



**HEIDENHAIN**

Technisches Handbuch

**CNC PILOT 3190**



Inhalt

- Aktuelle Information
- Elektrokonstruktion
- Inbetriebnahme
- PLC-Schnittstellenbeschreibung





## **Aktuelle Information Nr. 3**

### **Nachtrag zur Software-Version: 5.3**

#### **Bitte tauschen Sie die folgenden Seiten in Ihrem Handbuch aus:**

(Alle Austauschseiten sind an dem Datum 10/98 in der Fußzeile zu erkennen)

#### **Montage und Inbetriebnahme:**

Seiten 10-05 bis 10-06      Setup-Information für **AT Hard Disk** nachgetragen.

#### **Schnittstelle CNC-PLC:**

Bitte das Inhaltsverzeichnis und das Indexverzeichnis austauschen.



schaltet werden. Eine Bedienung der Steuerung über die jeweilige CNC-Tastatur ist nun gewährleistet, nicht jedoch die korrekte Funktion der Steuerung (Maschinenbetrieb).

In diesem Zustand ist z.B. ein Programm- und Parameter-Datentransfer zu einem externen Rechnersystem möglich.

**Aus Sicherheitsgründen wird vor den nächsten Aktionen unbedingt empfohlen, Programm- und Parameterwerte auf einem externen Rechnersystem zu sichern.**

Zur Gewährleistung der vollständigen Steuerungsfunktionen müssen die korrekten Betriebs-Setup-Daten durch eine fachkundige Service-Aktion eingestellt werden.

## **10.2.2 Einstellung der Betriebs-Setup-Daten**

Nach dem Batterie-Austausch müssen die korrekten Setup-Daten wieder eingestellt werden. Dazu wird unmittelbar nach dem Einschalten der Steuerung mit der PC-Tastenkombination <Ctrl><Alt><Esc> die Setup-Routine der Steuerung gestartet. Damit erscheint auf dem Steuerungs-Bildschirm ein Fenster mit der Liste der verfügbaren Setup-Seiten.

### **10.2.2.1**

#### **Setup-Bedienung**

Neben der Liste der verfügbaren Setup-Seiten werden die Buttons 'OPEN' und 'EXIT' dargestellt, wobei nur der Button 'EXIT' für das spätere Verlassen anzuwählen ist.

Zum Wechseln zwischen der Liste und den Buttons ist die <Tab>-Taste anzuwenden :

1. Mit der <Tab>-Taste in die Liste.

Mit den Pfeil-Tasten (auf/ab) kann in der Liste auf- und ab-gewechselt werden.

2. Wenn das gewünschte Fenster markiert ist, wird mit der <Enter>-Taste bestätigt und die Setup-Seite geöffnet.

### 10.2.2.2

### Handhabung der Setup-Seiten

Die Bedienung ist grundsätzlich auf allen Setup-Seiten identisch :

Taste	Auswirkung
<Tab>	Innerhalb der Setup-Seite werden damit die verschiedenen Einstellungen angewählt. Der blinkende Cursor zeigt den momentanen Standort an.
<Space>	Check-Box mit eckigen Klammern enable oder disable.
<Pfeil auf/ab>	Check-Box mit runden Klammern wird ausgewählt und Datumseinstellung.
<Esc>	Setup-Seite wird verlassen, ohne Änderungen vorzunehmen.
<Enter>	Auf dem 'OK'-Button wird mit <Enter> die Einstellung der Setup-Seite übernommen.
<F1>	Hilfe-Funktion

### 10.2.2.3

### Setup-Einstellung nach Batteriewechsel

Die nach dem Batteriewechsel wirksamen Default-Setup-Werte müssen auf die erforderlichen Werte für den Steuerungsbetrieb umgestellt werden :

Setup	Einstellung
Date and Time	Mit der <Tab>-Taste die einzelnen Werte anwählen. Mit den <Pfeil>-Tasten die einzelnen Werte einstellen und über den OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
AT Hard Disk	Fast-Pio mit der <Tab>-Taste anwählen und mit der <Space>-Taste ausschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Floppy Disk	Test Floppy Disks mit der <Space>-Taste ausschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Boot Features	Boot-Sequence mit den