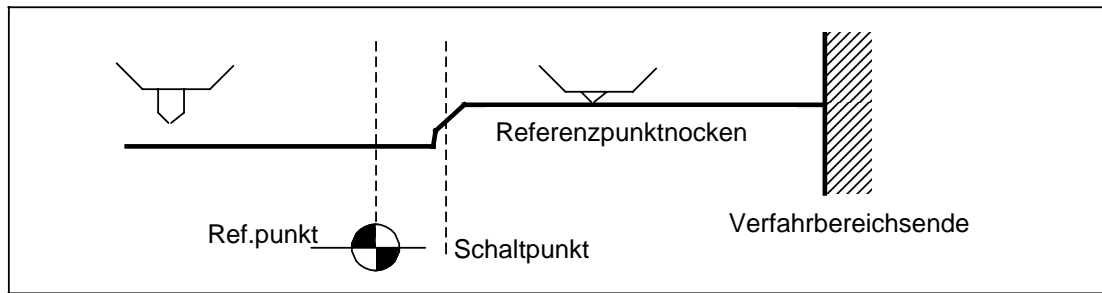
Position:	vor Satzvorlauf:	X33	Y93	Z-25
Position:	nach Satzvorlauf:	X33	Y93	Z-25
Position:	nach NC-Start:			
Position:	bzw. Abarbeitung von N20:	X200	Y2100	Z100



Achsspezifische Bits

560*							
7	6	5	4	3	2	1	0
Anzeige Istwert modulo 360°	autom Ref.-Pkt. Fahren.	Softw.-endsch. Arbeitsfeldbegrenz. wirksam	keine Startsperrung für Ref.-Punkt	Rundung bei Rundachsen	Rundung auf ganze/halbe Grad		keine Meßkreisüberwachung

- Bit 7** Nur für Rundachsen! Die Istwertanzeige springt nach einer Umdrehung der Rundachse von 359,999 auf 0 Grad.
- Bit 6** Bit 6=0 Befindet sich die Achse nach dem Einschalten der NC zwischen Referenzpunktnocken und NOT-AUS, fährt die Achse beim Referenzpunktfahren auf den NOT-AUS, da die NC an dem Nahtstellensignal "Verzögerung" nicht erkennen kann, ob sich die Achse vor oder hinter dem Referenzpunktnocken befindet.
 Bit 6=1 Die NC kann aus dem Nahtstellensignal "Verzögerung" genau erkennen in welcher Richtung der Referenzpunkt liegt, da der Referenzpunktnocken bis zum Verfahrbereichsende reicht (siehe Kapitel 10.3)



- Bit 5** Bit 5=0 Bewirkt, daß die Softwareendschalter (1.+2. SW-Endschalter) und die Arbeitsfeldbegrenzungen ohne Reaktion überfahren werden.
- Bit 4** Bit 4=1 Ein Programm kann mit NC-START gestartet werden, ohne daß der Referenzpunkt in dieser Achse angefahren wurde. Mit diesem Bit können also bestimmte Achsen vom Referenzpunktfahren ausgenommen werden.
- Bit 3, 2** Dürfen nur bei Rundachsen benutzt werden!
Bei Rundachsen und Linearachsen wirksam.
Beim konventionellen Betrieb wird abhängig von Bit 2 auf ganze oder halbe Grad gerundet (positioniert), um den Rundtisch richtig in den Zahnkranz absenken zu können. Im Automatik-Betrieb erscheint bei ungerundeten Inkrementen Alarm 2064 (Rundung bei Rundachse falsch programmiert).
- Bit 3=1 bedeutet Runden aktiviert
Bit 2=1 bedeutet runden auf ganze Grad
- Bit 0** Bit 0=1 Der Alarm 132* (Regelkreis Hardware) wird totgelegt. Das Kabel zum Meßsystem wird nicht mehr auf Kabelbruch überwacht.

564*							
7	6	5	4	3	2	1	0
Achse existiert	fiktive Achse	Rundachse			Vorz.-wechs. Istwert	Vorz.-wechs. Sollwert	Ref-Pkt. in Minus-Richtung.

- Bit 7** Das gesetzte Bit bewirkt, daß die Achse am Bildschirm erscheint, die Lageregelung und die Meßkreisüberwachung aktiviert wird, bzw. fiktiv ist (für Transmit).

Hinweis:

Die Lageregelung und Meßkreisüberwachung wird erst nach power on aktiv, obwohl die Achsadresse sofort am Bildschirm angezeigt wird.

- Bit 6** Bit 6 = 0 Achse ist real oder nicht vorhanden.
Bit 6 = 1 Die Achse ist fiktiv und gehört zum Transformationsverband.

Bit 5 Wenn eine Achse zur Rundachse erklärt wird, erhalten folgende Funktionen eine andere Bedeutung

- Programmierung in Grad
- Die achsspezifischen Maschinendaten werden in Grad angegeben.
- Endlosdrehung möglich.

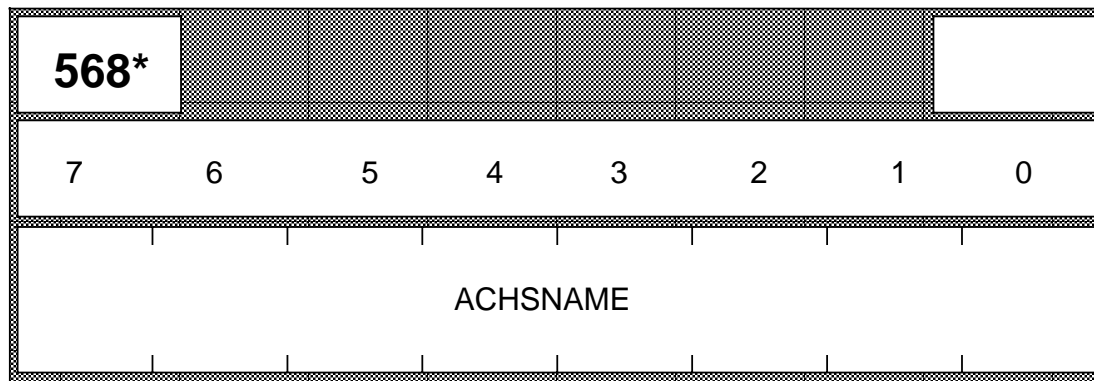
Kombinationen der möglichen Rundachsfunktionen:

NC-MD 564*.5 Rundachse	NC-MD 572*.2 Modulo- Progr.	NC-MD 560*.7 Modulo- Istwert	
0	0	0	Linearachse
1	0	0	Bereichsüberlaufkorrektur, Anzeige absolut, @-Funktion modulo, Datenkanalübergabe absolut, Programmierung wie Linearachse. Endlosdrehen nicht möglich, weil Istwertanzeige bei 99 999.999 Grad überläuft.
1	0	1	Bereichsüberlaufkorrektur, Anzeige modulo, @-Funktion modulo, Datenkanalübergabe modulo, Programmierung wie Linearachse
1	1	1	Bereichsüberlaufkorrektur, Programmierung modulo (Anzeige @-Funktion Datenkanalübergabe) modulo
1	1	0	Anwendung verboten
0	0	1	Anwendung verboten.
0	1	1	
0	1	0	Anwendung verboten

Bit 2 Das Vorzeichen der Meßmittelpulse kann durch Umsetzen des Bits getauscht werden. Notwendig, wenn die Achse unkontrolliert mit Maximalgeschwindigkeit verfährt, bzw. bei der Inbetriebnahme mit Standard-MD der Alarm 112* (Stillstandsüberwachung) gesetzt wird.

Bit 1 Das Umsetzen des Bits bewirkt die Änderung der Polarität der Drehzahlregler-Sollwertspannung. (Notwendig, wenn Achse in die mech. falsche Richtung fährt.) Bei verkehrtem Lageregelsinn ist entweder Bit 1 **oder** Bit 2 zu ändern. Bei richtigem Lageregelsinn und falscher Verfahrrichtung sind beide Bits zu ändern.

Bit 0 Bit 0=0 Start des Referenzpunktfahrens mit der Richtungstaste "+"
 Bit 0=1 Start mit "-"



Standard-Maschinendaten:

SINUMERIK 810 GA3M/ 820 GA3M: "X", "Y", "Z"

SINUMERIK 810 GA3T/ 820 GA3T: "X", "Z", "Q1", "Q2"

(Q1 und Q2 sind standardmäßig nicht vorhanden.)

Variable Adreßnahmen

SINUMERIK 810 GA3M:

Es werden den Eingabetasten für die Achsen 1 ... 4 die Achsbuchstaben aus den Maschinendaten 5680 ... 5683 zugeordnet.

SINUMERIK 810 GA3T:

Es werden den Eingabetasten für die 1. ... 4. Achse die Achsbuchstaben aus den Maschinendaten 5680 bzw. 5683 wie folgt zugeordnet:

NC-MD 5680 Eingabetaste 7
 NC-MD 5681 Eingabetaste 9
 NC-MD 5682 Eingabetaste 8
 NC-MD 5683 Eingabetaste 4. Achse.

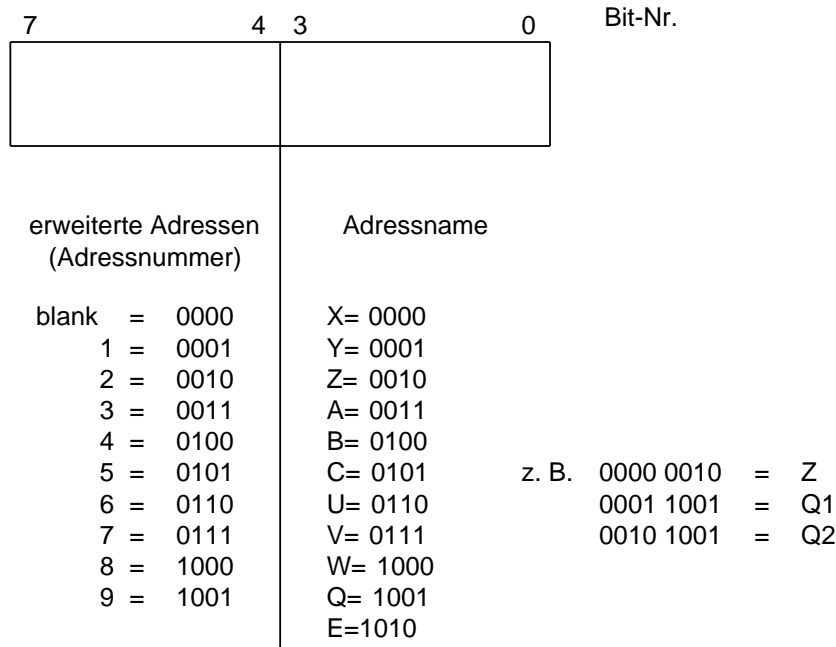
SINUMERIK 810 GA3 M/810 GA3 T:

Für die Anzeige der Achsadressen in den Istwertbildern und Programmierung von Achsadressen in Teileprogrammen sind für die vorhandenen bzw. fiktiven Achsen in den Maschinendaten MD 5680 ... MD 5687 die Achsadressen einzugeben.

MD 5680	Achse 1
:	
MD 5686	Achse 7

Die Beschriftung der Tastenkappen auf dem Bedienfeld und auf der Maschinensteuertafel bleibt fest auf "X", "Y", "Z", "4" bei SINUMERIK 810 GA3 M und "X", "Z", "C", "Q" bei SINUMERIK 810 GA3 T.

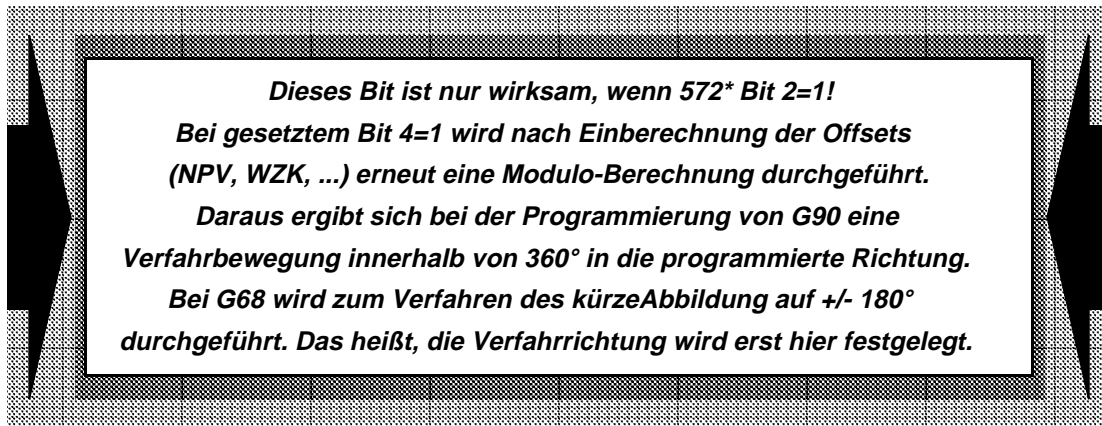
Codierung der Adressen (Achsnamen)



Die Achsnamen für alle existierenden Achsen in einer Steuerung müssen verschieden sein.

572*							
7	6	5	4	3	2	1	0
			Korrektur bei Rund- achse	WZK spiegeln bei Plan- achse	Modulo 360 program. bei Rund- achsen	Plan- achse	Nullpkt.ver- schiebung bei "Achse spiegeln" mitspiegeln

- Bit 4=0** Alle aktuellen Offsets (z. B. NPV. WZK..) werden nach der Modulo-Berechnung (G90, G68) in der Satzdekodierung zum programmierten Verfahren dazuaddiert. Das heißt, es können sich auch axiale Verfahwege größer 360° ergeben.
- Bit 4=1** "Erstmalige Verfahrbewegung innerhalb eines Voll-/Halbkreises bei Rundachse"

**Beispiel:**

Voraussetzungen

- MD 560*. 7=1
- MD 564*. 5=1
- MD 572*. 2=1

				Verfahrweg bei:		
				Satz-Nr.	Bit 4=0	Bit 4=1
N15	G58	C300	LF	15	0°	0°
N20	GO	G90	C300 LF	20	600°	240°
N25	G1	G90	C-200 F1000 LF	25	-100°	-100°
N30	G1	C300	LF	30	100°	100°
N35	G53	G0	C0 LF	35	-240°	-240°
N40	M30	LF		40	-	-

Bei gesetztem Bit 4=1, ergeben sich nur Verfahrwege innerhalb von 360°(N25).

Weitere Funktion: Bit 4 ist zu setzen, wenn für Rundachsen Restweg löschen und Istwert lesen mit @360 angewandt wird.

```
@360 R... K..
.
.
.
G90 C=R...
```

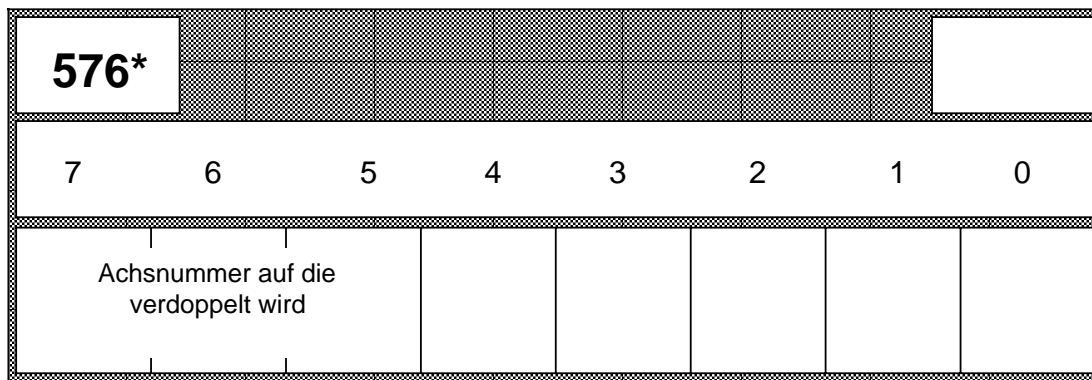
Bit 3 Wird die Planachse gespiegelt, kann mit diesem MD gewählt werden, ob die WZK auch mit gespiegelt werden soll (siehe auch Nahtstellenbeschreibung Teil 1 "Spiegeln").

Bit 2 Bit 2=1 Es gelten die Richtlinien für die Modulprogrammierung der Rundachsen (siehe Kapitel 10.6).

Bit 1 Wenn eine Achse als Planachse definiert wird, können spezielle Funktionen aktiviert werden:

- MD 5011 Bit 6 Istwertanzeige im Durchmesser
- MD 5011 Bit 4 Durchmesserprogr. bei G90
- MD 5011 Bit 2 Handrad/DRF im Durchmesser
- WZK-Verschleiß im Durchmesser
- PRESET im Durchmesser
- MD 572* Bit 3

Bit 0 Bei gesetztem Bit 0 werden die Nullpunktverschiebung bei aktivem Signal PLC-Signal "spiegeln" und aktivierter Achsverdopplung mitgespiegelt.



Bit 7, 6, 5 Angabe der Achsnummer der verdoppelten Achse vom Werkzeugsystem 2. Die Bits sind erst nach "POWER ON" wirksam.

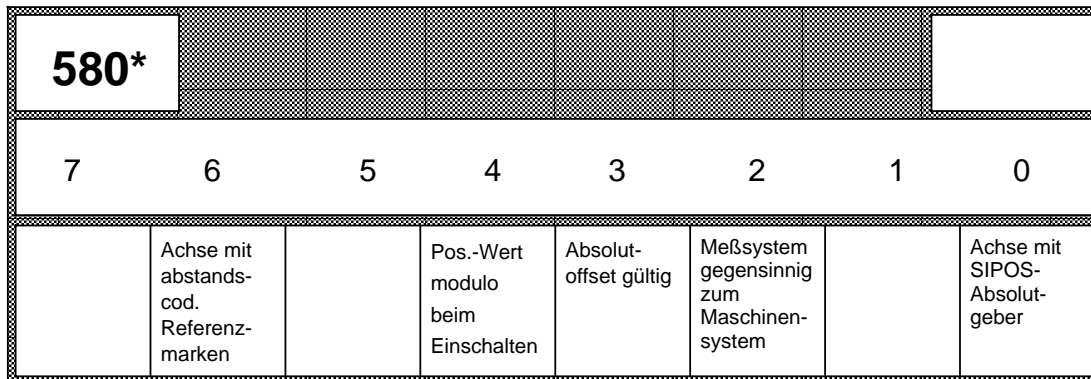
Beispiel:

- MD 5680 Achsname 1. Achse = X2
- MD 5681 Achsname 2. Achse = Z
- MD 5682 Achsname 3. Achse = C
- MD 5683 Achsname 4. Achse = Z2
- MD 5684 Achsname 5. Achse = X1
- MD 5685
- MD 5868

MD 5760 Bit 7, 6, 5 = 0
 MD 5761 Bit 7, 6, 5 = 100 binär 4. Achse (Z2) gehört zum WZS 2
 MD 5762 Bit 7, 6, 5 = 0
 MD 5763 Bit 7, 6, 5 = 0
 MD 5764 Bit 7, 6, 5 = 001 binär 1. Achse (X2) gehört zum WZS 2
 MD 5765
 MD 5766

Folgende Maschinendaten müssen bei gesetzter Option Achsverdopplung für beide Achsen gleich sein:

MD 344* Modulwert für Rundachsen
 MD-Bit 560*.2 Rundung ganze/halbe Grad
 MD-Bit 560*.3 Rundung bei Rundachsen
 MD-Bit 560*.5 Softwareendschalter wirksam
 MD-Bit 560*.7 Istwertanzeige modulo 360 Grad
 MD-Bit 564*.5 Rundachse
 MD-Bit 572*.1 Planachse
 MD-Bit 572*.2 Mod. 360 Grad programmieren
 MD-Bit 572*.3 Werkzeugkorrektur spiegeln bei Planachse
 MD-Bit 572*.4 Rundachse Voll-/Halbkreisprogrammierung



- Bit 6 = 1** Für diese Achse müssen die NC-Maschinendaten MD 384* "Teilungsperiode des Längen-Maßstabs" und MD 392* "Absolutoffset" eingetragen werden. Das Referenzpunktfahren wird ausschließlich mit dem Fahren über 2 Referenzmarken realisiert. Als Referenzpunktgeschwindigkeit wird ausschließlich die im MD 284* hinterlegte Referenzpunkt-Abschaltgeschwindigkeit genutzt. Bei gesetztem Bit wird das Referenzpunktfahren unterdrückt.
- Bit 4 = 1** Positionswert beim Einschalten (POWER ON) modula MD 344*. Damit kann der gesamte Geberbereich des SIPOS-Absolutgebers bei Rundachsen genutzt werden.
- Bit 3 = 1** Damit wird der im MD 392* hinterlegte Wert für gültig erklärt (nur für RPC, für SIPOS siehe Beschreibung auf nächster Seite). Nach dem Referenzpunktfahren wird das Signal "Referenzpunkt erreicht" ausgegeben. Wenn Bit 3 = 0, so wird ein gewünschtes Referenzpunktfahren zwar ausgeführt, es fehlt jedoch die Rückmeldung "Referenzpunkt erreicht".
- Bit 2 = 1** Der Absolutwertgeber steigt bei fallendem Maschinenabsolutwert und fällt bei steigendem Maschinenabsolutwert.
- Bit 2 = 0** Der Absolutwertgeber steigt bei steigendem Maschinenabsolutwert und fällt bei fallendem Maschinenabsolutwert.
- Bit 0 = 1** Die Achse ist mit dem SIPOS-Absolutwertgeber ausgerüstet.

Der SIPOS-Absolutgeber besitzt wie jeder Standardgeber die Spuren A, B und den Nullimpuls. Daher ist eine Synchronisation, ähnlich dem inkrementellen System, durch Verknüpfung der Nullmarke mit dem Referenzpunktnocken möglich.

Bei gesetztem MD 580* Bit 0=1 "Achse mit SIPOS-Absolutgeber" werden beim Referenzpunktfahren zwei Fälle unterschieden.

Fall 1: NC-MD 580* Bit 3=0

Bei nicht gesetztem Bit "Absolutoffset gültig" wird das Referenzpunktfahren wie bei einer Achse ohne Absolutgeber durchgeführt. Mit "Referenzpunkt erreicht" wird der berechnete Absolutoffset in das axiale MD 392* übertragen und MD 580* Bit 3 "Absolutoffset gültig" wird für die entsprechende Achse automatisch gesetzt.

Der Absolutoffset berechnet sich nach der Gleichung:

Maschinensystem= SIPOS-Absolutgeberwert+Absolutoffset bzw.
Absolutoffset= Maschinensystem - SIPOS-Absolutgeberwert

Hierbei gilt:

- Maschinensystem= gewünschte Absolutposition=Referenzpunkt (MD 240*)
- SIPOS-Absolutgeberwert= angezeigte Absolutposition (Istwert)

Hinweis:

Falls in NC-MD 392* ein Wert ungleich Null stand, muß dieser Wert berücksichtigt werden, da er im SIPOS-Absolutgebersystem (=angezeigter Istwert) enthalten ist.

Vorschlag:

Vor dem Synchronisieren NC-MD 392*=0 setzen und POWER ON durchführen.

Fall 2: NC-MD 580* Bit 3=1

Bei gesetztem Bit "Absolutoffset gültig" wird das Referenzpunktfahren unterdrückt. Dies gilt solange, bis der Anwender das Bit wieder zurücksetzt.

Bei der Funktion G74 "Referenzpunktfahren aus Teileprogramm" wird das Referieren für den zweiten Fall nicht durchgeführt und es wird mit dem Folgesatz weitergearbeitet.

Hinweis:

Das Referenzpunktfahren ist wieder möglich, wenn NC-MD 580* Bit 3 gelöscht wird.

Einrichten ohne Referenzpunkt

Dabei ist ein Referenznocken nicht vorhanden. MD 580* Bit 0=1 ist gesetzt, d. h. ein SIPOS-Absolutgeber ist vorhanden. Die Maschine wird von Hand in der Betriebsart "JOG" oder "Inkrementell" an die Position gefahren, die der Kunde als Referenzpunkt ansieht. Der Referenzpunkt wird in das MD 240* eingetragen.

Berechnung des Absolutoffsets:

Maschinensystem= SIPOS-Absolutgeberwert+Absolutoffset bzw.
Absolutoffset= Maschinensystem - SIPOS-Absolutgeberwert

Hierbei gilt:

- Maschinensystem= gewünschte Absolutposition=Referenzpunkt
- SIPOS-Absolutgeberwert= angezeigte Absolutposition (Istwert)

Hinweise:

Falls in NC-MD 392* ein Wert ungleich Null stand, muß dieser Wert berücksichtigt werden, da er im SIPOS-Absolutgebersystem (=angezeigter Istwert) enthalten ist.

Beim Einrichten des SIPOS-Absolutgebers durch Referenzpunktfahren wird die Überlaufbehandlung automatisch vorgenommen. Ein Überlauf kommt zustande, weil der Absolutgeber auf $\pm 2^{15}$ Umdrehungen absolut ist und beim Einrichten es nicht ausgeschlossen werden kann, daß aus der Nullstellung beim Verfahren ein Überlauf von 0 auf 2^{15} Umdrehungen erfolgt.

Beim Einrichten ohne Referenzpunkt muß die Überlaufbehandlung vom Kunden vorgenommen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß alle verwendeten Absolutgrößen das Format ± 99999999 Eingabeeinheiten haben.

Ergibt sich aus der Berechnung des Absolutoffsets durch Maschinensystem-SIPOS Absolutgeberwert ein Wert größer bzw. kleiner als ± 99999999 , so muß er folgendermaßen korrigiert werden:

Absolutoffset	>99999999:	Absolutoffset	-199999999
Absolutoffset	-99999999:	Absolutoffset	+199999999

Beispiel:

- a) berechneter Absolutwert=130000000
Korrektur: Absolutoffset=130000000-199999999=-69999999
- b) berechneter Absolutoffset=-130000000
Korrektur: Absolutoffset=-130000000+199999999=+69999999

Verhalten bei Wiederanlauf (POWER ON)

Bei gesetztem MD 580* Bit 0 "Achse mit Absolutgeber" wird für die entsprechenden Achsen das MD 580* Bit 3 "Absolutoffset gültig" überprüft. Sind beide Bits gesetzt, so wird das axiale Nahtstellensignal "Referenzpunkt erreicht" bereits beim Wiederanlauf gesetzt.

Sonderfall "Parkende Achse"

Durch das axiale Nahtstellensignal "Parkende Achse" wird auch bei einer Achse mit SIPOS-Absolutgeber das Nahtstellensignal "Referenzpunkt erreicht" gelöscht. Bei gesetztem NC-MD 580* Bit 3 wird ein erneutes Referieren unterdrückt. Der Absolutwert wird dann erst wieder mit POWER ON übernommen.

Absolutgeberfehler

Alle Absolutgeberfehler werden in der Steuerung mit der Fehlermeldung angezeigt (Fehler-Nr. 41 – Absolutmodulfehler).

Die genaue Fehlerart ist in der Zeile "Status-Absolutmodul" im Menü Service-Daten-Achse zu ersehen. Angezeigt wird die Fehlernummer.

Hinweise:

- Beim erstmaligen Einschalten des Absolutgebers werden über einen Zeitraum von ca. 10 min verschiedene Absolutgeberfehlernummern angezeigt. Grund hierfür ist die Pufferung im Absolutgeber, die eine gewisse Aufladezeit benötigt, bis eine fehlerfreie Kommunikation zwischen Steuerung und Absolutgeber möglich ist.
- Alle Absolutgeberfehler werden im Hochlauf der Steuerung vom Absolutgeber mitgeteilt. Eine Quittierung der Absolutgeberfehler (z. B. Reset-Taste) ist nicht möglich. Eine Fehlerbehebung, d. h. ein fehlerfreier Betrieb kann der Steuerung erst nach einem erneuten POWER ON gemeldet werden.

Anmerkungen

- MD 580* Bit 3 =1
 - Softwareendschalter und die Spindelsteigungsfehlerkompensation werden frei gegeben (falls vorhanden).
 - Die Spindelsteigungsfehler zwischen Referenzpunkt und Absolutposition werden mit eingerechnet.
- Das Referenzpunktfahren mit SIPOS-Absolutgeber ist erst nach dem Rücksetzen des MD 580* Bit 3 möglich.
- Die Information, ob der SIPOS-Absolutgeber gleichsinnig oder gegensinnig zum Maschinensystem ist, muß bei jedem Berechnen des Absolutwertes ohne Referenzpunktfahren, der Steuerung zur Verfügung stehen. Nach der Synchronisation des SIPOS-Absolutgebers kann gleichsinniges bzw. gegensinniges Verhalten sehr einfach ermittelt werden. Dazu wird die jeweilige Achse an eine beliebige Position verfahren und ein Steuerungsanlauf gestartet. Wird nach dem Einrichten, positivem Verfahren und POWER ON ein größerer Absolutgeberwert angezeigt, so ist das System gleichsinnig und muß nicht korrigiert werden. Bei der Anzeige eines kleineren Absolutgeberwertes muß MD 580* Bit 2=1 gesetzt werden. Nach dem nächsten POWER ON steht in der Anzeige die korrekte Istposition.
- Beim Ändern der mechanischen Verfahrrichtung mit dem MD 564* ist MD 580* Bit 2 ebenfalls anzupassen.

584*		Feinheiten						
7	6	5	4	3	2	1	0	
Anzeigefinheit				Lageregelinheit				

Die Anzeigefinheit legt die Inkrementbewertung für die Maßanzeigen fest.

Die Löschstelle G 70 (inch) oder G 71 (mm) wird im MD 5002 Bit 4 gemeinsam für die Eingabefinheit und für die Anzeigefinheit festgelegt. Sie gilt für alle Achsen.

Die Lageregelereinheit (MS) bestimmt die Zuordnung von einem Inkrement des Teilstwertes zu einem bestimmten Verfahrensweg.

Ob das Meßsystem metrisch oder Zoll ist, wird im MD 5002 Bit 0 für alle Achsen gemeinsam definiert.

Standardwert: 01000010

Die Codierung der Feinheiten und die möglichen Kombinationen der Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefinheiten sind in Kapitel 10.7 "Unterschiedliche Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefinheiten" dargestellt.

6000*		Kompensationspunkte bei Spindelsteigungsfehlerkompensation						
7	6	5	4	3	2	1	0	
K-Punkt 4		K-Punkt 3		K-Punkt 2		K-Punkt 1		
ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	

:

6248*		Kompensationspunkte bei Spindelsteigungsfehlerkompensation						
7	6	5	4	3	2	1	0	
K-Punkt 996		K-Punkt 995		K-Punkt 994		K-Punkt 993		
ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	

6249*		Kompensationspunkte bei Spindelsteigungsfehlerkompensation						
7	6	5	4	3	2	1	0	
K-Punkt 1000		K-Punkt 999		K-Punkt 994		K-Punkt 993		
ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	ja/nein	+/-	

- = 0 =negative Kompensation
- + = 1 =positive Kompensation
- nein = 0 =keine Kompensation
- ja = 1 =Kompensation aktiv

Hinweis:

MD-Nr. 6000 bis 6249 wird nur bei der Option Spindelsteigungsfehlerkompensation (SSFK) verwendet. Beschreibung der Funktion: siehe Kapitel 10.3.

1096*		Fiktiver 2. Referenzpunktwert		
Standardwert	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheiten	
0	- 99 999 999	99 999 999	units (MS)	

- *= 0= 1. Achse
- *= 1= 2. Achse
- *= 2= 3. Achse
- *= 3= 4. Achse
- *= 4= 5. Achse
- *= 5= 6. Achse
- *= 6= 7. Achse

Durch Berechnung der Differenzen der beiden Referenzpunktwerte (MD 240*, 1096*) und Eintragen in die externen Nullpunktverschiebungen über das PLC-Programm kann ein "zweiter Referenzpunkt" aktiviert werden. Dies ist zum Beispiel sinnvoll anwendbar bei der Komplettbearbeitung von Werkstücken auf Drehmaschinen.

9 Settingdaten

9.1 Softkeybelegung

SK: "NULLPUNKT.-VERSCH."	Kapitel 9.2
SK: "PROGR.-EXT. NV"	Kapitel 9.3
SK: "NV-ADD."	Kapitel 9.4
SK: "R-PARAMETER"	Kapitel 9.5
SK: "SPINDEL"	Kapitel 9.6
SK: "AXIAL"	Kapitel 9.7
SK: "SE-BITS"	Kapitel 9.8
SK: "DREHWINKEL"	Kapitel 9.10
SK: "MAßSTABFAKTOR"	Kapitel 9.11

Alle Settingdaten (SD) sind sofort (ohne Power on) wirksam.

Die allgem. und V.24-SD-Bits können auch im MODE "SET UP URLÖSCHEN" geändert werden.

9.2 Zero-Offset (Nullpunktverschiebungen)

G54	1. NV
G55	2. NV
G56	3. NV
G57	4. NV

Grundstellung für die Programmierung ist G54.

Satzweise Abwahl aller NV mit G53.

Hinweis:

Bei Achsverdopplung wirken G 54 bis G57 axial.

9.3 Progr. ZO (NV)+externe ZO (NV)

G58	1. programmierbare NV
G59	2. programmierbare NV
ext. NV	Externe additive NV
	Die Werte werden vom PLC über die externe Dateneingabe übergeben. Ein Löschen der Werte ist nur vom PLC oder mit dem Softkey "AWS-FORMAT" möglich.

Die Option "ext. Dateneingabe" muß vorhanden sein.

Satzweise Abwahl aller NV mit G53.

Hinweis:

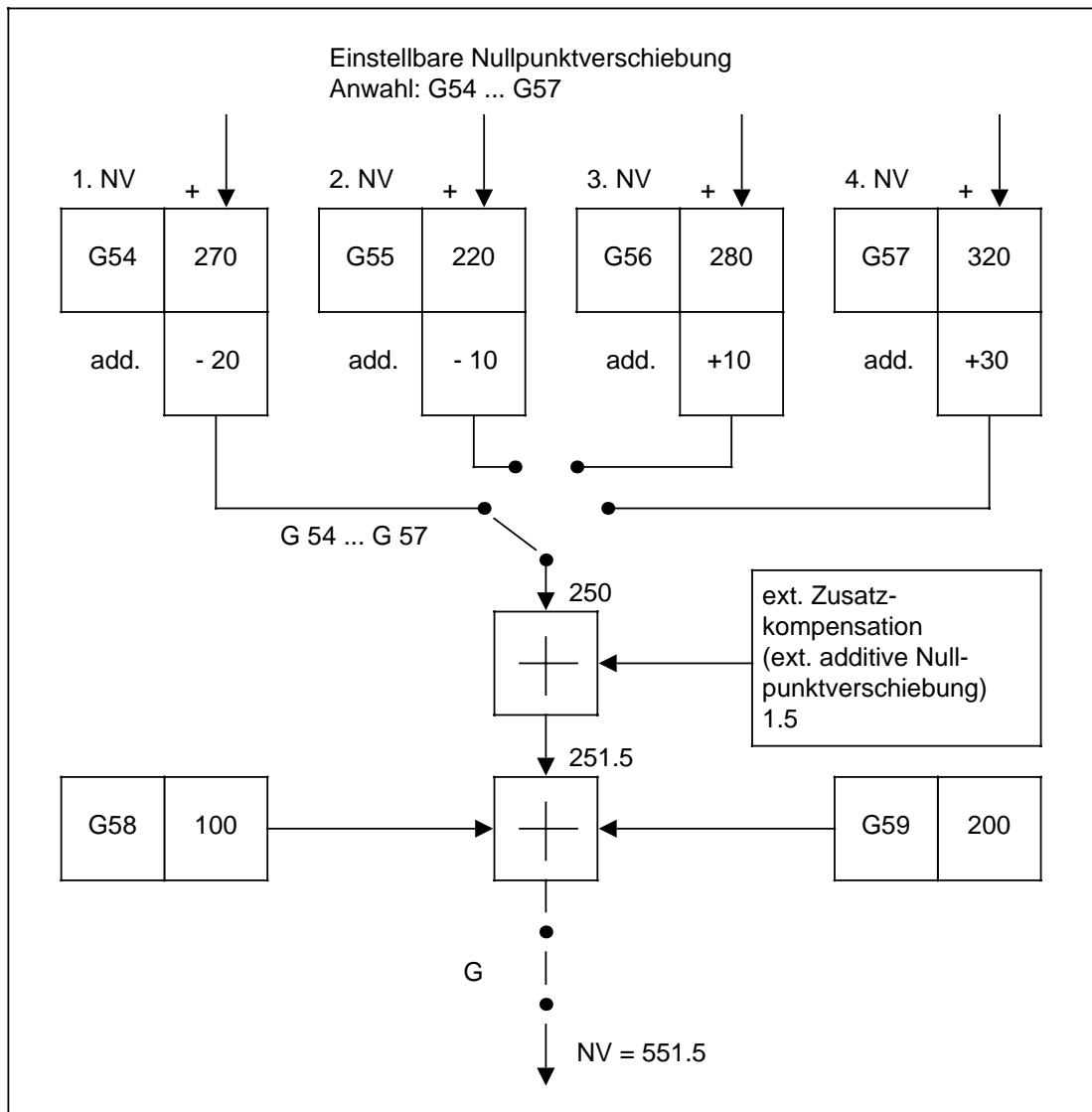
Bei Achsverdopplung bleibt die externe Nullpunktverschiebung axial wirksam. Dagegen werden bei Achsverdopplung G58 und G69 auf die zugehörigen Achsen im Werkzeugsystem 2 "verdoppelt". Im Bild "programmierte Nullpunktverschiebungen" wird die Nullpunktverschiebung unabhängig von den aktiven PLC-Signalen A 81.2, A 81.3 immer für beide Achsen (programmierte und verdoppelte) angezeigt.

9.4 Additive ZO (additive Nullpunktverschiebung)

- G54 1. add. NV
- G55 2. add. NV
- G56 3. add. NV
- G57 4. add. NV

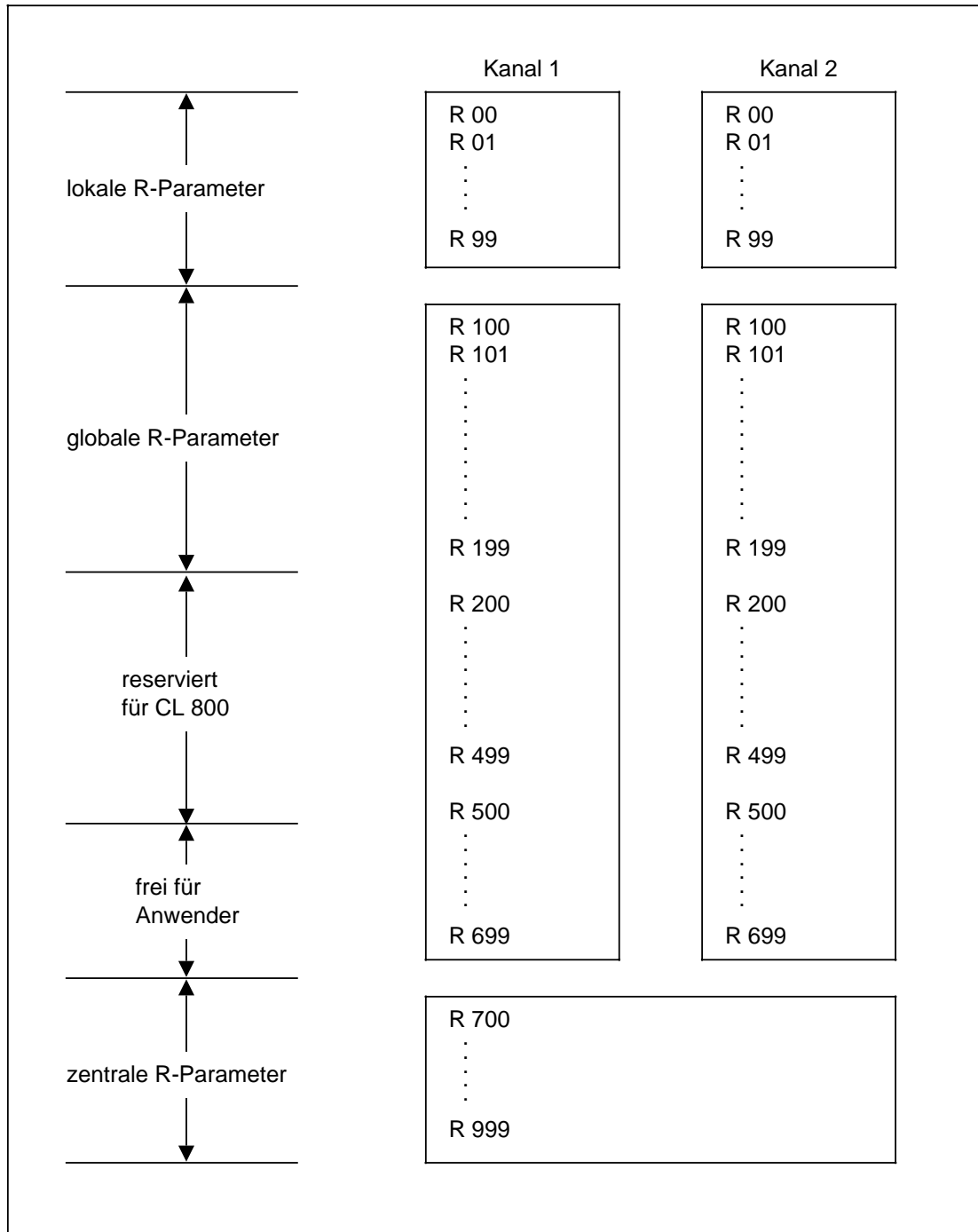
Mit G54 ... G57 im Programm wird nicht nur die NV (Kapitel 9.2), sondern auch die dazugehörige add. NV aktiviert.

Grundstellung für die Programmierung ist G54.



9.5 R-Parameter

Die Parameter R 000 ... R 699 sind kanalspezifisch, d. h. für jeden Kanal extra vorhanden.
Die Parameter R 700 ... R 999 sind für alle Kanäle gemeinsam vorhanden.



Aufteilung der R-Parameter

- R 0 ... R 49: Übergabeparameter für SIEMENS-Zyklen. Sind bei Nichtverwendung der Zyklen frei.
- R 50 ... R 99: Lokale R-Parameter in den SIEMENS-Zyklen. Werden von diesen gerettet über PUSH/POP. Können vom Anwender verwendet werden.
- R 100 ... R 109: Frei für den Anwender.
- R 110 ... R 199: Belegt für Meßzyklen.
- R 200 ... R 249: Intern belegt.
- R 250 ... R 280: Werden bei der T-Version von Zyklen belegt.
- R 300 ... R 499: Intern belegt.
 R 300 Stackpointer für @040 ... 043
 R 301 bis 499 Stack-Bereich
 R 300 darf nicht vom Anwender benutzt werden
 R 301 bis 499 werden von @040 ... 043 und von den Zyklen benutzt.
- R 500 ... R 699: Kanalspezifische R-Parameter, frei für den Anwender.
- R 700 ... R 959: Zentrale R-Parameter, frei für den Anwender.
- R 960 ... R 999: Belegt für die Werkzeugverwaltung. Wenn die Werkzeugverwaltung nicht verwendet wird, sind diese zentralen R-Parameter frei für den Anwender.

9.6 Spindel-Settingdaten

Programmierte Spindeldrehzahlbegrenzung

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
401*	***) programmierbare Spindeldrehzahlbegrenzung	0	16000		1/min.

Mit der programmierten Spindeldrehzahlbegrenzung kann, zusätzlich zur festen Spindeldrehzahlbegrenzung, im Programm mit der G-Funktion G92 die Spindeldrehzahl bei angewähltem V-konstant (G96) reduziert werden.

Beispiel:

```
% 7
N10 ... LF
N20 G92 S3000 LF
N30 ... LF
```

Dabei wird die mögliche Spindeldrehzahl bei G96 auf S3000 begrenzt. Der Wert wird automatisch in das SD eingetragen.

* 0=Spindel1, 1=Spindel2

Orientierter Spindelhalt (M19)

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
402*	orientierter Spindelhalt	0	3599		1/10 Grad

Auf diesen Winkel (in Grad) wird bei programmiertem M19 positioniert.

Beispiel:

- Mit M19 S270 LF wird die Spindel auf 270 Grad positioniert und der Winkel ins SD eingetragen.
- Mit M19 LF wird auf den Winkel positioniert, der im SD eingetragen ist.

Spindeldrehzahlbegrenzung

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
403*	Spindeldrehzahlbegrenzung	0	16000		1/min.

Mit der Spindeldrehzahlbegrenzung wird die Spindel auf die eingegebene Drehzahl begrenzt (0 bedeutet keine Spindeldrehung möglich).

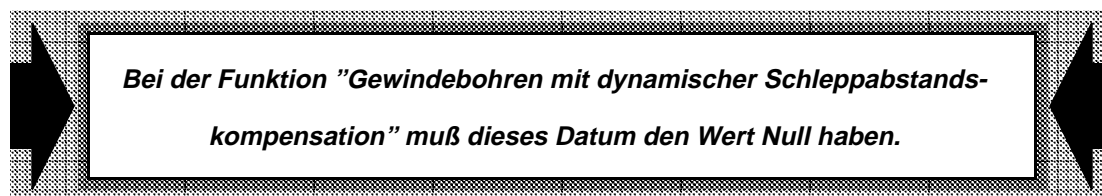
Hochlaufzeit bei Gewinde

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
404*	Glättungskonstante Gewinde	0	5		

Mit der Hochlaufzeit bei Gewinde wird die Größe der Änderung der Vorschubgeschwindigkeit bei einer Änderung der Spindeldrehzahl beeinflusst.

Das bedeutet, daß Spindeldrehzahl-Schwankungen, bevor sie von der NC-Software zur Vorschubbeeinflussung herangezogen werden, über die angegebene Zykluszeit gemittelt werden.

Eingabewert	0	1	2	3	4	5
Zykluszeit mal	0	1	3	7	15	31
Sollwertausgabe für Vorschubantrieb	Sprung	Rampe				



9.7 Allgemeine und achsspezifische SD

Probelaufvorschub

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
0	Probelaufvorschub	0	44000	IS	1000 units/min

Wird an der Steuerung Probelaufvorschub angewählt, so wird als Bahngeschwindigkeit nicht der programmierte, sondern der Probelaufvorschub (mm/min (G94)) angewählt.

Der Vorschubwert für den Probelauf muß schon vor NC-START eingegeben werden.

Min./max. Arbeitsfeldbegrenzung

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
300*	min. Arbeitsfeldbegrenzung ¹⁾	0	+/-99999,999	IS	mm bzw. Inch
304*	max. Arbeitsfeldbegrenzung ¹⁾	0	+/-99999,999	IS	mm bzw. Inch

Mit der Arbeitsfeldbegrenzung können im Automatikbetrieb (JOG) die Verfahrbereiche eingeschränkt werden (zusätzlich zu den SW-Endschaltern). Die Arbeitsfeldbegrenzungen können im Programm mit G25/G26 verändert werden.

Achs-Handradzuordnung

SD-Nr.	Bezeichnung	Standard-Wert	maximaler Eingabewert	Bezugs-system	Eingabe-einheit
308*	Achs-Handrad-Zuordnung	0	0...3	--	--

Hier wird festgelegt, mit welchem Handrad die Achsen betrieben werden sollen (1=1. Handrad, 2=2. Handrad, 3=3. Handrad).

9.8 Allgemeine und V.24 (RS 232)-SD Bits

SD 5000 Bit 0,1,2: Ab Standard-ASM 03 wurden die Bedienoberfläche und die Zyklen komplett überarbeitet. Die Zyklen haben neue und erweiterte Funktionen. Für diese Funktionen sind neue bzw. geänderte Zyklenversorgungen (R-Parameter) nötig.

Um eine Teileprogrammkompatibilität zu gewährleisten, werden die neue Funktionen mit gesetzten SD-Bits aktiviert.

Das heißt, bei Programmen die mit älteren Softwareständen erstellt worden sind (z. B. 810 A1 SW 06), müssen die SD-Bits Null sein (kompatibler Mode).

Bei Programmen, die mit der Bedienoberfläche ab ASM03 erstellt werden, müssen die SD-Bits entsprechend gesetzt werden.

		Drehzyklen L93/L95/L98	Bohrbilder Fräsbilder L903/L930	Bohrzyklen L81 ... L89
SD 5000	Bit	2	1	0
	M	0	1	1
	T	1	0	1

Bit=1

Zyklenfunktionserweiterung von ASM ab Stand 03 nutzbar

Bit=0

Zyklenfunktionen wie ASM Stand kleiner/gleich 02 (kompatibler Mode)

SD 5001 Bit 0=1: Anzeige Werkstücknahes Istwertsystem
Die Istwertanzeige bezieht sich dabei auf den Werkstücknullpunkt und nicht auf den Referenzpunkt, d. h. die Nullpunktverschiebungen und die Werkzeugkorrekturen werden nicht angezeigt

SD 5002 Bit 5=1: Teileprogrammübersicht mit Kommentarsatz. Der erste Kommentar im Teileprogramm wird in der Teileprogrammübersicht angezeigt.

SD 5010 ... 5029: 1.+2. V.24 (RS 232)
Die Beschreibung ist in der Projektierungsanleitung (Universalschnittstelle) enthalten.

SD 560* Achsspezifische Bits

Bits für 1. serielle Schnittstelle

SD-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5010	Geräteerkennung 1. Schnittstelle, Einlesen							
5011	Anzahl der Stopbits		ungerade Parität	mit Parität			Baudrate	
5012	Geräteerkennung 1. Schnittstelle, Auslesen							
5013	Anzahl der Stopbits		ungerade Parität	mit Parität			Baudrate	
5014	Xon Startzeichen 1. Schnittstelle (Wert z. B. 11H)							
5015	Xoff Startzeichen 1. Schnittstelle (Wert z. B. 93H)							
5016	Start ohne Xon	Progr. start mit LF	Satzende mit CR LF	Ausgabe im EIA-Code	Stop m. Übertr. endezeichn	Betr. bereit auswerten	kein Vor- und Nachspann beim Auslesen	Progr. von System 3/8 einlesen
5017	Sonderbits 1. Schnittstelle							
						NC-MD mit 0 nicht ausgeben	kein REORG über Schnittstelle	Zeitüberwachung aus

Bits für 2. serielle Schnittstelle

SD-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5018	Geräteerkennung 2. Schnittstelle, Einlesen							
5019	Anzahl der Stopbits		ungerade Parität	mit Parität			Baudrate	
5020	Geräteerkennung 2. Schnittstelle, Auslesen							
5021	Anzahl der Stopbits		ungerade Parität	mit Parität			Baudrate	
5022	Xon Startzeichen 2. Schnittstelle (Wert z. B. 11H)							
5023	Xoff Startzeichen 2. Schnittstelle (Wert z. B. 93H)							
5024	Start ohne Xon	Progr. start mit LF	Satzende mit CR LF	Ausgabe im EIA-Code	Stop m. Übertr.-Endezeichn	Betr. bereit auswerten	kein Vor- u. und Nachspann beim Auslesen	Progr. von System 3/8 einlesen
5025	Sonderbits 2. Schnittstelle							
						NC-MD mit 0 nicht ausgeben	kein REORG über Schnittstelle	Zeitüberwachung aus

Gemeinsame Bits

SD-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5026	EIA-Code für "@" (Wert z. B. 6DH)							
5027	EIA-Code für ":" (Wert z. B. 46H)							
5028	Übertragungsendezeichen (Wert z. B. 03H)							
5029	EIA-Code für "="							

Baudraten-Tabelle:

Bit-Nr.				Baudrate
3	2	1	0	
0	0	0	0	110 Baud
0	0	0	1	150 Baud
0	0	1	0	300 Baud
0	0	1	1	600 Baud
0	1	0	0	1200 Baud
0	1	0	1	2400 Baud
0	1	1	0	4800 Baud
0	1	1	1	9600 Baud

Settingdaten für PLC-Programmiergerät (PG 615, PG 670, PG 675, PG 685, PG 750)

5010	0000100	5011	xxxxx111
-------------	---------	-------------	----------

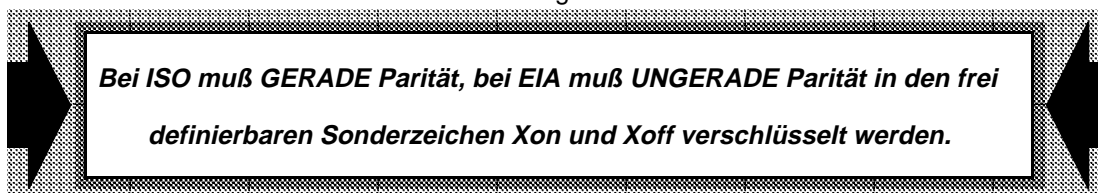
Hinweis:

Für das Ein-/Auslesen von Alarmtexten sind für die Sprachen "Ungarisch, Tschechisch und Türkisch" die Settingdaten 5010 für die Schnittstelle 1 und 5018 für die Schnittstelle 2 wie folgt anzupassen:

- für die Variante 8BIT-XONOFF ist 00001001 vorzugeben,
- für die Variante 8BIT-RTS ist 00001000 vorzugeben.

Settingdaten Schnittstellen							
1. Schnittstelle	5010	5011	5012	5013	5014	5015	5016
2. Schnittstelle	5018	5019	5020	5021	5022	5023	5024
PG 675/685/750/ (CP/M86 1200 Baud) V.24 9600 Baud	00000000	11000100 bzw. 11000111	00000000	11000100 bzw. 11000111	xxxxxxx	xxxxxxx	xx1x1xxx
GNT-Leser (Option B02/B03)	00000000	11000111	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	00000000
Siemens-Leser (Fanuc)	00000010	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Fanuc-Handleser	00000001	11000110	xxxxxxx	xxxxxxx	00010001	10010011	00000000
PT80 300 Baud	00000000	11000010	00000000	11000010	xxxxxxx	xxxxxxx	00000000
PT88 9600 Baud V.24	xxxxxxx	xxxxxxx	00000000	11000111	xxxxxxx	xxxxxxx	00000000

Auszug aus der Universalschnittstelle. "x" = Einstellung des Bits beliebig.
 SD 5017 und SD 5028 sind hier ohne Bedeutung.



9.9 Achsspezifische Bits

SD-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
560*						Freigabe Maßstabs- änderung		
562*								

Mit den SD 560*, Bit 2 wird die jeweilige Achse für die Maßstabsänderung freigegeben.

9.10 Drehwinkel, für Kanal 1 und 3 getrennt

- G54 A= Einstellbar
- G55 A=
- G56 A=
- G57 A=

-
- G58 A= Programmierbar
 - G59 A=

Für Kanal 2 ist keine Koordinatendrehung möglich.

9.11 Maßstabsänderung, für Kanal 1 und 3 getrennt

Nur programmierbar.

Maßstabsfaktor

Kanal 1 P (P=1 bedeutet keine Maßstabsänderung)

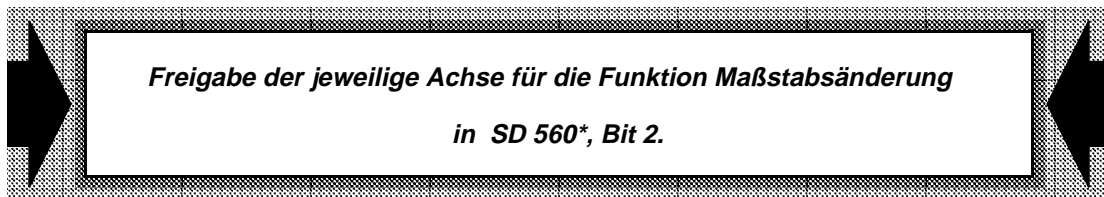
Kanal 3 P

Maßstabszentrum in jeder Achse getrennt.

Programmierung: G51 X Y Z P

Maßstabsfaktor

Maßstabszentrum



Hinweis:

Bei der aktivierten Bestelldatenergänzung Achsverdopplung wirken die Settingdatenbits des Werkzeugsystems 1.

10 Funktionsbeschreibungen

10.1 Spindelsteuerung

10.1.1 Korrespondierende MD

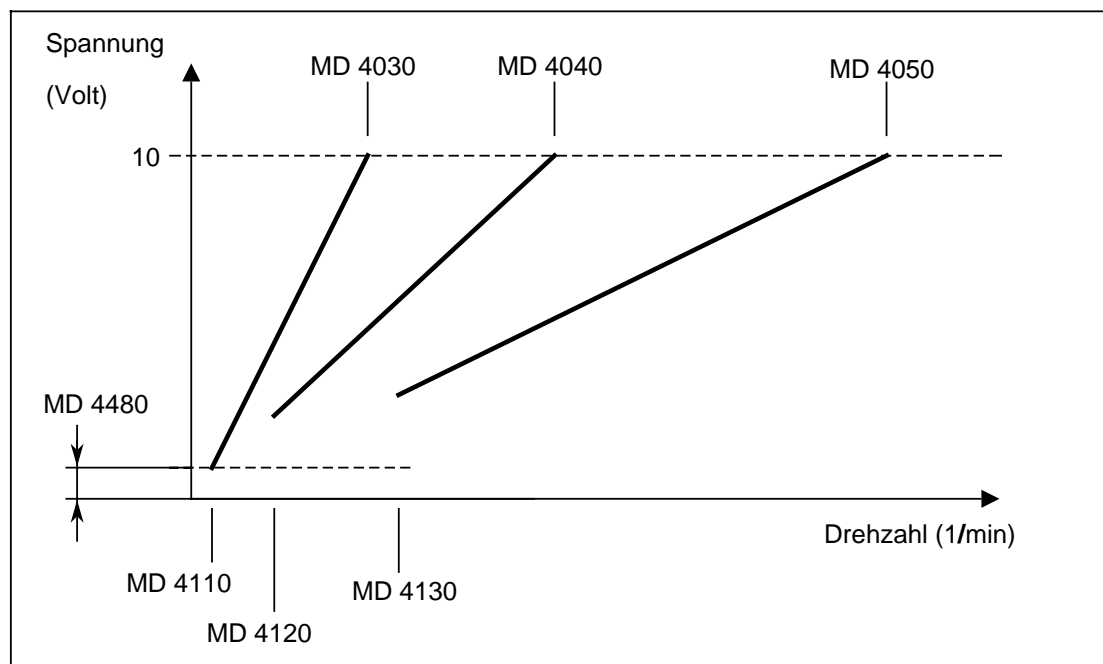
- MD 131 ... 146 (Spindeloverride)
- MD 400* ... 452* (Spindelraten)
- Option ANALOGE SPINDELDREHZAHN
- Option 2. Spindel
- MD 520* Bit 0 bis 7
- MD 521* Bit 1 bis 7

10.1.2 S-analog (Mn=3, Mn=4, Mn=5)

Die Inbetriebnahme der Spindel ist in Kapitel 5.3 erklärt.

Die Ausgabe der analogen Spindeldrehzahl ist bei der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 vollständig in der NC realisiert, so daß eine Beeinflussung von der PLC nur durch ganz spezielle Signale möglich ist (siehe Kapitel 10.1.4).

In der NC ist auch die Funktion "autom. Getriebestufenauswahl" realisiert. Dabei wird, abhängig vom programmierten S-Wert, die richtige Getriebestufe an die PLC übergeben. Der Drehzahlbereich der max. 8 Getriebestufen wird durch Eingabe der minimalen und maximalen Drehzahl in die entsprechend NC-MD definiert.



Bestimmung des Drehzahlbereiches über min. und max. Drehzahl (Beispiel für die Spindel 1)

n: 0 = Leitspindel
1 = Spindel 1
2 = Spindel 2

Die Ausgabe der Getriebestufe erfolgt nach der geringsten Schalthäufigkeit, d. h. es wird bei sich überschneidenden Drehzahlen der einzelnen Getriebestufen nur dann eine neue Getriebestufe ausgegeben, wenn der progr. S-Wert in der angewählten Getriebsstufe nicht mehr möglich ist.

Da nicht alle Antriebsgeräte für Spindeln einen Hochlaufgeber beinhalten, wurde in der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 ein Hochlaufgeber integriert (Einheit 4 ms). Für die Spindel Sollwertausgabe sind folgende Freigaben notwendig:

- A 100.7/A 104.7 SPINDELFREIGABE
- A 100.6/A 104.6 SPINDELREGLERFREIGABE
- Settingdatum SPINDELDREHZAHLBEGRENZUNG
- A 100.5=0/A 104.5 = 0 SOLLWERT NULL VORGEBEN
- A 100.4="1"/A 104.4 = 1 SPINDELKORREKTUR WIRKSAM

Mit den M-Funktionen Mn=3, Mn=4, Mn=5 wird die Sollwertausgabe gesteuert. Bei Mn=5 wird kein Sollwert ausgegeben (Drift bleibt anstehen), aber das Relais für Spindelreglerfreigabe fällt nicht ab, d. h. die Spindel kann driften, wenn **nicht** A 100.6/A 104.6 weggenommen wird.

(n=1 für Spindel 1, bei nur einer Spindel braucht n= nicht geschrieben werden)
(n=2 für Spindel 2)

10.1.3 Mn=19 (orientierter Spindelhalt)

Durch die Funktion orientierter Spindelhalt (Mn=19 Sn= ... LF) soll ein externer Hardwaremehraufwand vermieden werden, wenn die Spindel zum Werkzeugwechseln oder Getriebeinrücken an einer bestimmten Position angehalten werden soll.

Der ROD-Geber wird in diesem Fall nicht nur zur Geschwindigkeitssteuerung (G95, G96, G97) und zum Gewindeschneiden (G33), sondern auch als Lagegeber verwendet, wobei die Nullmarke als Lagebezugspunkt (entspricht 0 Grad) dient.

Bei S-analog (Mn=3, Mn=4, Mn=5) wird die Spindel von der NC gesteuert, lediglich bei Mn=19 wird von der NC der Lageregelkreis geschlossen. Dabei dienen die vom ROD-Geber kommenden Pulse als Positionswerte. Wenn als Istwertsystem ein ROD-Geber mit 1024 oder 512 Pulsen pro Umdrehung eingesetzt wird, kann durch die hardwaremäßige Vervielfachung eine Auflösung von 360°/4096 (ca. 1/11 Grad) erreicht werden (beim ROD-Geber mit 512 Pulsen nur ca. 2/11 Grad).

Die Funktion des orientierten Spindelhaltes wird im Teileprogramm mit "Mn=19" aufgerufen. Die Zielposition ist als Settingdatum hinterlegt, welches durch Handeingabe oder "Mn=19 Sn= ..." Programmierung in halben Grad-Einheiten gesetzt werden kann.

Der Positionierbereich beträgt 0,1 bis 359,9 Grad.

Die Positionierung wird in der vorgegebenen Drehrichtung (Mn=3, Mn=4) oder aus dem Stillstand mit dem kürzesten Weg durchgeführt.

Die Spindelpositionierung kann auch mit externen Einrichtungen erfolgen, wenn die Option ORIENTIERTER SPINDELHALT nicht gesetzt ist. In diesem Fall wird Mn=19 wie eine normale Hilfsfunktion an die PLC ausgegeben (auch statischer oder dynamischer Merker).

Das MD 520* Bit 2 "Pulsgeber vorhanden" ist dabei ohne Bedeutung.

n: 0 = Leitspindel
1 = Spindel 1
2 = Spindel 2

Bei der **NC-internen** Lösung gibt es zwei Abläufe (Ablauf A oder Ablauf B), nach denen der orientierte Spindelhalt in die Satzfolge des NC-Programms eingebunden ist.

Beim **Ablauf A** wird der Spindelhalt in einem eigenen Teilprogrammsatz behandelt und ein Satzwechsel erst nach Beendigung der Funktion durchgeführt; Achsbewegungen parallel zur Spindelpositionierung sind nicht möglich.

Beim **Ablauf B** ist M19 selbsthaltend, auch über mehrere Sätze. Während die Spindel positioniert oder in der Lageregelung gehalten wird, können somit die Achsen bewegt, das Programm weiterbearbeitet oder sogar ein Werkzeugwechsel durchgeführt werden.

Bei beiden Abläufen gilt:

- Vor Mn=19 muß die Spindelreglerfreigabe (A 100.6 bzw. A 104.6) anstehen.
- Mn=19 Sn= ... muß in einem eigenen Satz ohne Achsbewegungen programmiert werden.
- Die Orientierung erfolgt in der vorgegebenen Drehrichtung (Mn=03/Mn=04).
- Mn=19 ist aus dem Stillstand möglich (kürzester Weg).
- Der orientierte Spindelhalt wird zum Satzbeginn gestartet.
- Mn=19 wird abgebrochen bzw. beendet durch
 - Spindelfreigabe (A 100.7 bzw. A 104.7) wegnehmen, wenn NC-MD 521* Bit 4=0
 - Mn=03 oder Mn=04 im NC-Teileprogramm
 - Nahtstellensignal M19 QUITTIEREN (A 103.2 bzw. A 107.2) bei anstehender PLC-SPINDELSTEUERUNG (A 103.0 bzw. A 107.0) und NC-MD 5210 Bit 4=1
 - RESET, Programm-Ende (M02/M30) (abhängig von NC-MD 520* Bit 6, (kein M19-Abbruch bei RESET))
 - NOT-AUS
 - Meßkreisfehler
 - Fehler, die zum Stillsetzen aller Achsen führen (Wegnahme von NC-BB2)
- in ÜBERSPEICHERN kann Mn=19, Sn=... eingegeben und mit NC-START gestartet werden.
- M19 wird als Hifsfunktion an der PLC-Nahtstelle ausgegeben (stat. oder dyn. Merker).

Besonderheiten bei Ablauf A (NC-MD 520* Bit 5=0) Mn=19 ohne Achsbewegung

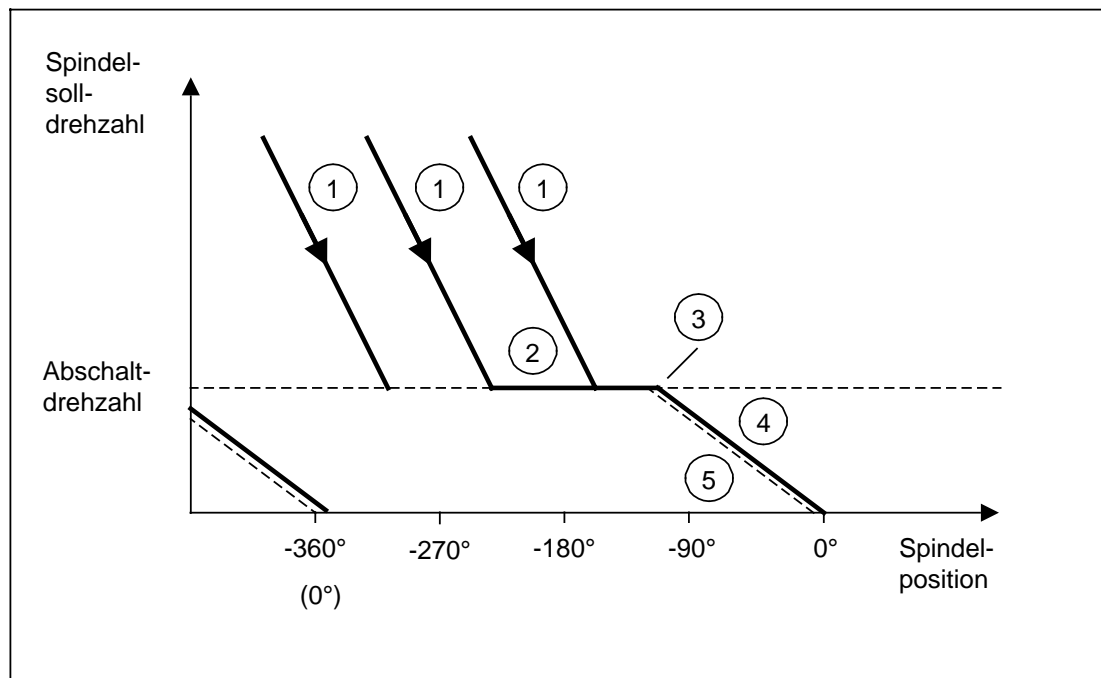
- Ein Satzwechsel erfolgt nach Beendigung der Mn=19-Funktion.
- Simultanes Verfahren der Achsen ist nicht möglich.
- Ein Betriebsartenwechsel während Mn=19 ist nicht möglich.

Besonderheiten bei Ablauf B (NC-MD 520* Bit 5=1) Mn=19 mit Achsbewegung

- M19 ist selbsthaltend auch über mehrere Sätze
- M19 wird asynchron zum Teileprogramm durch
 - Wegnahme der Spindelfreigabe (A 100.7 bzw. A 104.7), wenn NC-MD 5210 Bit 4=0
 - Geben von Signal M19 QUITTIEREN (A 103.2 bzw. A 107.2) PLC Spindelsteuerung (A 103.0) muß aktiv sein und NC-MD 521* Bit 4=1 abgeschlossen.
- Mn=19 wird synchron zum Teileprogramm durch Programmieren von Mn=03 oder Mn=04 beendet.
- Der Satzwechsel erfolgt nach der Verzögerungszeit von einem PLC-Zyklus.
- In den nachfolgenden Sätzen können parallel zur Positionierung oder Lageregelung Achsen bewegt oder ein Werkzeugwechsel durchgeführt werden.
- Bei laufender Positionierung (Mn=19) darf die Drehrichtung (Mn=03/Mn=04) nicht umgekehrt werden; die Positionierung erfolgt sonst aus unbestimmter Richtung.
- Während Mn=19 kann die Betriebsart umgeschaltet werden; der Lageregelkreis bleibt geschlossen und die Achsen können verfahren werden.

n: 0 = Leitspindel
1 = Spindel 1
2 = Spindel 2

- Erkennt die PLC die Hilfsfunktion M19, kann sie durch Wegnahme der EINLESEFREIGABE einen Satzwechsel verhindern.
- Wird erneut Mn=19 angewählt, bevor ein vorhergehendes Mn=19 durch Wegnahme der Spindelfreigabe abgeschlossen wurde, wird auf die neue Spindelposition geregelt, die NC fährt die neue Position unabhängig von der vorgegebenen Drehrichtung auf dem kürzesten Weg an; der Spindelweg ist unabhängig von der Regelkennlinie kleiner als 180°.

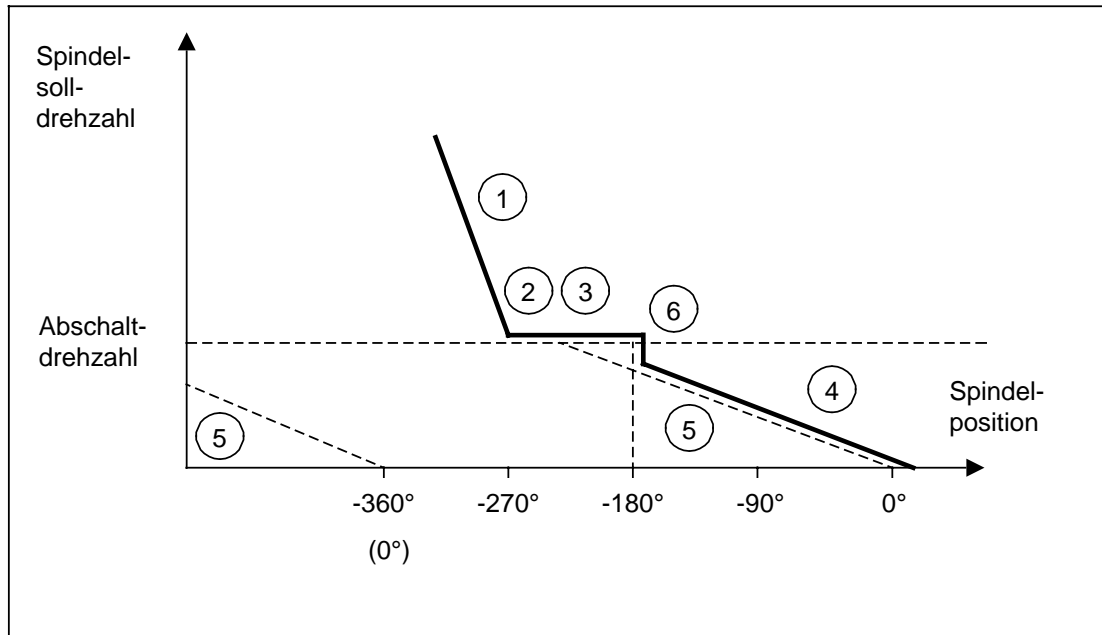


Regelkennlinie bei erneuter Anwahl von Mn=19

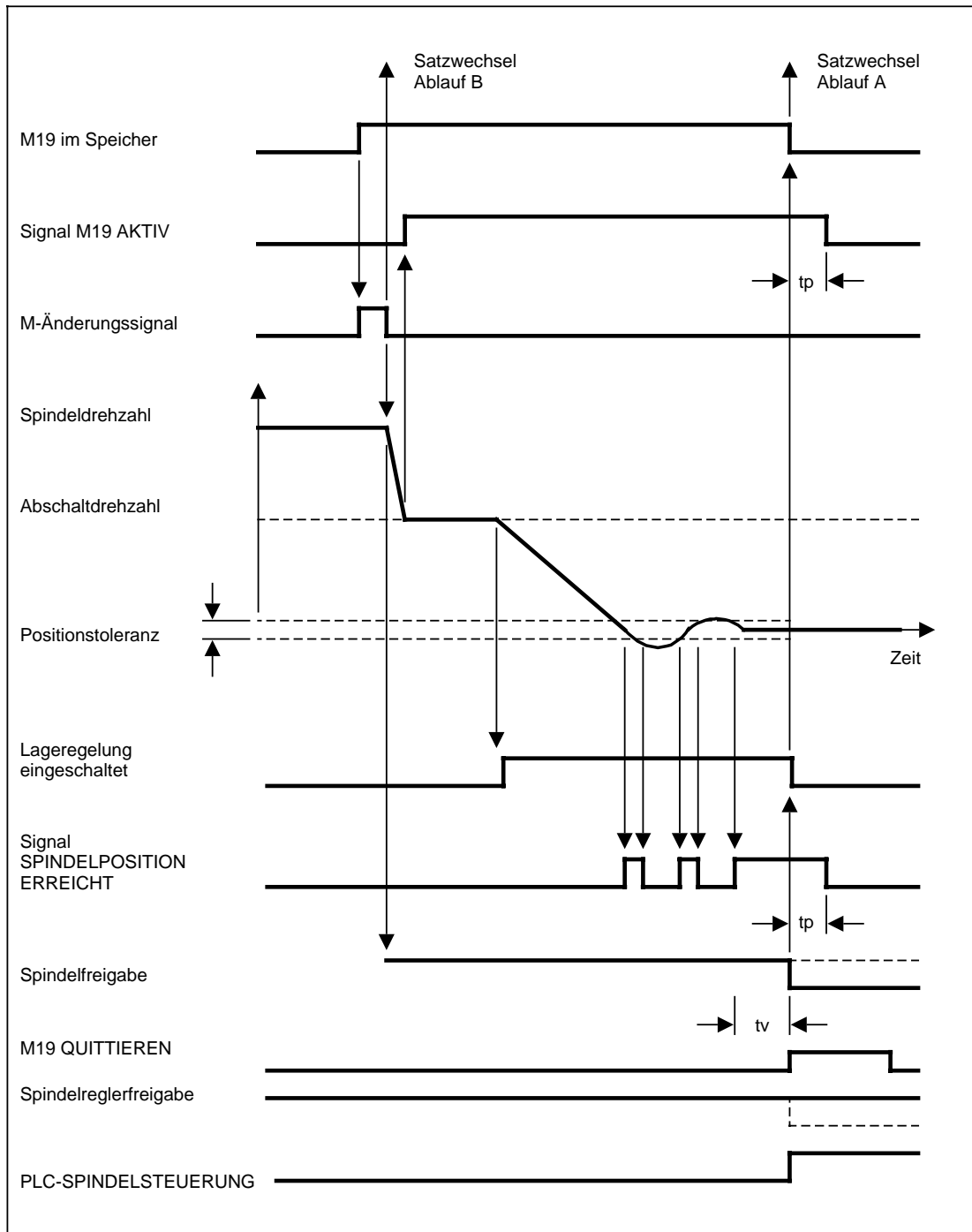
- Herunterführen der Spindel von der programmierten Drehzahl auf die Abschalt-drehzahl über die durch die Beschleunigungszeitkonstante festgelegte Hochlaufkennlinie .
- Weiterfahren in derselben Drehrichtung mit Abschalt-drehzahl .
- Schnittpunkt der Verstärkungskennlinie mit der Abschalt-drehzahl .
 An diesem Punkt wird die Lageregelung der Spindel eingeschaltet und an der Verstärkungskennlinie in die programmierte Spindelposition eingefahren .
- Ausgabe der Meldung SPINDELPOSITION ERREICHT (E 114.4 bzw. E 116.4) an die PLC, wenn die aktuelle Spindelposition die Toleranzgrenze in MD 4430 unterschritten hat. Die Steuerung versucht jedoch weiter die programmierte Position noch genauer anzufahren, wie dies mit der Drift und der Steilheit der Verstärkungskennlinie möglich ist.
- M19 gilt dann als abgeschlossen, wenn von der PLC das Ausgangssignal SPINDELFREIGABE (A 100.7 bzw. A 104.7) weggenommen wird bei NC-MD 521* Bit 4=0, bzw. wenn das Signal "M19 QUITTIEREN (A 103.2 bzw. A 107.2), abhängig von NC-MD 521*.4=1 gegeben wird (PLC-SPINDELSTEUERUNG (A103.0 bzw. A 107.0) muß anstehen). In diesem Fall wird die Lageregelung aufgetrennt, das Spindelreglerfreigaberelais fällt jedoch nicht ab (Spindel kann wegdriften).

n: 0 = Leitspindel
 1 = Spindel 1
 2 = Spindel 2

Wird die Verstärkung so klein gewählt, daß der Schnittpunkt der Verstärkungslinie mit der Abschalt-drehzahl mehr als 180° von der Sollposition entfernt liegt, so wird nach Erreichen der Abschalt-drehzahl mit derselben Geschwindigkeit bis 180° vor die Sollposition herangefahren und dann sprunghaft auf die Einfahrkennlinie übergegangen .



Regelkennlinie bei klein gewählter Verstärkung



Signalablauf bei M19 und NC-MD 521*4 = 1 (M19 quittieren)

- t_v ... Verzögerungszeit, damit bei den Überschwingen die Positionierung nicht abgebrochen wird. Die Verzögerungszeit ist im PLC-Programm zu realisieren.
- t_p ... Zeitverzögerung 1 PLC-Zyklus

Mn=19 aus dem Stillstand

Steht zum Satzbeginn mit Mn=19 ein SPINDEL HALT von der PLC an, wird die Funktion nicht gleich als abgeschlossen betrachtet, sondern ein Satzwechsel erst nach Ablauf der Verzögerungszeit von einem PLC-Zyklus eingeleitet.

Damit kann die PLC die Hilfsfunktion M19 erkennen, die Spindelfreigabe setzen und die Spindelorientierung aus dem Stillstand einleiten. Dabei ist zu beachten, daß die Spindel von der PLC freigegeben werden muß, während das Änderungssignal ansteht. Wird die Spindelfreigabe verspätet weggenommen, so wird M19 als normale Hilfsfunktion verstanden. Die Spindel wird aus dem Stillstand immer auf dem kürzesten Weg die programmierte Position anfahren. Das Signal SOLLDREHRICHTUNG RECHTS (A 100.7 bzw. A 104.7) ist dabei ohne Bedeutung.

Positioniergenauigkeit

Programmierung der Zielposition in 0,1 Grad mit Dezimalpunkt.

Die Genauigkeit der Position hängt vom Verstärkungsfaktor und von der Drift ab. Die max. erreichbare Genauigkeit beträgt:

$$\text{bei Pulsgeber 1024 Pulse: } \frac{360}{1024 \cdot 4} = \text{ca. } 0,1 \text{ Grad}$$

$$\text{bei Pulsgeber 512 Pulse: } \frac{360}{512 \cdot 4} = \text{ca. } 0,2 \text{ Grad}$$

M19 und RESET

Mit dem NC-MD 520* Bit 6 (kein M19-Abbruch bei RESET) kann verhindert werden, daß die Funktion M19 mit Programmende (M30/M2) oder RESET (Taste) abgebrochen wird. In diesem Fall wird M19 nur durch die Wegnahme der Spindelfreigabe bzw. durch das Signal M19 quittieren (A 103.2 bzw. A 107.2) von der PLC, durch Alarmer, die NCBB2 wegnehmen, oder NOT-AUS abgebrochen.

Spindelfreigabe bei M19

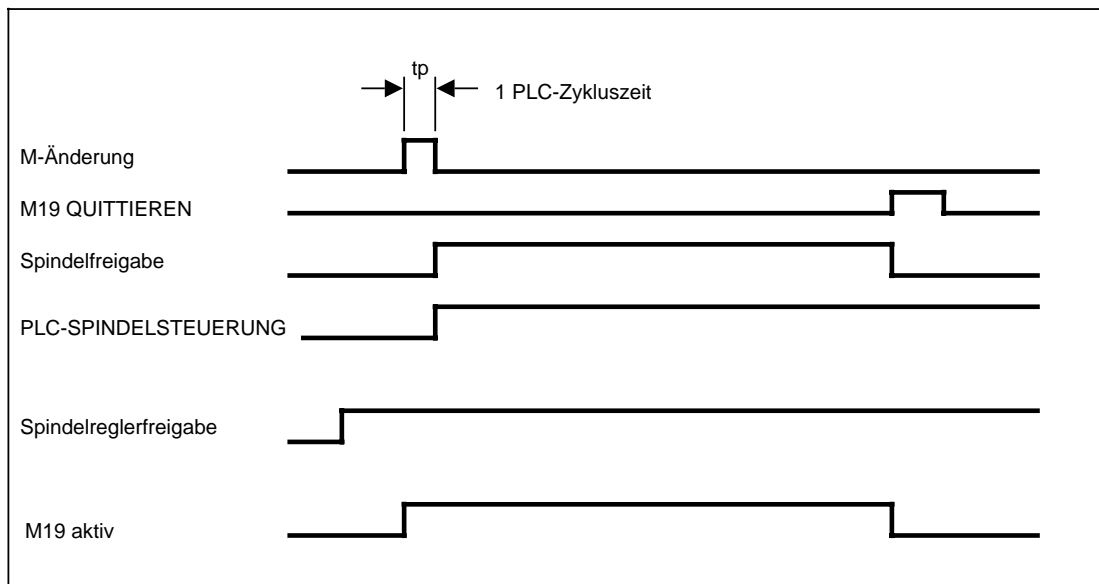
Dem Nahtstellensignal SPINDELFREIGABE (A 100.7 bzw. A 104.7) von der PLC kommt bei M19 eine zweite wichtige Bedeutung zu:

Es schaltet nicht nur den Spindeldrehzahlswert zu Null, sondern schließt auch die M19-Funktion ab (wenn NC-MD 521* Bit 4=0). Wenn die Spindelfreigabe fehlt oder weggenommen wird, während M19 aktiv ist, wird M19 unterbrochen.

Wird beim Positionieren von der NC das Signal SPINDELPOSITION ERREICHT ausgegeben, muß die PLC daraufhin die Spindelfreigabe wegnehmen (wenn NC-MD 521* Bit 4=0), bzw. M19 QUIITTIEREN geben (wenn NC-MD 521* Bit 4=1), wenn die Funktion M19 abgeschlossen werden soll. Die Spindelfreigabe darf jedoch erst weggenommen werden, wenn die Spindel eingeschwungen ist. Bei starkem Überspringen (Verstärkungsfaktor sehr groß) wird empfohlen, das Signal SPINDELFREIGABE zeitverzögert erst dann an die NC auszugeben, wenn das Signal SPINDELPOSITION ERREICHT eine maschinenspezifische Zeit t_v fest ansteht.

Spindelreglerfreigabe bei M19

Die Spindelreglerfreigabe (A 100.6 bzw. A 104.6) kann zur Steuerung von M19 nicht herangezogen werden. Außerdem muß die Spindelreglerfreigabe schon vor M19 anstehen, d. h. mit dem M-Änderungssignal kann nur die Spindelfreigabe gesetzt werden, nicht aber die Spindelreglerfreigabe.



Steuerungskurven von M19 und Spindelreglerfreigabe

Lageregelsinn bei M19

Wenn mit M19 die Spindel von Steuerung in Regelung umgeschaltet wird, müssen die Pulse von ROD-Geber mit dem richtigen Drehsinn zur Steuerung gelangen.

Einen falschen Lageregelsinn erkennt man daran, daß 180 Grad entfernt von der programmierten Position die Spindel stark um die Position pendelt. In diesem Fall muß NC-MD 520* Bit 1 invertiert werden (Vorzeichenwechsel Istwert) invertiert werden.

M19 direkt nach POWER ON (einschalten)

Da der Spindelwert noch nicht synchronisiert ist, wird die Spindel auf Abschaltdrehzahl beschleunigt. Die Nullmarke des Spindelgebers wird erfaßt und der M19-Vorgang dann eingeleitet.

Positioniergenauigkeit

Die Genauigkeit der Zielpositionsvorgabe ist 0,1 Grad. Die Genauigkeit der Position hängt vom Verstärkungsfaktor, von der Getriebestufe und von der Drift ab. Die max. erreichbare Genauigkeit beträgt:

$$\text{bei Pulsgeber 1024 Pulse: } \frac{360}{1024 \cdot 4} = \text{ca. } 0,1 \text{ Grad}$$

$$\text{bei Pulsgeber 512 Pulse: } \frac{360}{512 \cdot 4} = \text{ca. } 0,2 \text{ Grad}$$

Beispiel zur Abhängigkeit der Positioniergenauigkeit von der Getriebestufe und Verstärkungsfaktor:

- a) Getriebestufe 1
 maximale Drehzahl 3000 U/min=Sollwert=10 V
 Verstärkungsfaktor z. B. 200 U/min/360°

$$X = \frac{200}{3000} \cdot 10 \text{ V} = 0,666 \text{ V}/360^\circ$$

X= Rechnerischer Sollwert, den die NC ausgeben würde, wenn die Spindel um 360° neben der Position steht.

$$\text{Kleinste Spannungseinheit} \quad 1 \text{ DAU} = \frac{10 \text{ V}}{8192} = 1,2 \text{ mV}$$

$$p = \frac{1,2 \text{ mV}}{666 \text{ mV}} \cdot 360^\circ = 0,64^\circ \quad \text{Positioniergenauigkeit}$$

- b) Getriebestufe 2
 maximale Drehzahl 10 000 U/min=Sollwert=10 V
 Verstärkungsfaktor z. B. 200 U/min/360°

$$X = \frac{200}{10000} \cdot 10 \text{ V} = 0,2 \text{ V}/360^\circ$$

$$\text{Kleinste Spannungseinheit} \quad 1 \text{ DAU} = 1,2 \text{ mV}$$

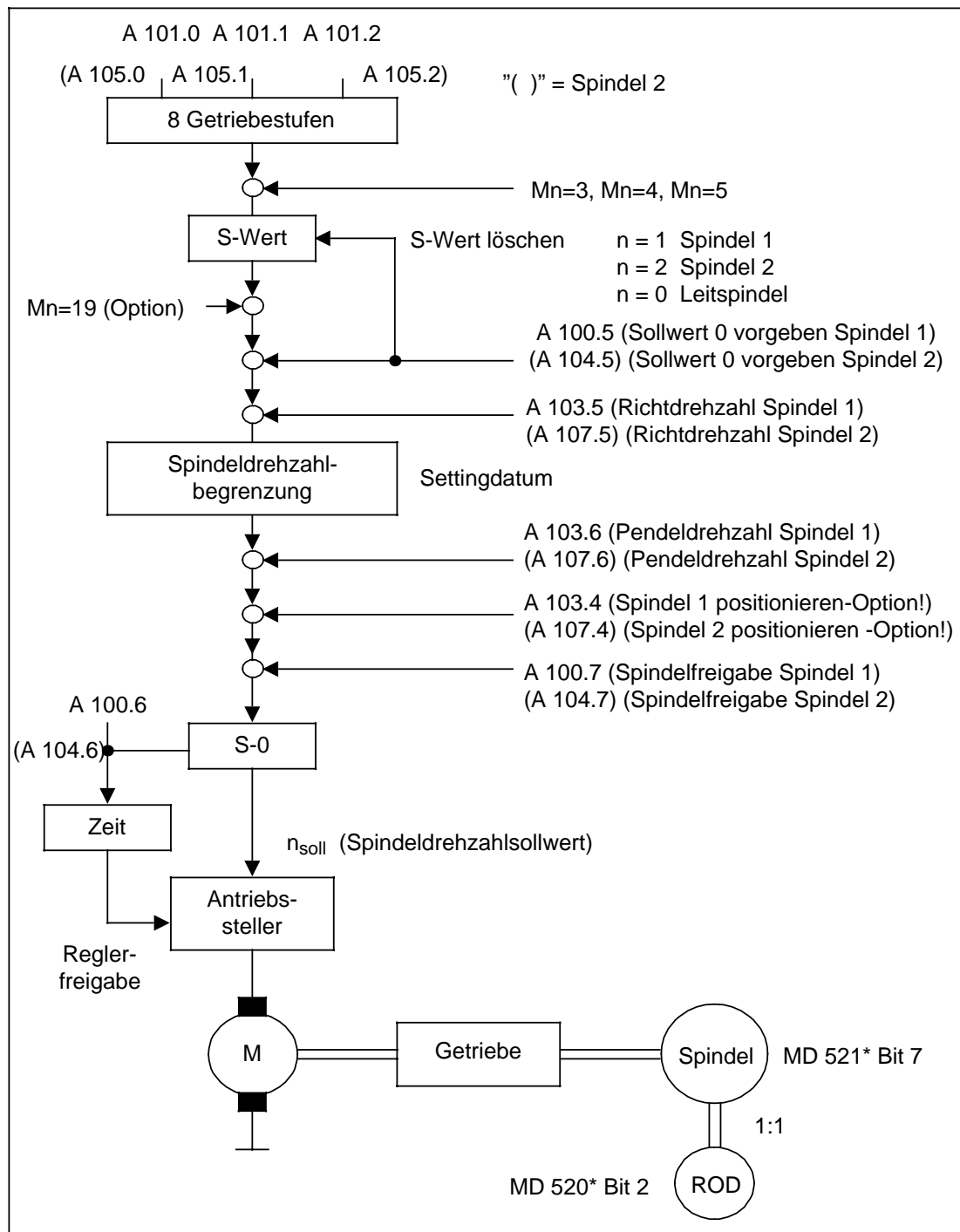
$$p = \frac{1,2 \text{ mV}}{200 \text{ mV}} \cdot 360^\circ = 2,16^\circ \quad \text{Positioniergenauigkeit}$$

Rein rechnerisch wäre eine Verbesserung der Positioniergenauigkeit durch Erhöhung des Verstärkungsfaktors möglich. Zu beachten ist aber, daß sich dadurch die Neigung der Spindel zum Schwingen erhöht.

10.1.4 Spindelbeeinflussung von PLC

Der angeführte Funktionsplan soll die Wirkung der einzelnen PLC-Nahtstellensignale auf die Spindel darstellen. Auf die Darstellung der zurückgeführten Pulse wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Die autom. Getriebestufenauswahl (A 101.3 bzw. A 105.3) ist in der Nahtstellenbeschreibung Teil 1 ausführlich beschrieben.



10.2 Referenzpunktfahren

10.2.1 Korrespondierende MD

- MD 240* (Referenzpunktwert)
- MD 244* (Referenzpunktverschiebung)
- MD 284* (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit)
- MD 296* (Referenzpunktanfahrsgeschwindigkeit)
- MD 5008 Bit 5 (Einrichten im Tippbetrieb)
- MD 560* Bit 6 (Referenzpunktfahren mit automatischer Richtungskennung)
- MD 564* Bit 0 (Referenzpunktanfahrriichtung)

Im indirekten Zusammenhang:

- MD 5004 Bit 3 (NC-START ohne Referenzpunkt)
- MD 560* Bit 4 (keine Startsperr vom Referenzpunkt)

10.2.2 Richtungserkennung beim Referenzpunktfahren

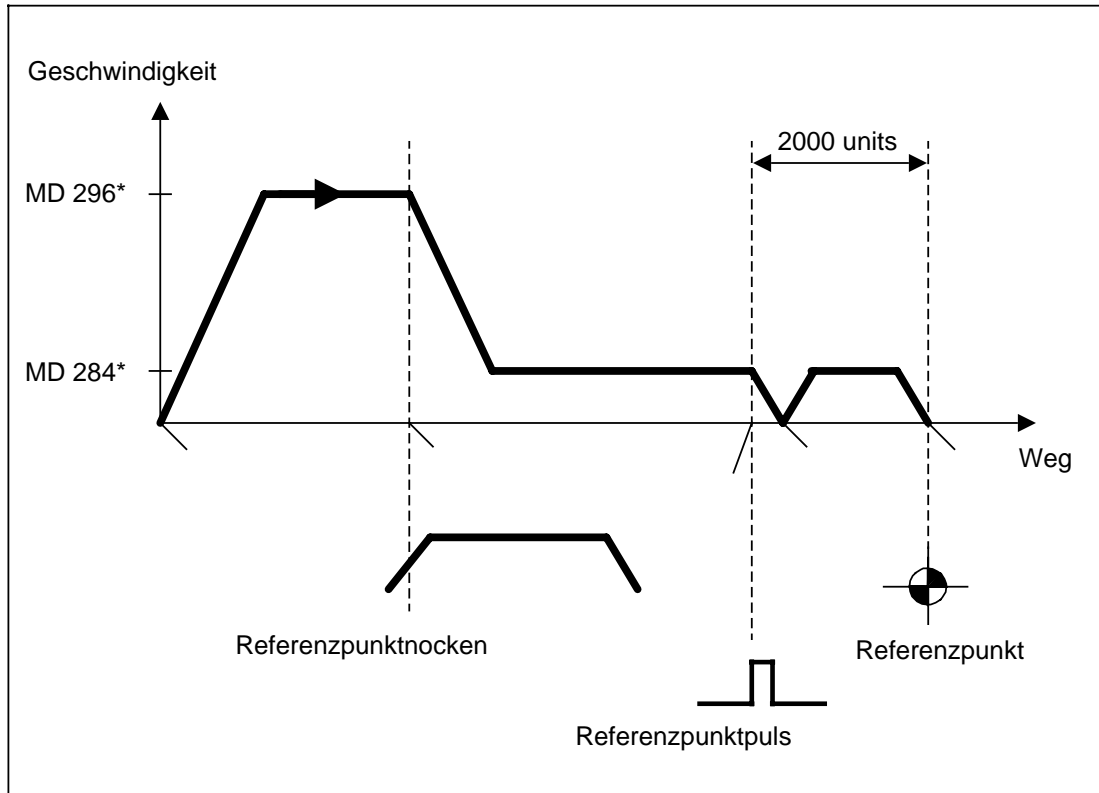
Die Steuerung bietet die Möglichkeit auf 2 verschiedene Arten den Referenzpunkt anzufahren.
Die Auswahl erfolgt über MD 560* Bit 6.

10.2.2.1 Referenzpunktfahren ohne automatische Richtungsermittlung

Voraussetzungen:

- MD 560* Bit 6=0
- achsspezifische Vorschubfreigabe gesetzt
- gemeinsame Vorschubfreigabe gesetzt
- Referenzpunkt zwischen Referenzpunktnocken und Endschalter

Fall 1: Achse steht vor dem Referenzpunktnocken



Mit dem Betätigen der richtigen Richtungstaste wird das Referenzpunktfahren der betreffenden Achse in die vorgegebene Richtung (MD 564* Bit 0) mit der Geschwindigkeit aus MD 296* eingeleitet.

Beim Erreichen des Referenzpunktnockens wird über das Schnittstellensignal "Verzögerung" die Achsgeschwindigkeit auf den Wert in MD 284* reduziert.

Nach dem Verlassen des Referenzpunktnockens wird der nächste Referenzpunktpuls ausgewertet und die Achse abgebremst.

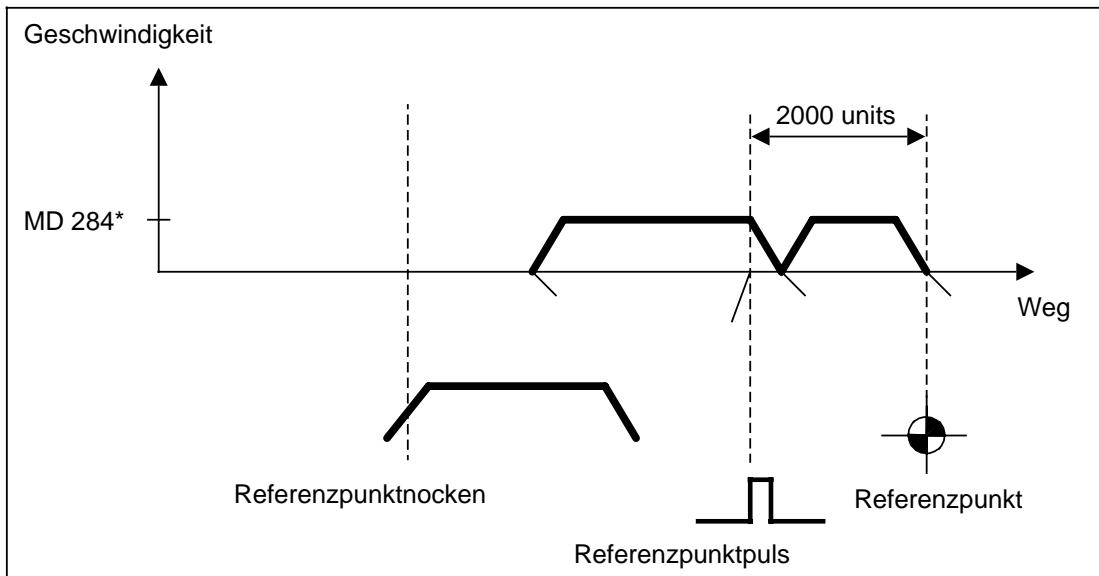
Um die Lose an der Maschine beim Referenzpunktfahren auszuschließen, wird vom Referenzpunktpuls bis zum tatsächlichen Referenzpunkt noch ein fester Weg von 2000 units zurückgelegt.

Da der Punkt bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten an verschiedenen Stellen liegt, muß, bevor der tatsächliche Referenzpunkt angefahren wird, der noch zu verfahren Weg () ermittelt werden. Dazu bremst die Achse bis zum Stillstand ab.

Referenzpunkt erreicht.

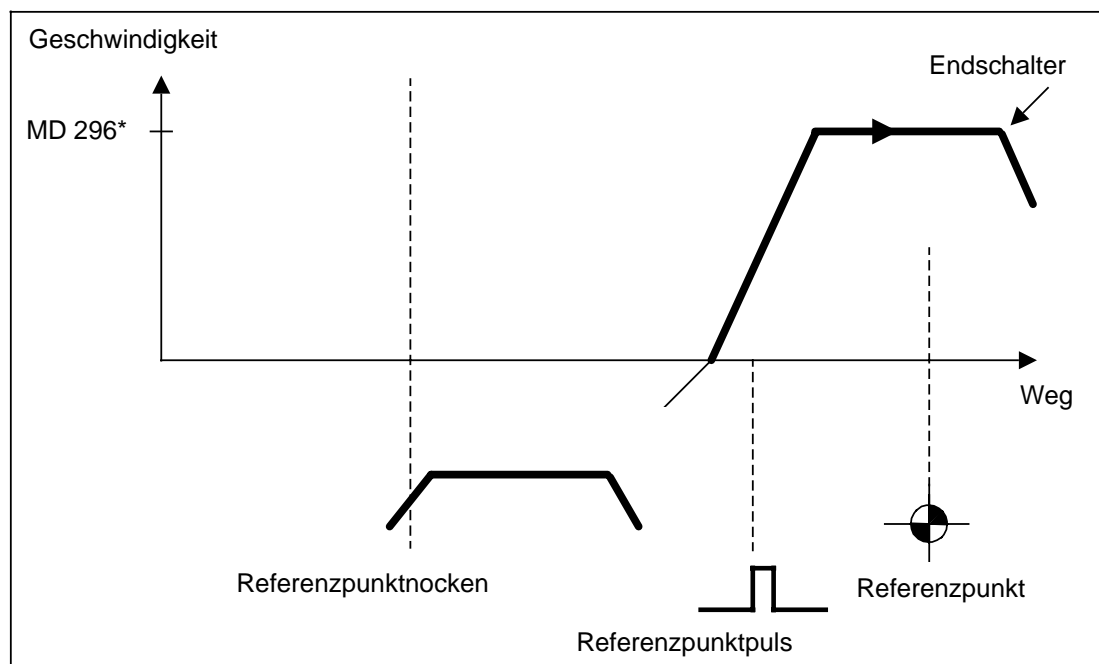
Fall 2: Achse steht auf dem Referenzpunktnocken
Referenzpunkt-Anfahr-Geschwindigkeit

Die Achse beschleunigt nicht auf die Referenzpunkt-Anfahr-Geschwindigkeit, sondern sofort auf die Referenzabschaltgeschwindigkeit (MD 284*).



Fall 3: Achse steht hinter dem Referenzpunktnocken

Da das Signal "Verzögerung" hinter dem Referenzpunkt den gleichen Stand hat wie davor, nimmt die Steuerung an, daß sich die Achse vor dem Referenzpunktnocken befindet und beschleunigt auf die Referenzanfahr-geschwindigkeit (MD 296*); d. h. sie fährt im Fall 3 mit großer Geschwindigkeit auf den Endschalter (NOT-AUS), da die Softwareendschalter vor oder beim Referenzpunktfahren nicht wirksam sind.



Um den Fall 3 zu umgehen, war es notwendig, komplizierte Fahrverriegelungen in die PLC zu integrieren. Daher hat man sich entschlossen, eine Möglichkeit anzubieten, die ohne zusätzliche PLC-Unterstützung den Fall 3 beim Referenzpunktfahren ausschließt. Diese Funktion heißt Referenzpunktfahren mit automatischer Richtungserkennung.

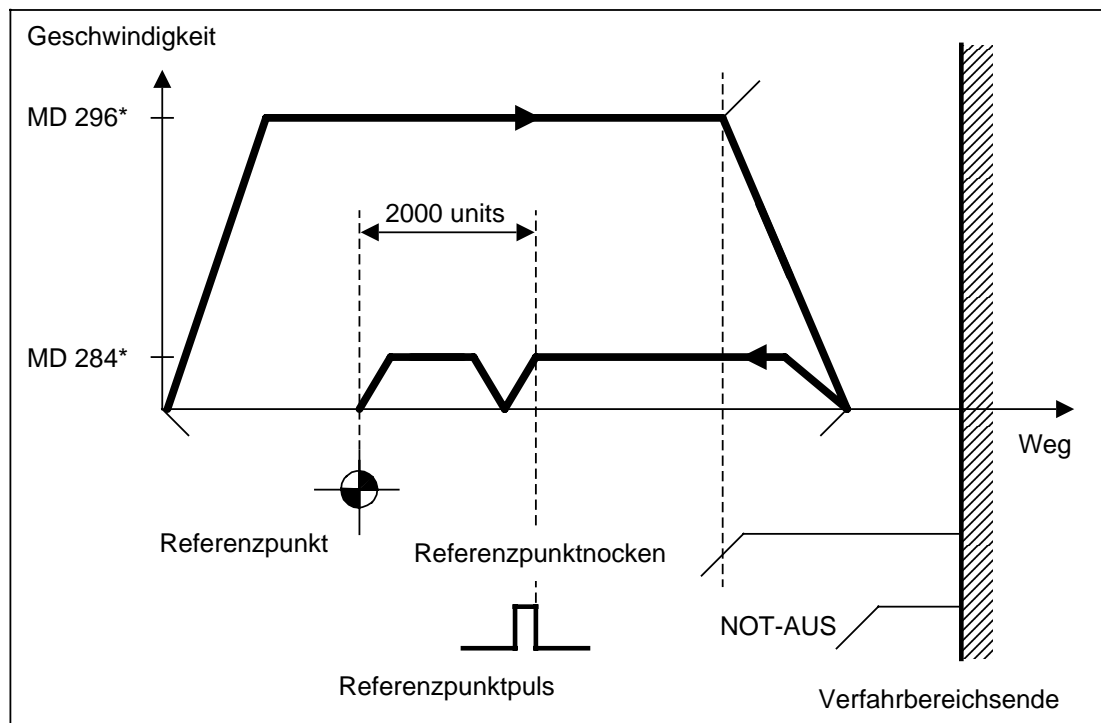
10.2.2.2 Referenzpunktfahren mit automatischer Richtungsermittlung

Voraussetzungen:

- MD 560* Bit 6=1
- Vorschubfreigaben gesetzt
- Referenzpunktnocken geht bis zum Verfahrbereichsende
- Referenzpunkt vor dem Referenzpunktnocken

Durch die automatische Richtungserkennung soll der Fall 3 beim Referenzpunktfahren ohne automatische Richtungserkennung ausgeschlossen werden.

Fall 1: Achse steht vor dem Referenzpunktnocken



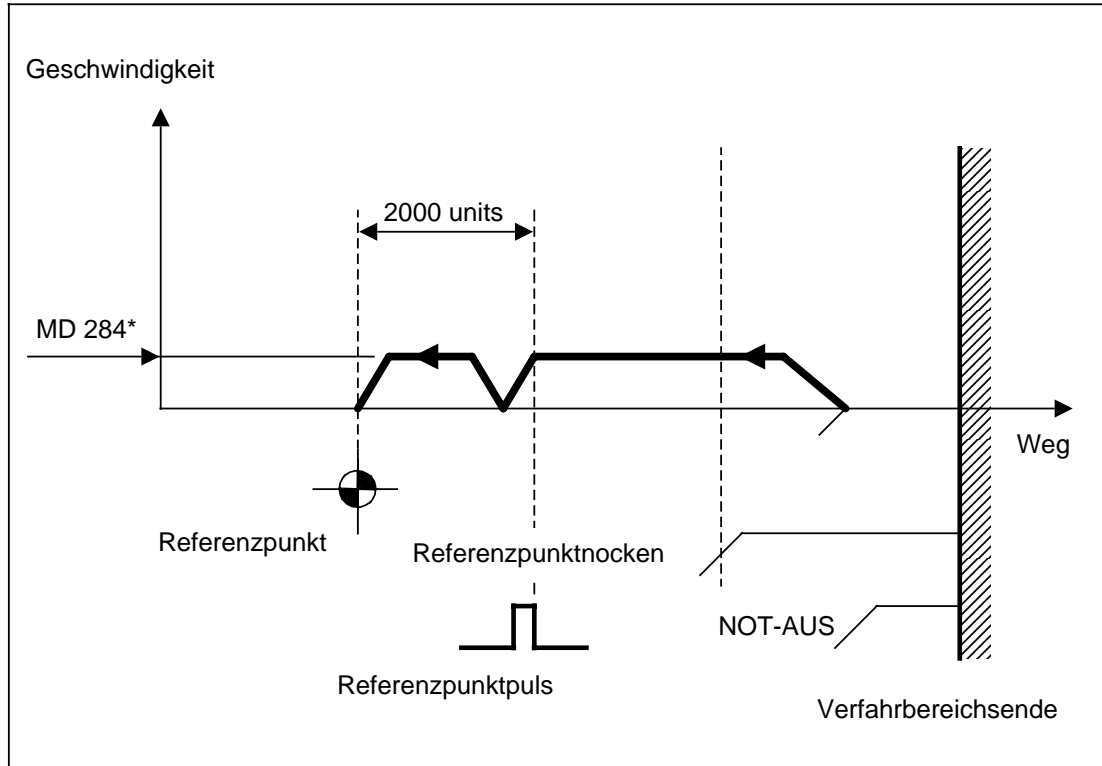
Mit dem Betätigen der Richtungstaste wird das Referenzpunktfahren der Achse in die vorgegebene Richtung (MD 564* Bit 0) mit der Geschwindigkeit aus MD 296* eingeleitet.

Beim Erreichen des Referenzpunktnocken wird mit Signal "Verzögerung" die Achse auf Stillstand abgebremst.

Hier wird in die entgegengesetzte Richtung mit der Geschwindigkeit (MD 284*) vom

Referenzpunktnocken heruntergefahren und der nächste Referenzpuls ausgewertet (genaue Beschreibung des restlichen Ablaufs siehe Kapitel 10.2.2.1).

Fall 2: Achse steht auf dem Referenzpunktnocken



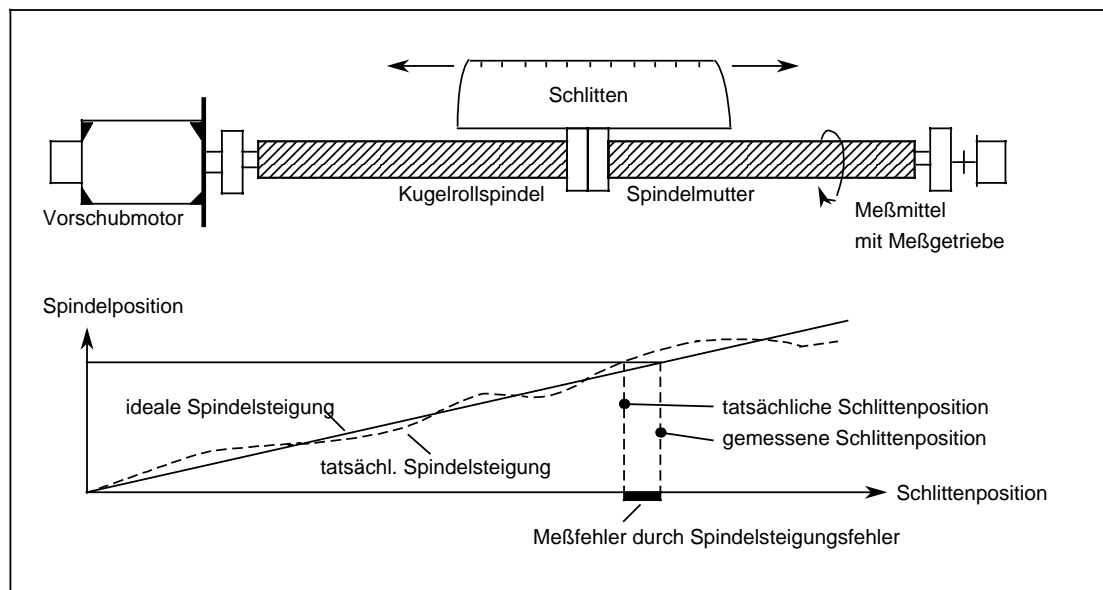
Beim Betätigen der Richtungstaste kann die NC aus dem PLC-Signal "Verzögerung" genau erkennen, daß die Achse schon auf dem Referenzpunktnocken steht. Die Achse beschleunigt daher in entgegengesetzter Richtung (als MD 564* Bit 0) auf die Geschwindigkeit aus MD 284* (genaue Beschreibung des restlichen Ablaufs siehe Kapitel 10.2.2.1).

Fall 3: Achse steht hinter dem Referenzpunktnocken

Fall 3 kann nicht auftreten.

10.3 Spindelsteigungsfehlerkompensation (SSFK)

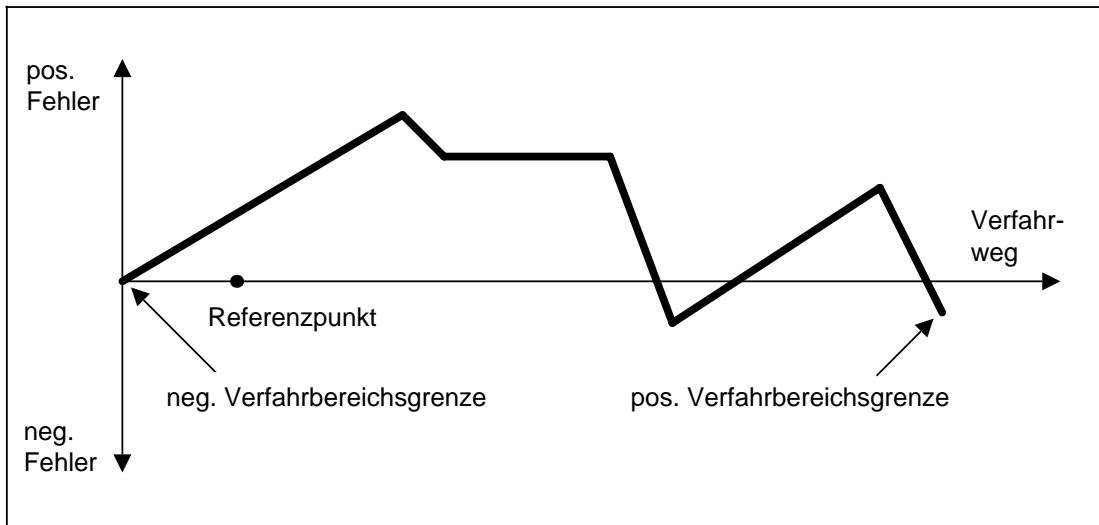
Das Meßprinzip der "indirekten Messung" bei NC-gesteuerten Maschinen geht davon aus, daß an jeder Stelle innerhalb des Verfahrbereichs die Steigung der Kugelrollspindel konstant ist, sodaß die Istposition der Achse von der Position der Antriebsspindel abgeleitet werden kann. Durch Fertigungstoleranzen bei den verschiedenen Spindel-Güteklassen kommt es jedoch zu mehr oder weniger großen Abweichungen. Hierzu addiert sich noch der Fehler des Meßmittels selbst (der jedoch vergleichsweise gering ist) und weitere evtl. maschinenabhängige Fehler-einflüsse. Der Summenfehler läßt sich ermitteln indem eine Fehlerkurve über den gesamten Verfahrbereich der Achse aufgenommen wird. Als Referenzmeßmittel muß ein hochgenaues Instrument zur Verfügung stehen, z.B. ein Laser-Interferometer. Durch entsprechende Korrekturwerte, die bei der Inbetriebnahme in die Steuerung eingegeben werden, wird die Maßabweichung am Werkstück wesentlich verringert.



Indirekte Messung

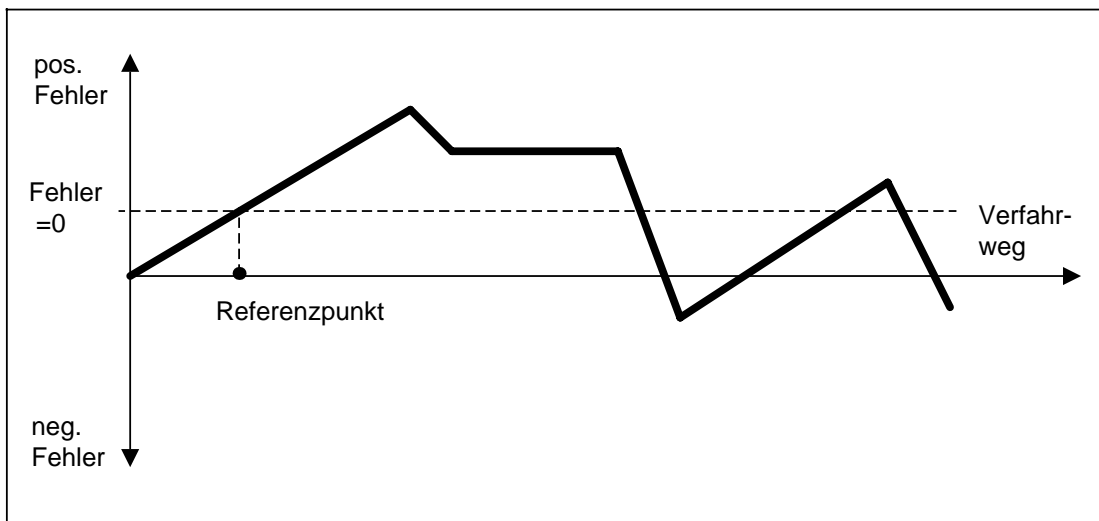
Ausmessen der Spindelsteigung einer Achse

Um das Meßsystem zu synchronisieren, muß zuerst der Referenzpunkt angefahren werden. Danach fährt man an die negative Verfahrbereichsgrenze der Achse und beginnt von hier aus zur positiven Verfahrbereichsgrenze hin mit einem exakten Meßgerät eine Fehlerkurve aufzuzeichnen. Der Referenzpunkt muß auf der Kurve gekennzeichnet werden.



Aufgenommene Fehlerkurve

Da eine Kompensation am Referenzpunkt nicht möglich ist, muß die Fehlerkurve nun so verschoben werden, daß am Referenzpunkt der Fehler zu Null wird.



Fehlerkurve mit Fehler=0 am Referenzpunkt

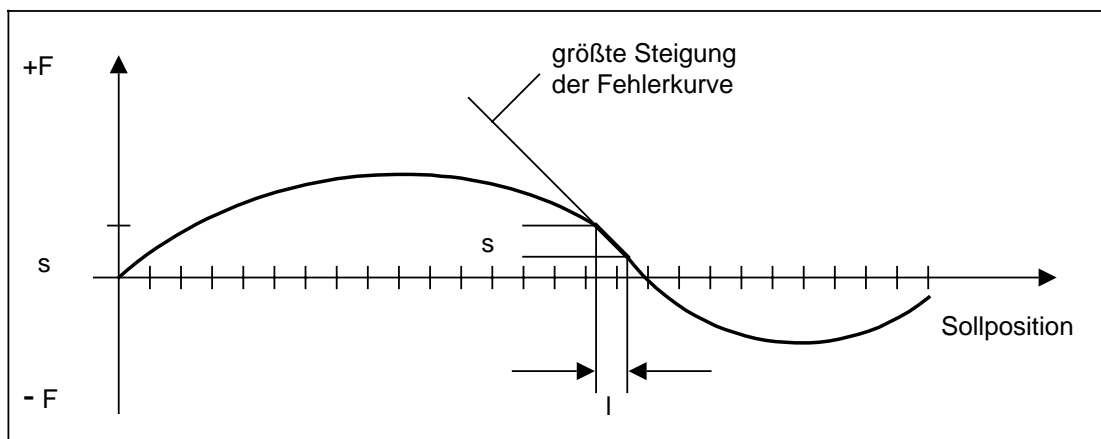
Zur Kompensation der Spindelsteigung in beiden Richtungen muß eine zweite Fehlerkurve von der positiven zur negativen Verfahrbereichsgrenze hin aufgenommen und so verschoben werden, daß im Referenzpunkt der Fehler zu Null wird.

Abstand zwischen 2 Korrekturpositionen, Kompensation-Betrag

In der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 stehen für alle Achsen insgesamt 1000 Korrekturpositionen (1000 Kompensationspunkte, Eingabe in MD 6000 ... 6249) zur Verfügung. Der Abstand zwischen 2 Korrekturpositionen hängt ab von der Toleranz der kompensierten Fehlerkurve, dem tatsächlichen Spindelsteigungsfehler und der Anzahl der möglichen Kompensationspunkte.

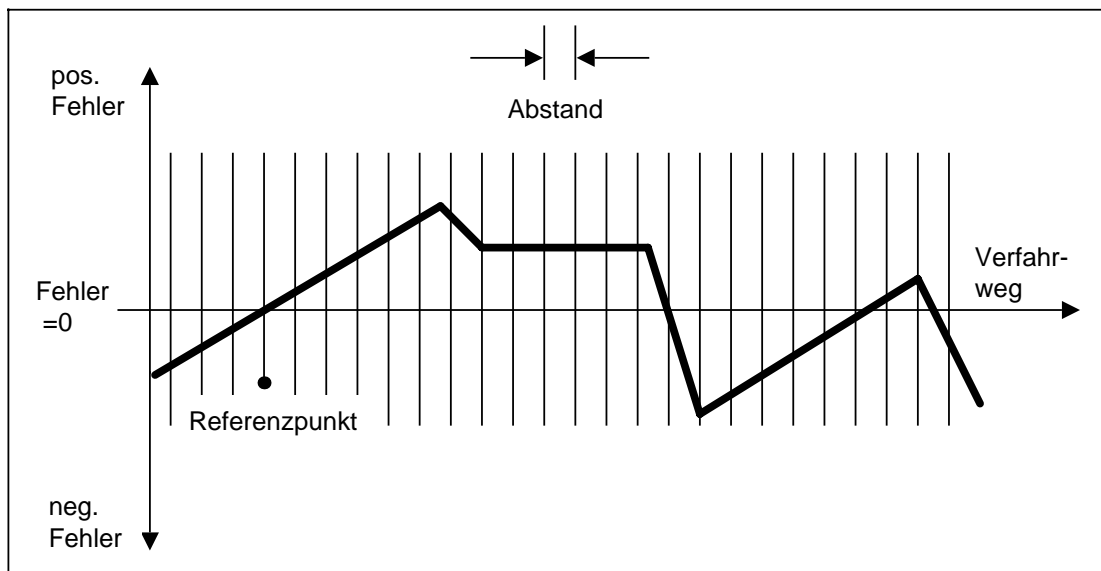
Folgende Methode zur Ermittlung des Abstandes zwischen 2 SSFK-Punkten bietet sich an:

- s: Kompensationsbetrag (z. B. 1/2 Toleranzband) = MD 328*
- l: Abstand zwischen 2 Korrekturpositionen = MD 324*



Ermittlung des Steigungsfehlers zwischen 2 Punkten

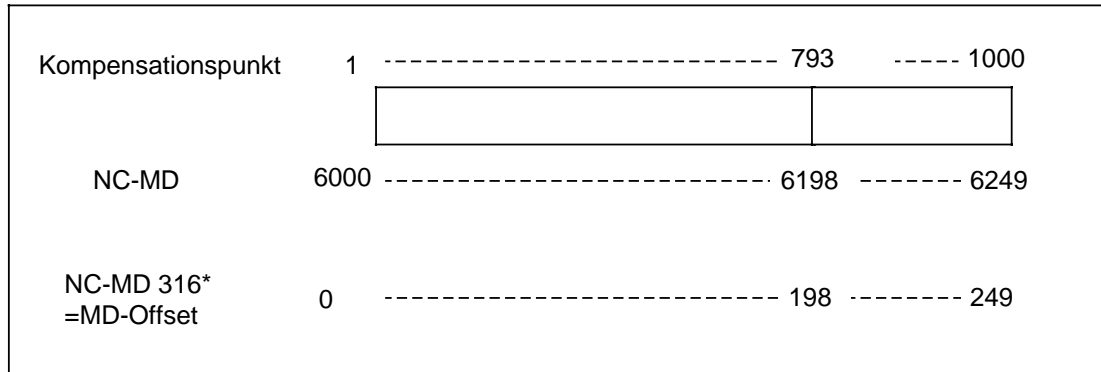
Man bestimmt dazu die Stelle mit dem größten Steigungsfehler und ermittelt jenen Weg (l) in dem der festgelegte Kompensations-Betrag (s) durchlaufen wird. Der zum Abstand zugehörige Kompensationsbetrag richtet sich nach dem zulässigen Toleranzband und soll so gewählt werden, daß sich die kompensierte Fehlerkurve möglichst eng an den Idealfall annähert.



Verlegung der Fehlerlinie durch den Kompensationspunkt

Referenzpunkt-Kompensationspunkt

Durch den eingegebenen Abstand zwischen 2 Korrekturpositionen und den Verfahrbereichsgrenzen an der Maschine ist jetzt festgelegt, wie viele Kompensationspunkte versorgt werden müssen. Da die SSFK erst mit dem Synchronisieren der Achse – am Referenzpunkt – wirksam wird, kommt dem Kompensationspunkt der mit dem Referenzpunkt zusammenfällt eine besondere Bedeutung zu. In das MD 316* wird in verschlüsselter Form dieser Kompensationspunkt eingetragen. Der Kompensationswert an diesem Punkt muß 0 sein.



Bestimmung des Kompensationspunktes als Maschinendatenwert (MD)

Da im MD 316* nicht der Kompensationspunkt direkt, sondern der MD-Offset (6125: MD-Offset=125) eingetragen wird, kann der Referenzpunkt nur auf den Kompensationspunkten 1, 5, 9, 13, 17, ... liegen.

MD-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
6000	K-Punkt 4 ja/nein +/-		K-Punkt 3 ja/nein +/-		K-Punkt 2 ja/nein +/-		K-Punkt 1 ja/nein +/-	
6001	K-Punkt 8 ja/nein +/-		K-Punkt 7 ja/nein +/-		K-Punkt 6 ja/nein +/-		K-Punkt 5 ja/nein +/-	
6002	K-Punkt 12 ja/nein +/-		K-Punkt 11 ja/nein +/-		K-Punkt 10 ja/nein +/-		K-Punkt 9 ja/nein +/-	
-//-			ja/nein	+/-				
-//-			1	1	pos. komp.			
			1	0	neg. kom.			
			0	irrelevant	nicht komp.			
6428	K-Punkt 996 ja/nein +/-		K-Punkt 995 ja/nein +/-		K-Punkt 994 ja/nein +/-		K-Punkt 993 ja/nein +/-	
6249	K-Punkt 1000 ja/nein +/-		K-Punkt 999 ja/nein +/-		K-Punkt 998 ja/nein +/-		K-Punkt 997 ja/nein +/-	

Da pro Maschinendatum 4 Kompensationspunkte zur Verfügung stehen, ist in der Steuerung festgelegt, daß nur der ganz rechte Punkt (Bit 0 und 1) als Referenzpunkt definiert werden darf.

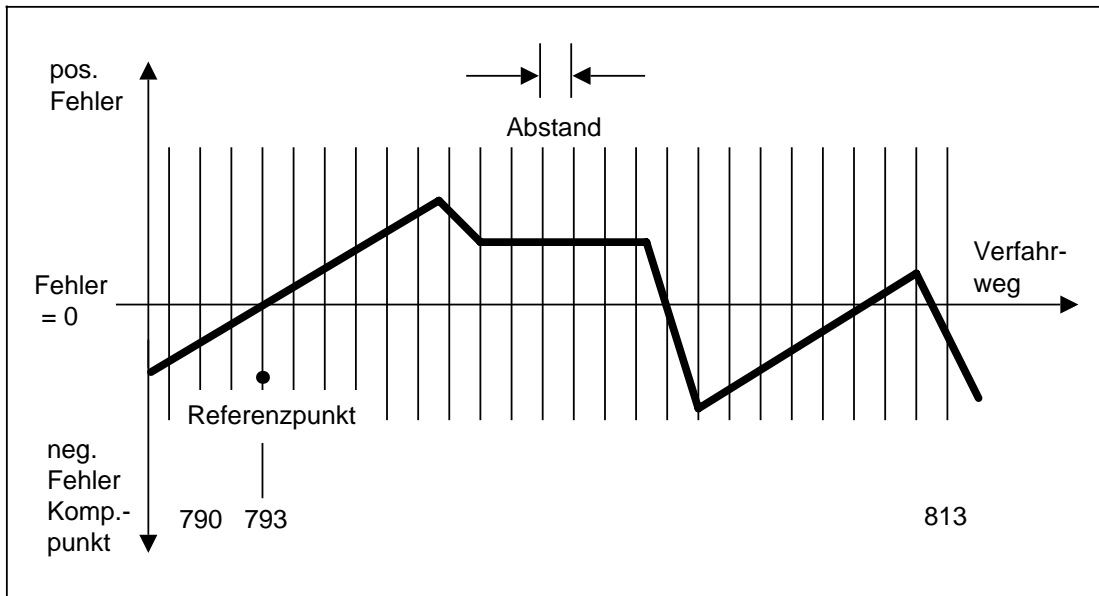
Beispiel:

Referenzpunkt-Kompensationspunkt $793 = n \times 4 + 1$

$$\text{MD-Offset} = \frac{793 - 1}{4} = 198 = \left(\frac{\text{Komp.pkt} - 1}{4} \right)$$

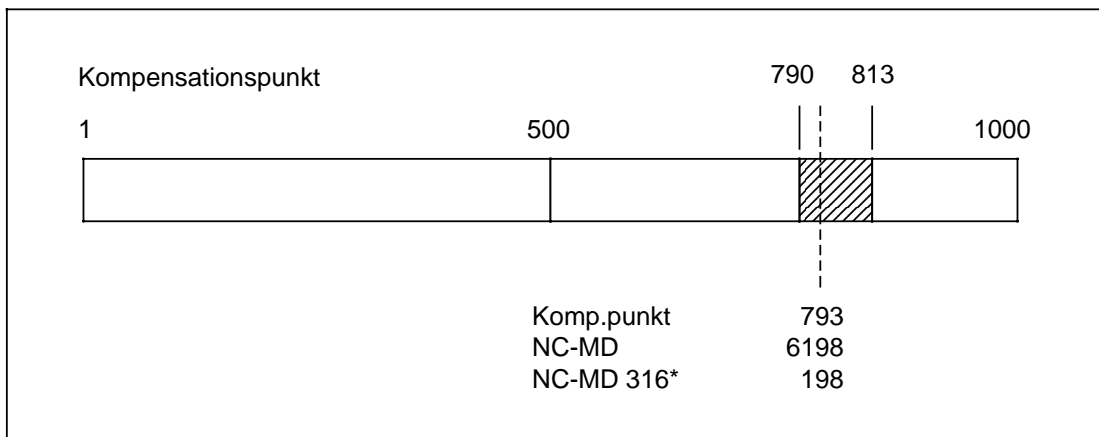
MD 316* hat den Wert 198.

Der Referenzpunkt bestimmt, wie schon erwähnt, welche der 1000 möglichen Kompensationspunkte für die betreffende Achse verwendet werden.



Bestimmung des Kompensationspunktes über den Referenzpunkt

Wird der Referenzpunkt dem Kompensationspunkt 793 zugewiesen, sieht die Aufteilung der 1000 Kompensationspunkte so aus.



Bestimmung des Kompensationspunktes als Maschinendatenwert

Wie hier gut zu sehen ist, hat der Referenzpunkt bestimmt, wo der schraffierte Bereich der verwendeten Kompensationspunkte liegt. Daß der Bereich bei den Punkten 790 bzw. 813 endet, liegt am Abstand zwischen den Korrekturpunkten und dem max. Verfahrbereich der Achse.

Wird die SSFK für mehrere Achsen benutzt, muß beim Eingeben der MD vom Inbetriebnehmer sichergestellt werden, daß sich die Kompensationspunkte beim Verfahren nicht überschneiden, da eine Überprüfung in der Steuerung nicht vorgenommen wird.

Die Zwischenräume zwischen den Achsen können dagegen beliebig groß sein, sofern der Gesamtbereich von 1000 Kompensationspunkten nicht überschritten wird.

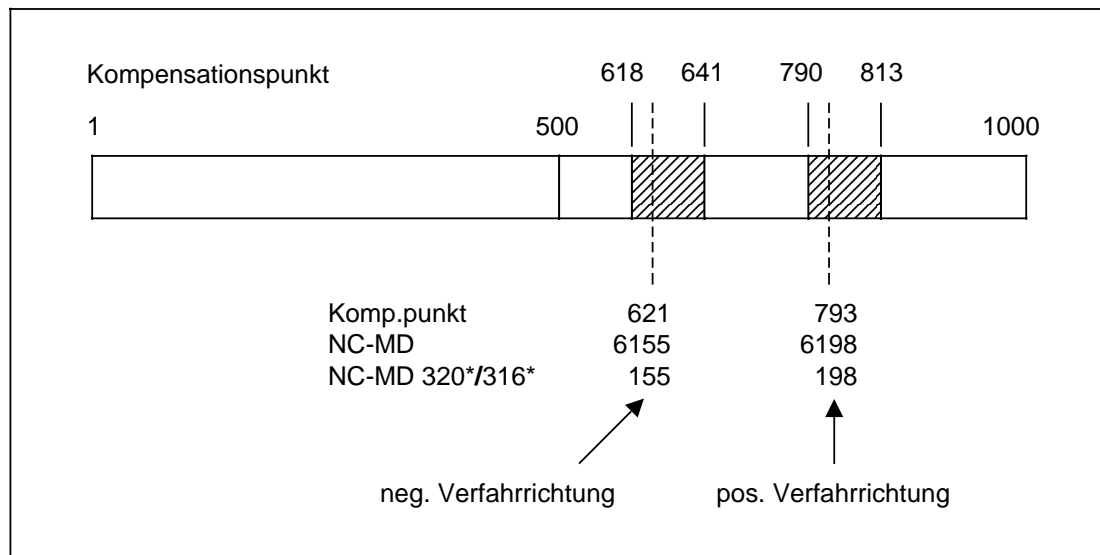
Richtungsabhängige SSFK

Dazu muß eine Fehlerkurve von positiver in negativer Richtung aufgenommen werden.

Bei Kugelrollspindel ergibt sich durch die Vorspannung der Spindelmutter eine identische Fehlerkurve, unabhängig von deren Aufnahme­richtung bei der Messung. Bei Schnecken­trieben können jedoch erhebliche Unterschiede zwischen positiver und negativer Verfahr­richtung auftreten. Es muß daher auch in der negativen Verfahr­richtung eine Fehlerkurve aufgenommen und als Kompensation eingegeben werden.

Vorzugehen ist analog zur positiven Verfahr­bewegung, wobei zu beachten ist, daß keine Über­lappung der Kompensationsbereiche zwischen pos. und neg. Verfahr­bewegung als auch zwischen den Achsen auftritt. Da auch bei dieser Kompensationskurve der Referenzpunkt bestimmt wo die Kompensationspunkte innerhalb der 1000 Punkte liegen, muß der Referenzpunkt in verschlüsselter Form (MD-Offset) in NC-MD 320* eingetragen werden.

Beispiel:



Bestimmung des Kompensationspunktes als Maschinendatenwert

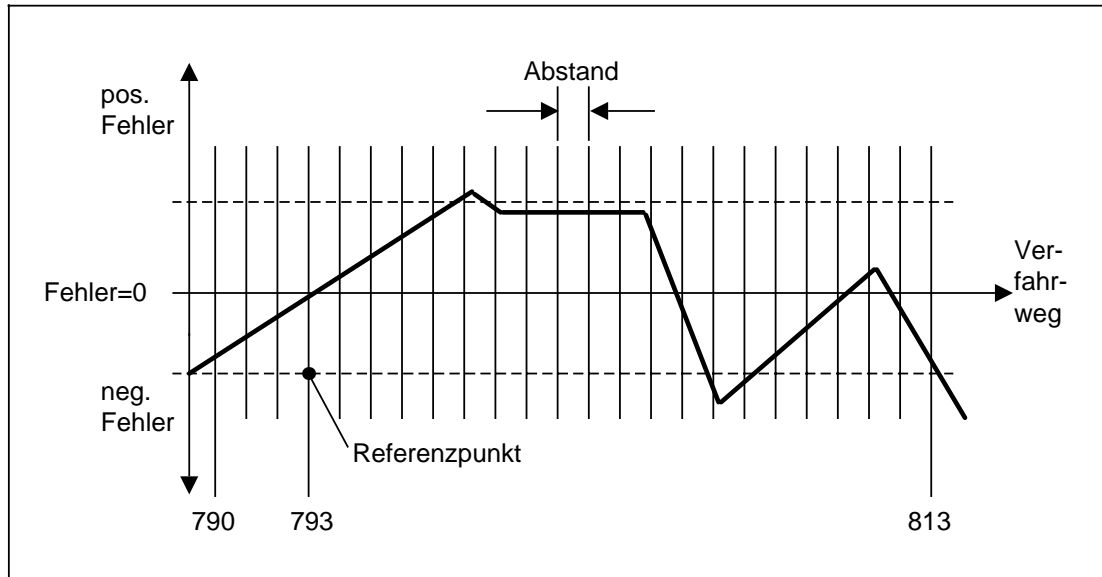
Maschinendaten für SSFK :

- MD 316* (Zeiger Kompensation pos.)
- MD 320* (Zeiger Kompensation neg.)
- MD 324* (Abstand zwischen 2 SSFK-Punkten)
- MD 328* (Kompensationsbetrag)
- MD 6000 ... 6239 (Kompensationspunkte)

Eine Änderung der MD wird erst nach power on und Referenzpunktfahren aktiv. Da der Kompensationswert am Kompensationspunkt so schnell wie möglich abgefahren werden muß, gilt die eingegebene Beschleunigung (NC-MD 276*) in diesem Fall nicht. Der Kompensationswert (NC-MD 328*) ist deshalb auf max. 100 units begrenzt.

Hinweis:

Sowohl die richtungsabhängige als auch die richtungsunabhängige SSFK sind Optionen und können mit der Kurzangabe H56 bestellt werden.

Beispiel:

Bestimmung des Kompensationspunktes über den Referenzpunkt

Achse 1 zeigt dargestellte Fehlerkurve, es wurden bisher keine Kompensationspunkte verwendet.

Referenzpunktwert 0

Verfahrweg max. in minus: -35,000 mm

Verfahrweg max. in plus: 205,00 mm

Toleranzband (wird vom Maschinenhersteller festgelegt) z. B. 0,01 mm. Abstand zwischen zwei SSFK-Punkten festlegen, z. B. 10 mm:

Festlegung der Anzahl der Kompensationspunkte:

Links vom Referenzpunkt (A-) 35 mm Verfahrweg/max-

A - bei 10 mm Rasterabstand ergibt das **3 Kompensationswerte**

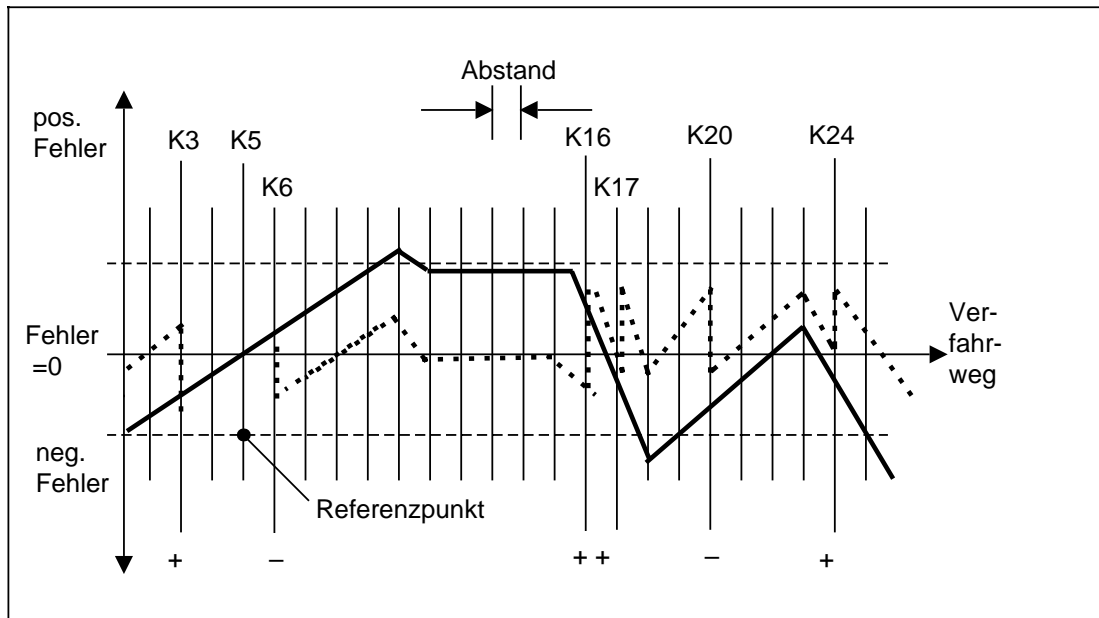
Rechts vom Referenzpunkt (A+) 205 mm Verfahrweg/max+

A + bei 10 mm Rasterabstand ergibt das **20 Kompensationswerte**

Anzahl der gesamten Kompensationswerte :

$K=(A -)+(A+)+(Ref)=3+20+1$ **24 Kompensationswerte**

Daraus ergibt sich für NC-MD 3161=1 (NC-MD 6001), d. h. Kompensationspunkt K5 ist der Punkt, auf dem der Referenzpunkt liegt; hier darf nicht kompensiert werden. Beim Fahren im Minus um 10 mm wird Kompensationspunkt K4 zur Kompensation herangezogen. Beim Fahren im Plus um 10 mm wird K-Punkt K6 herangezogen.



Darstellung der neuen Fehlerkurve anhand der ermittelten Kompensationspunkte

- - - Toleranzband z. B. 10 µm
- - - - Kompensationswert z. B. 5 µm
- kompensierte Kurve

Ausgehend vom Referenzpunkt in negativer Richtung läuft die Fehlerkurve bis zum Verfahrwegende innerhalb des Toleranzbandes. Es müßte überhaupt nicht kompensiert werden. Ein besseres Ergebnis erhält man, wenn auf K3 positiv kompensiert wird. Um möglichst nahe bei Fehler 0 zu bleiben, muß in positiver Richtung auf K6 negativ, auf K16 und K17 positiv, auf K20 negativ und K24 wieder positiv kompensiert werden. Die neue Fehlerkurve hätte dann obigen Verlauf (punktierter Verlauf).

Folgende Maschinendaten müßten gesetzt werden:

- Option SSFK
- NC-MD 3161 = 1 (damit ist Referenzpunkt festgelegt, K5)
- NC-MD 3241 = 10000 (Rasterabstand 10 mm)
- NC-MD 3281 = 5 (Kompensationswert 5 µm)
- NC-MD 6000 = 00 11 00 00 (an K3 wird positiv kompensiert)
- NC-MD 6001 = 00 00 10 00 (an K6 wird negativ kompensiert, Bit 0 und 1 müssen 0 sein)
- NC-MD 6002 = 0 keine Kompensation
- NC-MD 6003 = 11 00 00 00 (an K16 wird positiv kompensiert)
- NC-MD 6004 = 10 00 00 11 (an K17 wird positiv und an K20 wird negativ kompensiert)
- NC-MD 6005 = 11 00 00 00 (an K24 wird positiv kompensiert)

10.4 Rundachsenfunktion

10.4.1 Korrespondierende Daten

Alle Daten wie bei Linearachsen, jedoch zusätzlich bzw. ergänzend

- NC-MD 344* (Modulwert rundachse für SSFK)
- NC-MD 560* Bit 7 (Istwertanzeige Modulo 360°)
- NC-MD 560* Bit 3 (Rundung bei Rundachsen) wirken auch
- NC-MD 560* Bit 2 (Runden ganze/halbe Grad) bei Linearachsen
- NC-MD 564* Bit 5 (Lageregelung für Rundachse)
- NC-MD 572* Bit 2 (Rundachse Modulo 360°-Programmierung)
- NC-MD 572* Bit 4 (Voll-/Halbkreis bei Rundachse)
- Alarm 100* (Rasterabstand nicht zulässig SSFK)
- Alarm 2064 (Programmfehler bei Rundungsachse)

10.4.2 Funktionsbeschreibung

Abhängig vom jeweiligen Maschinentyp werden an eine Rundachse verschiedene Anforderungen gestellt. Die Rundachsenfunktion gliedert sich deshalb in drei Teilfunktionen, deren Aktivierung über Maschinendatum bzw. Programmierung erfolgt.

Durch Kombination der Teilfunktionen ist die Steuerung an die verschiedenen Maschinentypen anpaßbar.

„Rundachse“: NC-MD 564* Bit 5

Mit diesem Maschinendatum wird die Achse als Rundachse definiert. Die Anzeige ist absolut (1 Umdrehung 360°, 2 Umdrehungen 720° usw.) ebenso die @-Funktionen. Programmiert wird die Achse aber wie eine Linearachse. Die Einheiten der Achsspezifischen NC-MD werden anders behandelt.

Unit 10^{-3} Grad bei Lageregelfeinheit $1/2 \times 10^{-3}$ units und Eingabefeinheit 10^{-3} units.

Istwertanzeige „Modulo 360°“: NC-MD 560* Bit 7

Die Anzeige bei gesetztem Bit ist "Modulo", d. h. nach 359,999 Grad wird die Istwert-Anzeige auf 0 zurückgesetzt. Programmiert wird die Achse wie eine Linearachse.

"Modulo-Programmierung": NC-MD 572* Bit 2

Durch Setzen dieses Bits kann die Achse nun auch als Rundachse programmiert werden.

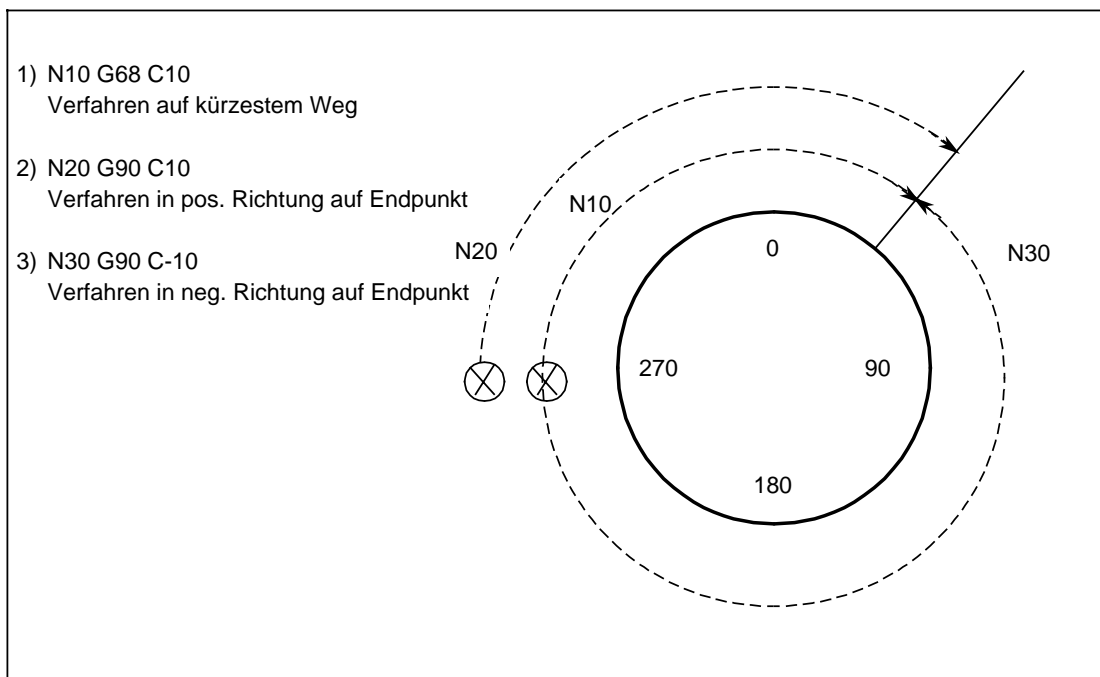
Der erste Verfahrssatz der Rundachse in einem Teileprogramm wird immer auf dem kürzesten Weg abgefahren. Mit Hilfe der G68-Funktion kann ständig ein Anfahren des Satzendwertes auf kürzestem Weg erreicht werden.

G68 ist selbsthaltend und gehört zur G90/91-Gruppe. Bei nicht aktivierter „1 Modulo-Programmierung“ wird G68 wie G90 behandelt.

Soll die Rundachse nicht den kürzeren Weg abfahren, so ist sie mit G90 und Vorzeichen behaftet zu programmieren.

Beispiel:

Achse steht auf 270°



Die Maschinendaten "Modulo 360°" und "Modulo-Programmierung" sind nur mit dem Maschinendatum "Rundachse" zulässig.

Kombination der Teilfunktionen

Rundachse	Modulo-Programm	Modulo 360°	Bemerkung
0	0	0	Linearachse
1	0	0	Anwendung erlaubt
1	0	1	
1	1	1	
1	1	0	Anwendung verboten
0	0	1	
0	1	1	
0	1	0	

Achsspezifische Maschinendaten

Wird eine Achse als Rundachse definiert (NC-MD 564* Bit 5), so gilt unabhängig vom NC-MD 5002 (Eingabefinheit und Lageregelbarkeit) für:

- a) 1 unit= 2 Lageregelbarkeiten (Bezugssystem MS)
z. B. 1 Lageregelbarkeit=0,5 x 10⁻³ Grad
1 unit=10⁻³ Grad
- b) 1 unit= 1 Eingabefinheit (Bezugssystem IS)
z. B. 1 Eingabefinheit=10⁻³ Grad
1 unit=10⁻³ Grad

Alle achsspezifischen Maschinendaten werden bei einer Rundachse in Grad angegeben, z. B.: max. Geschwindigkeit einer Rundachse=15 Umdrehungen/min

$$15 \text{ U/min} \times 360 \text{ Grad/U} = 5400 \text{ Grad/min}$$

$$\text{Eingabe in NC-MD 280*} = 5400 \text{ (1000 Grad/min)}$$

10.5 Rundachse fliegend synchronisieren (Option)

Für die Funktionen

- TRANSMIT für Drehmaschinen,
- "Interpolatorisches Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter" für Fräsmaschinen,
- "Interpolatorisches Gewindeschneiden" für Drehmaschinen und
- "Zylinderinterpolation" für Drehmaschinen

muß ständig vom Spindelbetrieb auf Rundachsbetrieb und umgekehrt umgeschaltet werden. Mit der Funktion "Rundachse fliegend synchronisieren" wird dem Anwender ein schnelles Umschalten und Synchronisieren ermöglicht. Nach dem Umschalten ist kein weiteres Referenzpunktfahren der Rundachse nötig, wenn kein Signal PARKENDE ACHSE ansteht. Eine Kombination mit anderen Achsumschaltungen ist nicht möglich.

Die Umschaltung zwischen Spindel und Rundachse kann ständig erfolgen, wenn die Spindel einmal synchronisiert wurde.

Folgende zusätzliche NC-Maschinendaten sind zu beachten:

MD 260	M-Funktionsnummer für die Rundachsanzahl
MD 261	M-Funktionsnummer für die Rundachsabwahl
MD 461*	Zuordnung Rundachse zur Spindel
MD 521* Bit 1	Rundachsanzahl bleibt über RESET hinaus erhalten.

Zur Steuerung der Rundachsanzahl wird der PLC-Ausgang A 101.7 (für Spindel 1) bzw. A 105.7 (für Spindel 2) benötigt.

In den Maschinendaten MD 260 und MD 261 sind die M-Funktionsnummern für das Umschalten zu definieren. Die Programmierung erfolgt durch die erweiterte Adresschreibweise:

M1 = <MD 260> bzw. <MD 261> für die Spindel 1
M2 = <MD 260> bzw. <MD 261> für die Spindel 2

Ist die Spindel aktiv, so ist die zugehörige Rundachse nicht vorhanden. In die Positionsanzeige für diese Rundachse wird dann der Wert Null eingetragen. Beim Umschalten von Spindel auf Rundachsbetrieb ist die Rundachse bereits referiert (Ausnahme: das PLC-Signal "Parken" steht an).

10.5.1 Zuordnung der Rundachse zur Spindel

Der Spindel 1 (2) kann über das Maschinendatum MD 4610 (4811) eine Rundachse zugeordnet werden.

Beispiel:

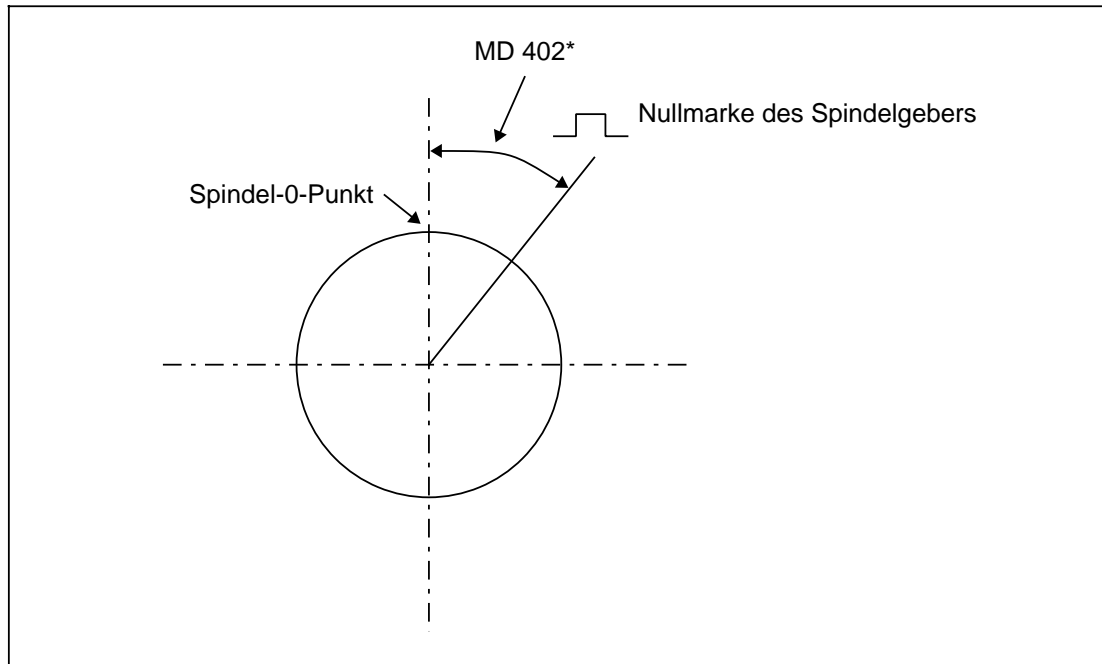


Die Zuordnung einer Spindel zu einer Rundachse kann nicht erfolgen, wenn

1. der Grenzwert der Achszahl überschritten wird,
2. die Achse nicht existiert oder eine Simulationsachse ist,
3. der Spindel kein Sollwert im MD 400* zugeordnet ist und keine Pulsbewertung durch das MD 520*, Bit 3. Es wird der Alarm 8 "Falsche Achs-/Spindelzuordnung" ausgegeben.
4. die Achse keine Rundachse (MD 564*, Bit 5 = 0) ist. Es wird der Alarm 2183 "Achse ist keine Rundachse" ausgegeben. Die Alarmerlöser NC-START und NCBB2.

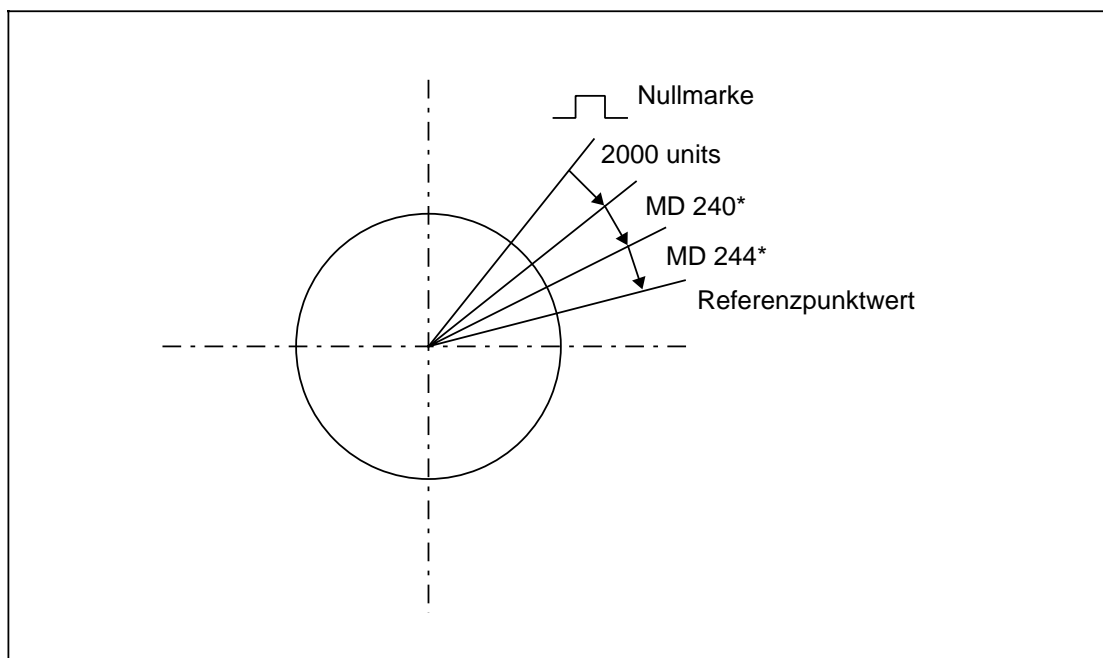
10.5.2 Bezugspunkte für die Spindel und für die zugehörige Rundachse

Der Nullpunkt für die Spindel ergibt sich aus der Nullmarke des Spindelgebers und der Nullmarkenverschiebung (MD 402*).



Für den Nullpunkt der zugehörigen Rundachse ergibt sich:

- bei einem gemeinsamen Geber für Spindel und Rundachse aus der Position der Nullmarke des Gebers
 - + Referenzpunktwert (MD 240*)
 - + Referenzpunktverschiebung (MD 244*)
 - + 2000 units (siehe Kap. 10.2.2)
- bei getrennten Gebern aus der Nullmarke des Rundachsgebers
 - + Referenzpunktwert (MD 240*)
 - + Referenzpunktverschiebung (MD 244*)
 - + 2000 units (siehe Kap. 10.2.2)



10.5.3 An- und Abwahl des Rundachsbetriebs

Anwahl des Rundachsbetriebs

Die Anwahl erfolgt über die erweiterte M-Funktion, die im MD 260 vorgegeben ist. Die Erweiterung der M-Funktion gibt die Spindel an. Die Anwahl kann per Teileprogramm bzw. per Überspeichern der M-Funktion erfolgen.

Voraussetzung für die Anwahl:

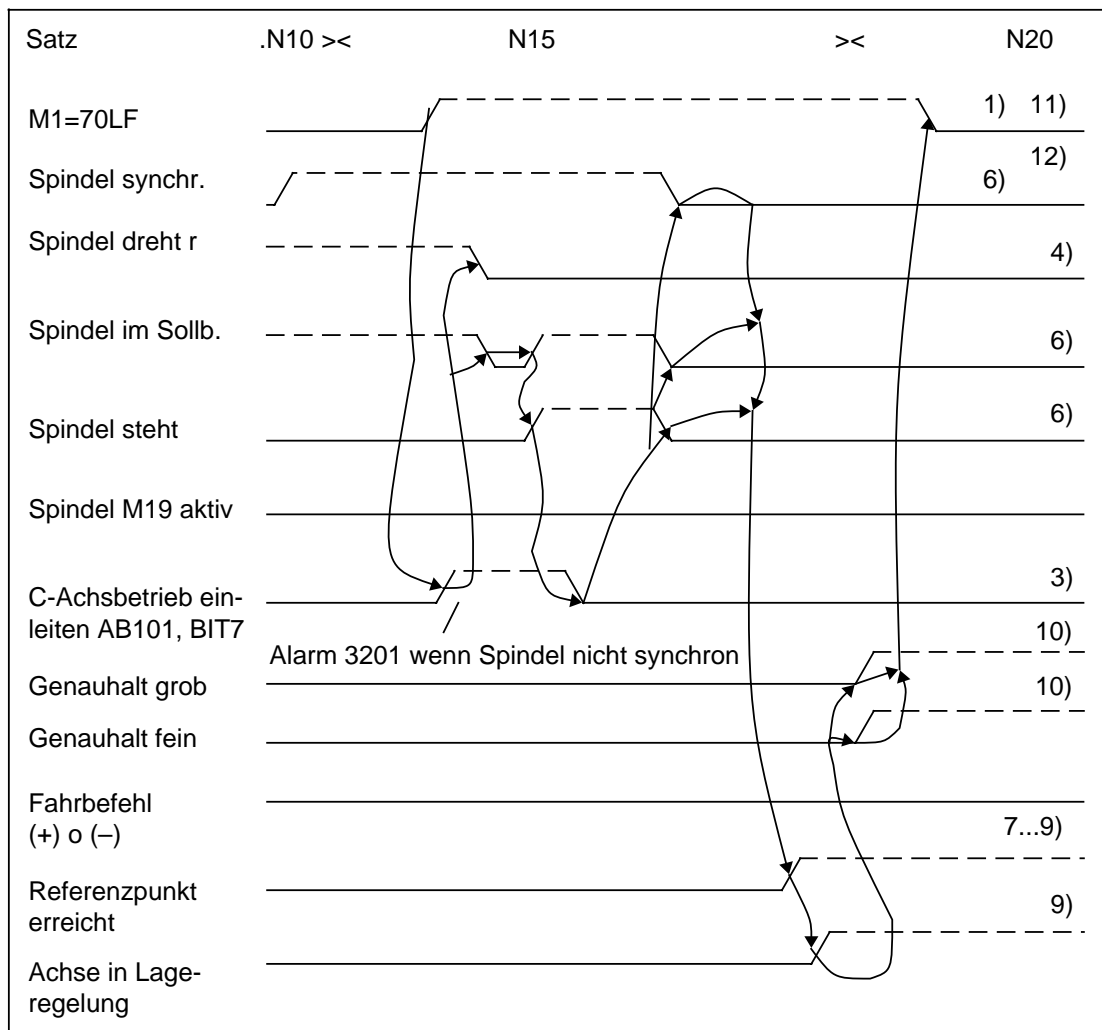
- Die Rundachse ist der Spindel zugeordnet
- Die Achsanwahl darf nur alleine im Satz stehen.
- Das PLC-Signal PARKENDE ACHSE steht nicht an
- M19 darf nicht aktiv sein.

Hinweis:

Für diese Funktion darf kein Geber mit mehr als 16383 Pulsen verwendet werden (Impulsanzahl = Geberpulsanzahl x 4 , Impulsanzahl muß < 64k sein).

Programmbeispiel (MD 260 = 70, Spindel 1)

N10...LF
N15 M1=70 LF
N20...LF



- 1) M1=70 gelangt an die PLC-Nahtstelle.
- 2) Der Anwender kann die Spindel stoppen und Getriebestufen ändern (im Beispiel nicht gezeigt).
- 3) Der Anwender gibt das Signal "C-Achsbetrieb einleiten" auf die Spindelnahtstelle.
- 4) Wenn die Spindel nicht durch den Anwender angehalten wurde, dann stoppt die NC die Spindel.
- 5) Der Anwender könnte Getriebestufen ändern.
- 6) Die Spindel wird deaktiviert.
- 7) Die achsialen Eingangssignale werden gelesen.
- 8) Die C-Achse ist noch im Nachführen.
- 9) Der Lageregler wird geschlossen.
- 10) Es wird auf Genauhalt grob/fein gewartet.
- 11) Die Satzaufbereitung wird synchronisiert.
- 12) Der nächste Satz wird abgearbeitet.

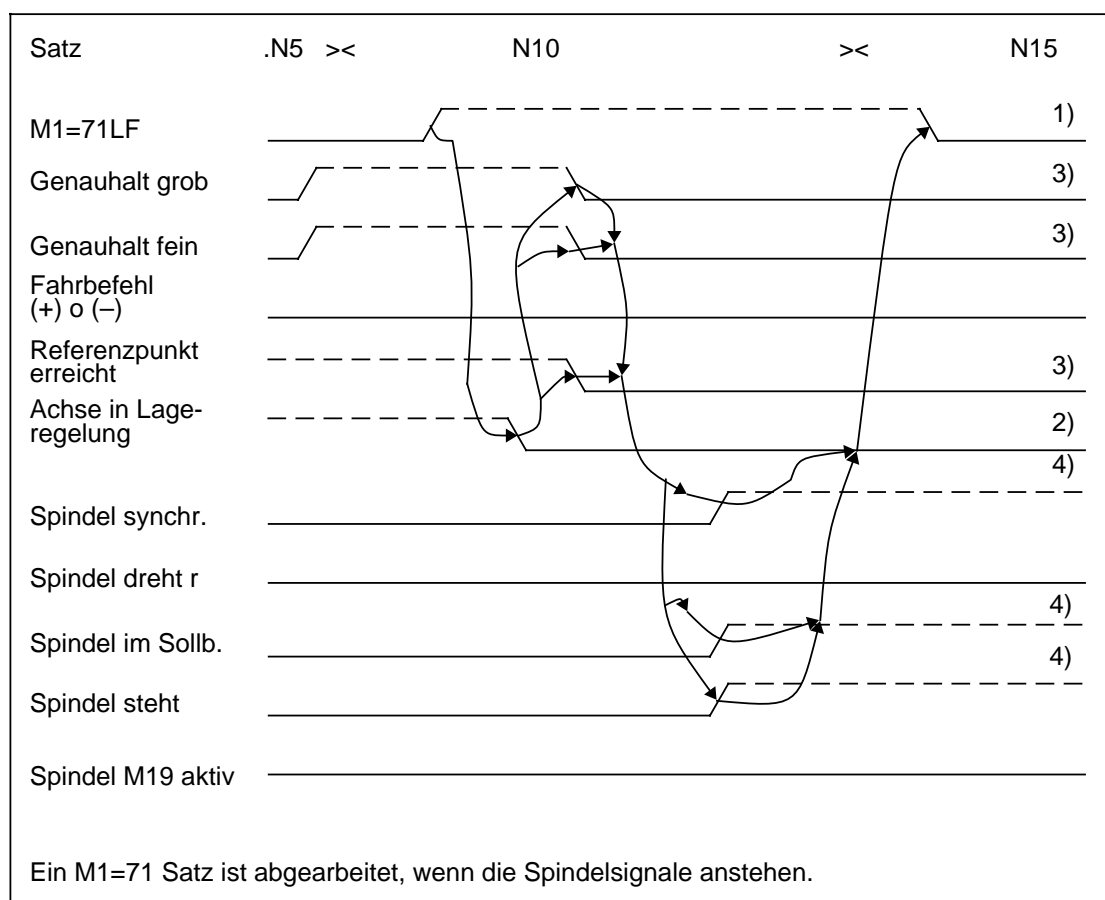
Hinweise:

- Ist die Spindel nicht synchronisiert, dann wird der Alarm 3201 abgesetzt, wenn AB 101 Bit 7=1 ist. Dann muß durch nochmaliges Drehen der Spindel diese synchronisiert werden (oder mit der Cancel-Taste den Alarm quittieren).
- Wird bei aktivem M19 die Rundachsenwahl programmiert, dann wird der Alarm 3202 ausgegeben.
- Für die zweite Spindel gilt der gleiche Ablauf bei der Rundachsenwahl. Als PLC-Bit wird bei zweiter Spindel A 105.7 verwendet.

Abwahl des Rundachsbetriebs

Programmbeispiel (MD 261 = 71, Spindel 1)

N05...LF
 N10 M1=71LF
 N15...LF



- 1) M1=71 gelangt an die PLC-Nahtstelle und an die NC.
- 2) Die C-Achse wird in Nachführen geschaltet.
- 3) Es werden die achsialen Eingangssignale der PLC durch die NC nicht mehr gesetzt. Die axialen Ausgangssignale werden nicht mehr beachtet.
- 4) Die Spindel wird aktiviert. Die spindelspezifischen Eingangssignale der PLC werden durch die NC gesetzt.
- 5) Der nächste Satz kann abgearbeitet werden.

Die Abwahl des Rundachsbetriebs muß in dem gleichen Kanal erfolgen wie die Anwahl.

Hinweis:

Wenn für die Rundachse das Signal PARKENDE ACHSE aktiviert wurde, so ist nach Abwahl der Rundachse die Spindel nicht mehr synchronisiert, d. h. die Spindel muß vor der nächsten Positionierung mindestens eine ganze Umdrehung gemacht haben.

10.5.4 Satzvorlauf

Die Anwahl/Abwahl des Rundachsbetriebs muß vor dem Satzvorlauf durch Überspeichern vom Bediener durchgeführt werden!

10.5.5 Verhalten im Spindelbetrieb

- Für die Rundachse werden keine axialen Eingangssignale an die PLC gesetzt und keine Ausgangssignale von der PLC gelesen.
- Die Positionsanzeige in den Grundbildern sowie in SERVICE ACHSDATEN steht für die Rundachse auf Null.
- MD 5004 Bit 3 und MD 560* Bit 4 (NC-Start-Verriegelung) haben für die Rundachse keine Bedeutung.
- Eine Programmierung der Rundachse führt zum NC-Stop (Alarm 1961).
- Die Rundachse kann in den Betriebsarten JOG, INC, REPOS, REF nicht verfahren werden (Alarm 1961).

10.5.6 Verhalten im Rundachsbetrieb

- Der Positionswert kann zwischen 0 und 360 Grad liegen.
- Die Spindelolldrehzahl wird gelöscht.
- Die Spindel kann nicht programmiert werden. Wird es trotzdem versucht, so meldet die Steuerung den Alarm 3000.
- Die Spindel kann nicht überspeichert werden.
- Die Rundachse kann über REF oder G74 referiert werden.
- Die spindelspezifischen Ein- und Ausgangssignale von der PLC werden ignoriert.

10.5.7 Besonderheiten

- Die An- und Abwahl des Rundachsbetriebs kann auch in der Simulation erfolgen. Wenn der Rundachsenbetrieb durch M1 = 70 ausgewählt wird, dann steht in der Simulation die Positionsanzeige auf Null.
- Über MD 521* Bit 2 definiert der Anwender das Verhalten des Rundachsbetriebs bei RESET.

10.6 Interpolatorisches Gewindebohren/-schneiden ohne Ausgleichsfutter (G36)

Die Funktion ist eine Option.

10.6.1 Funktionsbeschreibung

Voraussetzung:

Rundachsbetrieb der beteiligten Spindel

Die Funktion G36 erzeugt eine Linearinterpolation zwischen der Spindel im Rundachsbetrieb und der Zustellachse. Für die Interpolation wird bei Anwahl von G36 der 2. KV-Faktor angewählt. Wenn der 2. KV-Faktor den Wert Null hat, so wird der 1. KV-Faktor weiter verwendet.

Es können mit G36 Plan- /Längsgewinde (Spindel im Rundachsbetrieb und eine Linearachse) sowie Kegeligewinde (Spindel im Rundachsbetrieb und zwei Linearachsen) bearbeitet werden. Nicht realisierbar sind Gewinde mit zunehmender bzw. abnehmender Steigung.

Die maximale erreichbare Rundachsdrehzahl beträgt 13638 U/min (bei Standardeinstellung des MD 155) bei einer Lageregeleinheit von $0,5 \cdot 10^{-1}$ Grad. Mit der Einstellung der Eingabefeinheit $0,5 \cdot 10^{-3}$ können maximal 2982 Umdrehungen in jedem G36 - Satz gefahren werden. Für die Rundachse darf die Funktion "Modulo 360 Grad Programmierung" nicht angewählt sein (MD 572* Bit 2, Probleme mit Satzvorlauf). Wichtig ist eine etwa gleiche Dynamik der am interpolatorischen Gewindebohren beteiligten Achsen.

Zusätzliche Signale:

E 103.4 PLC - Eingangssignal "G 36 aktiv" Kanal 1

E 109.4 PLC - Eingangssignal "G 36 aktiv" Kanal 2

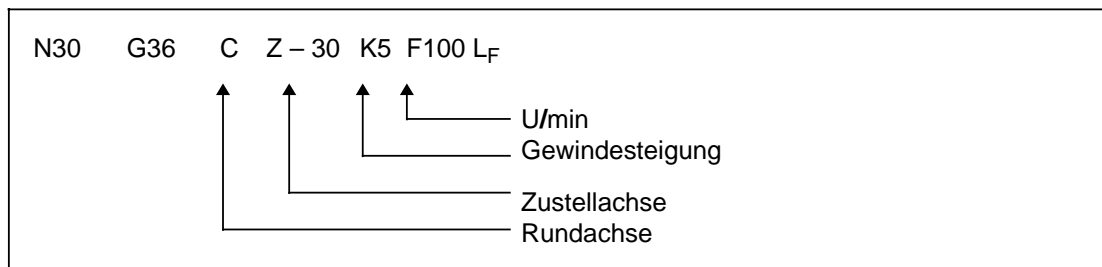
Die Funktion G36 bedingt den Vorschub mit Funktion G98 (Umdrehungsvorschub für rotatorische Achse in U/min). Die Funktion G36 ist ein Mitglied der G-Gruppe 0, d. h. die Abwahl der G36-Funktion erfolgt durch Programmierung einer anderen G-Funktion der G-Gruppe 0 (z. B. G00).

10.6.2 Randbedingungen

- Es gelten alle Maschinendaten für die Achsen
- In einem G36 - aktiven Programmteil darf kein anderer Vorschubtyp (Außer G98) angewählt werden.
- G36 ist bis zur Abwahl wirksam (modal wirksam)
- G 98 F... Vorschub für rotatorische Achse in U/min und liegt in der G-Gruppe 11 (Anzeige in U/min [U])
- Zu jedem G98 - aktiven Verfahrtsatz muß genau eine Rundachse geschrieben werden.
- Der Verfahrweg darf nicht 0 sein.
- G36 erzwingt Satzgeschwindigkeit 0. Damit ist eine Verweilzeit im Umkehrpunkt technologisch nicht nötig.

- G98 kann auch ohne G36 benutzt werden. Dann wird die im MD 3 hinterlegte Satzgeschwindigkeit als Linearvorschub interpretiert und als Umdrehungsvorschub (U/min) angezeigt.
- Bei Probelaufvorschub wird der im Settingdatum hinterlegte Vorschub als Linearvorschub abgefahren und angezeigt.
- G64 und G62 haben in G36-aktiven Sätzen keine Wirkung.
- Der Zustellachse muß für G36 ein Interpolationsparameter im MD 304 * zugewiesen werden. Im Programm muß dieser Interpolationsparameter geschrieben werden. Fehlt dieser im aktiven G36-Satz, so wird der Alarm 3006 gemeldet.
- Es müssen genau eine Rundachse und eine Linearachse für zylindrische Gewinde bzw. eine Rundachse und zwei Linearachsen für Kegelgewinde programmiert werden. Bei Kegelgewinde wird der Steigungsparameter der Linearachse mit dem größeren Weg zugeordnet. Damit sind Kegelgewinde mit maximal 45 Grad Neigungswinkel realisierbar.
- Bei G36 haben die Parameter "Vorsteuerfaktor", "Totzeitkonstante" keine Wirkung.
- Nach der Abwahl der G36-Funktion wird die ursprüngliche angewählte G-Funktion der G-Gruppe 11 wieder aktiv.
- In jedem G36-aktiven Satz muß die rotatorische Achse geschrieben werden. Ein Zahlenwert hinter der Achsbezeichnung (z. B. C30) wird ignoriert.
- Bei der Programmierung wird der Endwert für die Zustellachse und die Gewindesteigung programmiert.

Beispiel:



10.6.3 Diagnose/Inbetriebnahme

Bei aktivem G36 wird die Anzeige für die "Konturabweichnung" im Bild "Service Achsen" umgeschaltet und zeigt für die Linearachse (Steigungsachse) die Abweichung des Nachlaufwegs (in der Eingabefeinheit) zur rotatorischen Achse an. Damit kann durch Änderung des K_V - bzw. MULTGAIN-Faktors die Nachlaufwegdifferenz auf Null abgeglichen werden und die Maßhaltigkeit erhöht werden. Über das Vorzeichen kann die dynamisch langsamere Achse erkannt werden: "-" bedeutet, daß der K_V -Faktor für die Zustellachse gegenüber dem K_V -Faktor für die Rundachse zu groß ist.

10.6.4 Anzeige

Es werden im Anzeigefeld "G-Funktionen" in den Grundbildern die G-Funktionen G36 und G98 angezeigt.

Die Anzeige des Vorschubs erfolgt bei aktivem G98 in U/min (bezogen auf die rotatorische Achse).

Der Vorschubtyp "Umdrehungen pro Minute" wird in der Vorschubanzeige mit dem Kürzel "U" bezeichnet (alternativ zu "R" und "M").

10.7 Unterschiedliche Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefinheiten

10.7.1 Allgemeines

SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 bietet die Möglichkeit, für Linear- und für Rundachsen unterschiedliche Eingabe-, Lageregel-, und Anzeigefinheiten festzulegen.

- **Eingabefinheit**
 Sie wird für alle Achsen gemeinsam im MD 5002 Bit 5-7 festgelegt. Die Maßeinheit Metrisch/Zoll wird durch MD 5002 Bit 4 definiert.
- **Lageregelfinheit**
 Sie wird achsspezifisch in MD 584* Bit 1-3 festgelegt. Die Maßeinheit Metrisch/Zoll wird für alle Achsen gemeinsam durch MD 5002 Bit 0 definiert.
- **Anzeigefinheit**
 Sie wird achsspezifisch in MD 584* Bit 5-7 festgelegt. Die Maßeinheit wird wie die Eingabefinheit durch MD 5002 Bit 4 festgelegt.

Die aus den Feinheiten resultierenden Geschwindigkeiten, die möglichen Kombinationen der Feinheiten sind im folgenden für Linear- und für Rundachsen dargestellt.

10.7.2 Kombinationen bei Linearachsen

10.7.2.1 Maximale Geschwindigkeiten

Die maximale Achsgeschwindigkeit ist abhängig von der Lageregelfinheit und der IPO-Abtastzeit. Die IPO-Abtastzeit wird durch MD155 festgelegt. Standardwert ist 20 ms.

IPO- Abtast- zeit [ms]	Lageregelfinheit				
	2-1 10 ⁻² mm	2-1 10 ⁻³ mm	2 ¹ 10 ⁻⁴ mm	10 ⁻⁴ mm	2-1 10 ⁻⁴ mm
	V _{max} [m/min]	V _{max} [m/min]	V _{max} [m/min]	V _{max} [m/min]	V _{max} [m/min]
16	614	61	24	12,2	6,1
18	546	54	21	10,8	5,4
20	491	49	19	9,7	4,9
22	446	44	17	8,7	4,4
24	409	40	16	8,0	4,0
26	377	37	15	7,4	3,7

IPO- Abtast- zeit [ms]	Lageregelfeinheit				
	2 ⁻¹ 10 ⁻³ inch	2 ⁻¹ 10 ⁻⁴ inch	2 ¹ 10 ⁻⁵ inch	10 ⁻⁵ inch	2 ⁻¹ 10 ⁻⁵ inch
	V _{max} [inch/min]	V _{max} [inch/min]	V _{max} [inch/min]	V _{max} [inch/min]	V _{max} [inch/min]
16	61400	6140	2450	1220	614
18	54500	5450	2180	1090	545
20	49100	4910	1960	980	491
22	44600	4460	1780	890	446
24	40900	4090	1630	810	409
26	37700	3770	1510	750	377

Maximal-Geschwindigkeiten für Linearachsen

10.7.2.2 Codierung der Feinheiten bei Linearachsen


- Eingabefeinheit

METRISCH
MD 5002.4 = 0

ZOLL
MD 5002.4 = 1

Eingabe- feinheit	MD 5002		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻² mm	0	0	1
10 ⁻³ mm	0	1	0
10 ⁻⁴ mm	0	1	1
10 ⁻⁵ mm	1	0	0

Eingabe- feinheit	MD 5002		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻³ inch	0	1	0
10 ⁻⁴ inch	0	1	1
10 ⁻⁵ inch	1	0	0
10 ⁻⁶ inch	1	0	1

 = Standardbesetzung

- Anzeigefinheit

Das Maßsystem wird durch die Eingabefinheit festgelegt.

METRISCH

ZOLL

Anzeige- feinheit	MD 584*		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻² mm	0	0	1
10 ⁻³ mm	0	1	0
10 ⁻⁴ mm	0	1	1

Anzeige- feinheit	MD 584*		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻³ inch	0	1	0
10 ⁻⁴ inch	0	1	1
10 ⁻⁵ inch	1	0	0

- Lageregel-
feinheit

METRISCH


MD 5002.0 = 0

ZOLL

MD 5002.0 = 1

Lageregel- feinheit	MD 584*		
	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0,5·10 ⁻² mm	0	0	1
0,5·10 ⁻³ mm	0	1	0
2·10 ⁻⁴ mm	1	1	0
1·10 ⁻⁴ mm	1	1	1
0,5·10 ⁻⁴ mm	0	1	1

Lageregel- feinheit	MD 584*		
	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0,5·10 ⁻³ inch	0	1	0
0,5·10 ⁻⁴ inch	0	1	1
2·10 ⁻⁵ inch	1	1	0
1·10 ⁻⁵ inch	1	1	1
0,5·10 ⁻⁵ inch	1	0	0

 = Standardbesetzung

10.7.2.3 Kombinationen der Feinheiten bei Linearachsen

- Zulässige Kombinationen von Lageregelfeinheit und Eingabefeinheit bei Linearachsen

Lageregel- feinheit		Eingabefeinheit							
		METRISCH		MD 5002.4 = 0		ZOLL		MD 5002.4 = 1	
		10 ⁻² mm	10 ⁻³ mm	10 ⁻⁴ mm	10 ⁻⁵ mm	10 ⁻³ inch	10 ⁻⁴ inch	10 ⁻⁵ inch	10 ⁻⁶ inch
MD 5002.0 = 0									
M E T R I S C H	0,5·10 ⁻² mm	X	X	X	–	X	X	X	–
	0,5·10 ⁻³ mm	X	X	X	–	X	X	X	–
	2·10 ⁻⁴ mm	X	X	X	X	–	–	X	X
	1·10 ⁻⁴ mm	X	X	X	X	–	–	X	X
	0,5·10 ⁻⁴ mm	X	X	X	X	–	–	X	X
MD 5002.0 = 1									
Z O L L	0,5·10 ⁻³ inch	X	X	–	–	X	X	X	–
	0,5·10 ⁻⁴ inch	X	X	–	–	X	X	X	–
	2·10 ⁻⁵ inch	X	X	X	X	X	X	X	X
	1·10 ⁻⁵ inch	X	X	X	X	X	X	X	X
	0,5·10 ⁻⁵ inch	X	X	X	X	X	X	X	X

- X Kombination ist erlaubt
– Kombination ist nicht erlaubt

- Kombination von achsspezifischer Anzeigefeinheit in Abhängigkeit von der Lageregel-feinheit bei Linearachsen

Lageregel-feinheit		Anzeigefeinheit					
		METRISCH			ZOLL		
		10 ⁻² mm	10 ⁻³ mm	10 ⁻⁴ mm	10 ⁻³ inch	10 ⁻⁴ inch	10 ⁻⁵ inch
M E T R I S C H	0,5·10 ⁻² mm	X	–	–	X	–	–
	0,5·10 ⁻³ mm	–	X	–	–	X	–
	2·10 ⁻⁴ mm	–	X	X	–	–	X
	1·10 ⁻⁴ mm	–	–	X	–	–	X
	0,5·10 ⁻⁴ mm	–	–	X	–	–	X
Z O L L	0,5·10 ⁻³ inch	X	–	–	X	–	–
	0,5·10 ⁻⁴ inch	X	–	–	–	X	–
	2·10 ⁻⁵ inch	–	X	–	–	X	X
	1·10 ⁻⁵ inch	–	X	–	–	–	X
	0,5·10 ⁻⁵ inch	–	X	–	–	–	X

- X Kombination ist erlaubt
 – Kombination ist nicht erlaubt

10.7.3 Kombinationen bei Rundachsen**10.7.3.1 Maximale Geschwindigkeiten**

Die maximale Rundachsgeschwindigkeit ist abhängig von der Lageregelfeinheit und der IPO-Abtastzeit.

IPO- Abtast- zeit [ms]	Lageregelfeinheit				
	2 ⁻¹ 10 ⁻¹ grad	2 ⁻¹ 10 ⁻² grad	2 ⁻¹ 10 ⁻³ grad	2 ⁻¹ 10 ⁻⁴ grad 1)	2 ⁻¹ 10 ⁻⁵ grad 1)
	V _{max} [grad/min]	V _{max} [grad/min]	V _{max} [grad/min]	V _{max} [grad/min]	V _{max} [grad/min]
16	6140000	614000	61400	6140	614
18	5450000	545000	54500	5450	545
20	4910000	491000	49100	4910	491
22	4460000	446000	44600	4460	446
24	4090000	409000	40900	4090	409
26	3770000	377000	37700	3770	377

IPO- Abtast- zeit [ms]	Lageregelfeinheit				
	2 ⁻¹ 10 ⁻¹ grad	2 ⁻¹ 10 ⁻² grad	2 ⁻¹ 10 ⁻³ grad	2 ⁻¹ 10 ⁻⁴ grad 1)	2 ⁻¹ 10 ⁻⁵ grad 1)
	V _{max} [Umdr./min]	V _{max} [Umdr./min]	V _{max} [Umdr./min]	V _{max} [Umdr./min]	V _{max} [Umdr./min]
16	17055	1705	170	17	1,7
18	15138	1513	151	15	1,5
20	13638	1363	136	13	1,3
22	12388	1238	123	12	1,2
24	11361	1136	113	11	1,1
26	10472	1047	104	10	1,0

Maximal-Geschwindigkeiten für Rundachsen

1) NC-MD 5031 Bit 0 muß dafür gesetzt sein

- Eingabefeinheit

METRISCH
 MD 5002.4 = 0

ZOLL
 MD 5002.4 = 1

Eingabe- feinheit	MD 5002		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻² Grad	0	0	1
10 ⁻³ Grad	0	1	0
10 ⁻⁴ Grad	0	1	1
10 ⁻⁵ Grad	1	0	0

Eingabe- feinheit	MD 5002		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻³ Grad	0	1	0
10 ⁻⁴ Grad	0	1	1
10 ⁻⁵ Grad	1	0	0
10 ⁻⁶ Grad	1	0	1

- Anzeigefeinheit

Das Maßsystem wird durch die Eingabefeinheit festgelegt.

METRISCH

ZOLL

Anzeige- feinheit	MD 584*		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻¹ Grad	0	0	0
10 ⁻² Grad	0	0	1
10 ⁻³ Grad	0	1	0
10 ⁻⁴ Grad 1)	0	1	1
10 ⁻⁵ Grad 1)	1	0	0

Anzeige- feinheit	MD 584*		
	Bit 7	Bit 6	Bit 5
10 ⁻¹ Grad	0	0	0
10 ⁻² Grad	0	0	1
10 ⁻³ Grad	0	1	0
10 ⁻⁴ Grad 1)	0	1	1
10 ⁻⁵ Grad 1)	1	0	0

1) NC-MD 5031 Bit 0 muß dafür gesetzt sein

- Lageregelfeinheit

METRISCH
MD 5002.0 = 0

ZOLL
MD 5002.0 = 1

Lageregel- feinheit	MD 584*		
	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0,5·10 ⁻¹ Grad	0	0	0
0,5·10 ⁻² Grad	0	0	1
0,5·10 ⁻³ Grad	0	1	0
0,5·10 ⁻⁴ Grad ¹⁾	0	1	1
0,5·10 ⁻⁵ Grad ¹⁾	1	0	0

Lageregel- feinheit	MD 584*		
	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0,5·10 ⁻¹ Grad	0	0	0
0,5·10 ⁻² Grad	0	0	1
0,5·10 ⁻³ Grad	0	1	0
0,5·10 ⁻⁴ Grad ¹⁾	0	1	1
0,5·10 ⁻⁵ Grad ¹⁾	1	0	0

¹⁾ NC-MD 5031 Bit 0 muß dafür gesetzt sein

10.7.3.3 Kombinationen der Feinheiten bei Rundachsen

- Zulässige Kombinationen von Lageregel-feinheit und Eingabefeinheit bei Rundachsen

Lageregel-feinheit		Eingabefeinheit							
		METRISCH				ZOLL			
		MD 5002.4 = 0		MD 5002.4 = 1		MD 5002.4 = 0		MD 5002.4 = 1	
		10 ⁻² Grad	10 ⁻³ Grad	10 ⁻⁴ Grad	10 ⁻⁵ Grad	10 ⁻³ Grad	10 ⁻⁴ Grad	10 ⁻⁵ Grad	10 ⁻⁶ Grad
MD 5002.0 = 0									
M E T R I S C H	0,5·10 ⁻¹ Grad	X	X	–	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻² Grad	X	X	X	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻³ Grad	X	X	X	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻⁴ Grad	X	X	X	X	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻⁵ Grad	X	X	X	X	–	–	–	–
MD 5002.0 = 1									
Z O L L	0,5·10 ⁻¹ Grad	–	–	–	–	X	–	–	–
	0,5·10 ⁻² Grad	–	–	–	–	X	X	–	–
	0,5·10 ⁻³ Grad	–	–	–	–	X	X	–	–
	0,5·10 ⁻⁴ Grad	–	–	–	–	X	X	X	–
	0,5·10 ⁻⁵ Grad	–	–	–	–	X	X	X	X

- X Kombination ist erlaubt
- Kombination ist nicht erlaubt

- Zulässige Kombinationen von Anzeigefinheit und Lageregel­feinheit bei Rundachsen

Lageregel­feinheit		Anzeigefinheit									
		METRISCH (MD 5002.4 = 0)					ZOLL (MD 5002.4 = 1)				
		10-1 Grad	10-2 Grad	10-3 Grad	10-4 Grad	10-5 Grad	10-1 Grad	10-2 Grad	10-3 Grad	10-4 Grad	10-5 Grad
M E T R I S C H	0,5·10 ⁻¹ Grad	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻² Grad	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻³ Grad	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻⁴ Grad	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻⁵ Grad	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–
Z O L L	0,5·10 ⁻¹ Grad	–	–	–	–	–	X	–	–	–	–
	0,5·10 ⁻² Grad	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
	0,5·10 ⁻³ Grad	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–
	0,5·10 ⁻⁴ Grad	–	–	–	–	–	–	–	–	X	–
	0,5·10 ⁻⁵ Grad	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X

- X Kombination ist erlaubt
– Kombination ist nicht erlaubt

Hinweise für die Betriebsart Schrittmaß. Die folgende Tabelle ist nur gültig, wenn die Eingabefinheit kein größeres Raster hat. Die Tabelle gilt für Linearachsen und für Rundachsen. In der Tabelle wird die Pulsweite für das Schrittmaß, abhängig von der Anzeigefinheit, angegeben.

Anzeigefinheit	10-1 Grad	10-2 Grad (mm)	10-3 Grad (mm) (inch)	10-4 Grad (mm) (inch)	10-5 Grad (mm) (inch)
Schrittmaß					
INC 1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001
INC 10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001
INC 100	10	1	0.1	0.01	0.001
INC 1000	100	10	1	0.1	0.01
INC 10000	1000	100	10	1	0.1

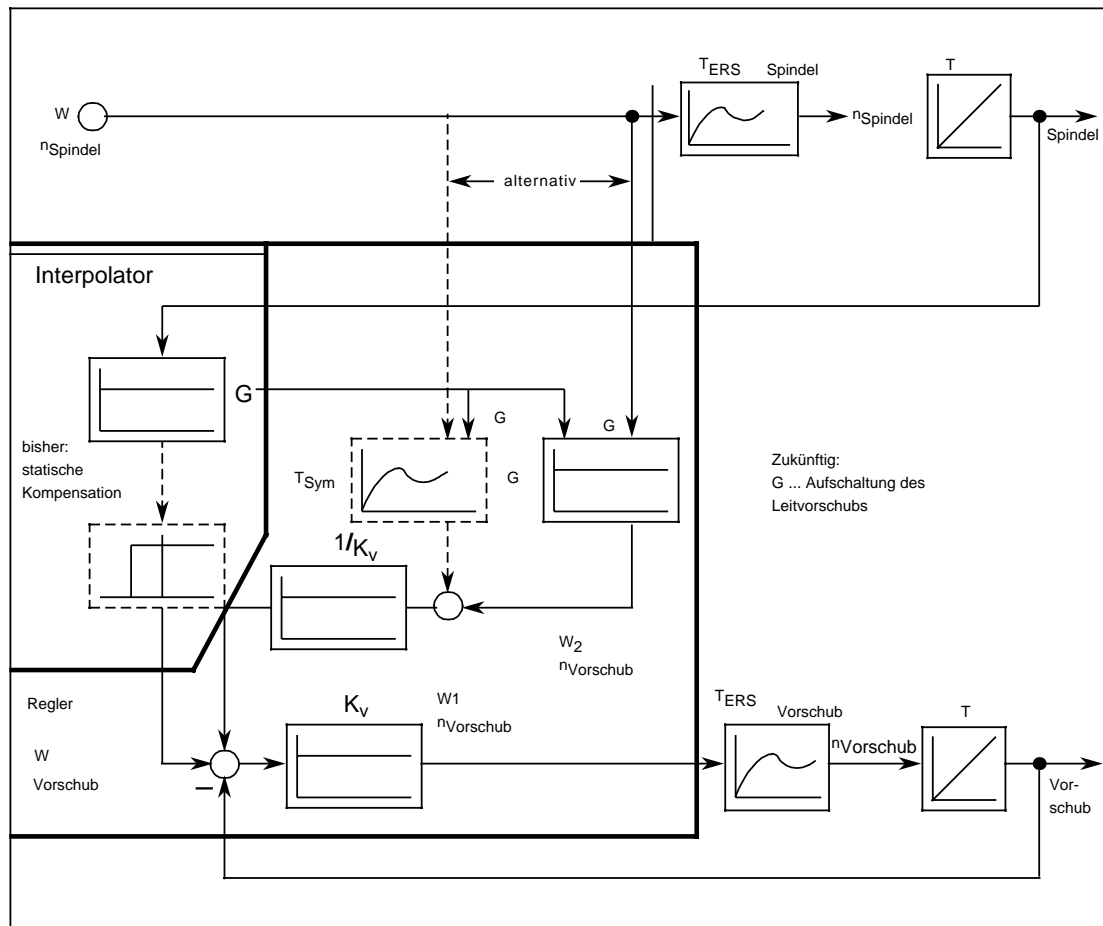
10.8 Gewindebohren mit dynamischer Schleppabstandskompensation (Option)

10.8.1 Kurzbeschreibung

- Da beim Gewindebohren die Vorschubachse fest an den Hauptspindelwert gekoppelt ist, kann sich der Vorschubsollwert erst mit $1,7 \cdot \text{IPO-Takt}$ Verzögerung zum Hauptspindelsollwert ändern. Dadurch ergibt sich eine zwangsläufige Lageabweichung am Bohrer, die, je nach Betriebsbedingungen, zum Werkzeugbruch führen kann, wenn sich die Drehzahl bei Reversieren ändert.
- Die wesentliche Neuerung war daher, den Vorschubsollwert vom HSP-Sollwert abhängig zu machen, siehe Blockschaltbild.

Bei der Option wird der Vorschubsollwert ($n^*_{\text{HSP}} \cdot \text{Steigung}$) synchron und damit fehlerfrei mit dem HSP-Sollwert ausgegeben.

- Der Spindelwertzweig bleibt aber erhalten. Er wird zum Ausregeln von Istwertabweichungen an der Strecke (statisch!) benötigt. Beim Reversieren bleibt aber die obige Problematik. Zur Verbesserung wurde eine dynamische Totzeitkompensation eingeführt und der Einfluß halbiert, der am Vorschubsollwert wirksam wird. Der prinzipielle Nachteil, daß alle Streckeneinflüsse erst mit 38 ms Verspätung wirksam sind, gilt aber immer noch.



Blockschaltbild für Gewinde mit dynamischer Kompensation

10.8.2 Beschreibung der neuen Maschinendaten

MD 256*	Differenzzeitkonstante		
Einheit:	0.1 ms		
Standard:	0.2 ms		
Eingabegrenzen:	0.0 ms		keine Anpassung
	0.1 ms	bis 2.7 ms	Totzeit-Glied
	2.8 ms	bis 8.2 ms	P-Glied
	8.3 ms	(bis 999.9) ms	PT2-Glied

Durch dieses Maschinendatum wird das dynamische Verhalten (Trägheit) der Achse an die Spindel angepaßt (PT2-Glied).

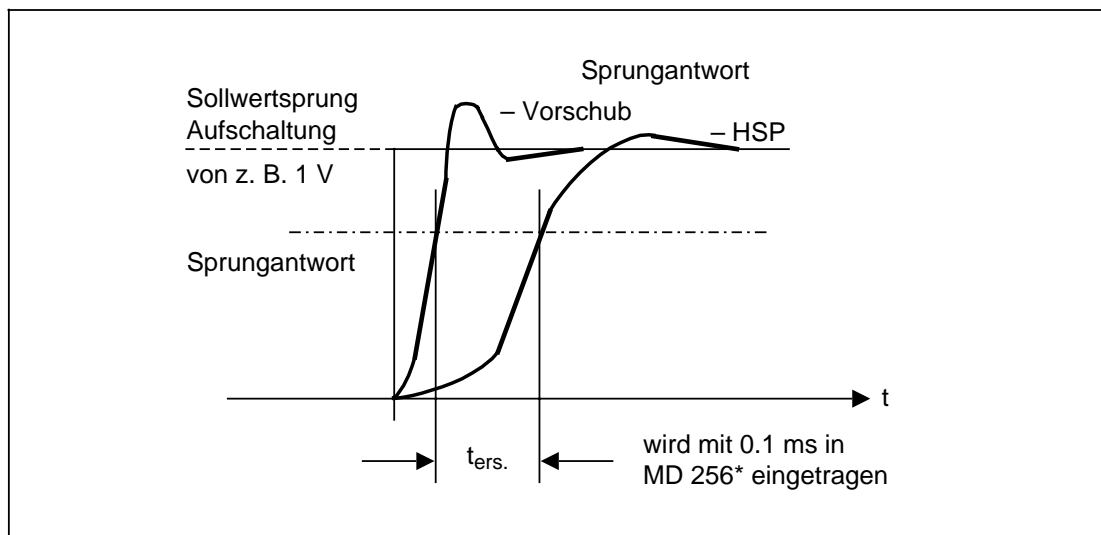
Hinweis:

Zuerst sind die Zeitkonstanten der Vorschubachse und der Hauptspindel zu ermitteln und anschließend die Differenzzeitkonstante T_{ers} ins Maschinendatum 256* einzutragen.

Erfassung der Verzögerungszeit (T_{sym}) für die Bohrachse

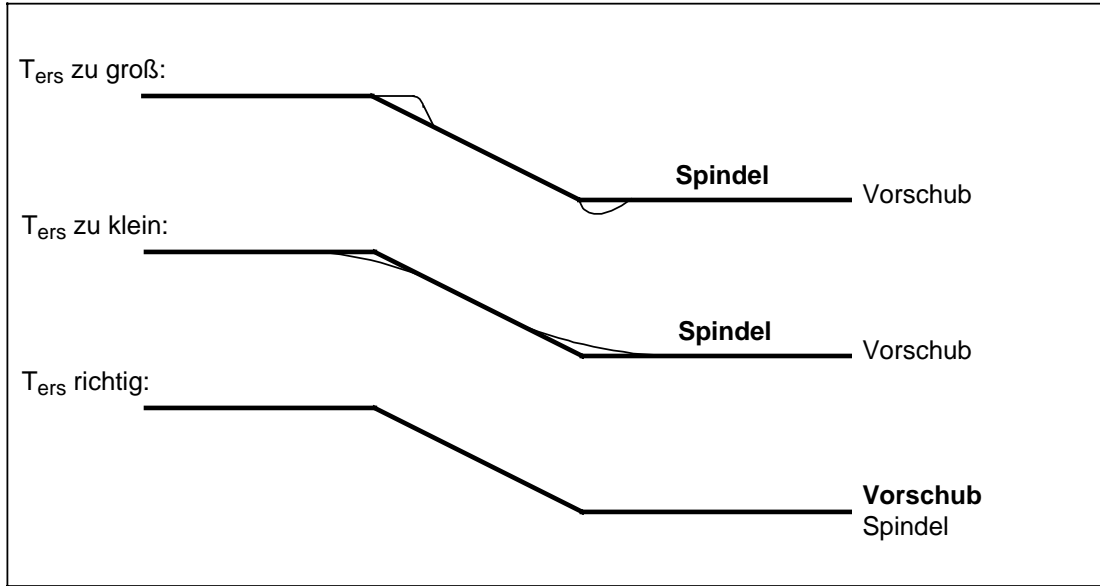
Damit wird die Dynamik des Drehzahlregelkreises der Bohrachse an die HSP angeglichen, so daß die Istwertkennlinien von Spindel und Achse übereinstimmen.

Ideal ersieht man T_{ers} aus der Auswertung der Sprungantwort von Spindel und Bohrachse.



Diese Messung muß bei der Prototyp-IBS durchgeführt werden, für die Serie kann der Wert übernommen werden.

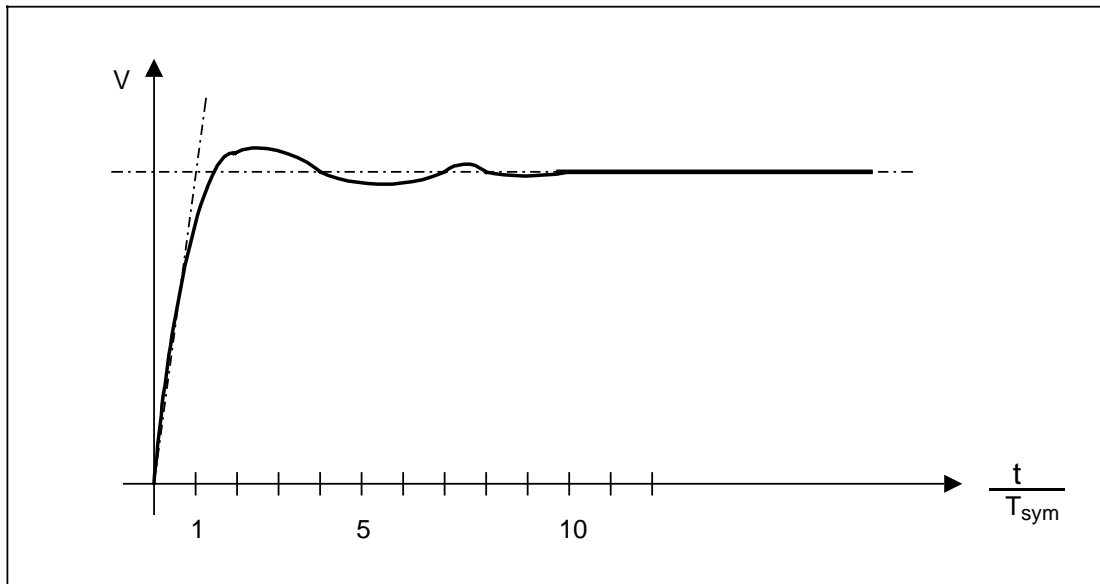
Kontrolle der Drehzahlwertverläufe



MD 360* Symmetrierzeitkonstante (T_{sym})

Einheit: 0.1 ms (Standard: 0.0 ms)
 Eingabegrenzen: 0.0 ms bis 2.7 ms Totzeitglied
 2.8 ms bis 8.2 ms P-Glied
 8.3 ms bis 999.9 ms PT2-Glied

Mit diesem Maschinendatum wird beim Anfahren und Bremsen die Vorgabe des Vorschub-sollwertes verzögert (PT2-Glied, in der Zeit $10 \times T_{sym}$ ist der Beschleunigungsvorgang abgeschlossen).



Damit beim Gewindebohren die Achse sicher noch vor der Berührung mit dem Werkstück beschleunigen kann, muß bei Programmerstellung ein Sicherheitsabstand (s) berücksichtigt werden:

$$s = 10 \cdot T_{\text{sym}} \cdot l \cdot n \quad \text{oder als zugeschnittene Größengleichung:}$$

$$s_{[\text{mm}]} = \frac{T_{\text{sym}} [0.1 \text{ ms}] \cdot l_{[\text{mm}]} \cdot n_{[\text{min}^{-1}]}}{6000}$$

T_{sym} wird in 0.1 ms eingegeben. Damit entfällt eine Multiplikation ($\cdot 10$) in der NC-Software (Laufzeitoptimierung).

s: Gewindeeinlaufweg (Sicherheitsabstand) [mm]
 T_{sym} : Symmetrierzeitkonstante [0.1 ms]
 l: Gewindesteigung [mm]
 n: Spindeldrehzahl (mit der Gewinde gebohrt wird) [min⁻¹]

Beispiel für die Berechnung des Einlaufwegs bei Gewinde M2:

$$\begin{array}{l} T_{\text{sym}} = 10 \text{ ms} \\ l = 0.4 \text{ mm} \\ n = 3000 \text{ min}^{-1} \end{array} \quad s = \frac{100 \cdot 0.4 \cdot 3000}{60\,000} = 2$$

$$s = 2 \text{ mm}$$

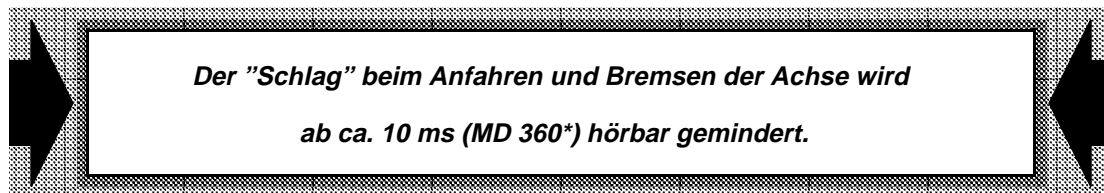
Beispiel für die Berechnung des Einlaufwegs bei Gewinde M20:

$$\begin{array}{l} T_{\text{sym}} = 10 \text{ ms} \\ l = 2.5 \text{ mm} \\ n = 500 \text{ min}^{-1} \end{array} \quad s = \frac{100 \cdot 2.5 \cdot 500}{60\,000} = 2.08$$

$$s = 2.08 \text{ mm}$$

Wie die beiden Beispiele zeigen, bleibt der Sicherheitsabstand – unabhängig ob M2 oder M20 gebohrt wird – nahezu gleich.

Der bei der Inbetriebnahme ermittelte Sicherheitsabstand ist in die maschinenspezifische Programmieranleitung zu übernehmen.



10.8.3 Folgende NC-Daten sind zu beachten

- **MD 220* Losekompensation exakt einstellen**
- **MD 260* Multigain**

Für die dynamische Kompensation **muß** der Multigain-Faktor den exakten Abgleichwert zum Antrieb enthalten.

- **MD 252* K_V-Faktor**

Im Wiederanlauf wird für die Kompensationslogik der K_V-Faktor ermittelt. Die Anlaufroutine lädt dabei den ersten K_V-Faktor mit einem von Null verschiedenen Wert.

Gewindeachse ist als erste Achse zu definieren, wenn für die Achsen unterschiedliche K_V-Faktoren verwendet werden.

- **MD 520* Bit 1**
MD 521* Bit 1

Die Spindelbits Vorzeichenwechsel Sollwert und Vorzeichenwechsel Istwert sind so einzustellen, daß bei M3-Programmierung in der Anzeige ein positiver Drehzahlwert erscheint.

- **Spindelsettingdatum für Glättungskonstante**

Bei Gewinde muß Null sein.

- **Gewindebohrzyklus L84 (im ASM 42 enthalten) verwenden.**

Dieser Zyklus hat eine Überlaufwegkompensation

Bei Sacklochgewinde muß der programmierte Gewindeweg reduziert werden, weil die Vorschubachse fest an die Hauptspindel gekoppelt ist. Während des Reversiervorganges entsteht dadurch ein Überlaufweg, der im Zyklus L84 berechnet und vom programmierten Weg abgezogen wird. Zusätzlich prüft der Zyklus den endgültigen Weg und sorgt für einen Mindestverfahrweg (=Überlaufweg). Ist der ursprünglich programmierte Weg kürzer, dann reduziert der Zyklus die Spindeldrehzahl, bis der Überlaufweg gleich dem ursprünglichen Gewindeweg ist.

10.9 Blockweises Nachladen (Option C69)

Die Funktion "Blockweises Nachladen" dient für komplexe Bearbeitungen, wenn z. B. die Programmlängen von 20 kByte bis zu 30 Mbyte betragen wie z. B. im Fräsbereich (3D). Da der Speicher der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 nur bis max. 128 Kbyte ausgebaut werden kann, wird das Abarbeiten solch eines Teileprogrammes über diese Funktion realisiert (nur bei Kanal 1 möglich).

10.9.1 Funktionsweise

Speicherbereich:

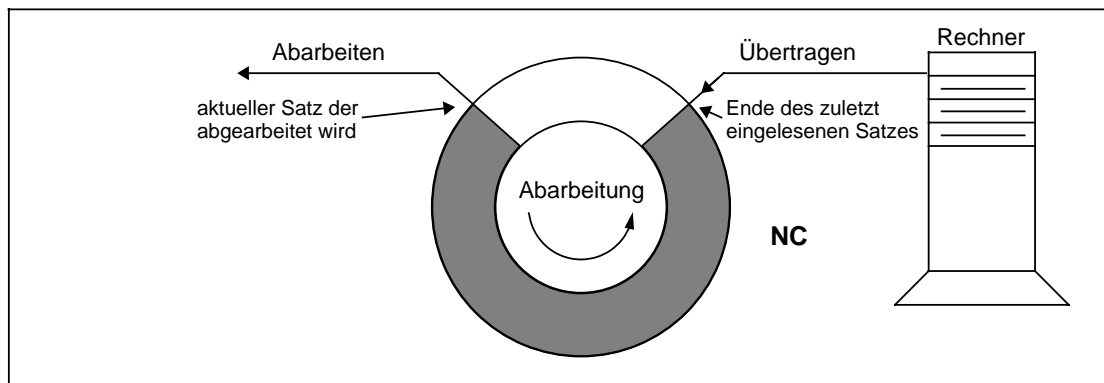
Als Speicherbereich dient ein sogenannter "Ringspeicher" der über NC-MD 20 in 1 Kbyte Schritten variabel eingestellt werden kann, wobei die obere Grenze 64 Kbyte beträgt.

- Eine Änderung von NC-MD 20 wirkt sich erst nach "Teileprogrammspeicher löschen" aus.
- Es ist zu beachten, daß der Ringspeicher den Speicherbereich für Teileprogramme reduziert.

- Rechensätze zwischen Verfahransätzen dürfen die Länge des Ringspeichers nicht überschreiten bzw. erreichen, da die NC bei Rechensätzen den Merker 23.7 (Ringpuffer gefüllt) nicht mehr zurücksetzt.
- Der Ringspeicher kann nicht am NC-Bildschirm angezeigt oder editiert werden. Es werden lediglich die Anzahl der im Ringpuffer bereitstehenden Sätze im MW 19 bzw. MW 21 der PLC hexadezimal eingetragen.

MW 19=Anzahl der Sätze (KF) des 1. Programmes
MW 21=Anzahl der Sätze (KF) des 2. Programmes

Ringspeicherverwaltung: Die übertragenen Programmsätze werden in den Ringspeicher geladen und von dort abgearbeitet. Während des Programmablaufes wird der abgearbeitete Speicherbereich wieder freigegeben und automatisch mit neuen Sätzen geladen.



Darstellung der Datenübertragung des Ringspeichers

Der Merker 23.7 wird gesetzt, wenn der Ringpuffer gefüllt ist.

Der Merker 23.6 wird gesetzt, wenn der Ringpuffer leer ist. Diese Merker werden von der Steuerung selbständig zurückgesetzt.

Anwahl: Blockweises Nachladen wird im Menü mit Softkey BTR START angewählt. Die Funktion BTR kann auch über die PLC im DB 37 angewählt werden. Dies geschieht über das Bit 7 (Rechnerkopplung) vom DL 1. Die zu erwartende Programmnummer wird bei ANFNDR DW 4 eingetragen. Wird in DW 4 Null eingetragen, so wird wie bei der Softkeyfunktion jedes Hauptprogramm eingelesen, ohne daß eine Prüfung auf Gleichheit mit der im Automatikbild eingetragenen Hauptprogrammnummer erfolgt.

Programm-Nr.:

- Die Programmnummer wird ins Automatik-Grundbild eingegeben.
- Es sind nur Hauptprogramme zulässig.
- Ist die angewählte Programm-Nr. ungleich der eingesendeten, so erscheint Alarm 33.
- AUSNAHME: Bei Eingabe von Programm-Nr. "%0" findet keine Abprüfung der ankommenden Programm-Nr. statt. Dadurch kann ein Programm z. B. vom Lochstreifen abgearbeitet werden, ohne daß der Anwender die Programm-Nr. kennen muß. Allerdings muß dieses Programm auch als Hauptprogramm (%MPF ...) gekennzeichnet sein.

Programmbeeinflussung:	Alle Funktionen wie Dekodierung, Einzelsatz, Einlesefreigabe, usw. sind wie im normalen Betrieb möglich.
Satzvorlauf:	Der Satzvorlauf ist uneingeschränkt möglich. Mit NC-START wird dann der normale Betrieb aufgenommen.
Bedienungsablauf:	<ol style="list-style-type: none">1. Programm-Nr. in AUTOMATIC Grundbild eingetragen (Kanal 1)2. Schnittstellenzuordnung eingeben (Schnittstelle nicht starten).3. "Blockweises Nachladen" aktivieren4. NC-START geben

10.9.2 Fehlerquellen für die Funktion "Blockweises Nachladen"

- Im Hauptprogramm sind @-Befehle mit Rücksprung nicht erlaubt (Alarm 3012).
- Bei Vorwärtssprünge sollte berücksichtigt werden, daß der entsprechende Satz vielleicht im Ringpuffer noch nicht vorhanden ist und erst nachgeladen werden muß.
- Unterprogrammaufrufe sind nur dann möglich, wenn sich diese Unterprogramme entweder im NC-Teileprogrammspeicher oder im ASM befinden. Ist dies nicht der Fall, erscheint Alarm 2041.
- Wird ein anderes Programm vom Sender übertragen als das angewählte (Ausnahme %0), führt dies zu Alarm 33.
- Wird "Blockweises Nachladen" angewählt, wenn eine Schnittstelle schon aktiv ist, so kommt die Meldung "SCHNITTSTELLE BELEGT". Das Programm wird nicht gestartet.
- Ist "Blockweises Nachladen" aktiv und die andere Schnittstelle wird von der PLC (DB 37) gestartet, so erscheint die Meldung "V.24 ABRUCH". Das Programm läuft weiter.
- Editieren des Ringspeichers ist nicht möglich. Wird ein Programmierfehler entdeckt, so führt das Betätigen von Softkey "KORR SATZ" zur Meldung "KEIN KORREKTURSATZ".

10.9.3 Prozeduren

Die Datenübertragung erfolgt ungesichert bzw. gesichert.

10.9.3.1 Ungesicherte Übertragung

Die ungesicherte Datenübertragung geschieht mit XON/XOFF über die angewählte serielle Schnittstelle.

Ist der freie Bereich im Ringpuffer <120 Bytes, wird das Signal Ringpuffer gefüllt (M 23.7) gesetzt.

Ist der Ringpuffer leer, wird das Signal Ringpuffer leer (M 23.6) gesetzt.

Das ungesicherte blockweise Nachladen ist für externe Speichereinrichtungen gedacht. Zum Beispiel für den Anschluß eines Diskettengeräts DSG 3.5, das im Zubehörlieferprogramm der SINUMERIK 810/820 GA 3 enthalten ist.

Angestoßen wird die Übertragung, indem die NC an die Speichereinrichtung XON sendet. Das Speichermedium schickt solange Daten bis es von der NC mit dem Signal XOFF (Ringpuffer gefüllt) gestoppt wird. Leert sich der Ringpuffer wieder, wird der externe Speicher mit XON zum Senden der nächsten Daten aktiviert.

10.9.3.2 Gesicherte Übertragung

Über das Maschinendatum MD 5016.6=1 das gesicherte Einlesen kann angewählt werden. Wurde das gesicherte Einlesen angewählt, so wird mit dem Protokoll 3964R die Datenübertragung angestoßen. Dieses setzt voraus, daß der Sender dieses Protokoll versteht und die zu sendenden Daten entsprechend verpackt.

Die Datenübertragung wird von der SINUMERIK 810/820 GA 3 gestartet. Nach NC-Start sendet die Steuerung einen Kommando-Block zum externen Rechner. Der Kommando-Block enthält u. a. die gewünschte Programmnummer. Dies macht ein Starten der Datenübertragung am externen Rechner überflüssig. Der externe Rechner fängt nach Empfang des Initialisierungsblocks mit dem Senden der Daten an.

10.9.3.3 Datenübertragungsprozedur 3964R

Die Prozedur 3964R ist ein asynchrones, bitserielles Übertragungsverfahren. Sende- und Empfangstakt (Baudrate) müssen auf den gleichen Wert eingestellt sein, da keine Taktleitung zwischen beiden Geräten geführt wird (asynchroner Betrieb).

Die Prozedur 3964R wickelt alle Vorgänge zur Steuerung des Datenflusses mit einem anderen Rechner ab. Ein Programm, das die Daten auswertet, übergibt der Prozedur Sendedaten in einen dafür vorgesehenen Ausgabepuffer. Die Prozedur sendet diese Daten mit dem entsprechenden Übertragungsprotokoll 3964R, wiederholt die Sendung gegebenenfalls und meldet nicht behebbare Fehler an das aufrufende Programm. Empfangene Daten werden in einen dafür vorgesehenen Eingabepuffer abgelegt und bei fehlerfreiem Empfang dem Dateninterpreter zur weiteren Verarbeitung übergeben.

Über die Verbindungsleitung werden Steuer- und Nutzinformationszeichen gesendet. Um jedes Zeichen beim Empfänger wiederzuerkennen und um die fehlerfreie Übertragung zu kontrollieren, werden den gesendeten Zeichen weitere Bits voran- bzw. nachgestellt. Die Reihenfolge der Bits auf der Leitung ist:

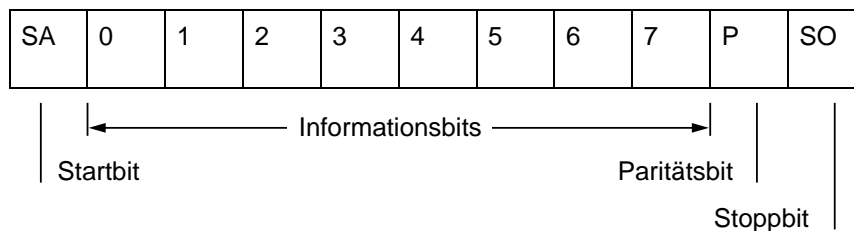


Abb. 5: Zeichenfolge der Prozedur 3964R

Die übertragenen Zeichen werden mit gerader Parität abgelegt. Zusätzlich wird ein Blockprüfzeichen BCC (Block Check Character) nach dem Verfahren der Zeichenparität am Ende des Blockes übertragen. Erfasst werden alle Zeichen des Blockes außer dem Startsteuerzeichen STX.

Die Steuerzeichen für die Prozedur 3964R sind der Norm DIN 66 003 für den 7-Bit-Code entnommen. Sie werden allerdings mit der Zeichenlänge 8 Bit übertragen (Bit 0 bis 7, wobei Bit 7=0).

Folgende Informationszeichen werden verwendet:

STX	02H
DLE	10H
ETX	03H
NAK	15H

10.9.3.4 Senden mit der Prozedur 3964R

Um einen Verbindungsaufbau zu erreichen, sendet die Prozedur das Steuerzeichen STX aus. Antwortet das Peripheriegerät vor Ablauf von 2 s mit dem Zeichen DLE, so kann der Sendebetrieb starten. Erfolgt keine Reaktion innerhalb der vorgegebenen Zeit oder wird ein anderes Zeichen gesendet, so ist der Verbindungsaufbau gescheitert. Nach drei vergeblichen Versuchen bricht die Prozedur ab und gibt eine Fehlermeldung an das aufrufende Programm ab.

Bei gelungenem Verbindungsaufbau werden die empfangenen Zeichen in den dafür vorgesehenen Eingabepuffer geschrieben. Die im Ausgabepuffer befindlichen Zeichen werden von der Prozedur 3964R aufbereitet und an das Peripheriegerät gesendet.

Nach erfolgtem Senden des Ausgabepuffers fügt die Prozedur die Zeichen DLE, ETX und BCC als Endekennung an und wartet auf ein Quittungszeichen. Antwortet das Peripheriegerät nicht innerhalb von 2 s oder mit einem anderen Zeichen außer DLE, so wiederholt die Prozedur das Senden des Datenblockes. Nach insgesamt drei vergeblichen Versuchen, den Datenblock zu senden, bricht die Prozedur das Verfahren ab und meldet den Fehler. Sendet das Peripheriegerät ein DLE innerhalb der 2s, so wurde der Datenblock fehlerfrei übertragen.

10.9.3.5 Empfangen mit der Prozedur 3964R

Empfängt die Prozedur 3964R das Zeichen STX und steht ihr ein leerer Eingabepuffer zur Verfügung, antwortet sie mit DLE.

Die nun nachfolgenden Zeichen werden in den Eingabepuffer geschrieben. Die ankommenden Zeichen müssen in einem zeitlichen Abstand kleiner gleich 220 ms gesendet werden. Ist der Zeitabstand zwischen zwei Zeichen größer, wird von einer fehlerhaften Übertragung ausgegangen (NAK an Sender bei der Quittierung). Die einzelnen Zeichen werden auf Parität überprüft. Ist die Parität fehlerhaft, wird die Übertragung als fehlerhaft an den Sender gemeldet (NAK).

Mit Erkennen der Zeichenfolge DLE ETX BCC beendet die Prozedur den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfreien oder NAK für einen fehlerhaften Empfang. Kann der Block auch nach dem dritten Versuch nicht fehlerfrei empfangen werden, oder wird die Wiederholung vom Peripheriegerät nicht innerhalb von 10 s gestartet, bricht die Prozedur 3964R ab und meldet den Fehler.

10.9.3.6 Datenblock

Der Datenblock hat folgende feste Form:

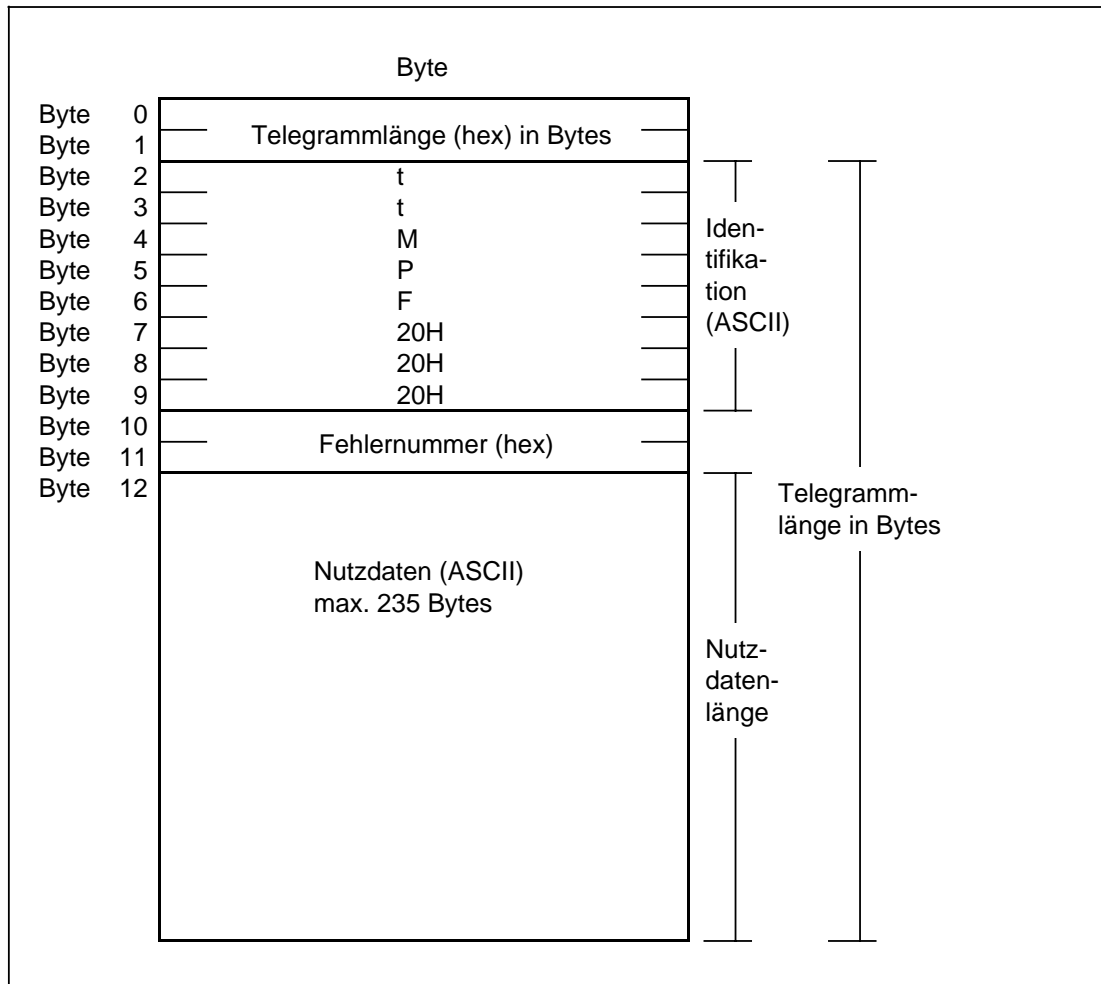


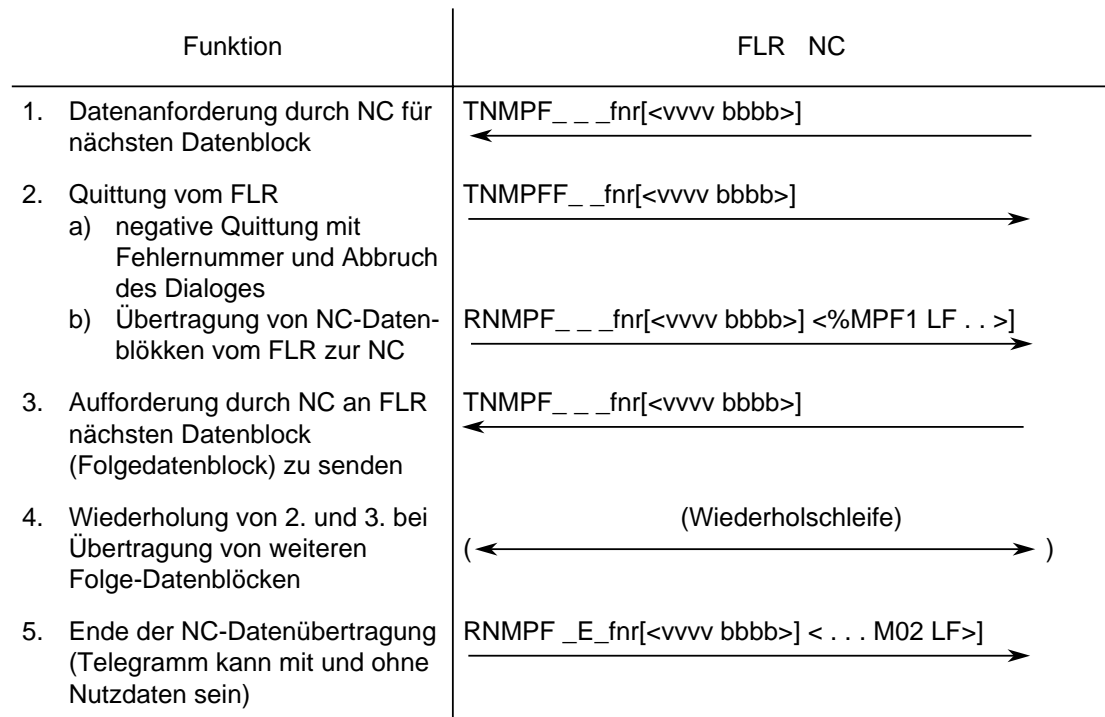
Abb. 6: Datenblock mit Telegrammkopf

Identifikation:

MPF: Hauptprogramm
 TN für Hauptprogramm anfordern
 RN für Hauptprogramm empfangen
 tt: Telegramm-Kennung

10.9.3.7 Telegrammverkehr FLR-NC

Dialogablauf zwischen NC und Fertigungsleitreehner (FLR) ohne Steuerzeichen.

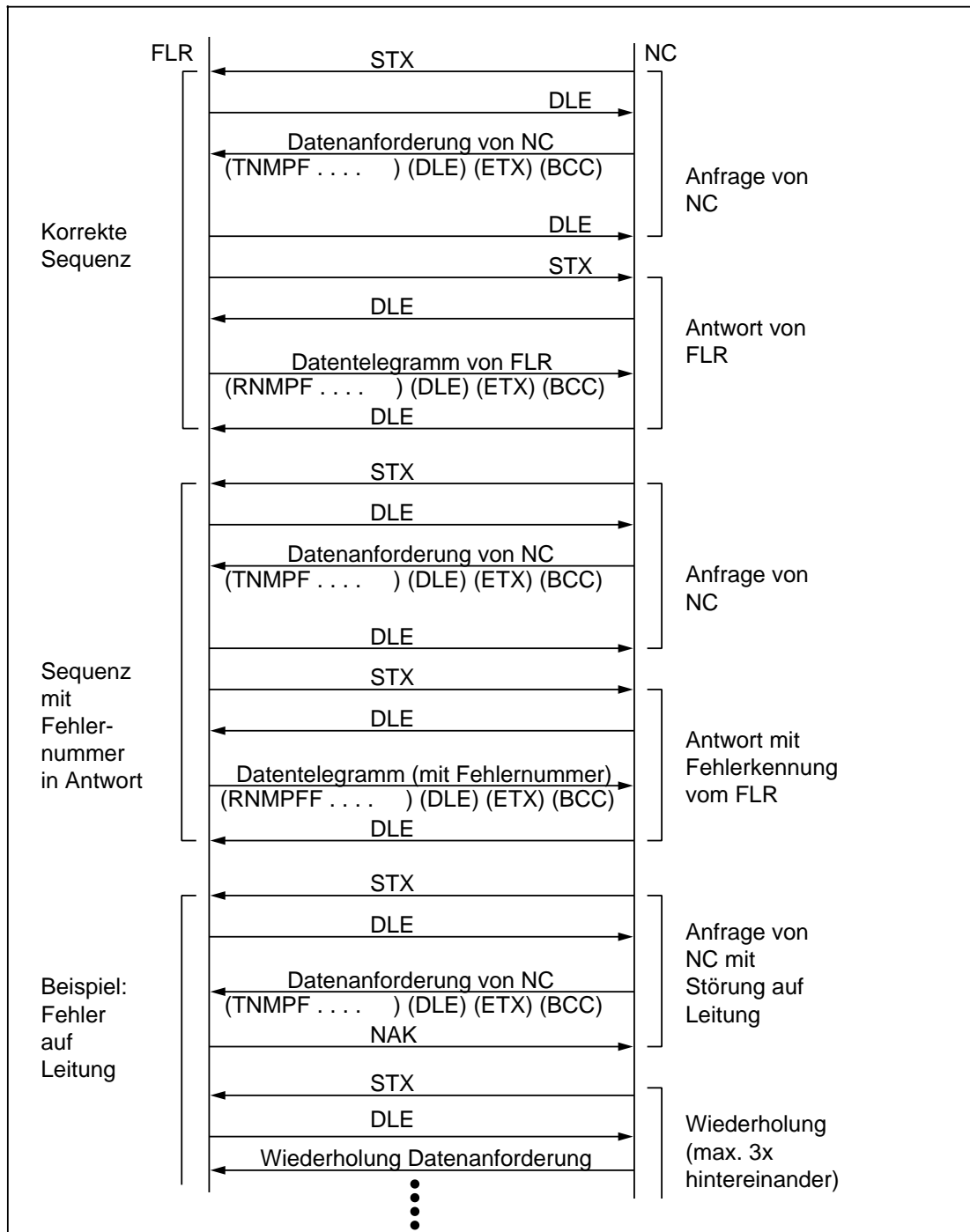


vvvv: Programmnummer

bbbb: Blocknummer, wird bei jedem neuen Anforderungstelegramm hochgezählt

fnr: zweistellig, wenn kein Fehler, dann 00

Dialogablauf zwischen NC und FLR mit Steuerzeichen



10.9.4 Telegramm-Fehlermeldungen

In folgender Liste sind die Fehler dargestellt, die beim Filetransfer vom FLR an den Bediener gemeldet werden. Dabei sind die Fehlernummern in Gruppen eingeteilt.

Fehler-Nr.	Fehlergruppen
1 ... 19	Allgemeine Fehler bei der Telegramm-Eingabe
20 ... 39	Fehler bei NC-File-Transfer – angezeigt als NC-Alarm (entsprechend V.24-Alarm)
200 ... 299	Allgemeine Fehler bei der Telegramm-Ausgabe
3100 ... 3149	Fehler bei NC-File-Transfer

Fehlerliste:

Fehler-Nr.	Fehlergruppen	NC-Alarm
26	Teileprogrammsatz >120 Zeichen	28
29	Satz zu lang < max. 254 Zeichen	29
32	Datenformatfehler	32
33	gespeichertes Prog. eingegebenen Prog.	33
36	BTR vom Rechner abgebrochen	36

10.10 Integrierte Werkzeugverwaltung (OPTION N05)

Voraussetzung:

- Ergänzung N31 oder N32 "Projektierbarkeit".
- Ergänzung F72 "Externe Dateneingabe"

10.10.1 Funktionsweise

Die integrierte Werkzeugverwaltung dient zum Einsatz an Werkzeugmaschinen mit Ketten- oder Scheibenmagazin und unterstützt den Werkzeugwechsel mit Drehrichtungsauswahl. Sie ermöglicht damit ein schnellstmögliches Einwechseln eines Werkzeuges, vermeidet Ausschuß durch Überwachung der Werkzeugeinsatzbarkeit und vermeidet Maschinenstillstandszeiten durch Berücksichtigung von Ersatzwerkzeugen.

Die Eingabe der Werkzeugdaten kann wahlweise über die Bedientafel oder über die serielle Schnittstelle erfolgen.

Die für die integrierte Werkzeugverwaltung nötigen PLC-Funktionsbausteine sind im separaten Makrospeicherbereich abgespeichert und gehen nicht zu Lasten des PLC-Programmspeichers. Die entsprechenden Bildschirmmasken sind im System eingebunden.

10.10.2 Technische Daten

- Verwaltung von bis zu 97 Werkzeugen
- Einsatz von Ersatzwerkzeugen
- Stückzahlüberwachung
- Standzeitüberwachung
- Flexible Platzcodierung für übergroße Werkzeuge (auch für normal große Werkzeuge wählbar)
- Bildschirmmasken für
 - Werkzeugdaten-Eingabe
 - Anzeige der Werkzeugdaten
 - Anzeige der gesperrten Werkzeuge

Über genauere Funktionsweisen der Werkzeugverwaltung wird hier nicht eingegangen, da es eine eigene Projektierungsanleitung gibt.

Bestellnummer: 6ZB5 410-0DX01-0A..

10.11 Kopplung Leit-PLC

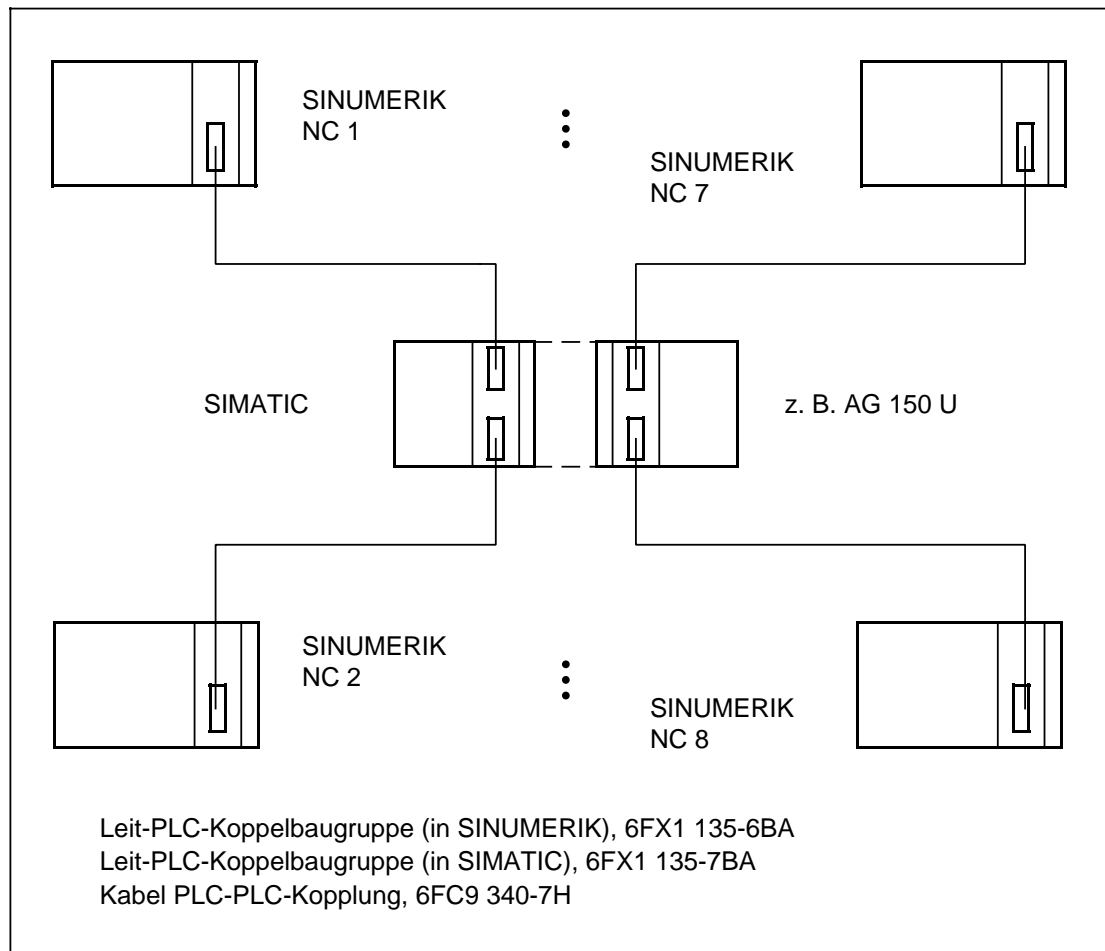
10.11.1 Allgemeines

Über eine Leitsteuerung (SIMATIC S5) können bis zu 8 einzelne SINUMERIK-Steuerungen gekoppelt werden. Die Kopplung von 2 SINUMERIK-Steuerungen erfordert je eine Koppelbaugruppe (2 Schnittstellen) in der SIMATIC (siehe Kapitel 10.11.2). Es ist eine Übertragungsstrecke von max. 150 m möglich.

Der Datenaustausch für die 8 Bit-Kopplung geschieht über ein Dual-Port-RAM (DPR) auf der Koppelbaugruppe in der SIMATIC. Auf der SINUMERIK-Seite ist zum Senden und Empfangen der Daten der Funktionsmakro FB 190 (K-LEITPC) entsprechend zu parametrieren und aufzurufen, auf der SIMATIC-Seite gibt es dazu den Funktionsbaustein FB 190.

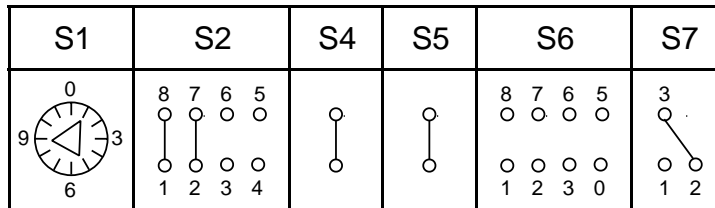
10.11.2 Anlagenkonfiguration

Es können maximal 8 externe Einheiten (SINUMERIK-Steuerungen) an eine Leit-PLC (z. B. AG 150U) angeschlossen werden.



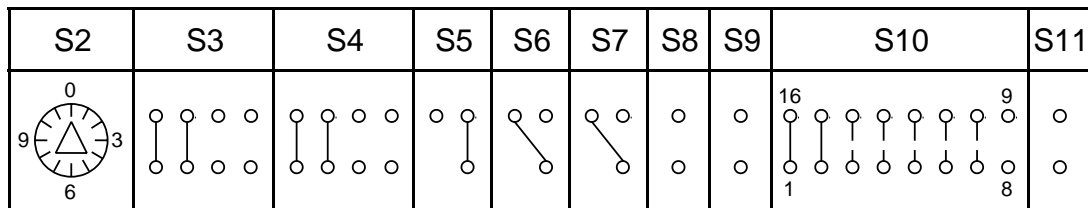
10.11.3 Rangierung der Koppelbaugruppen

Die Koppelbaugruppe 6FX1 135-6BA (in SINUMERIK) hat folgende Standardrangierungen:



zu S1: mit dem Drehschalter S1 (auf Frontplatte) wird die Größe des Koppelbereichs (bei SINUMERIK Stellung 1=1/4 kByte) eingestellt,

Die Koppelbaugruppe 6FX1135-7BA (in SIMATIC) hat folgende Rangiermöglichkeiten:

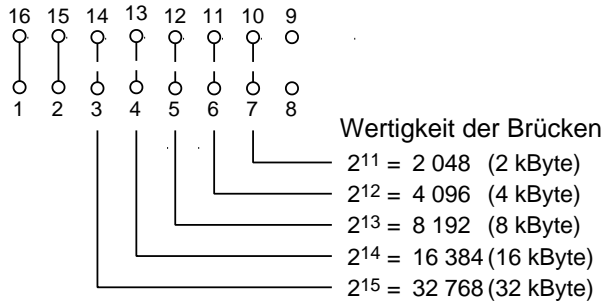


zu S2: mit dem Drehschalter S2 (auf Frontplatte) wird der entsprechenden Baugruppe der Adreßbereich , , , oder (je 0,5 kByte) innerhalb des Dual-Port-RAM (2 kByte) zugeordnet. Die Anfangsadresse des Dual-Port-RAM (DPR) wird über S10 eingestellt und ist abhängig vom Steuerungstyp (siehe zu S10).

Beispiel:

6 SINUMERIK-Steuerungen sollen mit einer Leit-PLC (z. B. S5-150 U) gekoppelt werden. Bei dieser Anlagenkonfiguration sind 3 Koppelbaugruppen in der S5-150 U nötig.

zu S10: Die Anfangsadresse des Dual-Port-RAM (DPR) kann in 2kByte-Schritten über S10 eingestellt werden (gestrichelt gezeichnete Brücken 3 ... 14 bis 7 ... 10).



Brücke **nicht** eingelegt Wertigkeit ist aktiv.

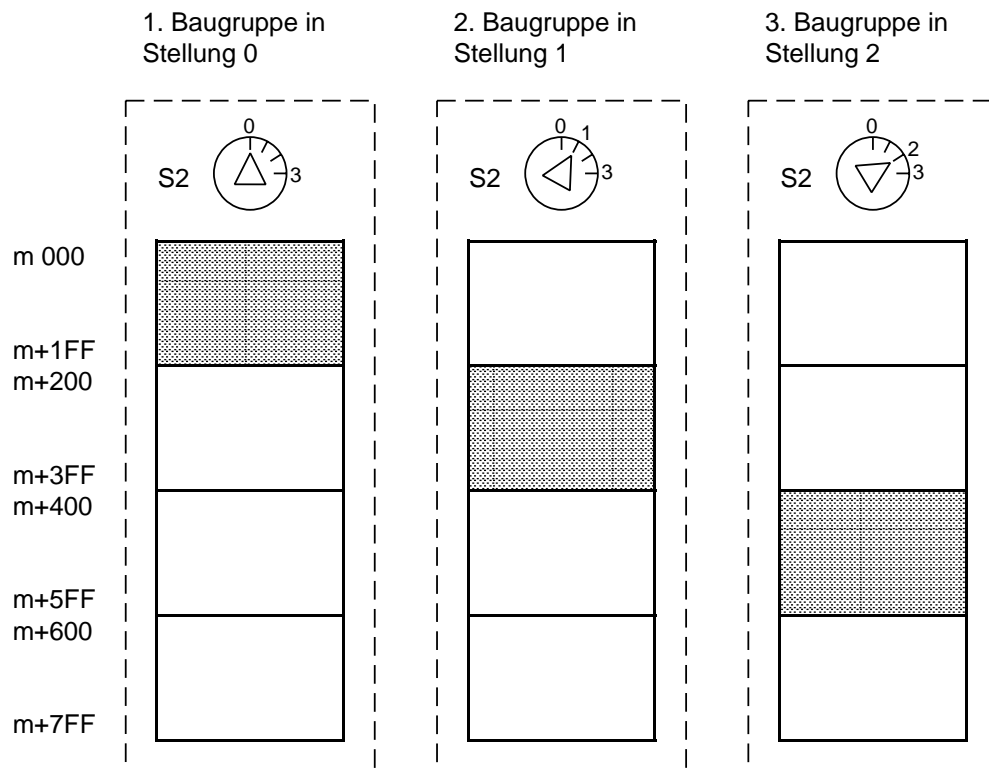
Beispiel::

Anfangs- adresse	S10		
0000 Hex		⋮	
0800 Hex			D000Hex
1000 Hex			D800 Hex
1800 Hex			E000 Hex
2000 Hex			E800 Hex
2800 Hex			F000 Hex
⋮	⋮		F800 Hex

Adressierung in der Leit-PLC

Die Anfangsadresse des DPR wird über S10 bei allen Baugruppen (z. B. auf E000Hex Anfangsadresse des DPR bei S5-150U) eingestellt.

Der Schalter S2 muß bei der



gedreht werden. Damit sind die Adreßbereiche , , und des DPR wie folgt festgelegt:

Adreßbereich	Zuordnung
	1. Baugruppe
	2. Baugruppe
	3. Baugruppe
	frei für weitere Baugruppe oder WF 470

Für "m" siehe "Tabelle für den zulässigen Adreßbereich".

Die folgende Tabelle zeigt die zulässigen Adreßbereiche für das Dual-Port-RAM (DPR) für verschiedene AG-Typen.

AG-Typ	Adreßbereich für DPR
S5-115U	0000 Hex bis 0FFF Hex (Vorzugsbereich)
S5-135U	F800Hex bis FBFF Hex Der Bereich ab FC00 darf nur verwendet werden, wenn keine Peripheriebaugruppe im Zentralgerät steckt.
S5-150U	E000 Hex bis E7FF Hex (Vorzugsbereich) F800 Hex bis FDFF
S5-155U	0000 Hex bis CFFF Hex
S5-130W	E000 Hex bis E7FF Hex (Vorzugsbereich)

Der Adreßbereich F200 Hex bis F7FF Hex sind grundsätzlich auch verwendbar, wenn keine CP-Baugruppen verwendet werden.

10.11.4 Funktionsbausteine, Fehlermeldungen

Die Übertragung von Daten erfolgt durch den Funktionsbaustein FB 190, der bei der SINUMERIK als Funktionsmakro im Betriebssystem der SINUMERIK enthalten ist. Der FB 190 für die SIMATIC ist auf der Diskette 6FM1 100-7AB00 enthalten.

Parameter des FB 190

Parameter	Bemerkung	Art	Typ	Zulässige Werte
ADPR	Anfangsadresse des Dual-Port-RAM	D	KH	siehe Adressbereiche für Steuerungstyp
DBDW	DBNR/1 Datenwort	D	KY	Datenbaustein Nr. 2 bis 255
R/A	RI=0=senden RI=1=lesen A =Anzahl Datenwörter	D	KH	RI=0 oder 1 Anzahl 1 bis 126
MELD	A	A	KH	MB 0 bis 199 AB 0 bis 127

Auf dem Parameter "Meld" erscheinen Fehlernummern, die vom Anwender ausgewertet werden müssen. Bei Erscheinen einer Fehlermeldung erfolgt keine Datenübertragung.

- Fehler 1: Schnittstelle gestört
- Fehler 2: Datenbaustein fehlt
- Fehler 3: Datenbaustein ist zu kurz
- Fehler 4: DB-Nr. unzulässig (z. B. DB 0 oder DB 1)
- Fehler 5: DW 0 oder DW 127 im Datenblock unzulässig
- Fehler 6: Parameter für RI (Richtung) unzulässig

Wenn kein Fehler vorhanden ist, wird Parameter "Meld" mit FF_H beschrieben. Solange FF_H im Parameter "Meld" steht, erfolgt keine Überprüfung, ob Fehler 2 bis Fehler 6 vorliegen. Wenn diese Überprüfung z. B. bei der Inbetriebnahme laufend erfolgen soll, ist vor Aufruf des FB 190 das im Parameter "Meld" angegebene Merkerbyte auf 00_H zu setzen.

Es wird vorgeschlagen, dieses M-Byte nach Inbetriebnahme im Neustart- oder Wiederanlaufzweig auf 00_H zu setzen. Dann erfolgt im ersten Durchlauf eine Überprüfung auf Fehler 2 bis 6.

Der in der SINUMERIK vorhandene FB hat die gleichen Parameter, wobei die Angabe beim Parameter ADPR keine Bedeutung hat.

Beim Parameter ADPR des SIMATIC S5-Bausteines ist zu beachten, daß die Anfangsadresse jeweils den Anfang des 1/4 k-Bereichs angibt. Ist z. B. die Baugruppe auf E100_H adressiert, beginnt der erste 1/4 k-Bereich bei Adresse E200_H, der zweite 1/4 k-Bereich für die zweite Schnittstelle bei E300_H.

10.11.5 Beispiel

Von einer SINUMERIK aus sollen vom Datenbaustein DB 33 die Datenwörter 10 bis 30 zur SIMATIC im Datenbaustein DB 45 zu den gleichen Datenwörtern übertragen werden. Umgekehrt sollen von der SIMATIC die Datenwörter 100 bis 120 zur SINUMERIK übertragen werden.

Die Anfangsadresse des Dual-Port-RAM ist auf E000 Hex rangiert und die SINUMERIK ist an die 2. Schnittstelle (Anfangsadresse=E000 Hex+100 Hex=E100 Hex) angeschlossen.

PLC Programm

in der SINUMERIK

```

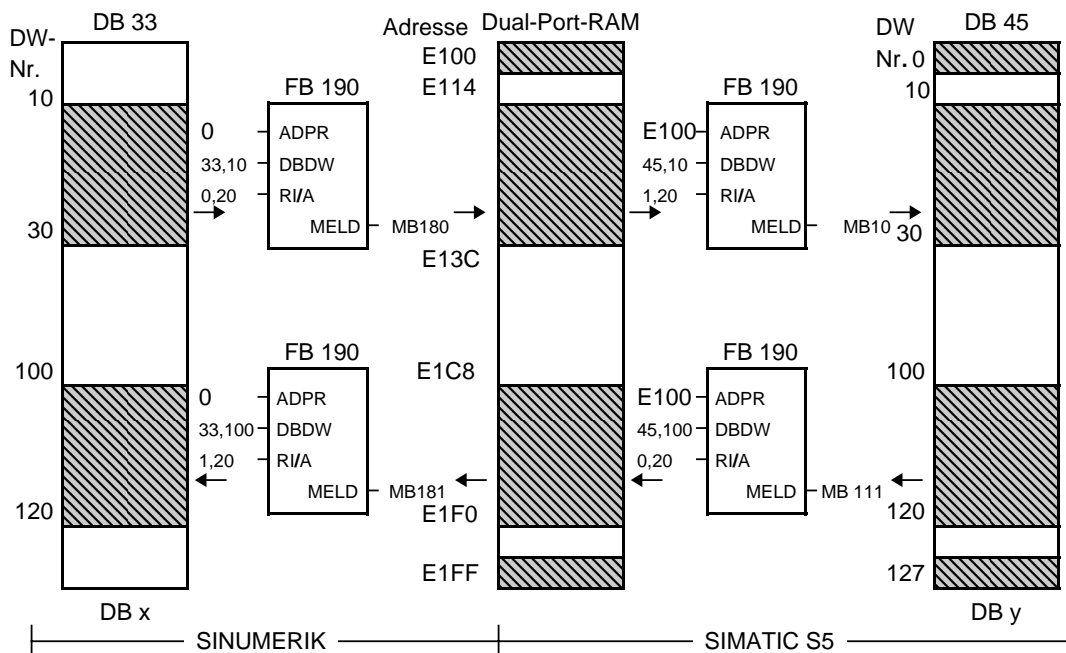
:
: SPA FB 190
NAME : K-LEITPC
ADPR : KH 0000
DBDW : KY 33,10
R/I/A : KY 0,20
MELD : MB 180
:
NAME : K-LEITPC
ADPR : KH 0000
DBDW : KY 33,100
R/I/A : KY 1,20
MELD : MB 181
    
```

in der SIMATIC

```

:
: SPA FB 190
NAME : S5-NC810
ADPR : KH E100
DBDW : KY 45,10
R/I/A : KY 1,20
MELD : MB 10
:
NAME : S5-NC810
ADPR : KH E100
DBDW : KY 45,100
R/I/A : KY 0,20
MELD : MB 11
    
```

Wie im Beispiel dargestellt, ist der FB 190 in jeder Steuerung 2x aufzurufen. Ein Aufruf ist notwendig für das "Senden" und ein Aufruf ist notwendig für das "Empfangen". In der SIMATIC ist dieser Doppelaufruf des FB 190 je Schnittstelle notwendig.



Wie im Bild zu sehen ist, überträgt je ein Standardfunktionsbaustein FB 190 den mit I gekennzeichneten Datenblock vom DB 33 in der SINUMERIK zu DB 45 in der SIMATIC und den mit II gekennzeichneten Block in umgekehrter Richtung.

Die gewünschte Blocklänge wird durch den Parameter R/A festgelegt.

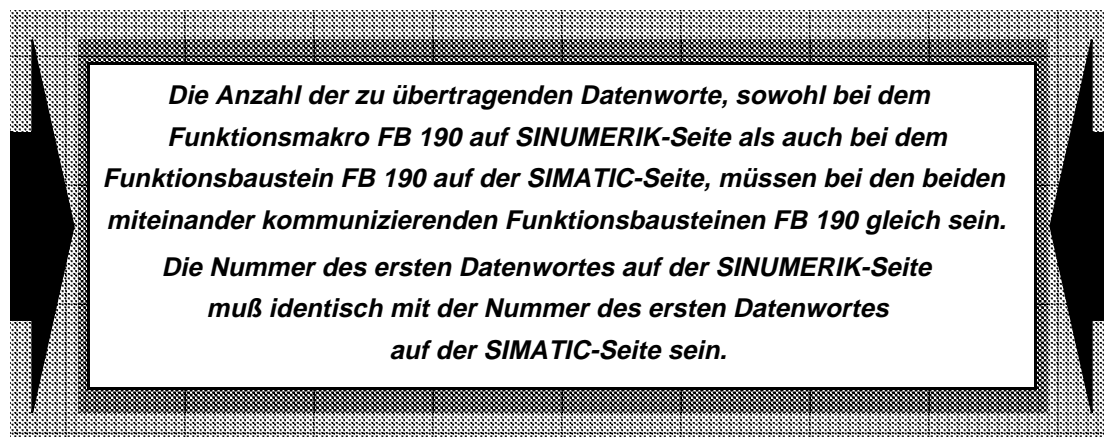
Die Lage des Datenblocks im Koppelbereich wird durch die Anfangswörter des Datenbausteins bestimmt. Nicht verwendet werden darf DW 0 und DW 127. Dazwischen kann der Datenblock frei wählbar positioniert werden.

Die Versorgung der Datenbausteine obliegt dem Anwender. Er kann per Programm mit Lade- und Transferbefehlen den Datenblock I des DB 33 beschreiben und dadurch festlegen, welche Funktionen und Meldungen zur SIMATIC S5 übertragen und dort verarbeitet werden sollen.

Rückmeldungen von der SIMATIC S5 erfolgen über den Datenblock II.

Grundsätzlich soll die interne PLC der SINUMERIK nicht durch die angekoppelte SIMATIC S5 ersetzt werden. Die SIMATIC S5 hat bei Transferstraßen die Funktion einer Leitsteuerung. Es sollen z. B. nach dem Einschalten der Anlage alle SINUMERIK-Steuerungen vom zentralen Bedienpult auf Betriebsart "Referenzpunktfahren" geschaltet und danach das Automatik-Programm der SINUMERIK-Steuerungen vorgewählt und gestartet werden können.

Das Bild zeigt den Datenfluß zwischen dem Funktionsmakro FB 190 auf SINUMERIK-Seite und dem Funktionsbaustein auf SIMATIC-Seite über den Koppelbereich.



10.12 Koordinatentransformation

Die Koordinatentransformation TRANSMIT wird bei der stirnseitigen Fräsbearbeitung von Drehteilen (Drehmaschine) eingesetzt. Dazu wird zusätzlich zur X- und Z-Achse eine C-Achse und ein angetriebenes Fräswerkzeug benötigt.

10.12.1 Korrespondierende Daten

- NC-MD 5061 G-Funktion für Transformationsanwahl
- NC-MD 5062 Achsname 1. fiktive Achse
- NC-MD 5063 Achsname 2. fiktive Achse
- NC-MD 5064 Achsname der Zustellachse
- NC-MD 5065 Achsname 1. reale Achse
- NC-MD 5066 Achsname 2. reale Achse
- MD 540* Bit 7 keine Transformationsabwahl bei RESET
- MD 564* Bit 6 fiktive Achse
- OPTION Transformation TRANSMIT
- Signal E103.7 TRANSFORMATION AKTIV
- Alarm 2043 Programmfehler bei Transformation
- Alarm 2056 Fahren durch Transform.-Zentrum
- Alarm 2189 Transformation undefiniert
- Alarm 2190 Transformationsachsen belegt
- Alarm 2191 Transformation im Nullpunkkt
- Alarm 3083 Vorschubbegrenzung fiktive Achse
- Alarm 3087 Fehler in Transformationsdaten

10.12.2 Funktionsbeschreibung der Koordinatentransformation

Die Programmierung erfolgt im fiktiven (kartesischen) Koordinatensystem, während Maschinenbewegungen im realen Maschinenkoordinatensystem ausgeführt werden. Für das fiktive Koordinatensystem müssen eigene fiktive Achsen definiert werden. Eine fiktive Achse kann nur bei angewählter Transformation verwendet werden. Fiktive Achsen sind bezüglich ihres Achsnamens und ihrer Stellung im System frei wählbar.

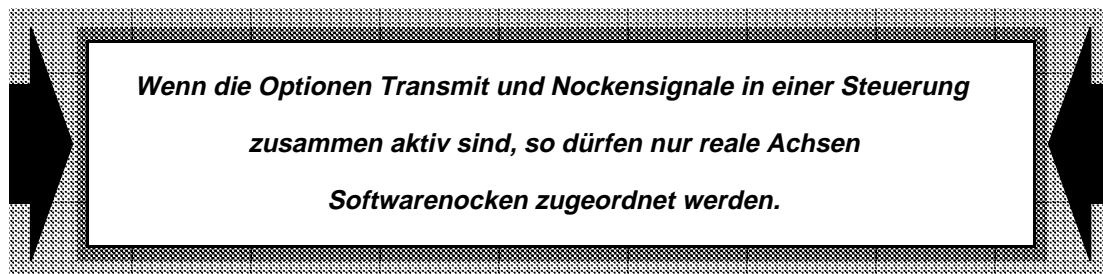
Die Anwahl von Transmit erfolgt mit G131 im Teileprogramm.

Die Transformation wird dem Kanal 1 fest zugeordnet.

Die Abwahl der Koordinatentransformation erfolgt durch G130 im Teileprogramm.

Ob bei Tasten-RESET oder Betriebsartenwechsel eine automatische Abwahl durch die NC erfolgt, kann durch NC-MD 540* Bit 7 festgelegt werden.

Anwendungsbeispiel für die Koordinatentransformation TRANSMIT siehe Kapitel 10.12.7.

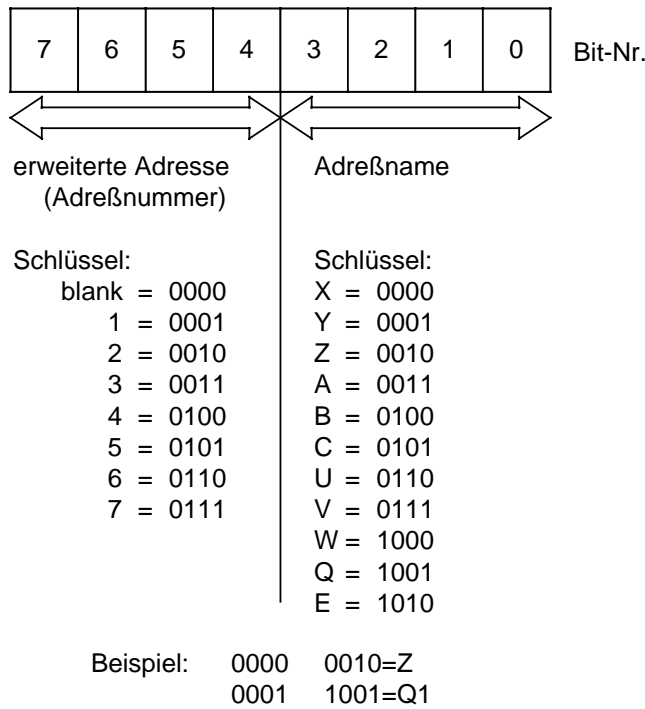


10.12.3 Der Transformationsdatensatz

NC-MD	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
5061	G-Funktion für Transformationsanwahl							G131
5062	Achsnamen 1. fiktive Achse							
5063	Achsnamen 2. fiktive Achse							
5064	Achsnamen Zustellachse							
5065	Achsnamen 1. reale Achse							
5066	Achsnamen 2. reale Achse							

Bedingungen für einen Transformationsdatensatz

- Die Option Transformation muß vorhanden sein.
- Die Transformationsdaten werden im Wiederanlauf von der Steuerung intern übernommen. Definitionsfehler führen zum Alarm 3087. Im Alarmtext ist das fehlerhafte Maschinendatum in der Satznummer verschlüsselt.
- Für alle fiktiven Achsen muß das NC-MD 564* Bit 6 gesetzt sein.
- Die Achsnamen der realen und fiktiven Achsen eines Transformationsdatensatzes dürfen sich nicht überschneiden. Ein gleicher Achsname mit unterschiedlicher erweiterter Adresse gilt nicht als Überschneidung.



Zulässige Namen für Achsen, Winkel, Fase und Radius

<p>A <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>B <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>C <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>D Werkzeugkorrekturnummer</p> <p>E <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>F Vorschub</p> <p>G G-Funktion</p> <p>H H-Funktion</p> <p>I Interpolationsparameter</p> <p>J Interpolationsparameter</p> <p>K Interpolationsparameter</p> <p>L Unterprogramm</p> <p>M M-Funktion</p>	<p>N Satzanfang</p> <p>O Verwechslungsgefahr mit 0 (Null)</p> <p>P Unterprogramm-Durchlaufzahl</p> <p>Q <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>R Rechenparameter</p> <p>S Spindeldrehzahl, S-Funktion</p> <p>T Werkzeug</p> <p>U <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>V <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>W <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>X <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>Y <i>frei belegbare Adresse</i></p> <p>Z <i>frei belegbare Adresse</i></p>
---	--

10.12.4 Maschinendaten für fiktive Achsen

MD 224*		Softwareendschalter
MD 228*		Softwareendschalter
MD 232*		Softwareendschalter
MD 236*		Softwareendschalter Die Eingabe der Softwareendschalter kann entfallen, wenn der fiktive Arbeitsraum außerhalb des real möglichen Arbeitsraumes liegt, da die Steuerung den fiktiven Softwareendschalter immer auf den Endschalter der Achse A_{1R} (lineare Achse der Transformation) begrenzt.
MD 276*		Beschleunigung Der Beschleunigungswert muß so bemessen sein, daß die realen Achsen der Transformation nicht überlastet werden (Beschleunigungswert von A_{1R}).
MD 280*		Maximale Geschwindigkeit
MD 288*		Konventionelle Geschwindigkeit
MD 292*		Konventioneller Eilgang Die Geschwindigkeiten können beliebig gewählt werden, da von der Steuerung eine Geschwindigkeitsüberwachung durchgeführt wird.
MD 300*		Schrittmaßgeschwindigkeit
MD 304*		IPO-Parameter
MD 564*	Bit 6	Fiktive Achsen Die Achse wird als "Fiktive Achse" deklariert. Fiktive Achsen haben keine Lageregelung. Das MD 200*-Meßkreiszuordnung muß deshalb 0 sein.
MD 564*	Bit 7	Achse existiert
MD 568*		Codierung des Achsnamens

10.12.5 NC-PLC-Nahtstellensignale

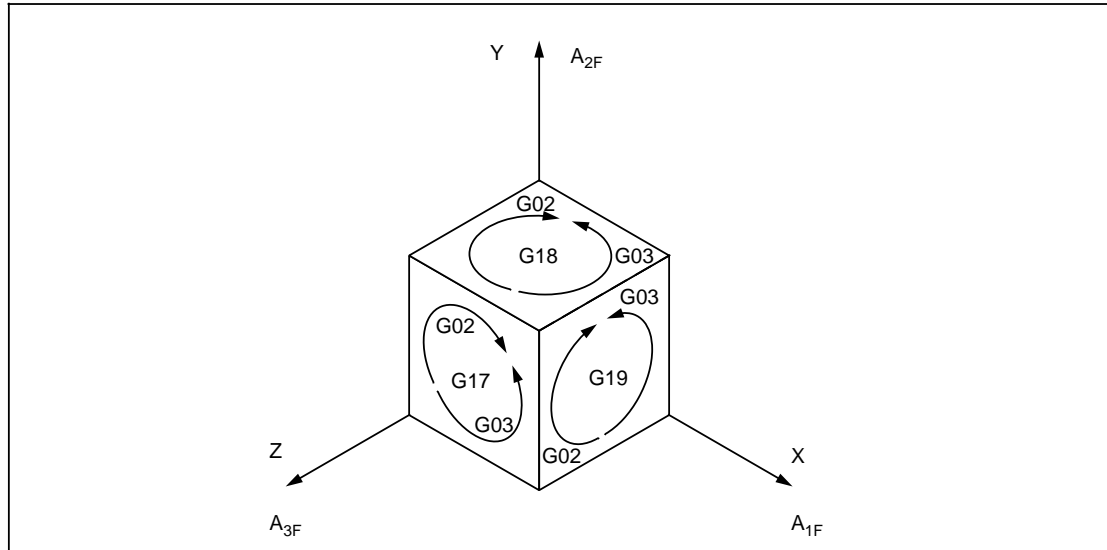
- Die PLC-Signale "Spiegeln", "Vorschubfreigabe", "2. Softwareendschalter wirksam", "Eilüberlagerung", "Fahrbefehle" und "Handrad 123" wirken auf fiktive Achsen in gleicher Weise wie auf reale Achsen, die nicht dem Transformationsverband angehören.
- Bei angewählter Transformation werden die PLC-Ausgänge "Spiegeln", "Eilüberlagerung", "Fahrbefehle", "Handrad 123" und "Verzögerung" für die beteiligten realen Achsen nicht ausgewertet.
- Auf fiktive Achsen haben die PLC-Ausgänge "Verzögerung", "parkende Achse" und "Achssperre" keinen Einfluß.
- Wird eine fiktive Achse in den Nachfuhrbetrieb geschaltet, so werden die Eingänge "Achse in Lageregelung" und "Genauhalt grob/fein" gelöscht. Es erfolgt keine weitere Reaktion.

- Der Eingang "Referenzpunkt erreicht" wird für fiktive Achsen statisch auf 1 gesetzt.
- Die PLC-Eingänge "Fahrbefehle +/-" werden für alle Achsen des Transformationsverbandes versorgt.
- Für fiktive Achsen werden die Genauhaltssignale wechselseitig zu den Fahrsignalen gesetzt.
- Durch das Löschen des Signals "Reglerfreigabe" für eine fiktive Achse wird der Eingang "Achse in Lageregelung" weggenommen. Es erfolgt keine weitere Reaktion.
- Ist für eine reale Achse des Transformationsverbandes der PLC-Ausgang "parkende Achse" gesetzt oder die "Reglerfreigabe" weggenommen, so wird der Alarm 168* "Reglerfreigabe fahr. Achse" gemeldet, falls eine fiktive Achse bei aktiver Transformation programmiert ist.
- Falls eine reale Achse im Transformationsverband mit "Vorschub-Halt" belegt wird, so gilt dies für den gesamten Verband.
- Wird eine reale Achse des Transformationsverbandes aus dem Nachführbetrieb in Regelung geschaltet, so erfolgt für die fiktiven Achsen eine Rücktransformation der Koordinaten. Im Nachführbetrieb werden die fiktiven Achsen nicht aktualisiert.
- DRF
Voraussetzung für DRF im fiktiven System:
Die Transformation muß bereits angewählt sein.
- Das Programm und damit auch die Transformation werden nicht gestoppt, wenn für eine reale Achse des Transformationsverbandes das Signal Achsensperre gesetzt wird. Dadurch kommt es zu einem Versatz zwischen Transformation und Lageregelung, der nur über RESET eliminiert werden kann.
- Bei "Restweg löschen" werden die fiktiven Restwege gelöscht. Über die Transformation bleiben die realen Achsen des Transformationsverbandes stehen.
- In der kanalspezifischen Schnittstelle NC PLC wird für den Kanal 1, falls die Transformation aktiv ist, das Signal "Transformation aktiv" gesetzt (siehe Anhang).
- Über die PLC kann die Transformation weder an- noch abgewählt werden.

10.12.6 Erklärung für die Programmierung und Bedienung der Koordinatentransformation

- In Löschstellung (G130) dürfen keine fiktiven Achsen programmiert werden Alarm 2043.
- Eine Transformation darf nur aus der Löschstellung heraus aktiviert werden.
- Die Anwahl der Koordinatentransformation erfolgt durch die G-Funktion G131: Der Anwahlsatz darf keine Verfahrbewegungen, Hilfsfunktionen usw. enthalten.
- Bei angewählter Transformation dürfen keine realen Achsen des Transformationsverbandes programmiert werden Alarm 2043.
- Jede An-/Abwahl von Transformationen ist mit der Funktion "Zwischenspeicher leeren" (@714) verbunden. Der @714 braucht nicht programmiert zu werden, da er von der Steuerung automatisch ausgelöst wird.
- Die Fräserradius-/Schneidenradiuskorrektur ist vor Aktivierung/Deaktivierung der Transformation abzuwählen (bedingt durch @714) Alarm 2081.
- Bei angewähltem TRANSMIT kann FRK programmiert werden.

- Die in den kanalspezifischen Maschinendaten festgelegte Ebenendefinition gilt für das reale System. Bei Anwahl einer Transformation wird eine Ebene für das **fiktive** System eingestellt. Die fiktive Ebene ist in den Transformationsdaten durch die Zuordnung der fiktiven Achsen definiert. Abweichungen von den Grundebenen können über G16 explizit programmiert werden. Bei TRANSMIT ist die Ebenengrundstellung als G17 definiert (A_{1F} - A_{2F}). G17 wird nach Transformationsanwahl automatisch eingestellt. Die Restaurierung der vor Transformationsanwahl wirksamen Ebene erfolgt nach Transformationsabwahl automatisch.



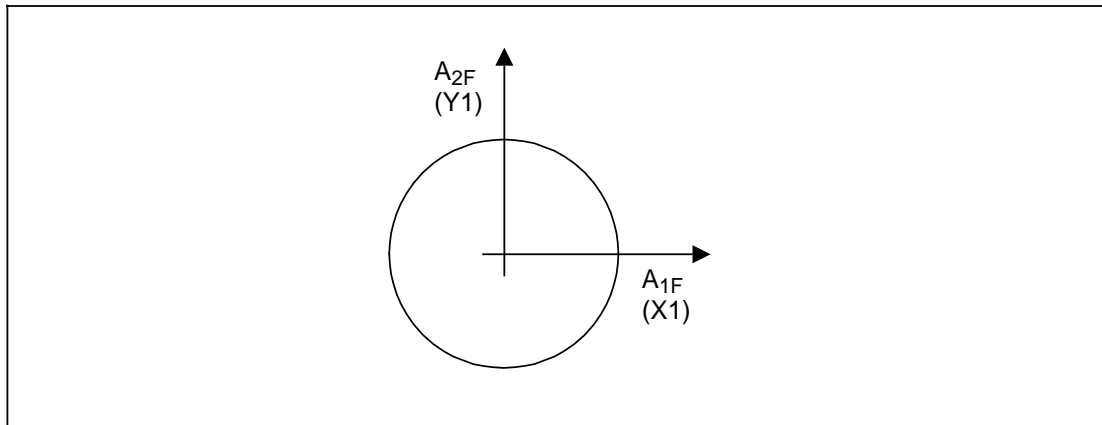
- Werden bei TRANSMIT Werkzeuge mit der Längenkorrektur L1 eingesetzt, so muß die Achse, mit der diese verrechnet werden soll, vorgegeben sein. Diese kann der Anwender mit dem Befehl G16 oder im MD 5064 (Name der Zustellachse) angeben.
- Innerhalb einer Kontursatzfolge darf die Transformation nicht an- oder abgewählt werden.
- Der Satzvorlauf auf einen Programmteil, in dem die Transformation aktiv ist, ist zulässig.
- Der Satzsuchlauf (Sprung über @) auf einen Programmteil, in dem die Transformation aktiv ist, ist **nicht** zulässig.
- PRESET-Verschiebungen realer Achsen werden bei der Transformation nicht berücksichtigt.
- Fiktive Achsen können mit dem Handrad verfahren werden. Reale Achsen können mit dem Handrad nur dann verfahren werden, wenn die Transformation nicht aktiv ist.
- DRF ist bei fiktiven Achsen möglich, jedoch kann ein Berechnungsfehler für die Geschwindigkeit auftreten.
- DRF ist bei realen Achsen nur möglich, wenn ein Programmsatz aktiv ist (nicht bei NC-STOP).
- Der einstellbare Drehwinkel für Koordinatensystemdrehung (G54 bis G57) muß immer NULL sein.
- Der programmierbare Drehwinkel für Koordinatensystemdrehung (G58, G59) muß bei Anwahl und bei Abwahl der Transformation auch NULL sein.

- Man beachte, daß Drehmaschinen häufig mit Umdrehungsvorschub arbeiten. Nach Anwahl von TRANSMIT muß gegebenenfalls mit G94 der Umdrehungsvorschub abgewählt werden.
- REPOS-Verschiebungen und die Soll-Ist-Differenz werden nur in den Achsen des jeweils aktuellen Koordinatensystems, fiktiv bzw. real, angezeigt.
- – Bei kleinen Abständen zur Drehmitte kann der Alarm 2035 auftreten.
 - Ursachen dafür sind: 1. Vorschuboverride größer 100 %
2. Quantisierungsfehler
 - Folgen: Kein NC-Stop.
Formfehler an der Kontur, da die Geschwindigkeit für die Rundachse auf den Maximalwert begrenzt wird.
 - Abhilfe: 1. Einsatz des größtmöglichen Fräserradius
2. Verkleinerung des programmierten Vorschubes
3. Verringerung des Vorschuboverrides

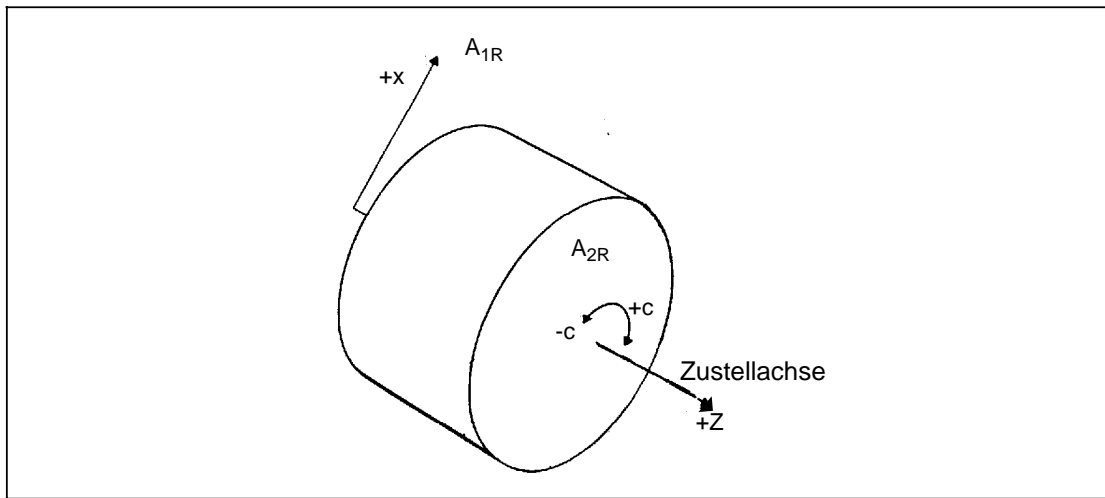
10.12.7 Beispiele für die Koordinatentransformation TRANSMIT

Ein Transformationsdatensatz für die Transformation TRANSMIT ist wie folgt zu definieren:

NC-MD 5061	G-Funktion für Transformationsanwahl	G131	1111	0001
NC-MD 5062	Achsname 1. fiktive Achse (A_{1F})			
NC-MD 5063	Achsname 2. fiktive Achse (A_{2F})			



NC-MD 5064	Achsname der Zustellachse (reale Achse)	Beispiel: 0000 0010 (Z)
NC-MD 5065	Achsname 1. reale Achse (A_{1R}) – Linearachse	
NC-MD 5066	Achsname 2. reale Achse (A_{2R}) – Rundachse	



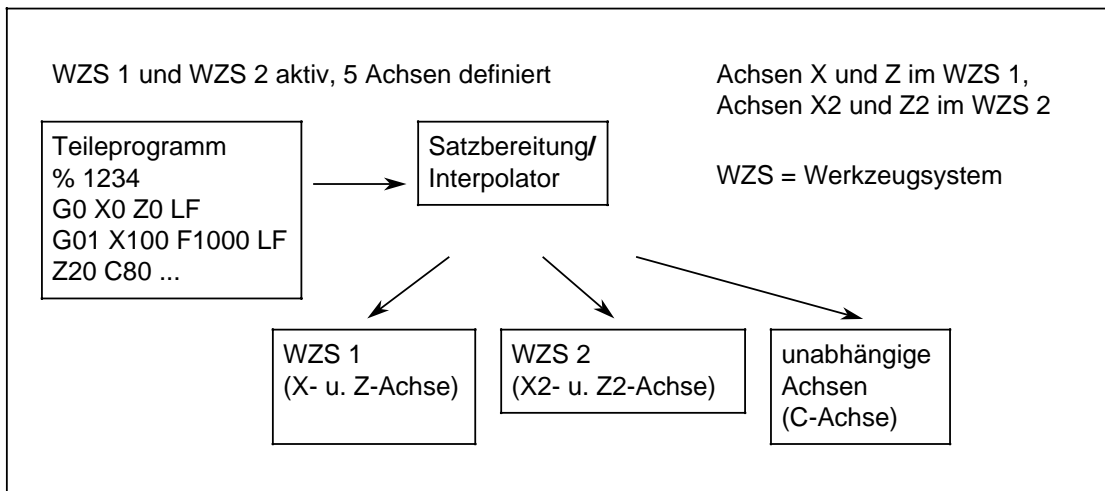
NC-MD 5067 bis 5069 nicht belegt (Eingabe: 1111 1111).

Beispiel für Programmierung siehe Programmieranleitung.

10.13 Achsverdopplung

Die Funktion "Achsverdopplung" ermöglicht die gleichzeitige Bearbeitung von zwei Werkstücken bzw. die Komplettbearbeitung eines Werkstücks durch Einsatz eines Teileprogramms in einem NC-Kanal. Das Teileprogramm enthält hierbei nur die Bearbeitungsschritte für ein Werkstück.

Je Werkstück (bei Komplettbearbeitung je Werkstückseite) werden getrennte Werkzeuglängenkorrekturen berücksichtigt, d. h. zwei verschiedene Werkzeugsysteme sind notwendig.



Beispiel für die Achszuordnung

Über die PLC NC-Nahtstelle können die beiden Werkzeugsysteme aktiviert werden. Die Achsverdopplung ist in den Betriebsarten "Automatik" und "MDI" aktivierbar und funktioniert auch bei "AUTO unterbrochen".

10.13.1 Korrespondierende Daten

- MD-Bits 576* Bits 5, 6, 7 Achsnummer der synchronen Achse vom Werkzeugsystem 2 (WZS 2)
- MD 572*.0 Nullpunktverschiebungen bei der Funktion "Achse spiegeln" mitspiegeln
- MD 1096* Werte für die fiktiven zweiten Referenzpunktwerte

Folgende Maschinendaten müssen bei gesetzter Option Achsverdopplung für beide Achsen gleich sein:

MD	344*	Modulwert für Rundachsen
MD-Bit	560*.2	Rundung ganze/halbe Grad
MD-Bit	560*.3	Rundung bei Rundachsen
MD-Bit	560*.5	Softwareendschalter wirksam
MD-Bit	560*.7	Istwertanzeige modulo 360 Grad
MD-Bit	564*.5	Rundachse
MD-Bit	572*.1	Planachse
MD-Bit	572*.2	Mod. 360 Grad programmieren
MD-Bit	572*.3	Werkzeugkorrektur spiegeln bei Planachse
MD-Bit	572*.4	Rundachse Voll-/Halbkreisprogrammierung

OPTION Achsverdopplung

PLC-Signale	A 81.2	Werkzeugsystem 1 aktivieren
	A 81.3	Werkzeugsystem 2 aktivieren
	E 119.7	Achse 1 in Verdopplung
	E 121.7	Achse 2 in Verdopplung
	E 123.7	Achse 3 in Verdopplung
	E 125.7	Achse 4 in Verdopplung
	E 127.7	Achse 5 in Verdopplung
	E 87.7	Achse 6 in Verdopplung
	E 89.7	Achse 7 in Verdopplung

Alarm	40	Falsche Daten im MD 576*
Alarm	2192	Achsverdopplung aktiv
Alarm	3000	Allgem. Dekodierfehler
Alarm	3003	Ungültige Adresse

10.13.2 Wirkungsweise

10.13.2.1 PLC/NC-Nahtstelle

Mit den PLC-Signalen A 81.2 und A 81.3 wird die Funktion "Achsverdopplung" durch das PLC-Programm gesteuert. Voraussetzung ist die vorherige Aktivierung der Funktion "Achsverdopplung" durch unseren Service. Die Nahtstellensignale wirken vorbereitend. Erst mit NC-Start wird bei den Betriebsarten "AUTOMATIK" oder "MDI" die gewünschte Funktion eingeschaltet. Die eingeschaltete Funktion bleibt selbsthaltend bis zum nächsten "Reset" (Taste Reset oder BA-Wechsel-Reset). Die vorgewählte Funktion darf während der Programmbearbeitung nicht verändert werden (Alarmmeldung).

10.13.2.2 Betriebsartenfunktionalität bei aktiver Funktion "Achsverdopplung"

PRESET und Referenzpunktfahren

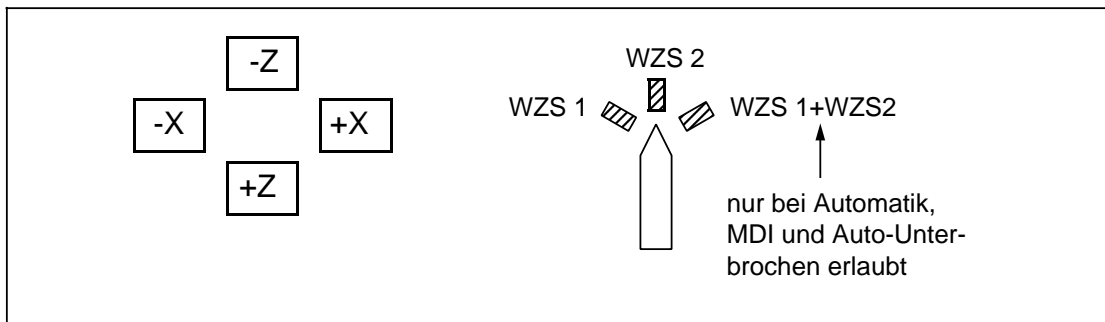
PRESET und Referenzpunktfahren weisen keine Unterschiede zur Funktionalität ohne Achsverdopplung auf.

Die Achsen müssen also einzeln bedient werden. Fehlen für das WZS 2 eigene Fahrtasten, so sind die Tasten im PLC-Programm nachzubilden.

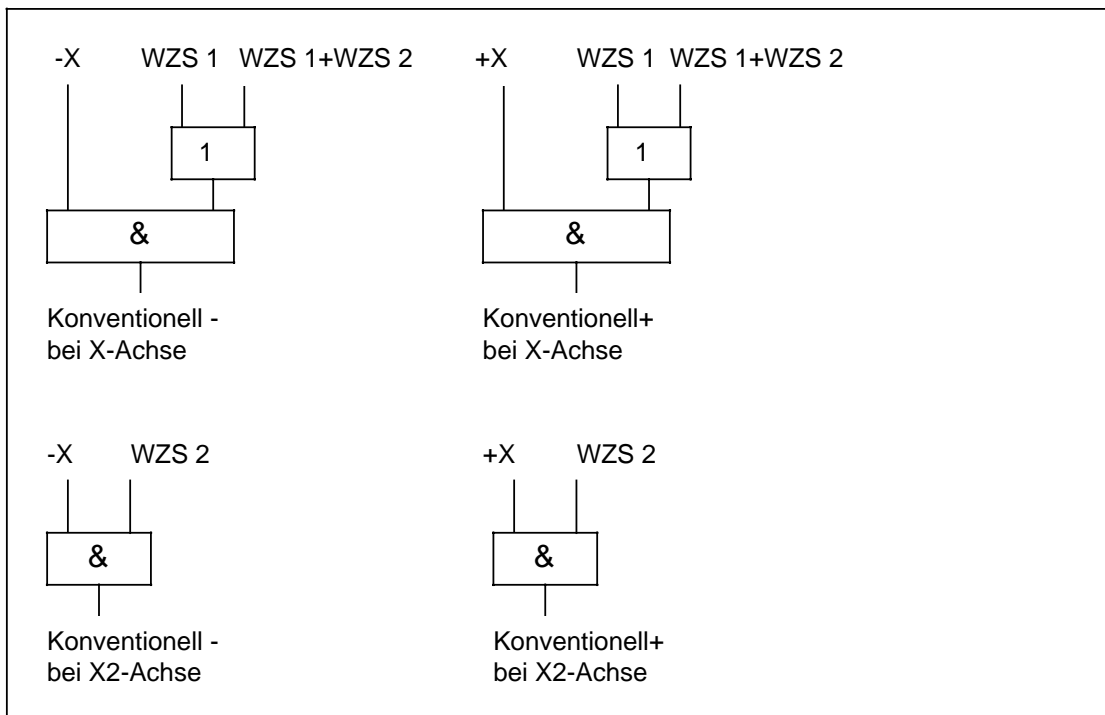
JOG, REPOS und INC ohne Automatik-Unterbrechung und nicht nach Satzvorlauf

Diese Betriebsarten weisen keine Unterschiede zur Funktionalität ohne Achsverdopplung auf. WZS 1 **oder** WZS 2 muß 1-Signal haben. Die Achsen müssen also einzeln bedient werden. Fehlen für das WSZ 2 eigene Fahrtasten, so sind die Tasten im PLC-Programm nachzubilden.

Beispiel für die Tasten:



Mögliche Verschaltung im PLC-Programm bei den Achsen X, Y für WZS 1 und X2, Y2 für WZS 2:



10.13.2.3 Automatik und MDI

Mit NC-Start wird die vorgewählte Funktion abgespeichert. Die Vorwahl erfolgt durch A 81.2 (WZS 1) bzw. A 81.3 (WZS 2) und darf bis zum nächsten Programmende oder RESET nicht geändert werden. Im Teileprogramm dürfen nur die Achsen von WZS 1 programmiert sein. Abhängig von den Signalen A 81.2, A 81.3 werden die WZS 1, WZS 2 oder WZS 1+WZS 2 verfahren. Die Arbeitsfeldbegrenzung G25/G26 werden verdoppelt.

A 81.2	A 81.3	WZS 1 wird verfahren	WZS 2 wird verfahren
1	0	X	-
0	1	-	X
1	1	X	X
0	0	bei aktiver Option nicht erlaubt	

Die vorgewählte Funktion ist selbsthaltend bis zum nächsten RESET bzw. Programmende. Das heißt, auch bei Automatik-Unterbrochen sind in der Betriebsart JOG, INC die Achsen entsprechend der vorgewählten Funktion verfahrbar.

Nach Satzvorlauf oder AUTO-Unterbrochen können in der Betriebsart REPOS die Achsen bei Achsverdoppelung in verschiedener Weise verfahren werden:

- Fall 1: Die WZS 1-Achse und die WZS 2-Achse haben gleich große Verschiebung. Dann werden nach Betätigung der Fahrtaste für die WZS 1-Achse beide Achsen (WZS 1, WZS 2) gleichzeitig die Verschiebung abfahren.
- Fall 2: Die WZS 1-Achse und die WZS 2-Achse haben unterschiedlich große Verschiebungen. Dann muß je Achse eine Fahrtaste betätigt werden, um die Verschiebung abzufahren.
- Fall 3: Mit der Vorgabe von NC-Start werden bei allen Achsen die Verschiebungen gleichzeitig abgefahren.

10.13.2.4 Berücksichtigung von Korrekturen bei aktivierter Achsverdopplung

Nullpunktverschiebungen

Die Nullpunktverschiebungen G54 bis G57 und die externe Nullpunktverschiebung bleiben wie bisher axial wirksam. Die Nullpunktverschiebungen G58 und G59 werden den vorgewählten Achsen zugeordnet (WZS 1, WZS 2 oder WZS 1+WZS 2 je nach Vorwahl, bei programmierter Achse WZS 1+WZS 2 für Doppelachse). Im Bild "programmierte Nullpunktverschiebungen" wird die Nullpunktverschiebung unabhängig von den aktiven Signalen A 81.2/A 81.3 immer für beide Achsen (programmierte und verdoppelte) angezeigt.

Ist das Maschinendatum Bit 572*.0=1, dann werden die Nullpunktverschiebungen bei aktivem PLC-Signal "spiegeln" mitgespiegelt (für Komplettbearbeitung).

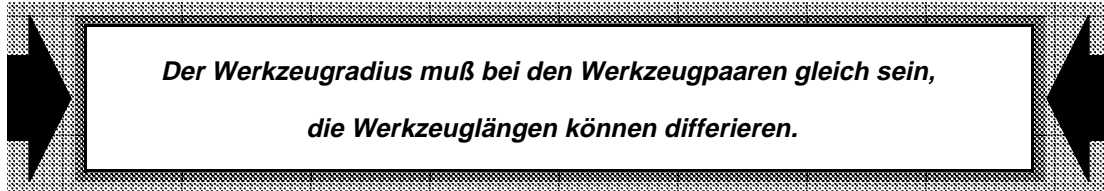
Maßstabsfaktoren

Als Maßstabsfaktoren wirken die SD-Optionsbits des Werkzeugsystems 1.

Werkzeugkorrekturen

Die Werkzeugkorrekturspeicher D1 ... D49 werden dem WZS 1 fest zugeordnet. Die Werkzeugkorrekturspeicher D51 ... D99 werden dem WZS 2 fest zugeordnet. Programmiert wird hierbei nur der Werkzeugkorrekturspeicher des WZS 1. Mit einem Offset von 50 wird dann für das WZS 2 der dazugehörige Werkzeugkorrekturspeicher aktiviert, wobei jedoch sind nur die Werkzeuglängen relevant sind.

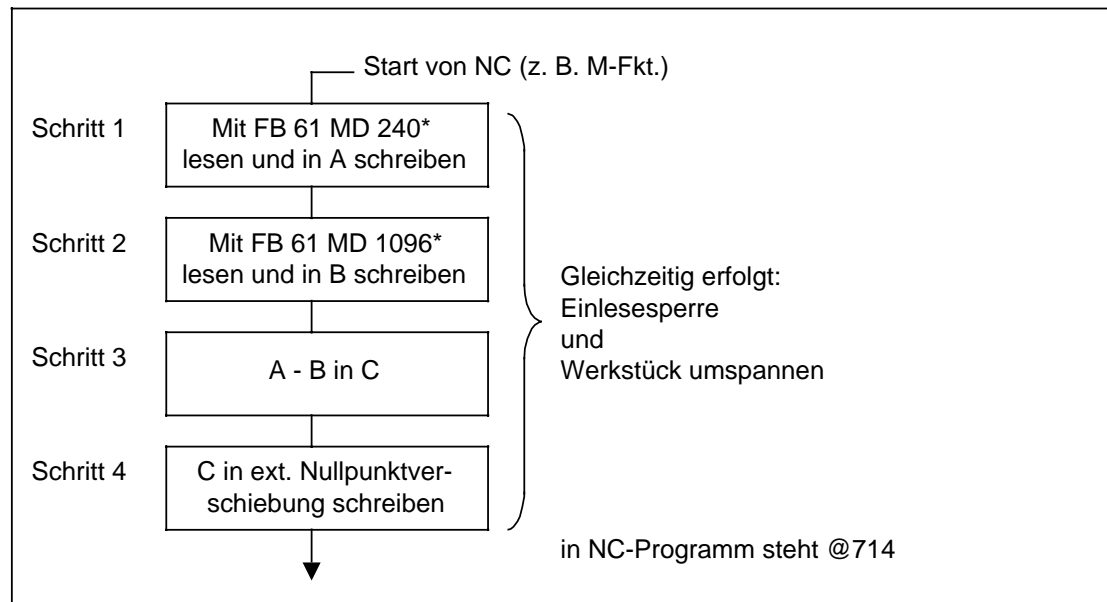
Beispiel: WZS 1 D3
WZS 2 D53



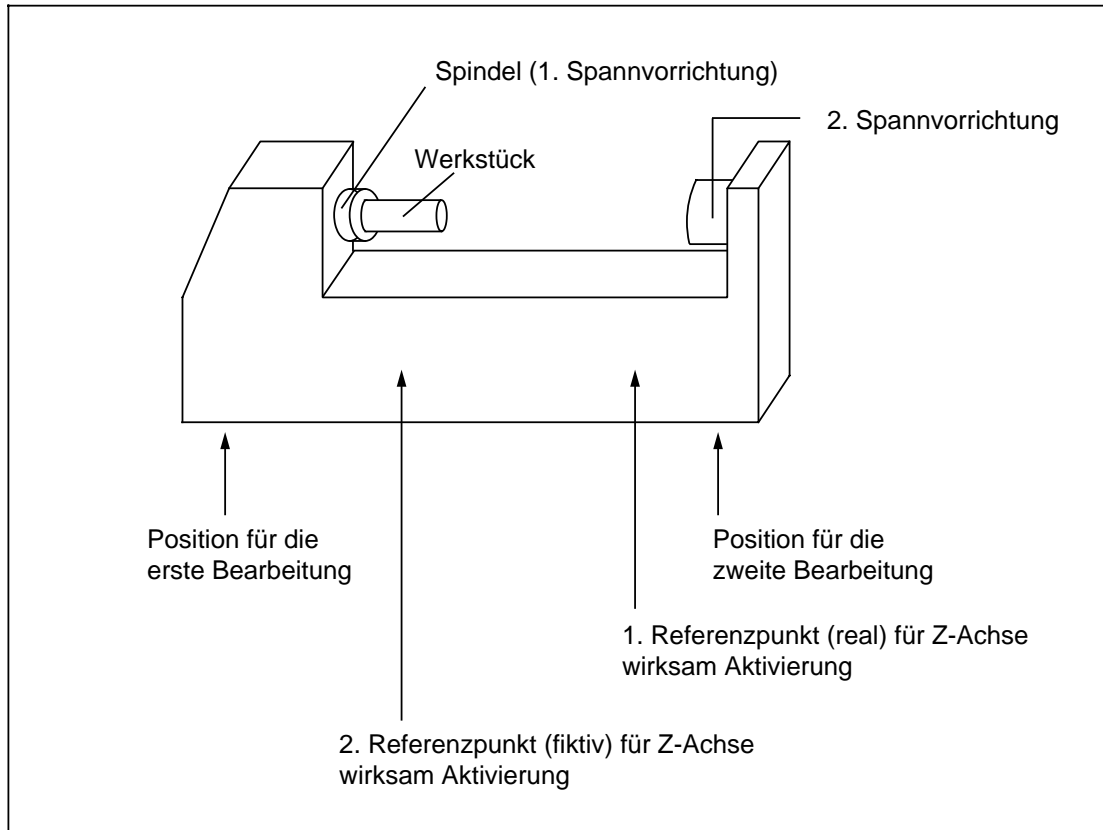
10.13.2.5 Komplettbearbeitung (Sonderfunktion)

Zur Komplettbearbeitung eines Werkstückes sind neben den Maschinendaten zum Spiegeln der Nullpunktverschiebungen (MD 572*.0=1) Maschinendaten (MD 1096*) für fiktive zweite Referenzpunkte vorgesehen. Die Differenz der Maschinendaten MD 240* (Referenzpunktwert) und MD 1096* muß dazu in der PLC als externe Nullpunktverschiebung vorgegeben werden. Dadurch wird der SINUMERIK ein fiktiver zweiter Referenzpunkt vorgegaukelt. Der folgende Teil des NC-Programms muß sich dann auf diesen fiktiven zweiten Referenzpunkt beziehen.

Beispiel für den Ablauf im PLC-Programm:



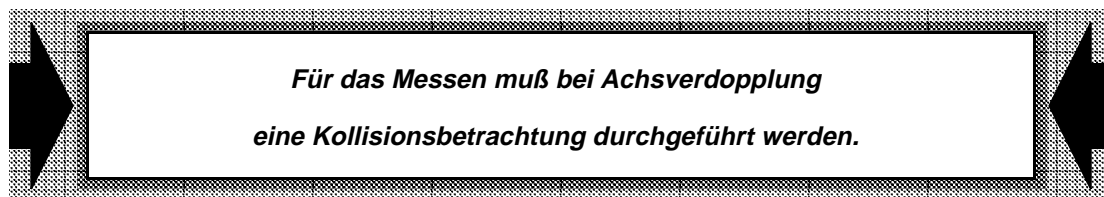
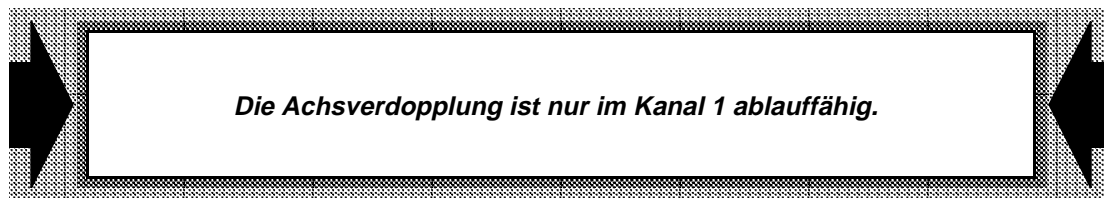
Einsatzbeispiel für die Komplettbearbeitung bei einer Drehmaschine



Beispiel für Komplettbearbeitung

10.13.3 Funktions-Rahmenbedingungen

- Für eine Achsverdopplung ist je Achse ein Meßkreis vorzusehen. Bei 5 möglichen Achsen in der SINUMERIK 810/820 GA3 sind somit maximal 2 Achsen verdoppelbar. Die 5. Achse steht dann noch für eine unabhängige Achse zur Verfügung.
- Die verdoppelten Achsen beziehen sich auf ein eigenes Werkzeugsystem (WZS). Die Basisachsen gelten für das WZS 1.
Die verdoppelten Achsen gelten für das WZS 2. Die Werkzeugkorrekturspeicher D1 ... D49 gelten für das Werkzeugsystem 1. Die Werkzeugkorrekturspeicher D51 ... D99 gelten für das Werkzeugsystem 2.
- Bei Achsverdopplung gelten die programmierten Sollgeschwindigkeiten für jedes Werkzeugsystem.
- Die Handräder wirken direkt auf die angegebenen Achsen.
- Die Softwareendschalter wirken je Achse, d. h. hier ist bei Achsverdopplung je Achse ein eigener Softwareendschalterbereich in die Maschinendaten einzugeben.
- Es ergibt sich keine Einschränkung für den Satzvorlauf.
- Die Funktion "weiches An-/Abfahren" ist anwendbar.
- Die Funktion "Koordinatendrehung" ist anwendbar.
- Die Funktion "Spline-Interpolation" ist anwendbar.
- Konturzüge sind einsetzbar.
- Bei aktiver Verdopplung führen ungleiche PLC-Nahtstellensignale für zusammengehörige Achsen von WZS 1 und WZS 2 (spiegeln, Vorschubfreigabe, Reglerfreigabe, Nachführen, Achsensperre, parken) zum Alarm 2190 ("Achsverdopplung aktiv"). Das heißt, für die zusammengehörigen Achsen von WZS 1 und WZS 2 müssen die PLC-Nahtstellensignale gleich versorgt werden.
- Außer dem @440 (programmierte Achsposition) wirken alle achsbezogenen @ wie bisher.
- Bei @720 (fliegendes Messen) wird der programmierte Verfahrensweg auf die entsprechende Achse verdoppelt, aber nur ein Istwert gemessen. Beide Achsen stoppen nach dem Auslösen des Meßtasters.
- Bei den Werkzeugkorrekturen ist zu beachten, daß für das WZS 1 die Werkzeugkorrekturspeicher D1 ... D49 gelten. Für das WZS 2 gelten die Werkzeugkorrekturspeicher von D51 ... D99. Im Programm wird nur der Werkzeugkorrekturspeicher vom WZS 1 aufgerufen. Das Werkzeug im WZS 2 muß folgenden Werkzeugkorrekturspeicher haben:
 $D_{WZS\ 2} = D_{WZS\ 1} + 50$.
Der Werkzeugradius muß bei den beiden Werkzeugen ($D_{WZS\ 2} = D_{WZS\ 1} + 50$) gleich sein, die Längenkorrekturen können unterschiedlich sein. Der Werkzeugtyp in D51 bis D99 für WZS 2 wird nicht beachtet und kann mit Null belegt sein.
Bei aktiver Achsverdopplung und MD 5011 Bit 3=1 bzw. Bit 4=1 werden beim Werkzeugtyp P1=0 die Länge P2 und die Längenkorrektur P5 im Durchmesser gerechnet.



10.13.4 Beispiele

Gezeigt wird die Wirkungsweise der Achsverdopplung an Hand von 3 Beispielen mit gleicher Maschinenkonfiguration.

Die Funktion Achsverdopplung soll hierbei aktiviert sein. Maschinenkonfiguration (definierte NC-Maschinendaten):

```
MD 5680      Achsname 1. Achse=X2
MD 5681      Achsname 2. Achse=Z
MD 5682      Achsname 3. Achse=C (Rundachse)
MD 5683      Achsname 4. Achse=Z2
MD 5684      Achsname 5. Achse=X1
MD 5760 Bits 7, 6, 5 = 0
MD 5761 Bits 7, 6, 5 = 100 binär (Achse Z wird auf Achse Z2 verdoppelt)
MD 5762 Bits 7, 6, 5 = 0
MD 5763 Bits 7, 6, 5 = 0
MD 5764 Bits 7, 6, 5 = 001 binär (Achse X1 wird auf Achse X2 verdoppelt)
```

Beispiel 1: PLC-Signal A 81.2=1
 PLC-Signal A 81.3=0

Wirkungsweise bei aktivem WZS 1:

Teileprogramm	Wirkung
N0000 G0 X1=0 Z0 D5 LF	Achsen X1 und Z fahren mit Eilgang auf 0, angewähltes Werkzeug ist D5
N0010 G01 X1=100 F 2000 LF	Achse X1 fährt mit Geschwindigkeit 2000 auf 100
N0020 Z 30 C 50 LF	Achsen Z und C (Rundachse) interpolieren mit der Geschwindigkeit 2000 auf Z30 C50
N0030 G33 X1=50 I 2 LF	Gewindeschneiden mit Achse X1
N0040 ...	

Beispiel 2: PLC-Signal A 81.2=0
 PLC-Signal A 81.3=1

Wirkungsweise bei aktivem WZS 2:

Teileprogramm	Wirkung
N0000 G0 X1=0 Z0 LF	Achsen X2 und Z2 fahren mit Eilgang auf 0, angewähltes Werkzeug ist D55
N0010 G01 X1=100 F 2000 LF	Achse X2 fährt mit Geschwindigkeit 2000 auf 100
N0020 Z 30 C 50 LF	Achsen Z2 und C (Rundachse) interpolieren mit der Geschwindigkeit 2000 auf Z30 C50
N0030 G33 X1=50 I 2 LF	Gewindeschneiden mit Achse X2
N0040 ...	

Beispiel 3: PLC-Signal A 81.2=1
 PLC-Signal A 81.3=1

Wirkungsweise bei aktivem WZS 1 und WZS 2 (Achsverdopplung):

Teileprogramm	Wirkung
N0000 G0 X1=0 Z0 LF	Achsen X1/X2 und Z1/Z2 fahren mit Eilgang auf 0, angewähltes Werkzeug ist D5 für WZS 1 und D55 für WZS 2
N0010 G01 X1=100 F 2000 LF	Achse X1/X2 fahren mit Geschwindigkeit 2000 auf 100
N0020 Z 30 C 50 LF	Achsen Z/Z2 und C (Rundachse) interpolieren mit der Geschwindigkeit 2000 auf Z30 C50
N0030 G33 X1=50 I 2 LF	Gewindeschneiden mit Achse X1/X2
N0040 ...	

10.14 Softwarenocken

10.14.1 Funktionsbeschreibung

Nockensignale

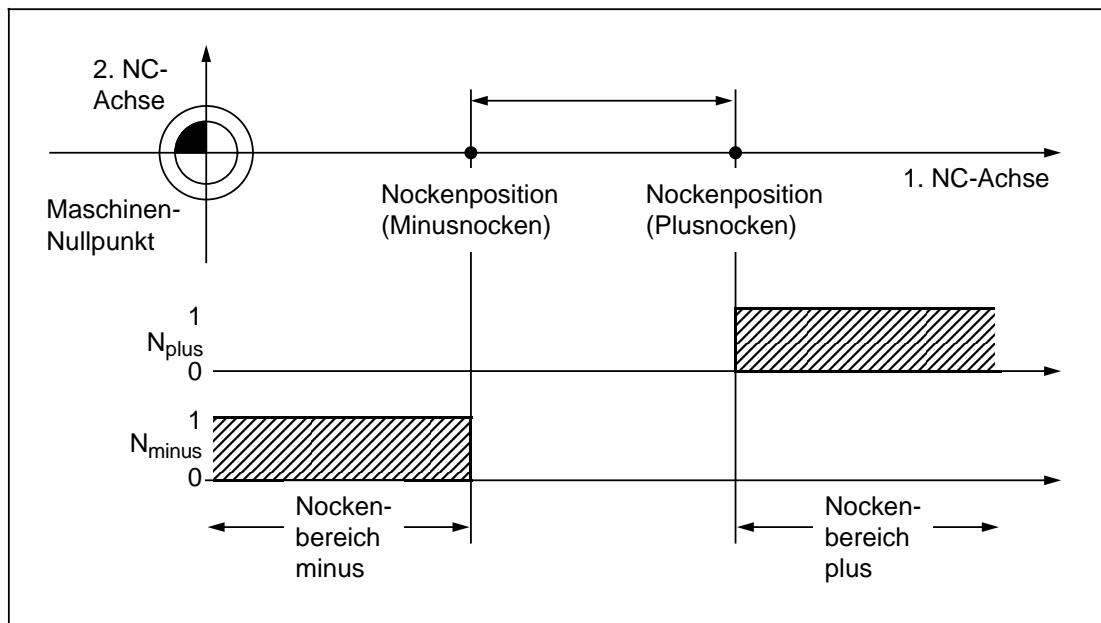
Nockensignale sind Steuersignale der NC. Sie bilden einen Schaltenocken mit unendlicher Länge nach, der in einer bestimmten Anfahrriichtung an definierter Stelle (Nockenposition) aktiviert wird.

Das dem Nocken zugeordnete Bit im DB 39 in der PLC wird mit Erreichen des entsprechenden Nockenbereiches gesetzt bzw. mit Verlassen des Nockenbereiches gelöscht.

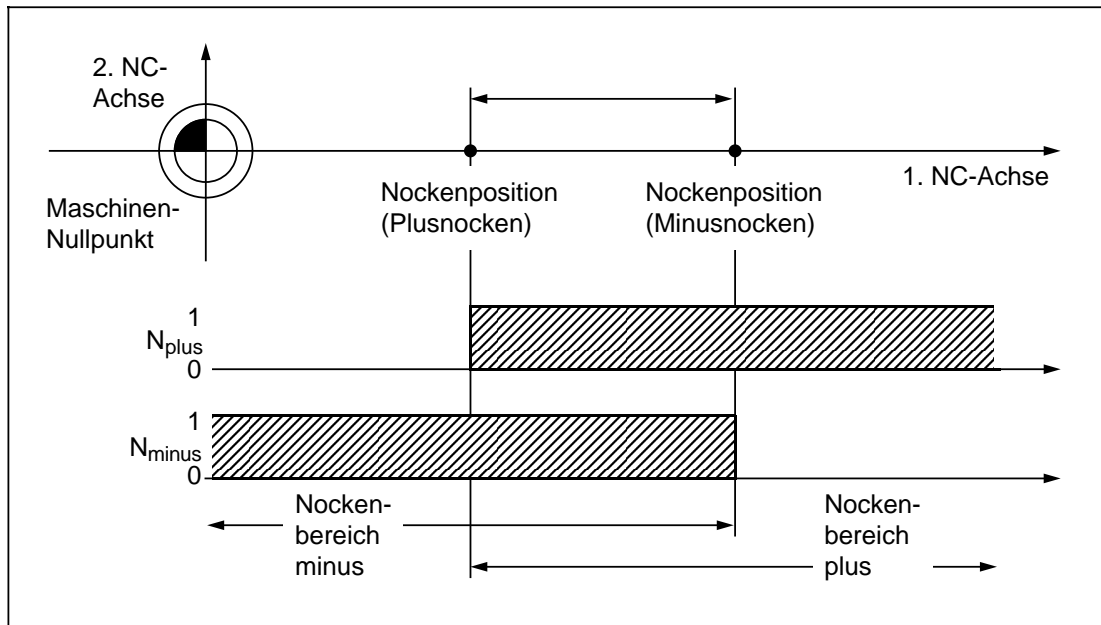
Die Nockensignale werden erst nach dem Referieren der Achsen ausgegeben.

Nockenpaar und Nockenbereich

Ein Nockenpaar besteht aus einem Plusnocken und einem Minusnocken. Dem Plusnocken ist der Achsbereich größer seiner Nockenposition und dem Minusnocken der Achsbereich kleiner seiner Nockenposition zugeordnet. Der dem Nocken zugeordnete Achsbereich wird als Nockenbereich bezeichnet.



Minusnocken < Plusnocken



Plusnocken<Minusnocken

Nockenparameter

Alle Nockenparameter sind in einem R-Parameterblock zusammengefaßt. Der R-Parameterblock wird als Nockenparameterblock bezeichnet und enthält die Position von zehn Nocken, die zu fünf Nockenpaaren zusammengefaßt sind. Die Nockenpositionen beziehen sich auf den Maschinennullpunkt und werden im aktiven Maschinenmaßsystem (MS) (metrisch oder inch) verwendet. Eine Überprüfung der Nockenpositionen auf maximale Positionswerte (maximaler Verfahrbereich) erfolgt nicht.

Der Anfang des Nockenparameterblocks (Rxxx) wird über DW 5 im DB 39 festgelegt.

Position Minusnocken 1	R xxx	}	Nockenpaar 1	}	Nocken- parameter- block
Position Plusnocken 1	R xxx+1				
Position Minusnocken 2	R xxx+2	}	Nockenpaar 2		
Position Plusnocken 2	R xxx+3				
Position Minusnocken 3	R xxx+4	}	Nockenpaar 3		
Position Plusnocken 3	R xxx+5				
Position Minusnocken 4	R xxx+6	}	Nockenpaar 4		
Position Plusnocken 4	R xxx+7				
Position Minusnocken 5	R xxx+8	}	Nockenpaar 5		
Position Plusnocken 5	R xxx+9				

10.14.2 Aktivieren

Aktivieren der Funktion

Die Funktion SW-Nocken ist eine Option.

Der DB 39 wird beim Neustart der PLC eingerichtet, wenn die Option für SW-Nocken aktiviert ist.

Die Nockensignale werden nur bei aktivierter Option bearbeitet und nur bei Änderung der Nockensignale werden sie im DB 39 der PLC vor Beginn eines neuen PLC-Zyklus aktualisiert.

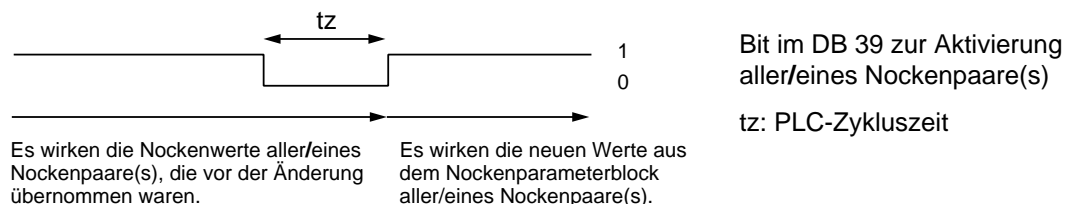
Die Nockensignale werden erst nach dem Referieren der Achsen ausgegeben. Ausnahme sind Achsen, bei denen NC-MD 560* Bit 4 (keine Startsperr vor Referenzpunktfahren) gesetzt sind. Nockensignale werden erst dann generiert, wenn Nockenparameter und Achszuordnungen über DB 39 aktiviert sind.

Aktivieren der Nockenparameter

Die Nockenparameter werden in R-Parametern paarweise (Plus-/Minuswert) abgelegt. Alle Nockenparameter zusammen bilden einen Parameterblock. Beim Setzen der entsprechenden Bits im DB 39 werden einzelne oder alle Parameterpaare für die Wertübernahme durch die NC aktiviert.

Nur durch Signalwechsel der Bits von 0 auf 1 (Bits müssen 1 PLC-Zyklus 0 sein) werden die zugeordneten Parameterpaare von der NC aus dem Parameterblock gelesen. Ebenso muß zum Zeitpunkt der 0/1-Flanke eine gültige Anfangsnummer für die R-Parameter im DB 39 eingetragen sein, damit der Beginn des Parameterblocks innerhalb der R-Parameter festgelegt ist.

Die Werte eines Nockenpaares können ungültig erklärt werden, indem das Nockenpaar keiner Achse zugeordnet ist.



Achszuordnung der Nockenparameter

Im Nockenparameterblock sind die Nockenwerte abgelegt, mit denen die Positionen der gewünschten Achsen verglichen werden. Die Zuordnung Achse/Nockenpaar erfolgt im DB 39 über entsprechende Bits.

Es können jeder Achse mehrere Nockenpaare zugeordnet werden, jedoch dürfen dieselben Nockenpaare nicht mehreren Achsen gleichzeitig zugeordnet sein.

Die Achszuordnungen im DB 39 werden dann von der NC übernommen, wenn sich im DB 39 die Achszuordnungen geändert haben.

Hinweis: Die Funktion SW-Nocken ist nur für Linearachsen zulässig.

Beispiel: DB 39

DL DR

DW 1: 0000 0001 0000 0010 d. h. Achse 1 mit Nockenpaar 1, Achse 2 mit Nockenpaar 2

DW 2: 0000 1100 0000 0000 d. h. Achse 3 mit Nockenpaar 3 und 4

10.14.3 Wirkungsweise in den einzelnen Betriebsarten

Automatik, MDI

Ist die Funktion SW-Nocken aktiviert, so werden die Nockensignale im Reset-Zustand, bei Automatik-Stop, Automatik aktiv bearbeitet und ausgegeben.

JOG, INC, Repos

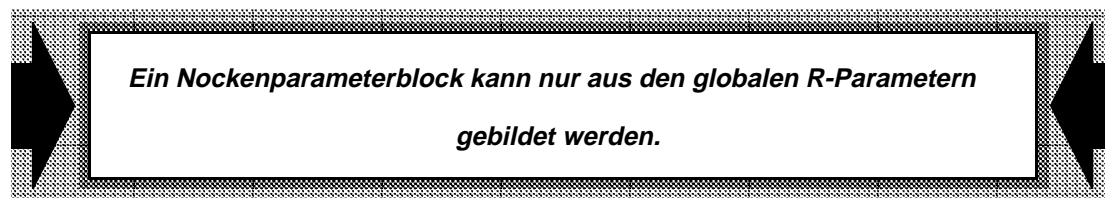
Bei aktiver Funktion SW-Nocken werden die Nockensignale im Resetzustand bzw. bei Automatik-Unterbrochen bearbeitet und ausgegeben.

PRESET, REF

In diesen Betriebsarten sind die SW-Nocken nicht wirksam.

10.14.4 R-Parameter

In 5 aufeinanderfolgenden R-Parameterpaaren werden die Werte der 5 SW-Nocken hinterlegt. Je SW-Nocken gibt es einen R-Parameter für neg. Nockenrichtung und einen für pos. Nockenrichtung. Die Nummer des ersten R-Parameters dieses Parameterblocks wird über die PLC im DB 39 festgelegt.



10.14.5 PLC-Nahtstelle

Folgende Festlegungen erfolgen über die PLC im DB 39:

- Welche Nocken sind welchen Achsen zugeordnet?
- Wann sind die Nockenwerte in den R-Parametern gültig?
- Wo beginnt der Nockenparameterblock?

Die von der NC ermittelten Nockensignale landen ebenso im DB 39 angeboten, aufgeteilt in je 2 Bits für Plus- und Minusbereich eines jeden Nockenpaares.

DB 39										
Byte-Nr.	Bit 7	6	5	4	3	2	1	0		
an NC	DL 0 Strobes für Wertübernahme der Nockenparameterwerte							alle Werte		
	DR 0			5	4	3	2	1		
	Zuordnung zur Achse									
	DL 1	1		5	4	3	2	1		
	DR 1	2		5	4	3	2	1		
	DL 2	3		5	4	3	2	1		
	DR 2	4		5	4	3	2	1		
	DL 3	5		5	4	3	2	1		
	DR 3	6		5	4	3	2	1		
	DL 4	7		5	4	3	2	1		
	DR 4			reserviert						
	DL 5	Anfang Nockenparameterblock (R-Nr. für 1. Wert, Format KF)								
	DR 5									
	von NC	DL 6 Nockensignale aktiv						Nockenpaar 5		+
DR 6		Nockenpaar 4		Nockenpaar 3		Nockenpaar 2		Nockenpaar 1		
		+	-	+	-	+	-	+	-	

1) Diese Achszuordnungen dürfen nur im Zusammenhang mit Option Transmit belegt werden (für Achse 6 und 7).

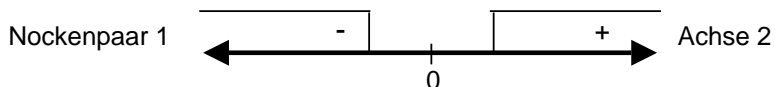
Beispiel:

DB 39:

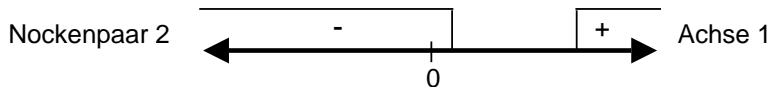
DL 0:	KB00000000	
DR 0:	KB00010111	Nockenwerte für Nocken 1, 2, 3, 5 aktiviert
DL 1:	KB00000010	Achse 1 mit Nockenpaar 2
DR 1:	KB00000001	Achse 2 mit Nockenpaar 1
DL 2:	KB00010100	Achse 3 mit Nockenpaar 3, 5
DR 2:	KB00000000	Achse 4 ohne Nockenpaar
DL 3:	KB00000000	Achse 5 ohne Nockenpaar
DW 5:	KF950	Beginn Nockenparameterblock ab R 950 bis einschließlich R 959
DL 6:	KBxxxxxxxx	Nockensignale
DR 6:	KBxxxxxxxx	Nockensignale

R-Parameter

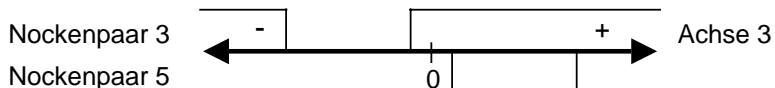
R 950 = -132000
 R 951 = +140000



R 952 = +20000
 R 953 = +200000



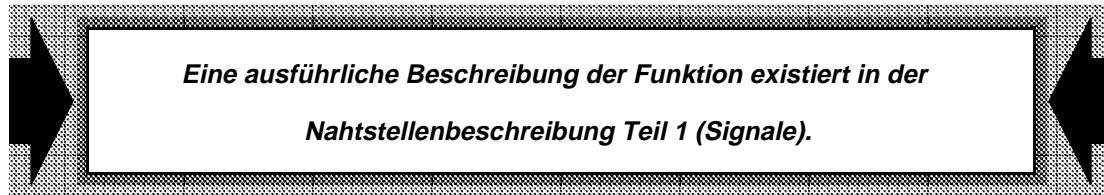
R 954 = -300000
 R 955 = -200000



R 956 = 0
 R 957 = 0

R 958 = +15000
 R 959 = +250000

10.15 Menüeinblendungen durch Anwender



Dem Anwender wird die Möglichkeit gegeben, die vorhandene Menüstruktur zu unterbrechen mit

1. einer neuen Schnittstelle (DB 40) im PLC-Programm analog SINUMERIK 850/880
2. über eine neue Softkeyfunktion (SK 56) analog SINUMERIK 850/880

Es können nur Menüblöcke des System- und des Anwenderbereichs eingeblendet werden. Im Inbetriebnahmemode sind keine Einblendungen möglich.

Große Istwertanzeige

Die "Große Istwertanzeige" kann weiterhin bei jedem Menü angewählt werden. Wird ein neuer Menüblock mit einem neuen Bild aktiviert, verschwindet die "Große Istwertanzeige" wie bisher.

Problematik bei Einblendungen

Es können nun praktisch jederzeit an jedem beliebigen Ort des normalen Bedienbaums Menüs eingeblendet werden. Zum Beispiel können in der BA (Betriebsart) AUTO auch Menüs eingeblendet werden, die eigentlich nur in der BA REPOS vorzufinden sind usw. Die fest vorgegebene Baumstruktur kann willkürlich übergangen werden. Dabei besteht die Gefahr, daß Menüs angewählt werden, die im Normalfall nur über SK-Funktion erreichbar sind. Da die entsprechende SK-Funktion nicht ausgeführt wurde, kann es zu folgenschweren Fehlfunktionen kommen. Dies zu vermeiden liegt im Verantwortungsbereich der PLC und des ASM. Vom Systemprogramm wird dies nicht überwacht.

Teach-in/Play-Back

Bei Abwahl von Teach-in/Play-Back wird, wie bisher auch, in das Grundmenü der BA verzweigt.

Recall

Wird in einem EM (Einsprungmenü) Recall ausgelöst, wird eine angegebene SK (Softkey)-Funktion nicht ausgeführt.

Recall ins Grundmenü der BA (Shift+Recall)

Mit Shift+Recall wird in das Grundmenü der BA verzweigt. Waren in dieser BA Einblendungen aktiv, wird der Menü-Stack gelöscht und "Special Recall" abgewählt, die PLC-Priorität wird dabei nicht beeinflußt.

Funktionsübersicht

Funktion	PLC	NC	SK (Softkey)
System-Menü einblenden	x	x	x
ASM-Menü einblenden	x	x	x
Neues AM im System vorgeben	x		
Neues AM im ASM vorgeben	x		
PLC-Menü überblenden bei Priorität	x		x
Recall ausführen		x	
Kein Grundbild bei AUTO/JOG	x		
Priorität bei Überblendungen setzen	x		
Kanalwechsel ausführen	x		
Special-Recall anfordern	x		
"Menü-Stack-Reset" auslösen	x		
Eingabesperre für Input/Edit/Cancel	x		
Anzeige Tastencode von NC	x		
Übergabe Tastencode an NC	x		
Anwahl des Grundmenüs der BA	mit Shift+Recall über die Bedientafel		

Schnittstellensignale								
Byte-Nr.	15	14	13	12	11	10	9	8
	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
DL 0								
⋮								
DL 7	Anzeige: Tastencode von NC							
⋮								
DL 42					X	IBN	AEND	ANWEND
DR 42	Anzeige: Menünummer							
⋮								
DL 51								Start
DR 51	X	EB aktiv				X	Fehler	o.k.
DL 52	Auftragsnummer (KF) (1 ... 14)							
DR 52								

X Bits, Bytes oder Worte, die mit X belegt sind, dürfen nicht benutzt werden.

Schnittstellensignale								
Byte-Nr.	15	14	13	12	11	10	9	8
	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
DL 53								
DR 53	Menünummer (KF) (1 ... 254)							
DL 54	X							
DR 54	Kanalnummer 0 oder 1 ... 3							
DL 55	Sperre	Strobe Taste				INPUT	EDIT	CANCEL
DR 55	Tastencode an NC							
DL 56								SpecRCL
DR 56	Anzeige: Kanalnummer							
DL 57								
· · ·								
DR 63								

X Bits, Bytes oder Worte, die mit X belegt sind, dürfen nicht benutzt werden.

10.16 Indirekte Adressierung

Die indirekte Adressierung ist eine Funktion der NC, die mit Hilfe des Projektierplatzes WS 800A Version 3.0 benutzt werden kann.

Mit dieser Funktion erhält der Anwender einen zusätzlichen Freiheitsgrad bei der Projektierung von Bildern.

Grundprinzip ist, daß gezielt Informationen aus der Bildbeschreibung in PLC-Speicherzellen verlagert werden, auf die der Anwender zugreifen kann (PLC-Programm bzw.-Status). So können diese Informationen geändert werden ohne die Bildbeschreibung selbst zu ändern.

Die PLC-Speicherzellen entsprechen Datenworte in Datenbausteinen.

Die Funktion "Indirekte Adressierung" kann nur in dem Bildtyp "Erweiterte Eingabemaske (EE)" projiziert werden. Für die Projektierung des Bildtyps "EE" an der WS800A (ab SW3) muß z.Zt. der Steuerungstyp SINUMERIK 880N angewählt werden, wobei nachfolgend aufgeführte Einschränkungen vom Anwender einzuhalten sind. Bei dem vorgewählten Steuerungstyp SINUMERIK 880N können dann an der WS800A die PLC-Programme der SINUMERIK 810/820 mitgebunden werden.

In diesem Bildtyp "EE" ist das Bildelement "Indirektes Element (IE)" für die indirekte Adressierung vorzugeben. Bei diesem Bildelement "IE" wird zwischen direkter Adressierung und direkter Adressierung unterschieden. In der Bildbeschreibung muß dazu eine Basis Datengruppe definiert werden (siehe WS800A-Dokumentation) .

Gegenüber der WS800A-Dokumentation sind beim Bildelement "IE" für die SINUMERIK 810/820 GA3 nachfolgende Einschränkungen zu beachten. Die Beachtung dieser Einschränkungen werden von der SINUMERIK 810/820 GA3 nicht geprüft.

Bei der **direkten Adressierung** sind folgende Datengruppen erlaubt:

Bezeichnung (Systemsoftware)	Datengruppe
R-Parameter	19H
Istwerte	1AH
Vorschub	1CH
Eingabezwischenspeicher	1DH
Spindel kanalspez.	1FH
Override	20H
variabler Adreßtreiber (nur var. Achsnamen)	42H
Hilfsfunktionen (BAM)	70H
PLC-Eingänge	82H
PLC-Ausgänge	83H
Merker	84H
Zeitwerte	85H
Zähler	86H
Datenworte	87H
PLC-Eingänge (Status)	89H
PLC-Ausgänge (Status)	8AH
Merker (Status)	8BH
Zeitwerte (Status)	8CH
Zähler (Status)	8DH
Datenworte (Status)	8EH

Bei der **indirekten Adressierung** wird von der SINUMERIK 810/820 GA3 der Elementtyp nur bei der Basis Datengruppe 135 (Datenworte, 87H) ausgewertet:

• **Elementtyp 0 "WERT"**

Bei diesem Typ wird der Inhalt der projektierten Speicherzelle in dem ebenfalls projektierten Anzeigeformat dargestellt.

Angaben in der Bildbeschreibung (BB) für die Basis:

- DG: 87H (=135)
- D.typ: 0 - 15/16,17/80,81/32,33 (Bit-Nr./DL/DR/DW)
- DB-Nr.: 0 - 255
- D.Nr.: 0 - DB-Länge
- Feldformat: wie in WS800A-Dokum. beschrieben
- Feldinformation: wie in WS800A-Dokum. beschrieben

- **Elementtyp 2 "ASM Textnr."**

Bei diesem Typ wird eine Speicherzelle projiziert, in der eine Nummer steht, die einem im ASM abgelegten Text zugeordnet ist. Jede Textnr. ist als Festpunktzahl anzugeben. Voraussetzung ist ein vorhandener Anwendertext im ASM.

Angaben in der Bildbeschreibung (BB) für die Basis:

DG:	87H (=135)
D.typ:	16,17/80,81/32,33 (DL/DR/DW)
DB-Nr.:	0 - 255
D.Nr.:	0 - DB-Länge
Feldformat:	21H
Feldinformation:	01 - 41 = Textlänge = Anzahl der Zeichen

- **Elementtyp 3 "Entscheidungsbit ASM Text"**

Bei diesem Typ wird mit Hilfe einer PLC-Bit-Adresse zwischen zwei Textnummern ausgewählt. Die Textnummern stehen in der Bildbeschreibung und beziehen sich auf einen ASM-Text. Voraussetzung ist ein vorhandener Anwendertext im ASM.

Angaben in der Bildbeschreibung (BB) für die Basis:

DG:	87H (=135)
D.typ:	0 - 15 (Bit-Nr.)
DB-Nr.:	0 - 255
D.Nr.:	0 - DB-Länge
Feldformat:	21H
Feldinformation:	01 - 41 = Textlänge = Anzahl der Zeichen

10.17 Serviceanzeigen

Zur Antrieboptimierung und Fehlerdiagnose ist es notwendig auf eigene Daten von und zur Achse zuzugreifen und zur Anzeige zu bringen.

Anwahl der Servicedaten:

- SK: "DIAGNOSE"

- TASTE



- SK: "SERVICE ACHSEN"

oder

- SK: "SERVICE SPINDEL"

10.17.1 Service-Achsen

Mit der Page-Taste kann die Anzeige auf die gewünschte Achse umgeschaltet werden.

Anzeige:

Achse 1	1. Achse
Achse 2	2. Achse
Achse 3	3. Achse
Achse 4	4. Achse
Achse 5	5. Achse
Achse 6	6. Achse
Achse 7	7. Achse

Bei der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 werden folgende Daten angezeigt:

- **Schleppabstand** Differenz zwischen Lage-Sollwert und absolutem Istwert. Der Schleppabstand wird in Lageregelfeinheiten angezeigt. Dies gilt nur für reale Achsen.
Beispiel: Anzeige von 2 000 bedeutet bei einer Lageregelfeinheit von $0,5 \cdot 10^{-3}$ mm einen Schleppabstand von 1 mm.
- **Absoluter Istwert** Tatsächliche Position der Achse. Die Position wird im Maschinenbezugssystem (keine NV und WZK berücksichtigt) in Lageregelfeinheiten angezeigt.
Beispiel: Anzeige von 200 000 bedeutet bei einer Lageregelfeinheit von $0,5 \cdot 10^{-3}$ mm, daß die Achse (bezogen auf Maschinennullpunkt) bei Position 100 mm steht.
- **Sollwert** Durch Programmierung vorgegebene Ziel-Position. In der Zielposition (Stillstand) ist der Sollwert gleich mit dem absoluten Istwert (eine doch vorhandene Differenz kann durch Driftabgleich beseitigt werden). Der Sollwert wird in Lageregelfeinheiten angezeigt.
Beispiel: Anzeige von 202 000 bedeutet bei einer Lageregelfeinheit von $0,5 \cdot 10^{-3}$ mm einen Sollwert von 101 mm (bezogen auf Maschinennullpunkt).
- **Drehzahlsollwert** Von der Steuerung ermittelter Drehzahlsollwert, der als analoger Spannungswert dem Antriebsteller zugeführt wird.
Einheit: 1,22 mV ($\hat{=}$ 1 VELO)
8192 Velo=10 V
Beispiel: Anzeigewert 5638 entspricht einem Drehzahlsollwert von 6,87836 V.
- **Teillistwert:** Die vom Meßsystem kommenden Pulse x 4 pro Lageregelabtastzeit (5 ms). Die Multiplikation mit 4 ist notwendig, damit der Teillistwert (Abtastzeit 5 ms) mit dem Teilsollwert (Abtastzeit 20 ms) verglichen werden kann.
Einheit: Lageregelfeinheit (Standard: 0,5 μ m)
Beispiel: Anzeigewert 24 entspricht 12 μ m Wegstrecke pro 20 ms bei der Lageregelfeinheit 0,5 μ m.

- Teilsollwert Vom Interpolator an die Lageregelung ausgegebenen Pulse pro Interpolatorakt (20 ms).
Einheit: Lageregelfeinheit (Standard: 0,5 μm)
Beispiel: Anzeigewert 18 entspricht 9 μm Wegstrecke pro 20 ms bei der Lageregelfeinheit 0,5 μm .
- Konturabweichung Aktuelle Konturabweichung (Schwankungen des Schleppabstands hervorgerufen durch Ausregelvorgänge am Drehzahlregler auf Grund von Laständerungen) bzw. Nachlaufweg der Zustellachse gegenüber der Rundachse bei G36.
Einheit: Lageregelfeinheit (Standard: 0,5 μm), bei G36 Eingabefeinheit
Beispiel: Anzeigewert 2 entspricht 1 μm Konturabweichung bei der Lageregelfeinheit 0,5 μm .
- Status-Absolutmodul Fehlernummer
- OFL Overflow
Wenn durch zu schnelle Impulsraten der Zähler nicht mehr mitkommt, wird eine 1 gesetzt.
- Über den Softkey NAHTST-SIGNALE können die Zustände wichtiger Nahtstellensignale für alle definierten Achsen angesehen werden.

10.17.2 Servicedaten für Spindel (1 oder 2)

Bei der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 werden folgende Daten angezeigt:

- Drehzahlsollwert (VELO) Von der Steuerung ermittelter Drehzahlsollwert/Analoger Spannungswert
- Drehzahlsollwert (1/min) Von der Steuerung an die Spindel ausgegebener Sollwert. Der Drehzahlsollwert wird in 1/min angezeigt.
- Drehzahlistwert (1/min) Tatsächliche Drehzahl der Spindel. Der Drehzahlistwert wird in 1/min angezeigt.
- Positionssollwert (Grad) Programmierte Zielposition. Anzeige im Bereich 0,1...359,9 Grad
- Positionswert (Grad) Anzeige der Spindelposition in Grad. Die Position wird im Bereich von 0,1 bis 359,9 Grad angezeigt.
- Override (%)
- Soll-Getriebestufe
- Ist-Getriebestufe

10.18 Kanalstruktur der SINUMERIK 810 GA3/820 GA3

Um auch künftig Maschinenkonzepte mit SINUMERIK 810 GA3/820 GA3 realisieren zu können, wurde die Steuerung mit 3 Kanälen ausgestattet.

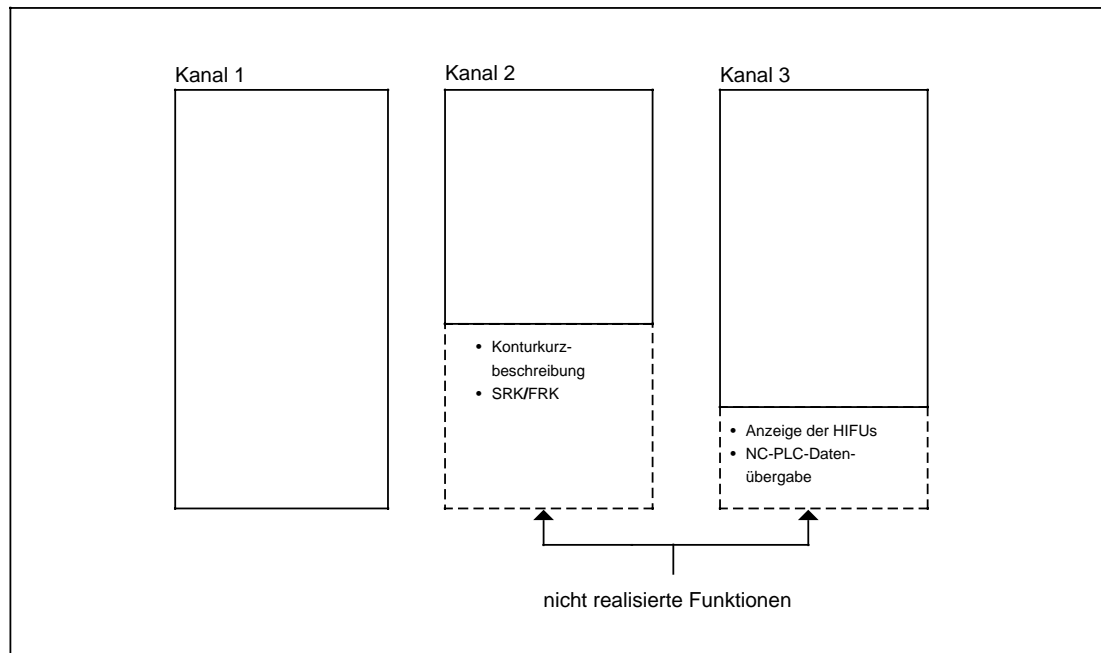
Diese Kanäle ermöglichen, neben anderen strukturellen Bedienungen wie Programmeditieren und Schnittstellenbedienung parallel zur Abarbeitung in Automatik, auch das **simultane** Abarbeiten von 2 unterschiedlichen Programmen.

Die 3 Kanäle haben folgende Bedeutung:

- Kanal 1: Hauptkanal zum Abarbeiten von Programmen und Spindelprogrammierung.
- Kanal 2: Hilfskanal zum Abarbeiten von Programmen für Zusatzachsen oder für Rechenfunktionen im Hintergrund.
- Kanal 3: Grafische Simulation zur Programmdarstellung am Bildschirm.

Grundsätzlich können alle 3 Kanäle gleichzeitig betrieben werden. Bei einigen wenigen Funktionen treten jedoch Kollisionsprobleme auf (siehe Ende Kapitel 10.5).

Funktionsumfang der Kanäle:



Der Hilfskanal (Kanal 2) ist bis auf die nicht realisierten Funktionen ein vollwertiger Kanal. Seine Hauptaufgabe ist es Rechnungen, die im Hintergrund laufen, durchzuführen oder Hilfsbewegungen (Werkzeugwechsel, ...) auszuführen.

Die Satzaufbereitung ist in jedem Kanal getrennt. Dafür wird intern der kanalspezifische Achs-Istwert mitgeführt. Der kanalspezifische Achs-Istwert wird nur in dem Kanal aktualisiert, in dem die Achse verfahren wird.

Das heißt: Ohne besondere Maßnahmen werden Bewegungen in Kanal 1 in Kanal 2 nicht berücksichtigt und umgekehrt.

Wird eine Synchronisation der kanalspezifischen Istwerte gewünscht, kann mit den Signalen NC-STOP und NC-START im betreffenden Kanal der Istwert aus dem vorhergehenden Kanal übernommen werden.

Steuerung der Kanäle von der PLC

Die komplette VDI-Nahtstelle zwischen NC und PLC ist so aufgebaut, daß 2 Kanäle unabhängig voneinander gesteuert und beeinflusst werden können.

NC PLC-Anwenderschnittstelle

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0		
Programm-Befehle	Kanal 1	M00 / / M01	M02 / / M30	G33 / / G63	G00	G96		Programm unterbrochen	Programm läuft	EB 102
	Kanal 2	M00 / / M01	M02 / / M30	G33 / / G63	G00	G96		Programm unterbrochen	Programm läuft	EB 108

Alle wichtigen Signale sind für die Beeinflussung der beiden Kanäle doppelt vorhanden. Lediglich die Betriebsart ist für beide Kanäle gleich. Über M-Funktionen und das Signal "Einlesefreigabe" können über die PLC die beiden Kanäle auch an bestimmten Punkten synchronisiert werden.

Der RESET (TASTE-RESET) – A 82.6 – ist kanalunabhängig und wirkt daher auf alle Kanäle gleichzeitig. Der NC-Start wirkt nur auf Kanal 1.

Mit dem PLC-MD 2002 Bit 3 (MSTT von Eingangs- ins Ausgangsbild übertragen) werden nur die Signale für den Kanal 1 aktiviert, damit ein ungewolltes Starten des 2. Kanals, verhindert wird.

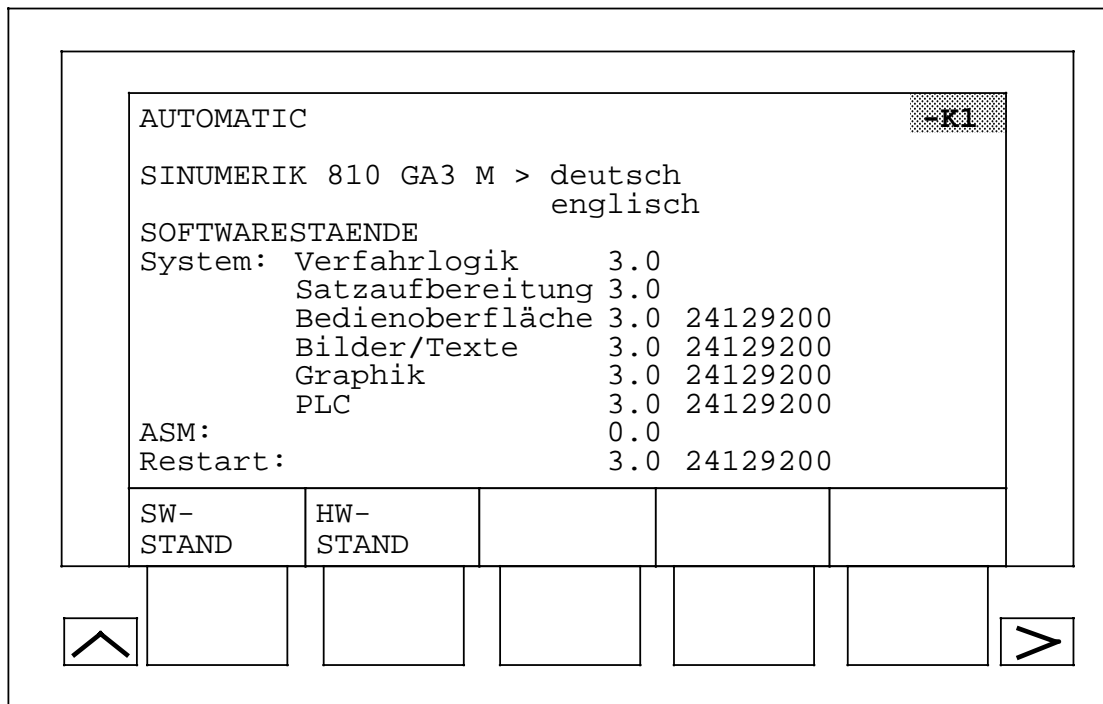
Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0		
Unterbetriebsarten	Kanal 1	Satz ausblenden		DEC-Einzel-satz	Probe-lauf-vorschub	M01 wirksam	Override f. Eilgang wirksam	DRF ange-wählt		EB 104
	Kanal 2	Satz ausblenden		DEC-Einzel-satz	Probe-lauf-vorschub	M01 wirksam	Override f. Eilgang wirksam	DRF ange-wählt		EB 110

PLC NC-Anwenderschnittstelle

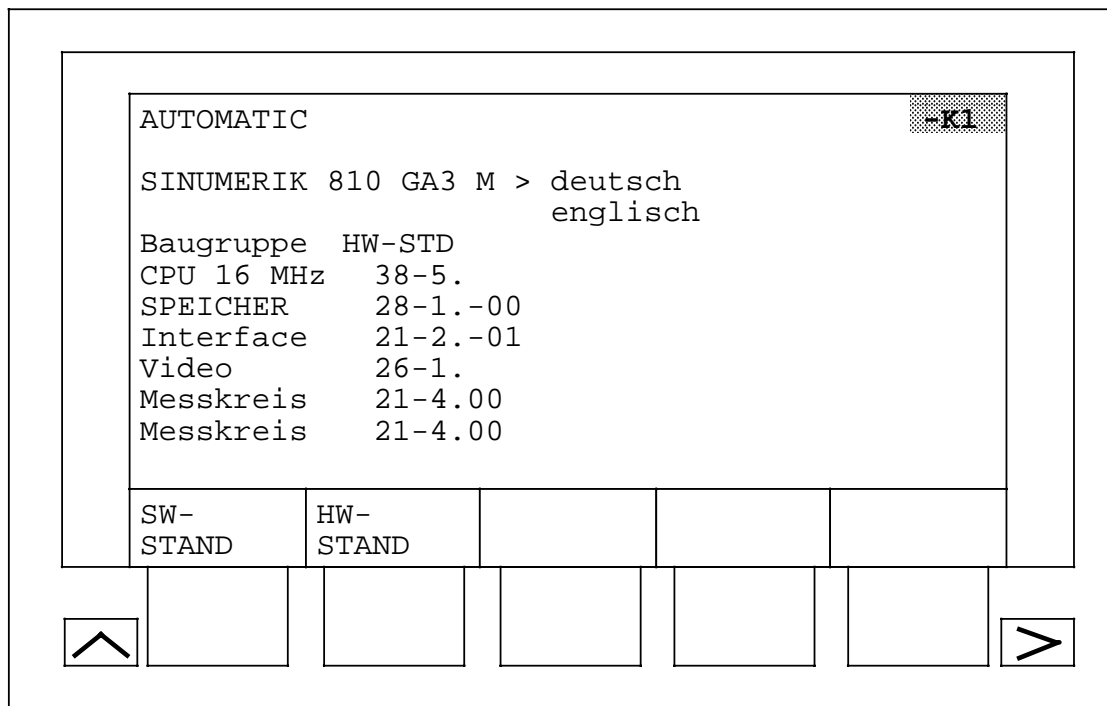
Bit		7	6	5	4	3	2	1	0	
Programm- beein- flussung	Kanal 1	DRF wirksam				Betriebsarten				AB 82
						D	C	B	A	
		Satz aus- blenden	Einzel- satz	DEC- Einzel- satz	Probe- lauf- vorschub	M01 wirksam				AB 83
				Einlese- freigabe		Restweg löschen	UP- Durch- laufzahl löschen	NC-Stop	NC-Start	AB 87
	Kanal 2	Satz aus- blenden	Einzel- satz	DEC- Einzel- satz	Probe- lauf- vorschub	M01 wirksam				AB 92
				Einlese- freigabe		Restweg löschen	UP- Durch- laufzahl löschen	NC-Stop	NC-Start	AB 96

10.19 Hardware- und Softwarestandsanzeige

Der Diagnosezweig wurde um die Softkeys HW- und SW-Stand erweitert. In diesen Bildern kann die Hardwarenummer (MLFB-Nr.) der einzelnen Baugruppen und der Softwarestand der EPROM-Module abgelesen werden. Es erscheint folgendes Bild:



Softwarestandsanzeige (Beispiel)



Hardwarestandsanzeige (Beispiel)

10.20 Integrierte PLC-Hilfsachsen (OPTION N06)

Voraussetzung:

- Ergänzung P06 oder P08 "PLC-Erweiterungsgerät"
- Ergänzung F72 "Externe Dateneingabe"
- WF 725/726-Baugruppe

Funktionsweise

Die Funktion "Integrierte Hilfsachsen" ermöglicht den Einsatz einer WF 725/726-Baugruppe im Erweiterungsgerät (EG) für die Realisierung von 1 bis max. 3 Hilfsachsen z. B. zur Steuerung eines Rundtisches oder eines Werkzeugmagazines.

Es kann max. 1 WF-Baugruppe gesteckt werden. Der Datenaustausch zwischen WF-Baugruppe und PLC bzw. zwischen PLC und NC wird durch PLC-Funktionsbausteine organisiert, die im separaten Makrospeicherbereich abgespeichert sind. Diese Funktionsbausteine gehen nicht zu Lasten des PLC-Programmspeichers. Für ihre Funktion ist die Steuerungsergänzung F72 (Externe Datenübergabe) erforderlich. Das FB-Paket ("Grundinformationen") regelt den Datenaustausch zwischen WF-Baugruppen und PLC. Das FB-Paket ("Programmierfunktionen") übermittelt die Teileprogramme aus dem NC-Teileprogrammspeicher und die Programmvorgabe über Parameterzuweisung und Datenbausteine an die WF-Baugruppe. Eine Anzeige der Istwerte der WF-Baugruppe ist nicht realisiert.

Auf die genaue Funktionsweise der Funktion "Integrierte Hilfsachsen" wird hier nicht eingegangen, da es dafür eine eigene Projektierungsanleitung gibt.

Bestellnummer : E80850-J154-X-A1

11 Alarmmeldungen

11.1 Allgemeines

Die Steuerung enthält ständig aktive Überwachungen, die Störungen in der NC, der Anpaßsteuerung und Maschine so frühzeitig erkennen, daß Schäden an Werkstück, Werkzeug oder Maschine weitgehend ausgeschlossen werden.

Im Störfall wird zunächst der Bearbeitungsablauf unterbrochen und die Antriebe stillgesetzt, die Störungsursache gespeichert und als Alarm angezeigt. Gleichzeitig wird der PLC mitgeteilt, daß ein NC-Alarm ansteht.

Überwachungen existieren für folgende Bereiche:

- Einlesen
- Format
- Meßkreiskabel
- Wegmeßgeber und Antrieb
- Kontur
- Spindeldrehzahl
- Freigabesignale
- Spannung
- Temperatur
- Mikroprozessor
- serielle Schnittstellen
- Übertragung zwischen NC und PLC
- Zustand der Pufferbatterie
- Systemprogrammspeicher
- Anwenderprogrammspeicher

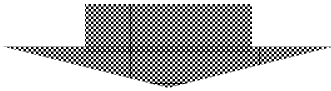
11.2 Anzeige aller Meldungen bzw. Alarme mit Softkey DIAGNOSE

Wenn die Überwachung anspricht, können mehrere **verschiedene Störungen gleichzeitig** die Ursache sein.

In der Alarm-Zeile wird jedoch nur die **niedrigstwertige Alarm-Nummer** angezeigt.

Eine Übersicht über weitere anstehende Alarme/Meldungen erhalten Sie durch folgende Bedienhandlung:

In einer der 7 Betriebsarten
Softkey-Funktion **DIAGNOSE** anwählen



Softkey-Funktion **NC-ALARM**
oder **PLC-ALARM**
oder **PLC-MELDUNG**
anwählen

Ausnahme: Inbetriebnahme Urlösch-Mode

Grundbild

Taste



Softkey **NC-Alarme** anwählen

11.3 Alarm-Nummern und Alarmgruppen/Alarme löschen

Die Alarme sind in 7 Alarm-Gruppen eingeteilt (5 NC- und 2 PLC-Alarm-Gruppen).

NC-Alarme:







- POWER ON-Alarme
- V.24-Alarme
- RESET-Alarme/achsspezifisch
- RESET-Alarme/allgemein
- ERASE-Alarme

PLC-Alarme:

- PLC-Fehlermeldungen
- PLC-Betriebsmeldung

Die Texte für die PLC-Fehlermeldungen und PLC-Betriebsmeldungen sind im RAM auf der CPU abgelegt. Sie werden im Inbetriebnahme-Urlösch-Mode eingelesen (siehe MD-Nr. 5012).

Tabellarische Übersicht mit Zuordnung von Alarm-Nr. und Lösch-Modus:

Alarm-Nummer	Alarm-Gruppe	Alarm wird nur gelöscht durch ...
1 ... 15 40 ... 99	POWER ON-Alarml	Einschalten der Steuerung 
16 ... 39	V.24-Alarml	1. Softkey-Menü aufrufen, das Funktion "DATEN EIN-AUS" enthält ¹⁾ 2. Softkey "DATEN EIN-AUS" betätigen 3. Softkey "STOPP" betätigen
100* ... 196*	RESET-Alarml/achsspezifisch (*=Achsnr.)	Taste RESET betätigen 
132*	POWER ON-Alarmlachsspezifisch (*=Achsnr.)	Aus-/Einschalten der Steuerung 
2000 ... 2999	RESET-Alarml/allgemein	Taste RESET betätigen 
3000 ... 3087	ERASE-Alarml	Quittierungs-Taste betätigen 
6000 ... 6063 6100 ... 6163	PLC-Anwenderalarml PLC-Fehlermeldung, wenn kein Alarm 3 ansteht	Quittierungs-Taste betätigen 
7000 ... 7063	PLC-Betriebsmeldung	Diese Meldungen werden automatisch vom PLC-Programm zurückgesetzt.

1) **Ergänzender Hinweis:**

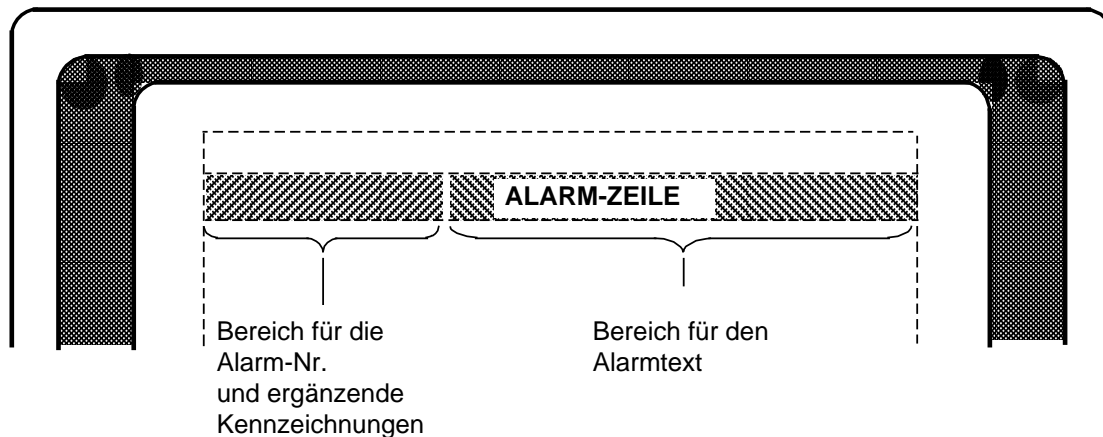
Funktion "DATEN EIN-AUS" kann in folgenden Betriebsarten aufgerufen werden:

- **AUTOMATIC**
- **JOG**
- **REFPOINT**
- **INC1 ... INC 10 000**
- **PRESET**
- **Inbetriebnahme Mode**

11.4 Alarm-Anzeige auf dem Bildschirm

Meldungen von der Überwachung werden Ihnen auf dem Bildschirm in der "Alarm-Zeile" angezeigt.

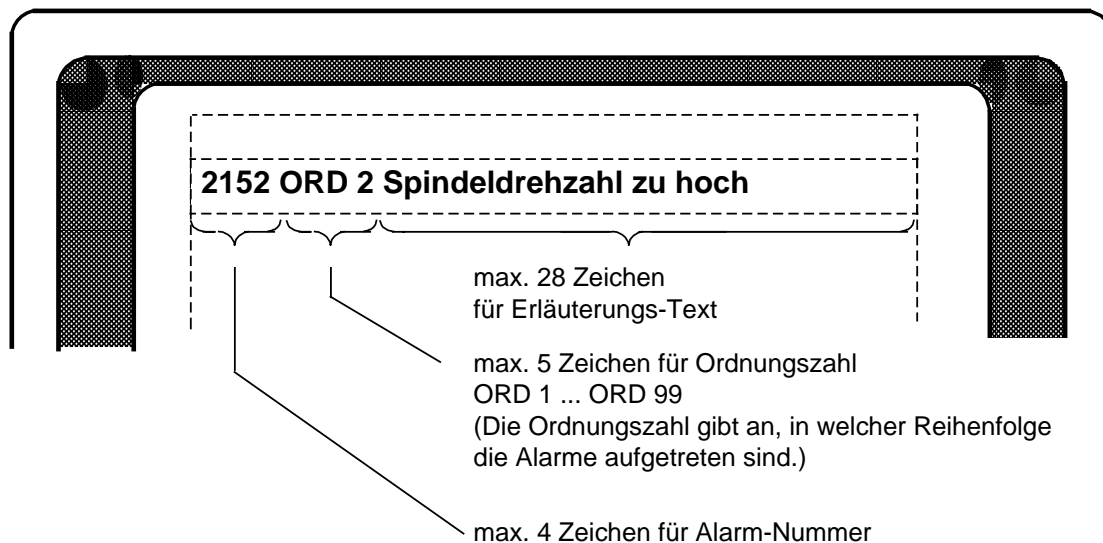
Die "Alarm-Zeile" ist die 2. Bildschirmzeile von oben.



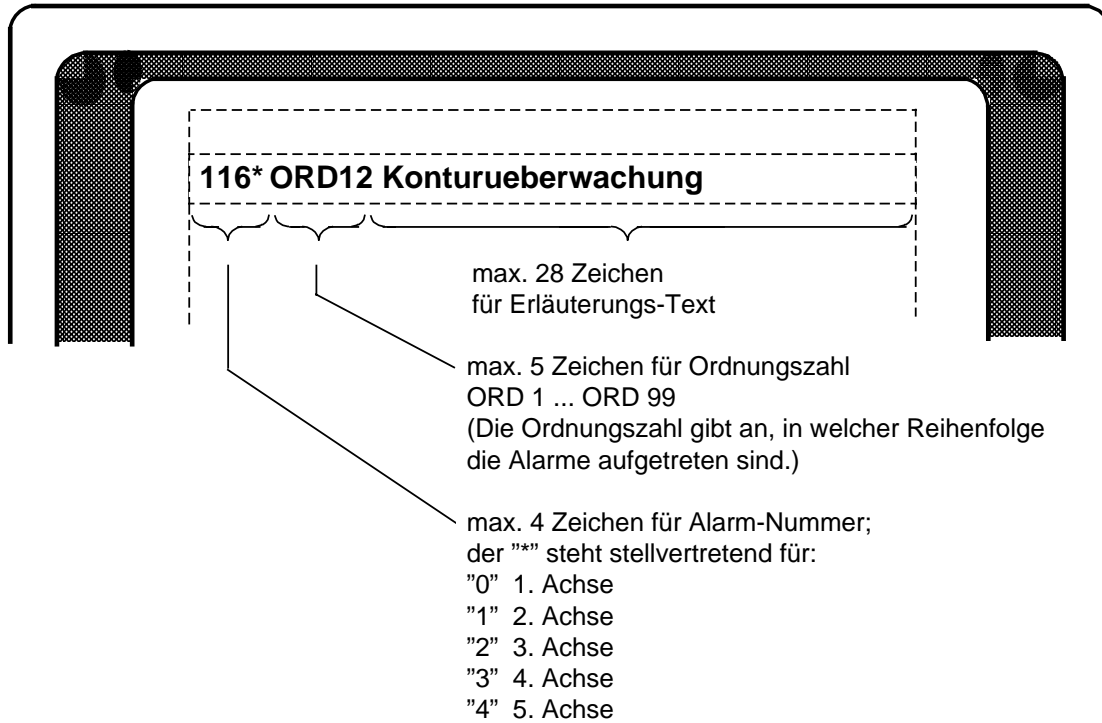
11.5 Anzeigen-Darstellung

Es gibt 4 Arten der Anzeigen-Darstellung:

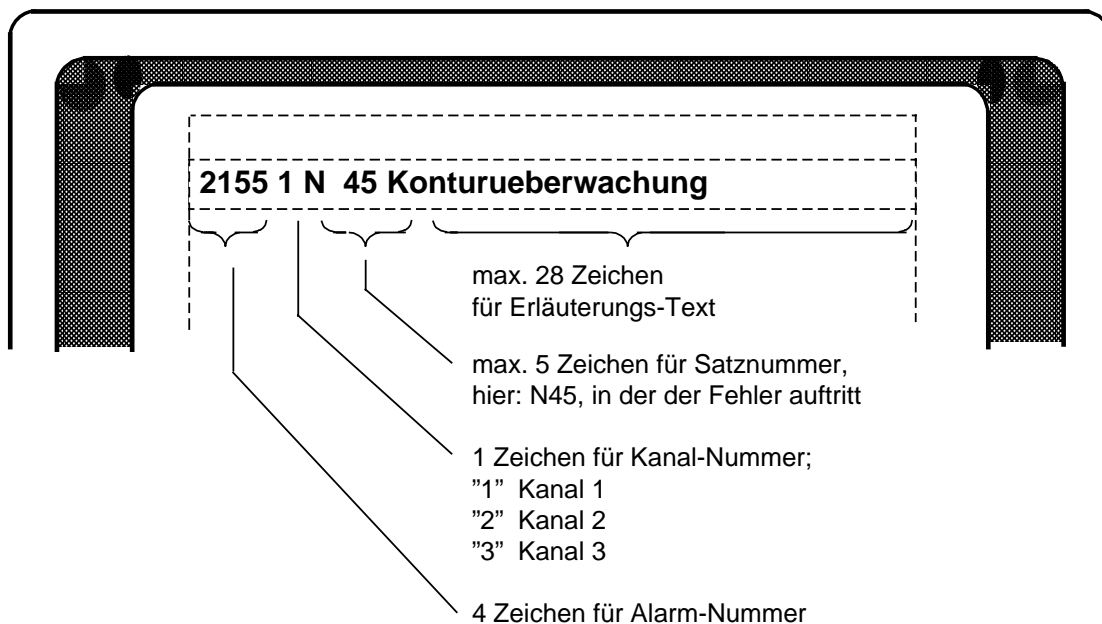
- **Beispiel für Anzeigen-Darstellung Typ A**
Gültig für Alarm-Nummern 0 ... 39 und 2000 ... 2999



- **Beispiel für Anzeigen-Darstellung Typ B**
Gültig für Alarm-Nummern 1000 ... 1963

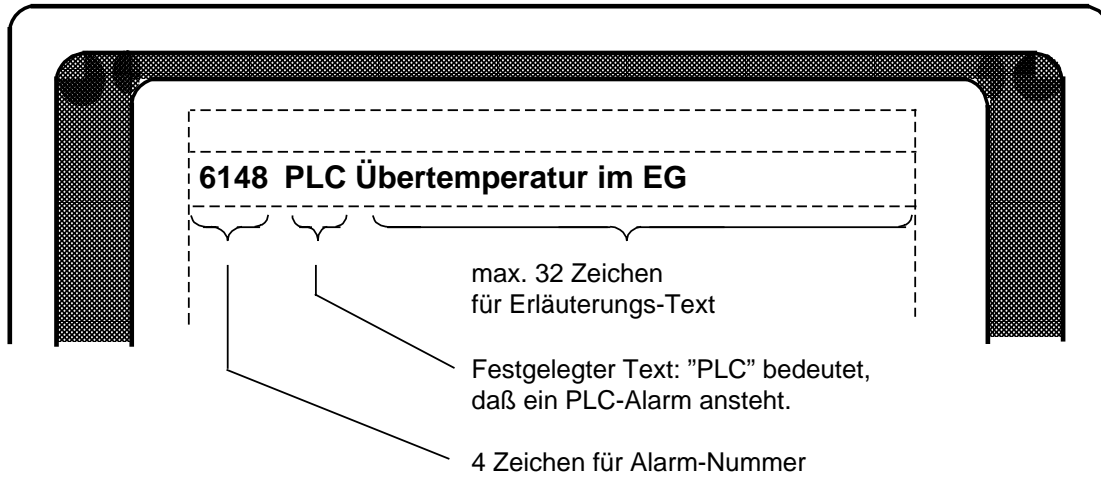


- **Beispiel für Anzeigen-Darstellung Typ C**
Gültig für Alarm-Nummern 2000 ... 2999 (teilweise) und 3000 ... 3055 (teilweise)




- **Beispiel für Anzeigen-Darstellung Typ D**

**Gültig für Alarm-Nummern 6000 ... 6163 (PLC-Fehlermeldungen)
und für Alarm-Nummern 7000 ... 7063 (PLC-Betriebsmeldungen)**



11.6 Alarmliste POWER ON

1	Batteriealarm-Netzgeraet
Ursache: Abfrage:	Spannung der Pufferbatterie <ul style="list-style-type: none"> • bei POWER ON • zyklisch
Erläuterung:	Batterie wechseln (siehe Betriebsanleitung) Die Batteriespannung ist soweit abgesunken, daß die Pufferung der Anwender-Speicher nur noch für kurze Zeit gewährleistet ist.
Abhilfe:	Batterie wechseln (siehe Betriebsanleitung), Alarm quittieren mit 
Anmerkung:	(ab Netzgerätestand 6EV3055-0BC Änderungsstand "F") Steuerung nicht ausschalten , sonst Datenverlust möglich! Alte Batterien in den Sondermüll.

3	PLC-Stop
Ursache: Abfrage: Auswirkung:	PLC nicht betriebsbereit <ul style="list-style-type: none"> • zyklisch Verriegelung von NC-START <ul style="list-style-type: none"> • Ausgabe von Sollwert 0 • Wegnahme von NCBB2 • Regelfreigabe wird nach Ablauf der Zeit in MD 156 weggenommen. • NC/PLC-Nahtstelle wird in inaktiven Zustand gesetzt. • Rücksetzen aller PLC-Ausgänge am E/A-Board.
Erläuterung:	Der zyklische und alarmgesteuerte Betrieb der PLC ist unterbrochen. Ein Fahren mit der Maschine ist nicht möglich.
Abhilfe:	Mit dem PG (Programmiergerät) die Unterbrechungsursache (USTACK) auslesen. PLC-Alarm am NC-Bildschirm auswerten.

4	Einheitssystem unzuverlässig
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none"> • bei POWER ON • nach MD ändern
Auswirkung: Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Umrechnungsfaktor wird mit 1 angenommen • Es wurde bei der Einheit des Meßsystems (Lageregelgenauigkeit) und der Einheit des Eingabesystems eine unzulässige Kombination gewählt (Umrechnungsfaktor größer zehn). • Lageregelgenauigkeit bei Rundachse $< 0,5 \cdot 10^{-3}$ Grad und die Bestelldatenergänzung dafür fehlt.
Abhilfe:	MD-Bits richtigstellen und Steuerung Aus- und Einschalten bzw. Bestelldatenergänzung "Lageregelgenauigkeit für Rundachse $< 10^{-3}$ Grad" einbauen.

5	EZS-Parameter falsch
Abfrage:	Beim Formatieren des Anwenderprogrammspeichers Softkey "AWS-FORMAT".
Erläuterung:	Die EZS-Parameter beanspruchen so viel Platz im Anwenderspeicher, daß der Anwenderprogrammspeicher kleiner als 13 KByte geworden ist.
Abhilfe:	MD 5 richtigstellen (kleineren Wert eingeben) und Anwenderprogrammspeicher neu formatieren.

7	EPROMCHECK-Fehler
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • zyklisch • Verriegelung von NC-START • Ausgabe von Sollwert 0 • Wegnahme von NCBB2 • Reglerfreigabe wird nach Ablauf der Zeit im MD 156 weggenommen.
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Bei der Überprüfung der Checksummen wurde ein Fehler festgestellt.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Aus- und Einschalten der Steuerung wird am Bildschirm angezeigt, welches EPROM-Modul defekt ist (siehe auch Kapitel 4.2.2)

8	Falsche Achs-/Spindelzuord.
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • nach MD ändern • Verriegelung von NC-START • Ausgabe von Sollwert 0 • Wegnahme von NCBB2
Erläuterung:	In MD 200* , MD 400* oder MD461* wurde eine unzulässige Zuordnung eingegeben (z. B. Meßkreis wurde einer fiktiven Achse zugeordnet)
Abhilfe:	Siehe Kapitel 8.

9	Speicher reicht nicht f. ASM
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • bei POWER ON • ASM wird für ungültig erklärt <p>Beim Einschalten wird der Inhalt des ASM geprüft und danach eine Adreßliste angelegt. Diese Adreßliste braucht einen gewissen Speicherplatz im RAM-Bereich. ASM-Listen sind zu umfangreich.</p>

10	ASM-Fehler
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<p>bei POWER ON ASM wird für ungültig erklärt</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 5015 Bit 6=1 aber trotzdem kein ASM gesteckt • ASM (RAM) nicht geladen, d. h. leer • ASM stecken • ASM (RAM) laden

11	Falsche ASM-Kennung
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<p>bei POWER ON ASM wird für ungültig erklärt</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASM (RAM) nicht geladen, d. h. leer • Inhalt von ASM undefiniert <ul style="list-style-type: none"> a) ASM (RAM) umgefallen b) ASM (EPROM) leer • falsches ASM gesteckt • Fehler beim Binden mit WS 800 <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • richtiges ASM stecken • ASM (RAM) neu laden

12	Progr.-sp. falsch format.
Abfrage: Auswirkung: Abhilfe:	<p>bei POWER ON</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler im RAM-Bereich der CPU oder Speicherbaugruppe • Die Mindestgröße des Teileprogrammspeichers wurde unterschritten. • Baugruppe wurde gezogen • MD 12 kontrollieren und den Softkey "TEILEPR. LOESCH" drücken.

13	RAM-Fehler auf der CPU
Abfrage: Auswirkung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• bei POWER ON• Fehler im RAM-Bereich der Baugruppe• Anwenderspeicher formatieren und Teileprogramm löschen im lbs-Urlösch-Mode• Baugruppe tauschen

14	RAM-Fehler auf der Speicherbaugruppe
Abfrage: Auswirkung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• bei POWER ON• Fehler im RAM-Bereich der Baugruppe• Anwenderspeicher formatieren und Teileprogramm löschen im lbs-Urlösch-Mode• Baugruppe tauschen


11.7 V.24-Alarme

16	Paritätsfehler V24
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung ist unterbrochen • letzter Satz wird für ungültig erklärt
Erläuterung:	<p>Nur wenn das Settingdatum "mit Paritätsbit" sitzt, kann der Alarm kommen. Das angefangene Zeichen (8 Daten und 1 Parity) hat falsche Parität.</p> <p>Der Alarm hat nichts zu tun mit dem Zeichenparityfehler V.24 bei ISO oder EIA-Lochstreifen (Alarm 23)</p>
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • SD-Bit 5011, 5013, 5019, 5021 kontrollieren • Externes Gerät prüfen

17	Ueberlauffehler V24
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung ist unterbrochen • letzter Satz wird für ungültig erklärt
Erläuterung:	<p>Das externe Gerät hat ein neues Zeichen gesendet obwohl die NC das alte Zeichen noch nicht verarbeitet hat.</p>
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • SD-Bit 5011, 5013, 5019, 5021 kontrollieren • externes Gerät prüfen • leitungsgesteuert oder zeichengesteuert übertragen • Baudrate verringern

18	Sperrschrittfehler V24
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung ist unterbrochen • letzter Satz wird für ungültig erklärt
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anzahl der Stopbits ist falsch • falsche Baudrate • Anzahl der Datenbits ist falsch
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • SD-Bit 5011, 5013, 5019, 5021 kontrollieren • Externes Gerät prüfen • Anzahl der Datenbits: 7 Data+1 Parity

19	Geraet n. betriebsbereit V24
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden keine Dateien eingelesen • Das Signal DSR von externen Gerät hat Low-Pegel. • Externes Gerät starten • DSR nicht verwenden

20	PLC-Alarmspeicher nicht format.
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • keine PLC-Alarmtexte eingelesen Der Speicher für die PLC-Alarmtexte wurde nicht richtig eingerichtet (formatiert). Reihenfolge: <ol style="list-style-type: none"> a. NC-MD 5012 Bit 7 setzen b. Taste  + NC-ON c. SK. "NC-DATA" (dt. "NC-DATEN") d. SK. "FORMAT AL-TEXT" e. Taste-RECALL f. Daten nochmals im Inbetriebnahme-Urlösch-Mode einlesen

22	Zeitueberwachung V24
Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Die NC kann 60 Sekunden kein Zeichen ausgeben <ul style="list-style-type: none"> – externes Gerät blockiert das Signal CTS (clear to send) länger als 60 s – externes Gerät sendet bei Verwendung von Steuersignalen (DC 1 ... DC4) innerhalb von 60 s kein DC 1 • Die NC hat 60 Sekunden kein Zeichen empfangen • externes Gerät kontrollieren und einschalten • Kabel kontrollieren und stecken • SD 5017/5025 Bit 0 setzen

23	Zeichenparitätsfehler V24
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Lochstreifen verschmutzt oder beschädigt <ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung unterbrochen • letzter Satz wird für ungültig erklärt <p>Je nach Definition des Programmbeginns "%" oder "EOB" wird von der NC automatisch nach dem Eintreffen dieses Zeichens der Code in ISO oder EIA und damit die Zeichenparität festgelegt.</p> <p>Bei der Überprüfung der folgenden Zeichen wurde festgestellt, daß ein Zeichen nicht die festgelgte Parität hat.</p> <p>Lochstreifen kontrollieren</p>

24	Irrelev. EIA-Zeichen V24
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung unterbrochen • Letzter Satz wird für ungültig erklärt <p>Es wurde ein EIA-Zeichen mit richtiger Parität eingelesen, im EIA-Code ist das Zeichen jedoch nicht definiert.</p> <p>Lochstreifen kontrollieren: Settingdatum 5026 (EIA-Code für "@") und Settingdatum 5027 (EIA-Code für ":") kontrollieren Settingdatum 5029 (EIA-Code für "=") kontrollieren</p>

26	Satz >120 Zeichen V24
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	<p>Der eingelesene Teileprogrammsatz hat mehr als 120 Zeichen. Dabei werden nur die tatsächlichen abgespeicherten Zeichen gezählt (keine Blanks, kein CR, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung unterbrochen • Letzter Satz wird nicht abgespeichert <p>Satz in 2 oder mehr Sätze aufteilen</p>

27	Dateneingabe gesperrt V24
Ursache:	In Normalmode wurden eingelesen: <ul style="list-style-type: none"> • NC/PLC-MD ohne aktives Kennwort • PLC-Programm (PCP), PLC-Alarmtexte (nur im Urlöschmode möglich) Im Urlöschmode wurden PLC-Alarmtexte eingelesen und NC-MD 5012.7=0.
Auswirkung:	Es wurden keine Daten abgespeichert.
Abhilfe:	Bedingungen richtigstellen.

28	Ringspeicher-Ueberlauf V24
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung unterbrochen • Letzte Sätze werden für ungültig erklärt
Erläuterung:	Die Übertragungsgeschwindigkeit ist so hoch, daß mehr Zeichen eingelesen werden als die NC verarbeiten kann. Beim erneuten Übertragen des Programms muß das fehlerhafte Programm vorher gelöscht werden.
	<ul style="list-style-type: none"> • RTS-Signal hat beim Eingaberät keine Auswirkung (RTS bewirkt STOP des Eingabegerätes) • Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) zu hoch

29	Satz >254 Zeichen V24
Ursache:	Der eingelesene Satz hat mehr als 254 Zeichen. Alle eingelesenen Zeichen (z. B. blanks) werden mitgezählt.
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • V.24-Übertragung unterbrochen • Letzter Satz wird nicht abgespeichert
Abhilfe:	Satz in 2 oder mehrer Sätze aufteilen.

30	Progr.-Speicherueberlauf V24
Ursache:	Der maximale Speicherplatz für das Teileprogramm ist belegt.
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Datenübertragung unterbrochen • Letzter Satz wird nicht abgespeichert
Abhilfe:	Nicht mehr benötigte Programme löschen und Speicher neu organisieren.

31	Keine freie Progr.-Nr. V24
Ursache:	Die durch Maschinendaten festgelegte maximale Anzahl von Programmen ist erreicht.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mehr benötigte Programme löschen und Speicher neu organisieren • MD8 ändern und Teileprogrammspeicher neu formatieren Reihenfolge: <ol style="list-style-type: none"> a. MODE "SET UP URLÖSCHEN" b. Softkey "AWS-FORMAT" c. Softkey "TEILEPR. LOESCH" Alte Programme werden hierbei auch gelöscht!

32	Datenformatfehler V24
Ursache:	<ul style="list-style-type: none"> • Die zulässige Anzahl der Dekaden nach einer Adresse stimmt nicht • Der Dezimalpunkt tritt an einer falschen Stelle auf • Teile- bzw. Unterprogramme sind nicht richtig definiert oder abgeschlossen (Vorkopf beachten!) • NC erwartet ein "=" Zeichen, das im EIA-Code jedoch nicht definiert ist.
Auswirkung:	Datenübertragung unterbrochen letzter Satz wird nicht abgespeichert
Abhilfe:	Kontrolle der einzulesenden Daten

33	Programme unterschiedl. V24
Ursache:	Eingelesenes und gespeichertes Programm nicht identisch bei gleicher Programmnummer.
Auswirkung:	Falsche Programmnummer bei BTR-Betrieb. Es werden keine Daten abgespeichert
Abhilfe:	Altes Programm löschen oder altes Programm mit "RENAME" umbenennen
Erläuterung:	Wird ein schon vorhandenes Programm mit gleicher Programmnummer neu eingelesen, so werden beide Programme verglichen. Unterscheiden sich die Programme, wird Alarm 33 ausgelöst. Wird im BTR-Betrieb eine Programmnummer 0 an der NC vorgewählt und ein Programm mit einer anderen Programmnummer über die serielle Schnittstelle von außen angeboten, wird Alarm 33 ausgelöst.

34	Bedienfehler V24
Ursache:	An der NC wurde die Datenübertragung gestartet, und die PLC gibt zweites Startsignal
Auswirkung:	Es werden keine Daten eingelesen
Abhilfe:	Dateneingabe stoppen und neu starten

35	Leser-Fehler V24
Ursache:	Fehlermeldung vom Siemens-Lochstreifenleser
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none">• Nur wenn die Settingdaten für den Siemensleser gesetzt sind Datenübertragung unterbrochen
Auswirkung:	Letzter Satz wird nicht abgespeichert
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Datenübertragung neu starten• Bei erneutem Fehler: Siemensleser austauschen.

36	BTR vom Rechner abgebrochen
Ursache:	Telegramm mit Fehlerkennung vom BTR-Partner erhalten
Abhilfe:	neu starten

POWER ON-Alarme

40	Falsche Daten in MD576*
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Falsche Daten in MD 576* Bit 7, 6, 5 Verriegelung von NC-START Option aktivieren bzw. MD 576* kontrollieren

41	Fehler Absolutmodul
Ursache: Erläuterung:	Fehler bei Einsatz eines SIPOS-Absolutmoduls Die genaue Fehlerart ist in der Zeile "Status"-Absolutmodul" im Bild "Servicedaten Achse" zu ersehen. Angezeigt wird die Fehlernummer . Die Bedeutung der Fehlernummer kann in der Dokumentation für das SIPOS-Absolutgebermodul nachgesehen werden.

48	PLC-AL-Texte von ASM unzul.
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Bei POWER ON ASM wird für ungültig erklärt <p>Werden die PLC-Alarmtexte nicht von Lochstreifen (NC-MD 5012 Bit 7) eingelesen sondern mit dem Projektierplatz WS 800 projiziert, werden die Texte zusammen mit Zyklen, Bildern und Menus in das ASM übertragen. Bei der Bestandsaufnahme des ASM hat die Steuerung festgestellt, daß sowohl PLC-Alarmtexte von Lochstreifen als auch Alarmtexte im ASM vorhanden sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NC-ND 5012 Bit 7 rücksetzen • ASM kontrollieren und ggf. mit WS 800 neu projektieren.

87	Unzulässiger Softwareendschalter
Ursache: Auswirkung: Anmerkung:	Ein unzulässiger Wert wurde in den Maschinendaten für Softwareendschalter (MD 224*, 228*, 232*, 236*) oder Vorendschalter (MD 376*) eingetragen. <ul style="list-style-type: none"> • Wegnahme von NC-BB2 • Verriegelung von NC-START Die Kontrolle wird nach POWER ON unabhängig von NC-MD 560* Bit 5 "Arbeitsfeldbegrenzung, Softwareendschalter" wirksam durchgeführt.

11.8 RESET-Alarme achsspezifisch

104*	DAU-Begrenzung
Abfrage:	zyklisch
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> Keine direkte Auswirkung. Der Fehler geht in den Schleppabstand ein Alarm 156*
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> Der Sollwert an den DAU ist höher als in MD 268* (max. DAU-Sollwert) eingegeben. Eine weitere Erhöhung des Sollwertes ist nicht möglich!
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> Kleinere Geschwindigkeit fahren Kontrolle der Istwerte (Pulsgeber) MD 268* kontrollieren Kontrolle des Antriebsteilers (Tachoabgleich bei v_{max}) MD 364* und MD 368* (var. Inkrementbewertung) überprüfen

108*	Ueberlauf Teilistwertf.
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none"> Bei jeder Achsbewegung (auch im Nachführbetrieb) Verriegelung von NC-START Sollwert 0 Wegnahme von NCBB2 Reglerfreigabe wird nach der Zeit in MD 156 weggenommen Nachführbetrieb Istwert der Maschine ist verloren gegangen (falsche Position) Beim schnellen Fahren der Achse ist im Fehlerfall das Register übergelaufen. Der Referenzpunkt ging dabei verloren. Max. Geschwindigkeit verkleinern (abhängig von MD 364* und 368*). MD für die variable Inkrementwertung (MD 364* und MD 368*) überprüfen
Auswirkung:	
Erläuterung:	
Abhilfe:	

112*	Stillstandsueberwachung
Ursachen:	<ul style="list-style-type: none"> • Falscher Lageregelsinn • Mechanisch geklemmte Achse ist aus der Position gedrückt worden.
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler am Ansteuergerät (Steller), am Tacho, am Motor, in der Mechanik oder der NC-Meßkreishardware.
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Im Stillstand • Bei Klemmung • Beim Verzögern
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Reglerfreigabe wird nach Ablauf der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachfuhrbetrieb
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Der Schleppabstand konnte beim Positionieren nicht schneller, als die in MD 156 eingegebenen Zeit, abgebaut werden. • Bei Klemmung wurde die im MD 212* festgelegte Grenze überschritten.
	<ul style="list-style-type: none"> • MD 212* (Klemmungstoleranz) muß größer sein als MD 204* (Genauhaltgrenze grob).
	<p>MD 156 (Abschaltverzögerung Reglerfreigabe) muß so groß sein, daß der Schleppabstand innerhalb dieser Zeit abgebaut werden kann.</p>

116*	Konturueberwachung
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Abarbeiten in Automatik jedoch nicht: <ul style="list-style-type: none"> – beim Beschleunigen – beim Abbremsen – bei Geschwindigkeiten kleiner als MD 336* (Konturgeschwindigkeit)
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Reglerfreigabe wird nach Ablauf der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachfuhrbetrieb
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Bei einer Geschwindigkeit größer als MD 336* wurde das Toleranzband MD 332* überschritten. • Beim Beschleunigen oder Abbremsen ist die Achse nicht innerhalb der durch den Kv-Faktor festgelegten Zeit auf die neue Geschwindigkeit gekommen.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Toleranzband MD 332* vergrößern • Kv-Faktor kontrollieren • Optimierung des Drehzahlreglers kontrollieren • Antriebsteller kontrollieren

132*	Regelkreis Hardware (POWER ON notwendig)
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • zyklisch • Verriegelung von NC-START • Abfallen des Sollwertrelais • Wegnahme von NCBB2 • Reglerfreigabe wird nach der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachführbetrieb
Erläuterung:	Die Meßkreis-Differenzsignale <ul style="list-style-type: none"> • sind nicht phasengleich • haben einen Masseschluß • fehlen ganz
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle, ob der Meßkreisstecker gesteckt wurde • Durch Aufstecken des Meßkreis Kurzschlußsteckers kann kontrolliert werden, ob die Meßkreisbaugruppe in Ordnung ist. • Kontrolle der Differenzsignale mit Oszilloskop • Tausch der Meßgeber (Kennwerte der Meßkreis-Differenzsignale in Kapitel 7)

136*	Verschmutzung Messsystem
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • zyklisch • Verriegelung von NC-START. Das laufende Programm wird noch zu Ende bearbeitet
Erläuterung:	Bei Meßsystem mit Verschmutzungssignal (z. B. EXE) wird vom Meßsystem ein Fehler an die NC gemeldet
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des Meßsystems

148*	SW-Endschalter plus
152*	SW-Endschalter minus
Abfrage: Auswirkung:	Bei jeder Achsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0
Erläuterung:	Der Alarm ist erst nach dem Referenzpunktfahren aktiv. <ul style="list-style-type: none"> • Abhängig von PLC-Nahtstellensignal "2. Software-Endschalter aktiv", wurde der 1. oder 2. Software-Endschalter angefahren.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Wegfahren vom Endschalter in umgekehrter Richtung. • MD 224*, 228*, 232*, 236* kontrollieren

156*	Drehzahlsollw. zu hoch
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Zyklisch • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Reglerfreigabe wird nach der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachführbetrieb
Erläuterung:	Es wurde steuerungsintern ein höherer Drehzahlsollwert ausgegeben als in MD 264* festgelegt ist.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor konnte der Drehzahlsollwertvorgabe nicht folgen • Kontrolle, ob der Wert in MD 264* größer ist als der Wert in MD 268* <ul style="list-style-type: none"> Kontrolle des Antriebes • Kontrolle des Meßsystems • Sternpunkt der Erdung an der NC? • Kontrolle des Antriebsters • Kontrolle des Lageregelns (Soll-/Istwert vertauscht?)

160*	Drift zu hoch
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • zyklisch • Verriegelung von NC-START • Grüne LED "Position noch nicht erreicht" leuchtet • Keine Verfahrbewegung möglich
Erläuterung:	Die von der NC von selbst ausgleichende Drift ist über ca. 500 mV angestiegen.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Driftabgleich in MD 272* durchführen (siehe auch Kapitel 8) <ul style="list-style-type: none"> Bedienung: <ul style="list-style-type: none"> – MD 272* anwählen – Taste: EDIT drücken • Kontrolle, ob die Drift am Antriebsgerät richtig justiert wurde. • Kontrolle des Antriebsters • Überprüfung des Erdungskonzeptes

168*	Reglerfreigabe fahrende Achse verweigert
Abfrage: Auswirkung:	Bei jeder Achsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Reglerfreigabe wird nach Ablauf der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachführbetrieb
Erläuterung:	Die achsspezifische Reglerfreigabe wurde vom PLC-Anwenderprogramm während einer Fahrbewegung weggenommen.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des PLC-Programms

172*	Arbeitsfeldbegrenzung plus
176*	Arbeitsfeldbegrenzung minus
Abfrage:	Beim Abarbeiten in Automatik Beim Fahren der Achsen in JOG, INC und REPOS
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0
Erläuterung:	Die Arbeitsfeldbegrenzung in den Settingdaten wurde erreicht.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der Arbeitsfeldbegrenzung in den Settingdaten (Anwahl über Softkey "Settingdaten" und "Axial"). • Kontrolle des Programms
Hinweis:	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsfeldbegrenzung in JOG nur wirksam, wenn NC-MD 5003 Bit 6 gesetzt.

180*	Achse in mehr. Kanälen
Ursache:	Beim gleichzeitigen Abfahren von 2 Programmen in unterschiedlichen Kanälen, wurde eine Achse in beiden Programmen (Kanälen) so programmiert, daß von beiden Programmen eine Verfahrbewegung für die betreffende Achse ausgegeben wird.
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0
Abhilfe:	Kontrolle beider Programme

184*	Stop hinter Referenzp.
Abfrage:	Beim Referenzpunktfahren
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Referenzpunkt nicht erreicht
Erläuterung:	Beim Referenzpunktfahren wurde die Achse zwischen dem Referenznocken und der Nullmarke des Meßsystems angehalten.
Abhilfe:	Erneutes Referenzpunktfahren

196*	Nachf./Parken für Achse
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Das Nahtstellensignal PARKEN für die Achse ist aktiv. • Die Umschaltung vom Spindelbetrieb zum Rundachsbetrieb ist noch nicht erfolgt.

11.9 RESET-Alarme allgemein

2000	Not Aus
Abfrage: Auswirkung:	zyklisch <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Reglerfreigabe nach der Zeit in MD 156 weggenommen • Nachführbetrieb
Bedeutung: Abhilfe:	Von PLC wird das Signal NOT-AUS an die NC ausgegeben. <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle mit PLC-STATUS, ob A78.1=0 • Kontrolle, ob NOT-AUS-Nocken angefahren oder NOT-AUS-Taster betätigt
Achtung:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des PLC-Programms <p>Nach den gesetzlichen Bestimmungen muß der NOT-AUS Zustand nicht nur von der Steuerung (softwaremäßig) sondern auch hardwaremäßig (mit Relais) angewählt werden.</p>

2030	Weginkrement falsch
Ursache:	<ul style="list-style-type: none"> • Teilsollwert zu groß bei Spline. Falsche Splinekoeffizienten K, Bahnlinie I bzw. Achsposition • Achsverschiebung vor Spline-Anwahl nicht herausgefahren

2031	Bewert.faktor zu gross/kl. MD 388*
Abfrage: Auswirkung:	Bei jeder Achsbewegung <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Bearbeitungsstillstand
Abhilfe:	MD 388* kontrollieren

2032	Halt im Gewinde
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Sollwert 0 • Verriegelung von NC-Start
Erläuterungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Gewindeschneiden ist ein Halt im Umdrehungsvorschub aufgetreten, der das Gewinde zerstört hat. • Achsspezifische Vorschubfreigabe wurde während "G33 aktiv" weggenommen

2034	Reduzier. am SW-Vorendsch.
Erläuterung:	Der Software-Vorendschalter wurde überfahren und die Achsen auf die Reduziergeschwindigkeit abgebremst.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des Programms • MD 0-Vorendschalter • MD 1-Geschwindigkeit hinter Vorendschalter (Reduktionsgeschw.)

2035	Vorschubbegrenzung
Ursache:	Es wurde eine Achsgeschwindigkeit vorgegeben, die größer war als die max. Achs-Geschwindigkeit (MD 280*)
Auswirkung:	Geschwindigkeit wird auf max. Geschwindigkeit reduziert
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Die programmierte Geschwindigkeit ist größer als die sich aus der max. Geschwindigkeit ergebenden Bahngeschwindigkeit • Beim Geschwindeschneiden (G33) wurde eine Spindeldrehzahl und eine Geschwindesteigung programmiert, die zu einer Achsgeschwindigkeit größer als die max. Achsgeschwindigkeit (MD 280°) führen würde. • Eine der folgenden Geschwindigkeitsvorgaben ist größer als max. Geschwindigkeit <ul style="list-style-type: none"> – konventioneller Vorschub (JOG) – konventioneller Eilgang (JOG) – Schrittmaßgeschwindigkeit – Referenzpunktanfahrsgeschwindigkeit

2036	G35 Steigungsabn. zu gross
Abfrage:	beim Gewindeschneiden
Bedeutung:	Die Steigungsabnahme im Gewinde ist so groß, daß sich am Gewindeende ein Durchmesser von kleiner oder gleich Null ergeben würde.
Abhilfe:	Kleinere Steigungsabnahme oder kürzeres Gewinde programmieren.

2037	Progr. S-Wert zu gross
Erläuterung:	Die programmierte, überspeicherte Spindeldrehzahl "S" ist größer als "16 000" Kleinere Spindeldrehzahl eingeben (steuerungsintern wird der S-Wert auf "16 000" begrenzt).

2038	Bahnvorschub zu gross
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • iDer im Maschinendatum "Max.Geschwindigkeit" eingetragene Wert überschreitet den zulässigen Wertebereich. • Aus der progr.Bahngeschwindigkeit ergibt sich eine Axialgeschwindigkeit, die ausserrhalb des Wertebereichs liegt. Hinter N wird die Achsnummer angezeigt.
Auswirkung:	Verriegelung von NC-Start und Abfall des Sollwertrelais.
Abhilfe:	Kontrolle des MD "Max. Geschwindigkeit". Wertebereich beachten.

2039	Ref.-punkt nicht erreicht
Abfrage:	<ul style="list-style-type: none"> • in Betriebsart AUTOMATIK/MDI nach NC-START
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START
Bedeutung:	Der Referenzpunkt wurde nicht in allen definierten Achsen angefahren.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Referenzpunkt in den betreffenden Achsen anfahren. • NC-MD 5004 Bit 3 (NC-START ohne Referenzpunkt) setzen. Achtung: Es wirken keine Software-Endschalter. <ul style="list-style-type: none"> • NC-MD 560* Bit 4 setzen. Damit kann achsspezifisch das Referenzpunktfahren für eine oder mehrere spezielle Achsen unterdrückt werden.
	Achtung: In diesen Achsen wirken keine Software-Endschalter.

2040	Satz nicht im Speicher
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Satzvorlauf ist die gesuchte Satznummer im Programm nicht vorhanden. • Beim Sprung im Programm konnte die programmierte Satznummer in der angegebenen Richtung nicht gefunden werden.

2041	Programm nicht im Speicher
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Das vorgewählte Programm ist im Speicher nicht vorhanden. • Das im Programm aufgerufene Unterprogramm ist im Speicher nicht vorhanden.
Abhilfe:	Richtiges Programm vorwählen, Programmübersicht kontrollieren

2042	Parityfehler im Speicher
Abfrage: Erläuterung: Auswirkung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Beim Abarbeiten in Automatik Im Speicher sind ein oder mehrere Zeichen gelöscht, so daß sie nicht mehr erkannt werden können (diese Zeichen werden als "?" ausgegeben). <ul style="list-style-type: none">• Verriegelung von NC-START• Programm im EDITOR korrigieren oder ggf. den ganzen Satz löschen und neu eingeben.• Bei sehr vielen "?" ist es möglich, daß der komplette Speicher gelöscht ist; dann Batterie kontrollieren, und den Teileprogrammspeicher neu formatieren.

2043	Progr. Fehler bei Transformation
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• Programmierung von realen Achsen des Transform.-Verbandes bei angewählter Transformation• Programmierung von fiktiven Achsen bei abgewählter Transformation• Programmierung von Verfahrbewegungen im Anwahlsatz

2046	Satz > 120 Zeichen
Abfrage Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Beim Abarbeiten in Automatik• Verriegelung von NC-START Im Speicher ist ein "LF" verfälscht, so daß ein Satz von mehr als 120 Zeichen entstanden ist. "LF" einfügen oder gesamten Satz löschen

2047	Option nicht vorhanden
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Verriegelung von NC-START Es wurde eine Funktion programmiert, die im Funktionsvorrat der Steuerung nicht enthalten ist. Programm korrigieren, MD kontrollieren

2048	Kreisendpunktfehler
Auswirkung: Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Der programmierte Kreisendpunkt liegt nicht auf dem Kreis. • Der Endpunkt liegt um mehr als die eingegebene Grenze in MD 7 daneben. • keine Geometrie im 1. Satz des Konturunterprogramms bei L95 Abspanzyklus
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Programm korrigieren

2056	Fahren durch Transform.zentrum
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Auf der programmierten Bahn will die Radiusachse (Linearachse) in den Nullpunkt des fiktiven Koordinatensystems fahren.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Fräserdurchmesser ändern • Anderen Bahnverlauf programmieren

2057	Option Gew./Umdr.-Vorschub
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • Im Programm wurde ein Gewinde mit G33, G34, G35 programmiert, obwohl diese Funktion in der Steuerung nicht realisiert ist. • Im Programm wurde Umdrehungsvorschub G95 programmiert.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Programm korrigieren • MD kontrollieren

2058	Option 3D-Interpol. fehlt
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Im Programm wurden 3 Achsen gleichzeitig programmiert • Es wurde ein Satz programmiert, der eine Bewegung von 3 Achsen ergibt
Abhilfe:	Programm korrigieren, MD kontrollieren

2059	Programmierfehler G92
Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung eines unzulässigen Adreßbuchstaben G92 ist nur mit der Adresse "S" (programmierte Spindeldrehzahlbegrenzung für G96) bzw. "P" (Zylinder-Interpolation) erlaubt.

2060	Programmierfehler WZK, NV
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht vorhandene Werkzeugkorrekturnummer angewählt • Wert in den angewählten Nullpunktverschiebungen oder Werkzeugkorrekturen zu groß • Typ (P1) der aufgerufenen Werkzeugkorr. wurde mit 0 definiert

2061	Allg. Programmierfehler
Auswirkung: Bedeutung:	Verriegelung von NC-START <ul style="list-style-type: none"> • Konturberechnung ist nicht möglich • Maschinendaten für Funktion Achsverdopplung falsch

2062	Prog. Vorschub fehlt/falsch
Ursache: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Kein F-Wert programmiert • F-Wert zu klein (Maschinendatum) • Umdrehungsvorschub G95 größer als 50 mm pro Umdrehung programmiert • kein Umdrehungsvorschub programmiert • Bei G98 ist Verfahrweg = 0 für die Rundachse bzw. fehlt der Vorschubwert. Vorschub richtig programmieren

2063	Gewindesteigung zu gross
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Verriegelung von NC-START Es wurde eine Gewindesteigung von mehr als 400 mm/Umdrehung (16 Zoll/Umdrehung) programmiert <ul style="list-style-type: none"> • kleinere Gewindesteigung programmieren • Programm eventuell an einer Maschine mit SINUMERIK 850 laufen lassen (max. Geschwindesteigung 2000 mm/Umdrehung)

2064	Rundungsachse falsch progr.
Abfrage: Erläuterung:	beim Abfahren in Automatik/MDI Wird bei einer Rundachse auf halbe oder ganze Grad gerundet, so überwacht die Steuerung, ob die programmierten Positionen, mit der Rundung übereinstimmen.
Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • programmierter Weg im Satz wird nicht abgefahren.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Richtige Position in der Rundachse programmieren. • Kontrolle der MD 560* Bit 2 und 3
Bemerkung:	In den Betriebsarten JOG, INC rundet die Steuerung selbständig auf gültige Werte; in der Betriebsart AUTOMATIC oder MDI überwacht die Steuerung nur die programmierten Positionen, ohne selbst zu runden.

2065	Position hinter SW-Endsch.
Abfrage: Auswirkung:	beim Abfahren in AUTOMATIK/MDI <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • programmierter Weg wird nicht abgefahren
Erläuterung:	Der programmierte Endpunkt des Satzes liegt hinter dem Software-Endschalter.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Programm, Werkzeugkorrektur und Nullpunktverschiebung kontrollieren • MD 224*, 228*, 232*, 236* kontrollieren in Abhängigkeit von PLC- Nahtstellensignal "2. Softwareendschalter wirksam".

2066	Steigungszunahme/-abnahme
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • beim Abfahren in AUTOMATIK/MDI • Verriegelung von NC-START
Erläuterung:	Es wurde eine Gewinde- bzw. Steigungszunahme oder -abnahme von mehr als 16 mm/Umdrehung (0,6 Zoll/Umdrehung) programmiert.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • kleinere Gewindezunahme/-abnahme programmieren

2067	Max. Geschwindigkeit=0
Abfrage: Auswirkung:	<ul style="list-style-type: none"> • beim Abfahren in AUTOMATIK/MDI • Verriegelung von NC-START
Erläuterung:	Im Satz wurde eine Achse programmiert deren max. Geschwindigkeit NULL ist.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • MD 280* kontrollieren

2068	Pos. hinter Arb.feldbegr.
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• beim Abfahren in AUTOMATIK/MDI• Verriegelung von NC-START• Der programmierte Weg wird nicht abgefahren Der programmierte Endpunkt des Satzes liegt in einer oder in mehreren Achsen hinter der Arbeitsfeldbegrenzung <ul style="list-style-type: none">• Arbeitsfeldbegrenzung (plus und minus) kontrollieren• Arbeitsfeldbegrenzung mit G25/G26 im Programm verändern

2072	Falscher Eingabewert (Konturzug)
Erläuterung:	Nicht berechenbare Eingabe für die Konturzugberechnung.

2073	Kein Schnittpunkt (Konturzug)
Erläuterung:	Bei der Berechnung des Konturzuges ergibt sich mit den programmierten Werten kein Schnittpunkt.

2074	Falscher Winkelwert (Konturzug)
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• Winkel größer gleich 360 Grad programmiert• Winkelwert nicht sinnvoll bei der beschriebenen Kontur

2075	Falscher Radiuswert (Konturzug)
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• Radiuswert zu groß• Radiuswert bei der beschriebenen Kontur nicht erlaubt.

2076	Falsches G02/G03 (Konturzug)
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Kreisrichtung bei der beschriebenen Kontur nicht_möglich

2077	Falsche Satzfolge (Konturzug)
Erläuterung:	<p>Bei der Berechnung des Konturzuges werden mehrere Sätze benötigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satzfolge stimmt nicht • Informationen reichen nicht aus (unterbestimmt) <p>Beispiel: N10 ... B15 LF N20 ... G3 I20 LF</p>

2078	Falsche Eingabeparameter (Konturzug)
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierte Parameterfolge nicht erlaubt • Parameterfolge unvollständig für die beschriebene Kontur <p>Beispiel: N10 ... X60 B15 LF (Z-Achse fehlt) N20 ... X90 B10 LF</p>

2081	SRK/FRK nicht erlaubt
Erläuterung:	Bei angewählter SRK/FRK (G41/G42) dürfen folgende Funktionen nicht programmiert werden. G33, G34, G35, G58, G59, G92, G130, G131, M19 S...,
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorher Abwahl von SRK/FRK mit G40 oder D0 programmieren

2082	FRK -Ebene nicht bestimmbar
Bedeutung: Abhilfe:	<p>Achsen der angewählten FRK-Ebene existieren nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 548*, 550*, 552* kontrollieren • mit G16 richtige Ebene anwählen

2087	Koordinatendreh. n. erlaubt
Bedeutung:	Bei programmierter Koordinatendrehung im NC-Programm soll unmittelbar nach Änderung des Gesamtdrehwinkels eine Kreisbewegung verfahren werden.
Abhilfe:	NC-Programm überprüfen

2088	Batteriealarm Absolutmod. 1
Ursache:	Batteriespannung ist zu niedrig Batterietest erfolgt alle 10 min
Abhilfe:	Batteriemodul auf Absolutmodul 1 bei eingeschalteter Steuerung tauschen.

2089	Batteriealarm Absolutmod. 2
Ursache:	Batteriespannung ist zu niedrig Batterietest erfolgt alle 10 min
Abhilfe:	Batteriemodul auf Absolutmodul 2 bei eingeschalteter Steuerung tauschen.

2152	Spindeldrehzahl zu hoch
Abfrage: Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Nur bei gesetztem MD 5200 Bit 2 (Pulscoder vorhanden) • Die Spindelstreckdrehzahl hat die festgelegte Toleranz, definiert durch Maschinendaten, überschritten.
Auswirkungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Sollwert für alle Achsen wird auf "0" gesetzt • Reglerfreigabe der Achsen wird nach Ablauf der Zeit in MD 156 weggenommen. • Nachführbetrieb für alle Achsen wird gegeben ("Achse in Lageregelung" geht weg)
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Spindel wird stillgesetzt (Sollwert 0) • Kleineren S-Wert programmieren • MD 403* ... 410* (max. Spindeldrehzahl für erste bis achte Getriebe-stufe) kontrollieren • MD 445* (Toleranzband der max. Spindeldrehzahl) • MD 451* (max. Spindeldrehzahl) • Getriebestufe von PLC richtig angewählt? • G 92 S... bei v-Konstant (G96) falsch programmiert

2153	Regelkreis Sp.-Hardware
Abfrage: Auswirkung:	zyklisch <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von NC-START • Sollwert 0 • Wegnahme von NCBB2 • Reglerfreigabe der Spindel wird nach Ablauf der Zeit in MD 4470 weggenommen.
Erläuterung: Abhilfe: Hinweis:	<ul style="list-style-type: none"> • wie Alarm 132* • wie Alarm 132* <p>Achsmeßkreisalarmliste, die in der Reihenfolge nach dem Alarm Regelkreis-Spindel-Hardware auftreten, werden erkannt aber nicht angezeigt.</p>

2154	Verschmutzung Sp-Messsystem (Spindel)
Abfrage: Erläuterung:	zyklisch Bei Meßsystemen mit Verschmutzungssignal wurde vom Meßsystem ein Fehler an die NC gemeldet.
Auswirkung: Abhilfe:	Verriegelung von NC-START Kontrolle des Meßsystems

2155	Option M19 fehlt
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • beim Abfahren in AUTOMATIK/MDI <p>Verriegelung von NC-START Im Teileprogramm wurde "M19 S..." programmiert, obwohl diese Funktion nicht vorhanden ist.</p>
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Programm korrigieren • Option "M19" nachrüsten

2160	Unzul. Masstabsfaktor
Auswirkung: Bedeutung: Abhilfe:	<p>Bearbeitungsstillstand Wertebereich 0,000 01 bis 99,999 99 überschritten NC-Programmsatz mit G51 P.. kontrollieren</p>

2161	Unzul. Maßstabsänderung
Auswirkung: Bedeutung: Abhilfe:	Bearbeitungsstillstand Maßstabsänderung im NC-Programm unzulässig NC-Programmierung mit G51 X.. Y.. Z.. U.. P kontrollieren

2171	Anfahren nicht möglich
Erläuterung: Abhilfe:	Die Steuerung ergänzt max. eine Achse der progr. Ebene. Bei zwei zu ergänzenden Achsen der progr. Ebene ist ein Anfahren nicht möglich. <ul style="list-style-type: none">• Kontrolle des NC-Programmes auf vollständige Achsprogrammierung im Anfahrtsatz.• Programmierung Abwahlsatz sofort nach Anwahlsatz ist nicht zulässig (keine Tangente berechenbar).

2172	Abfahren nicht moeglich
Erläuterung: Abhilfe:	siehe Alarm 2171 <ul style="list-style-type: none">• Kontrolle des NC-Programmes auf vollständige Achsprogrammierung im Anfahrtsatz.• Bei G48 Abwahlbewegung progr. (Abfahren wie Anfahren) muß ein Anfahrbewegung programmiert werden.

2173	An/Abfahrebene falsch
Erläuterung: Abhilfe:	Die An/Abwahlbewegungen der Funktion Weiches-An-Abfahren erfolgen ebenenbezogen auf die angewählte Ebene G16, G17, G18, G19. Kontrolle des NC-Programmes, ob im Satz nach der Anwahl oder im Abwahlsatz ein Ebenenwechsel programmiert wird.

2183	N564* ACHSE IST KEINE RUNDACHSE
Erläuterung:	Umschaltung auf Rundachse, obwohl diese Achse nicht als Rundachse deklariert ist. Hinter N wird zuständiges Maschinendatum angegeben.

2184	M-FKT. FÜR C-ACHSE UNG.
Erläuterung:	Für Auf-/Abwahl des Rundachsbetriebs wurden von der NC reservierte M-Funktionen verwendet (z. B. M01)

2189	Transformation undefiniert
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Transformationsart nicht definiert • Optionsbit nicht gesetzt • Transformationsachsen mehrfach oder falsch definiert

2190	Transformat.-Achsen belegt
Erläuterung:	Bei Transformationsanwahl wird eine der realen Achsen des Transformationsverbandes in einem anderen Kanal programmiert

2191	Transformation im Nullpunkt
Erläuterung: Abhilfe:	1. reale Achse steht bei Transform.-Anwahl im Nullpunkt In Betrieb JOG, INC Achse aus dem Nullpunkt fahren

2192	Achsverdopplung aktiv
Ursache:	<p>PLC-Signale AB 81.2 oder 81.3 haben außerhalb "Reset-Zustand" gewechselt. Fahrtaste in "konventionelles Fahren" betätigt ohne Automatik - unterbrochen und AB 81.2 und 81.3 und MD 5019.0 gesetzt. Achsverdopplung aktiv und axiale PLC-Signale (Reglerfreigabe, Vorschubfreigabe, spiegeln, Nachführen, Achsensperre) nicht gleich für beide Achsen. PLC-Signale AB 81.2 und 81.3 beide gleich Null, aber Optionsbit gesetzt.</p>
Auswirkung: Abhilfe:	<p>Verriegelung von NC-Start. PLC-Signale richtig setzen</p>

2193	Kein Achsergänzen möglich
Ursache:	Tritt nur bei NC-Start nach Satzvorlauf im Zielsatz auf, wenn das MD "Achsergänzen nach Satzvorlauf" gesetzt ist und: <ul style="list-style-type: none">• in G36-Sätzen Achsen ergänzt werden sollen• in G98-Sätzen ohne Achsverfahrbewegung, Achsen ergänzt werden sollen.
Abhilfe:	Satzvorlauf nicht auf diesen Satz durchführen.

2194	G36 Position Rundachse fehlt
Ursache:	Tritt nur auf wenn bei MD 572* Bit 2 = 1 in einem G36-Satz ein G68 für die Rundachse generiert werden sollte.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Die Rundachse vorher einmal mit G0 bzw. G01 programmieren (z. B. G0 G91 C=0).• Zielsatz so wählen, daß im Zielsatz kein G36 aktiv ist und bis zum G36-Satz die Rundachse bereits programmiert ist.

RESET-Alarme spindelspezifisch

225*	Spindeldrehzahl zu hoch
Abfrage: Erläuterung: Abhilfe:	nur bei gesetztem NC-MD 520* Bit 2 (Pulscoder vorhanden) Die Spindelstfrehzahl ist höher als in den Maschinendaten oder Settingdaten festgelegt. <ul style="list-style-type: none"> • kleineren S-Wert programmieren • NC-MD 403* bis 410* (max. Spindeldrehzahl für 1. bis 8. Getriebestufe) • NC-MD 445* (Toleranzband der max. Spindeldrehzahl) • NC-MD 451* (max. Spindeldrehzahl) • Getriebestufe von PLC kontrollieren • G92 S ... bei "v = Konstant" kontrollieren • Settingdatum Spindeldrehzahlbegrenzung kontrollieren • G26 S ... programmieren

226*	Regelkreis Sp.-Hardware (POWER ON ALARM)
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	zyklisch <ul style="list-style-type: none"> • Verriegelung von "NC-START" • Abfallen des Sollwertrelais, Sollwert 0 • Wegnahme von NC-BB2 • Reglerfreigabe der Spindel wird nach Ablauf der Zeit in MD 447* weggenommen <ul style="list-style-type: none"> • wie Alarm 132* • wie Alarm 132*

227*	Verschmutzung Messsystem (Spindel)
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	zyklisch Verriegelung von "NC-START" Bei Meßsystemen mit Verschmutzungssignal wurde vom Meßsystem ein Fehler an die NC gemeldet. Kontrolle des Meßsystems.

228*	Option M 19 fehlt
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Das Nahtstellensignal "M19 von PLC" steht an, obwohl diese Funktion in der Steuerung nicht realisiert ist. Verriegelung von "NC-START" <ul style="list-style-type: none"> • Programm kontrollieren • NC-MD kontrollieren • Option E42 nachrüsten

11.10 Alarmliste QUITTIEREN

3000	Allgem. Programmierfehler
Erläuterung:	Im Programm wurde in einem Satz ein allgemeiner, nicht genau definierter Programmierfehler gemacht. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Achse wurde programmiert, die an der Maschine nicht vorhanden ist. • Falsche Interpolationsparameter wurden programmiert. • Option Achsverdopplung aktiv und D-Nummer im Teileprogramm größer 49 • Spindel wurde im Rundachsbetrieb programmiert
Abhilfe:	Kontrolle des fehlerhaften Satzes im "Korrektursatz" Der Cursor wird, wenn möglich, vor das fehlerhafte Wort gesetzt. Die Satz-Nr. des fehlerhaften Satzes steht hinter der Alarm-Nr. in der Alarmzeile. Fehlerhaften Satz korrigieren

3001	Anzahl Geometrieparam. >5
Erläuterung:	Im Satz wurden mehr als 5 Geometrieparameter wie Achsen, Interpolationsparameter, Radien, Winkel, ... programmiert.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3002	Polar/Radius Fehler
Erläuterung:	Im Satz mit Polar-/Radiusprogrammierung wurde: <ul style="list-style-type: none"> • kein Winkel • kein Radius • keine Koordinaten für den Mittelpunkt programmiert.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3003	Ungültige Adresse
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde eine Adresse programmiert, die nicht in den Maschinendaten definiert ist. Die Achsnamen für die Grundstellungsebene (MD 548*, 550*, 552*) entsprechen nicht den definierten Achsbezeichnungen (MD 568*). • Option Achsverdopplung aktiv und Achsen des Werkzeugsystems 2 in Teileprogramm programmiert.
Abhilfe:	MD 108* ... MD 118* sind falsch besetzt In den MD für I, J, K-Parameter (MD 304*) steht eine Zahl ungleich 0, 1, 2 oder 3. <ul style="list-style-type: none"> • wie Alarm 3000 • Maschinendaten korrigieren

3004	CL800-Fehler
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • @-Funktion nicht realisiert • falsche Adresse nach dem @ • Anzahl der Adressen nach dem @ falsch • Wert in K, R oder P nicht zulässig • Dekadenanzahl zu groß • kein Dezimalpunkt zulässig • Sprungziel falsch definiert • Systemzelle (NC-MD, PLC-MD, WZK, ...) nicht vorhanden • Bit-Nummer zu groß • falsche Winkelangabe bei Sinus oder Cosinus • MD-Schreiben mit @ gesperrt MD 5012. 2=1
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • @ lt. Programmieranleitung • als Adresse sind nur K, R und P zulässig • Sprungziele nach vorne mit "+" nach hinten mit "-" • Werte in den angegebenen Adressen auf Gültigkeit überprüfen • ggf. Decodiereinzelsatz (DEC-SBL) anwählen und Programm nochmals kontrollieren

3005	Fehler im Konturzug
Erläuterung:	Die Koordinaten in der Konturkurzbeschreibung wurden so definiert, daß sich kein Schnittpunkt ergibt
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3006	Falsche Satzstruktur
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • mehr als 3 M-Funktionen wurden im Satz programmiert • mehr als 1 S-Funktion wurde im Satz programmiert • mehr als 1 T-Funktion wurde im Satz programmiert • mehr als 1 H-Funktion wurde im Satz programmiert • mehr als 4 Hilfsfunktionen wurden im Satz programmiert • mehr als 3 Achsen bei G00/G01 wurden im Satz programmiert • mehr als 2 Achsen bei G02/G03 wurden im Satz programmiert • G04 wurde mit anderen Adressen als "X" oder "F" programmiert • M19 wurde mit anderen Adressen als "S" programmiert • falsche oder keine Interpolationsparameter bei G02/G03 (MD 304*) • G92 P ... nicht allein im Satz • G74 nicht allein im Satz • Splineinterpolation ist unzulässig • G98 aktiv ohne G0, G1 oder G36 • Konturzug wird mit G98-Vorschub verfahren • Im G36-Satz fehlt die Gewindesteigung bzw. die Gewindesteigung ist über MD 304* nicht der Zustellachse zugeordnet • In einem G98- bzw. G36-Satz ist Transmit/Zylinderinterpolation mit der gleichen Rundachse aktiv • Anzahl Rundachsen bei G98 falsch • Anzahl Achsen bei G36 falsch • In einem G36-Satz sind Radius, Winkel oder L oder P programmiert. • Aufgrund der Gewindesteigung und des Restwegs der Zustellachse ergibt sich bei G36 in der Rundachse ein zu großer Restweg.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3007	SE-Daten-Programm. falsch
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• G25/G26 wurde programmiert• G92 wurde mit einer anderen Adresse als "S" oder "P" programmiert
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• M19 wurde mit einer anderen Adresse als "S" programmiert wie Alarm 3000

3008	Unterprogrammfehler
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• M30 wurde als Programmende programmiert• M17 am Programmende fehlt• Es wurde die 5. Schachtelungstiefe aufgerufen. (Bei SINUMERIK 810 sind nur 4 Unterprogrammebenen möglich.)• M17 wurde im Hauptprogramm programmiert
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3009	Programm gesperrt
Erläuterung:	L0 im AUTOMATIK-Bild vorgewählt (ist verboten).

3010	Schnittpunktfehler
Bedeutung:	Dieser Fehler kann in Verbindung mit dem Abspannzyklus L95 auftreten, wenn: <ul style="list-style-type: none">• Konturprogramm ohne G0, G1, G2, G3 programmiert,• @ 714 im Konturprogramm programmiert,• falsche Ebene im Konturprogramm,• kein Schnittpunkt gefunden,• Mehr als Viertelkreis im Konturprogramm programmiert,• keine Geometrie im 1. Satz des Konturunterprogramms von L95 Abspannzyklus.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3011	Achse 2 mal/Achszahl >2
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Achse wurde im gleichen Satz 2 mal programmiert. • Es wurden mehr Achsen programmiert, als an der Maschine vorhanden sind.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3012	Satz im Speicher n. vorh.
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Das Programm wurde nicht mit M02/M30/M17 abgeschlossen. • Die im Sprung (@100, 11x, 12x, 13x) angegebene Satznummer wurde in die vorgegebene Richtung nicht gefunden.
Abhilfe:	wie Alarm 3000

3013	Simulation gesperrt
Erläuterung:	Die grafische Simulation (zur Kontrolle des Teileprogramms) ist bei entsprechendem Maschinendatum nur möglich, wenn kein Programm gleichzeitig an der Maschine bearbeitet wird (abhängig von MD 5007, Bit 4).
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Teileprogramm an geeigneter Stelle mit der Taste RESET unterbrechen • Teilerprogramm bis zum Ende bearbeiten und dann simulieren

3016	Fehler ext. Dateneingabe über PLC-NC Datenkanal
Auswirkung: Erläuterung:	Die Datenübertragung wurde unterbrochen. Bei der externen Dateieingabe von PLC zur NC ist: <ul style="list-style-type: none"> • der Code falsch • der Wert zu groß • die Dimensionskennung unzulässig • die Option nicht vorhanden
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • PLC-Programm kontrollieren • NC-MD, PLC-MD kontrollieren

3017	Progr. 2mal vorhanden
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	bei POWER ON-RESET (Einschalten der Steuerung) Verriegelung von NC-START Auf dem EPROM-Kärtchen für die Zyklen ist ein Teileprogramm zweimal vorhanden. ASM überprüfen

3018	Abstand zur Kontur zu groß
Abfrage: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Nach NC-Start (Automatik) • Bearbeitungsstillstand Nach Wiederanfahren an den Kreis ist der Abstand zur Kreiskontur zu groß (MD 9). MD 9 beachten, näher an die Kontur heranfahren.

3019	Option V24 nicht vorh.
Erläuterung: Abhilfe:	Von der PLC oder mit dem Softkey wurde die 2. V.24-Schnittstelle gestartet, ohne daß die Option dafür vorhanden ist. • Datenübertragung über die 1. V.24-Schnittstelle abwickeln. • Option C62 (2. V.24-Schnittstelle) nachrüsten

3020	Option nicht vorhanden
Erläuterung: Abhilfe:	Es wurde eine Funktion programmiert, die in der Steuerung nicht realisiert ist. • wie Alarm 3000 • Option nachrüsten

3021	Konturverletzung b. SRK/FRK
Abfrage: Erläuterung:	• bei angewählter SRK/FRK NICHT: – im Anwahlsatz – im Abwahlsatz Aufgrund der Korrekturrechnung ergibt sich eine Verfahrbewegung die entgegengesetzt der programmierten ist.

3024	Bildbeschreibung fehlt
Erläuterung:	Mit einem projektierten Softkey wurde auf ein Bild gesprungen, das im ASM oder Systemspeicher nicht vorhanden ist.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Bildnummer kontrollieren • Softkeyfunktion kontrollieren

3025	Bildbeschreibung fehlerhaft
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde ein Bild mit Grafikelementen projektiert, ohne daß die Option "Grafik" in der Steuerung vorhanden ist. • Das angewählte Bild hat zu viele Variable oder Felder. • Es wurde ein Bildtyp projektiert, den die Steuerung nicht kennt.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Bild mit dem Projektierplatz kontrollieren. • ggf. Option "Grafik" nachrüsten.

3026	Grafik/Text zu umfangreich
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierfehler im angewählten Bild • Summe der Grafik- und Textelemente zu groß
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Bild mit Projektierplatz kontrollieren • ggf. Inhalt auf 2 Bilder verteilen

3027	Zu viele Grafikbefehle
Erläuterung:	Summe der Grafikbefehle im angewählten Bild zu groß.
Hinweis:	Dieser Alarm zieht Alarm 3026 nach sich.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • wie Alarm 3026

3028	Zu viele Felder/Variable
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none">• Projektierfehler im angewählten Bild. Die Anzahl der Felder bzw. Variablen ist begrenzt, da der Übergabepuffer eine bestimmte Länge hat. Eine max. Anzahl der Felder/Variablen kann nicht angegeben werden, da die Felder/Variablen unterschiedliche Formate und Stellen haben können.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Bild mit Projektierplatz kontrollieren• Anzahl der Felder/Variablen verringern• ggf. Inhalt auf 2 Bilder verteilen

3029	Option Grafik fehlt
Erläuterung:	Im angewählten Bild wurden Grafikelemente projiziert, ohne daß NC-MD 5015 Bit 2 "Grafik" in der Steuerung vorhanden ist.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Bit 2 vom NC-MD 5015 setzen• Bilder ohne Grafikelemente projektieren

3030	Cursorsp. nicht verfuegbar
Erläuterung:	Der im angewählten Bild projizierte Cursorspeicher stimmt nicht (Nummer nicht erlaubt oder zu groß)
Abhilfe:	Cursorspeicher mit Projektierplatz neu bestimmen
Hinweis:	<ul style="list-style-type: none">• Der Cursorspeicher hat die Aufgabe den Cursor bei erneutem Aufruf des Bildes dorthin zu stellen, wo er beim Verlassen stand.

3032	Zu viele Felder/Variable (DIS GGS)
Erläuterung:	Wie Alarm 3028

3033	Bildtext nicht vorhanden
Erläuterung:	Beim Binden mit dem Projektierplatz ist ein Fehler aufgetreten.
Abhilfe:	Bindeliste kontrollieren und mit dem Projektierplatz neu binden (auf Bindefehler achten!)

3034	Text nicht vorhanden
Erläuterung:	Im angewählten Bild wurden folgende Texte falsch oder nicht eingebunden: <ul style="list-style-type: none"> • Menütex te • Dialogtext e • Betriebsartentext e • Alarmtext e etc.
Abhilfe:	Bild mit Projektierplatz kontrollieren

3040	Feld/Var. nicht anzeigbar
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • Feld/Variable falsch oder nicht proj ektiert • Feld/Variable mit zu wenig Stellen proj ektiert • Feld/Variable übergelaufen (Wertebereich überschritten)
Abhilfe:	Feld/Variable mit Projektierplatz kontrollieren, ggf. löschen und neu eingeben.
Hinweis:	Tritt der Fehler bei den Siemens-Standardbildern auf, wurde der Wertebereich überschritten.

3041	Zu viele Felder/Variable (DID DIS)
Erläuterung:	Wie Alarm 3028.

3042	Bildbeschreibung fehlerhaft
Erläuterung:	In der Bildbeschreibung wurde ein Fehler festgestellt, der nicht genau zugeordnet werden kann; z. B. wurde ein Feld proj ektiert, das nicht existiert (NC-MD für 5. Achse).
Abhilfe:	Bild mit dem Projektierplatz kontrollieren, Grafik fehlt

3043	Bildbeschreibung fehlerhaft
Erläuterung:	wie Alarm 3024.
Abhilfe:	wie Alarm 3042.

3046	Variable fehlerhaft
Erläuterung:	Es wurde eine Variable angewählt, die in der Steuerung nicht darstellbar ist.
Abhilfe:	Bild mit Projektierplatz kontrollieren, ggf. Variable neu eingeben.

3048	Falsche Werkstueckdef.
Erläuterung:	Minimal- und Maximalwert wurde bei der Definition des Rohteils (Workspiece) vertauscht. Beispiel: Xmin. = 100 Xmax. = 50
Abhilfe:	Kontrolle der Werkstückdefinition auf gültige Werte.

3049	Falscher Simulationsbereich
Erläuterung:	Bei der Definition des Simulationsbereiches wurden keine oder falsche Werte eingegeben.
Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none">• Kontrolle der Werte für den Simulationsbereich (alle Ebenen).• Ein neuer Start der Simulation ist erst nach RESET und drücken der Taste ALARM QUITTIEREN möglich.

3050	Falsche Eingabe
Erläuterung:	Simulationsdaten falsch/undefiniert

3063	Datenbaustein nicht vorhanden
Erläuterung:	Im PLC-STATUS wurde eine DB-Nr. angewählt, die nicht vorhanden ist.
Abhilfe:	Richtigen DB anwählen, DB einrichten.

3081	FRK bei Anfahren nicht angewählt
Erläuterung:	Die Funktion "Weiches Anfahren und Verlassen einer Kontur" ist nur bei angewählter Fräserradiuskorrektur möglich. Dabei gilt G41 / G42 D0 als angewählt.
Abhilfe:	FRK anwählen

3082	Prog. Vorschub fehlt/falsch
Erläuterung:	Beim Simulieren eines Teileprogramms: <ul style="list-style-type: none"> • kein Vorschub F programmiert • F-Wert zu klein (MD) • Im G36-Satz falscher Vorschubtyp
Abhilfe:	Vorschub richtig programmieren

3083	Vorschubbegr. fiktive Achse
Erläuterung:	Damit bei der Funktion Transmit die Rundachse nicht schneller verfahren wird, als durch MD 280* vorgegeben ist, wird der Vorschub gegebenenfalls satzweise reduziert. Alarm kommt nicht bei Eilgang - Programmierung im Teileprogramm (G00, G10)
Abhilfe:	kleineren Vorschub programmieren oder anderen Fräserradius wählen

3084	Falsche Daten im DB 39
Erläuterung:	<ul style="list-style-type: none"> • R-Parameter-Nr. nicht im zulässigen Bereich • Zuordnung Achse/Nockenparameter falsch
Abhilfe:	DB 39-Werte korrigieren und Wertübernahme vorgeben

3087	Transformationsdaten-Fehler
Erläuterung:	Fehlerhafter Inhalt in Transformationsmaschinendatum (wird nur bei Neustart gemeldet). Der Alarm ist satzbezogen. Die Nummer des fehlerhaften Maschinendatums wird an Stelle der Satznummer angegeben.

3200	z.B. 1N5 Unzul. Arbeitsfeldbegrenzung
Erläuterung:	<p>N5 = Achsnr.5 (möglich ist 1...7) 1 =min. Arbeitsfeldbegrenzung 2=max. Arbeitsfeldbegrenzung Der Alarm kommt, wenn die Eingabe der Arbeitsfeldbegrenzung außerhalb der erlaubten Werte liegt. Mit dem Alarm wird auf die möglichen max. Werte begrenzt. Dieser Alarm ist nur ein Hinweis dafür, daß eine solche Begrenzung stattfindet.</p>

3201	Spindel nicht synchron
Erläuterung:	<p>Einleitung des C-Achsbetriebs, ohne daß die Spindel synchronisiert ist. Kann auftreten, wenn die Spindel nach POWER ON nicht gedreht wurde.</p>
Abhilfe:	<p>Spindel drehen.</p>

3202	M19 noch aktiv
Erläuterung:	<p>Einleitung des Rundachsbaus, obwohl M19 noch aktiv ist.</p>
Abhilfe:	<p>M19 beenden.</p>

6000 : 6063	PLC-Anwenderalarm
Erläuterung: Abhilfe:	Anstoßbit wurde im PLC-Anwenderprogramm gesetzt. PLC-Programm oder Maschinenfunktion überprüfen.

6100	Fehlender Signalumformer
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Lade- oder Transferbefehl zu nicht vorhandener Peripherie (Ein-/Ausgänge) z. B. L PB, T PB. PLC-STOP Peripherieadresse bzw. STEP 5-Programm kontrollieren.

6101	Unzulaessiger MC5-Code
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	STEP 5-Befehl nicht interpretierbar. PLC-STOP PLC-Programm kontrollieren bzw. neu laden. U-STACK auswerten.

6102	Unzulaessiger MC5-Parameter
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Parametertyp unzulässig (E, A, M, Z, T) oder Parameterwert unzulässig. PLC-STOP PLC-Programm kontrollieren. U-STACK auswerten.

6103	Transfer in fehlenden DB
Ursache:	L DW bzw. T DW ohne vorheriges "Aufschlagen" (A DB ...) eines Datenbausteines.
Auswirkung:	PLC-STOP
Abhilfe:	PLC-Programm kontrollieren.

6104	Substitutionsfehler
Ursache:	Falsche Parametrierung im BMW- oder BDW-Befehl
Auswirkung:	PLC-Stop
Abhilfe:	PLC-Programm korrigieren

6105	Fehlender MC 5-Baustein
Ursache:	Aufruf eines in der Steuerung nicht vorhandenen Bausteines (OB, PB, SB, FB).
Auswirkung:	PLC-STOP
Erläuterung:	Zum Beispiel OB 2 nicht vorhanden.
Abhilfe:	Fehlenden Baustein eingeben.

6106	Fehlender Datenbaustein
Ursache:	Aufruf eines in der Steuerung nicht vorhandenen Datenbausteines.
Auswirkung:	PLC-STOP
Abhilfe:	Fehlenden DB eingeben.

6107	Unzulaessiges Segment LIR/TIR
Ursache:	LIR: Segment-Nr. 0-A zulässig TIR: Segment-Nr. 0-6 zulässig.
Auswirkung:	PLC-STOP
Erläuterung:	Siehe Programmieranleitung LIR/TIR.
Abhilfe:	Programm korrigieren.

6108	Unzulaessiges Segment Blocktransfer TNB/TNW
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Quelle: Segment-Nr. 0-A zulässig. Ziel: Segment-Nr. 0-6 zulässig. PLC-STOP Siehe Programmieranleitung TNB/TNW. Programm korrigieren.

6109	Ueberlauf B-STACK
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Schachteltiefe größer 12. PLC-STOP Zum Beispiel wenn sich ein Baustein selbst aufruft. Programm korrigieren.

6110	Ueberlauf U-STACK
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Mehr als zwei U-STACK Einträge. PLC-STOP Zyklisches Programm (OB 1) wird vom Alarmprogramm (OB 2) unterbrochen und Alarmprogramm unterbricht sich selbst. Siehe Bearbeitungsverzug OB 2, Alarm 6162.

6111	MC5-Befehl STS
Ursache: Auswirkung: Erläuterung:	STS-Befehl in FB programmiert. PLC-STOP Sofortige Beendigung der STEP 5-Programmbearbeitung.

6112	MC5-Befehl STP
Ursache: Auswirkung: Erläuterung:	STP-Befehl programmiert. PLC-STOPPLC-STOP nach Beendigung der STEP 5-Programmbearbeitung.

6113	Unzulaessige MC5-Zeit/Zaehler
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	STEP 5-Zeit oder Zähler nicht vorhanden bzw. über MD nicht freigegeben. Zeit mit einer Konstante von 10 ms progr. PLC-STOP <ul style="list-style-type: none"> • Programm korrigieren, Zeitkonstante korrigieren (100 ms, 1 s, 10 s) • PLC-MD 6 ändern.

6114	Funktionsmakro
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Fehler bei Anwendung eines Funktionsbaustein (Grundprogramm). PLC-STOP Siehe Programmieranleitung Funktionsmakros. U-Stack auswerten (Fehlernummer in AKKU 2)

6115	Systembefehle gesperrt
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Programmierter Befehl LIR, TIR, TNB, TNW. PLC-STOP PLC-MD 2003 Bit 4 setzen.

6116	MD 0000: Alarmbyte-Nr.
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	PLC-MD 0 größer 31 eingestellt. PLC-STOP MD korrigieren.

6117	MD 0001: CPU-Belastung
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	PLC-MD 1 größer 20 %. PLC-STOP MD korrigieren.

6118	MD 0003: Alarmlaufzeit
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	PLC-MD 3 größer 2500 μ s. PLC-STOP MD korrigieren.

6119	MD 0005: Zykluszeit
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	PLC-MD 5 größer 320 ms. PLC-STOP MD korrigieren.

6121	MD 0006: Letzte MC5-Zeit
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	PLC-MD 6 größer 31. PLC-STOP MD korrigieren.

6122	Unzulässige Brückenrangierung
Ursache: Abhilfe:	An der Koppelbaugruppe zur Leit-PLC wurde eine falsche Lage des Koppelbereichs (0) über DIP-FIX (S6) eingestellt. DIP-FIX (S6) richtig einstellen.

6123	Unzulaessige Servoabtastzeit
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	NC-MD 155 größer 5. PLC-STOP MD korrigieren.

6124	Luecke im MC5-Speicher
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Kein nahtloses Aufeinanderfolgen von gültigen und ungültigen Bausteinen. PLC-STOP Urlöschen und PLC-Programm neu laden.

6125	Doppelbelegung Eingaenge
Ursache: Auswirkung: Abhilfe: Erläuterung:	Gleiche Adresse von zentralen und dezentralen Eingängen. PLC-STOP Adresseinstellung der Eingabebaugruppen kontrollieren. Zentrale vor dezentrale Peripherie adressieren.

6126	Doppelbelegung Ausgaenge
Ursache: Auswirkung: Abhilfe: Erläuterung:	Gleiche Adresse von zentralen- und dezentralen Ausgängen. PLC-STOP Adresseinstellung der Ausgabebaugruppen kontrollieren. Zentrale vor dezentrale Peripherie adressieren

6127	Alarmbyte fehlt
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Angewähltes Alarmeingangsbyte hardwaremäßig nicht vorhanden. PLC-STOP <ul style="list-style-type: none">• PLC-MD 0 ändern• Adressrangierung für Alarmbyte einstellen.

6128	Falsche Periph.rangierung
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Zentrale und dezentrale Peripherie haben gleiche Adresse PLC-STOP Adresserangierung ändern

6130	Synch.-Fehler Grundprogramm
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Synchronisationsmuster bei Assembler-Funktionsbausteinen nicht mehr korrekt. PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, gegebenenfalls PLC-Programm neu laden.

6131	Synch.-Fehler MC5-Programm
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Synchronisationsmuster bei STEP 5-Programmbausteinen nicht mehr korrekt. PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6132	Synch.-Fehler MC5-Daten
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Synchronisationsmuster bei STEP 5-Datenbausteinen nicht mehr korrekt. PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6133	Unzulaessiger Baustein Grundprogramm
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP Systemsoftware tauschen.

6134	Unzul. Baustein MC5-Programm
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6135	Unzul. Baustein MC5-Daten
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6136	Summenfehler MC5-Baustein
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6137	Summenfehler Grundprogramm
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP Systemsoftware tauschen.

6138	EG reagiert nicht
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Betriebsspannung im EG. • Kabel zum EG nicht gesteckt oder defekt. POWER ON: PLC-STOP, nach Fehlerbehebung automatischer Hochlauf der Steuerung. Zyklisch: PLC-STOP, in Abhängigkeit vom PLC-MD 2003 Bit 2 Kann auch bei starker Stör-Einstrahlung auftreten. Kabel kontrollieren, Adresseinstellung EU- =0; +24 V Versorgungsspannung ok?

6139	EG - Uebertragungsfehler
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Fehlerhafter Protokollverkehr zwischen EG und Zentralgerät (NC). siehe 6138 Kabel kontrollieren, bei Lichtleiterkabel Montagevorschriften bezüglich Kabelverlegung beachten, Abschirmung (Störeinstrahlung).

6140	Nicht zulässiger Wiederanlauf
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Bei Spannungseinbruch sind Probleme im Betriebssystem aufgetreten. PLC-STOP Steuerung mit Neustart anlaufen lassen.

6143	Dekodier-DB fehlt
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	DB 80 fehlt. PLC-STOP DB 80 eingeben.

6144	Dekodier-DB nicht Modulo 6
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Pro erweiterter M-Funktion müssen im DB 80 3 DW vorhanden sein. PLC-STOP Anzahl der DW im DB muß ein vielfaches von 3 sein (3 DW, 6 DW, 12 DW, usw.).

6145	Anzahl Dekodiereinheiten
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Anzahl der Dekodiereinheiten möglich 2, 4, 8, 16, 32. PLC-STOP Anzahl der M-Funktionen, die im DB eingetragen sind, muß 2, 4, 8, 16 oder 32 sein.

6146	Dekodier-DB zu kurz
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	DB 80 nicht in voller Länge eingerichtet (DW 0 ... 95) PLC-STOP DB 80 im Anlauf einrichten oder nachträglich eingeben.

6147	Veraender. dez. Peripherie
Ursache: Auswirkung: Erläuterung:	Baugruppe(n) wurde(n) im zyklischen Betrieb gezogen oder gesteckt. DB 80 im Anlauf einrichten oder nachträglich eingeben. (Für Inbetriebnahme gedacht.)

6148	Uebertemperatur im EG
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Temperaturanstieg im EG, Lüfter-Ausfall. PLC-Meldung 6148 wird angezeigt. Überwachung auf ZG-Anschaltung Baugruppe 6FX1 132-1BA01. Lüfter kontrollieren.

6149	STOP über Softkey PG
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Stop-Befehl über PG. PLC-STOP • PLC-Start über PG, • POWER ON.

6150	QVZ: MC5-Anwenderspeicher
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	PLC-STOP (S5-Progr.) Fehlerfeinkodierung auswerten, siehe Programmieranleitung.

6151	QVZ: Koppelspeicher
Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	PLC-STOP Nur bei Einsatz von Leit-PLC-Kopplung (noch nicht realisiert). Hardware überprüfen.

6152	QVZ: LIR / TIR
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Zugriff auf Adressen, die nicht vorhanden sind. PLC-STOP Siehe Programmieranleitung. Segment und Offsetadresse überprüfen. Hardware vorhanden?

6153	QVZ: TNB / TNW
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Fehlerhafte Programmierung bzw. Anwendung von TNB/TNW. PLC-STOP Siehe Programmieranleitung. Quell- und Zieladresse auf Zulässigkeit überprüfen. Adressen vorhanden.

6154	QVZ: LPB/LPW / TPB/TPW
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Lade-, Transferbefehl auf Peripherie, die ausgefallen ist. PLC-STOP Peripherie kontrollieren, bzw. Baugruppen tauschen.

6155	QVZ: SUBSTITUTIONS-BEFEHL
Auswirkung: Abhilfe:	PLC-STOP PLC-Programm kontrollieren.

6156	QVZ: nicht interpretierbar
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Quittungsverzug vom Systemprogramm nicht definierbar. PLC-STOP Fehlerfeindiagnose auswerten PLC-URLÖSCHEN, PLC-Programm neu laden.

6157	QVZ: SPA FB / SPB FB
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	In den resistenden Funktionsmakros wird auf Adressen zugegriffen, die nicht vorhanden sind. PLC-STOP Hardware überprüfen!

6158	QVZ beim Ein/Aus-Transfer
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Zentrale Peripherie meldet sich nicht mehr. PLC-STOP Beim Anlauf werden alle I-O Module erfaßt. (Ändert sich im zyklischen Betrieb die Anzahl der I/O Module, so kommt dieser Alarm.) Bei Ausfall der +24 V Versorgung kein Alarm! Busverbindungen zu den I-O Modulen überprüfen.

6159	Laufz.-Ueberschr. STEP5-Programm
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Die maximale Laufzeit in PLC-MD 1 wurde überschritten. PLC-STOP, abhängig von PLC-MD 2003 Bit 1. Diagnose DB auswerten! <ul style="list-style-type: none"> • MD 1 erhöhen CPU-Belastung steigt • MD 2003 Bit 6 setzen Zykluszeit erhöht sich • PLC-Programm zeitoptimieren.

6160	Laufzeit-Ueberschreitung OB2
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Die maximale Laufzeit in PLC-MD 3 wurde überschritten. PLC-STOP, abhängig von PLC-MD 2003 Bit 0. Diagnose DB auswerten! <ul style="list-style-type: none"> • MD 3 erhöhen • OB 2 zeitoptimieren.

6161	Zykluszeit-Ueberschreit.
Ursache: Auswirkung: Abhilfe:	Die maximale Laufzeit in PLC-MD 5 wurde überschritten. PLC-STOP <ul style="list-style-type: none"> • MD 5 erhöhen • PLC-Programm zeitoptimieren.

6162	Bearbeitungsverzug OB2
Ursache: Auswirkung: Erläuterung: Abhilfe:	Das Alarmprogramm (OB2) hat sich selber unterbrochen. PLC-STOP, abhängig von PLC-MD 2003 Bit 0 Diagnose DB auswerten! OB 2 zeitoptimieren, d. h. aktive Bearbeitungszeit des Alarmprogrammes verringern!

6163	Ausfall der Leit-PLC
	(in Vorbereitung)

7000 : 7063	PLC-Anwendermeldungen
Ursache:	Anstoßbit wurde im PLC-Anwenderprogramm gesetzt.

An
Siemens AG

AUT V250
Postfach 4848
W-8500 Nürnberg 1

Vorschläge

Korrekturen

für Druckschrift:

SINUMERIK 810 GA3
SINUMERIK 820 GA3
Softwarestand 3

Inbetriebnahme-Anweisungen

Absender

Name _____

Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

Telefon: _____ / _____

Projektierungsanleitung

Bestell-Nr.: 6ZB5 410-0DL01-0AA2

Ausgabe: 01.93

Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

Vorschläge und/oder Korrekturen

Herausgegeben von Siemens AG
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Automatisierungssysteme
für Werkzeugmaschinen, Roboter
und Sondermaschinen
Postfach 4848, W-8500 Nürnberg 1

Siemens Aktiengesellschaft

© Siemens AG 1990 All Rights Reserved
Änderungen vorbehalten

Bestell-Nr. 6ZB5 410-0DL01-0AA2
Printed in the Fed. Rep. of Germany

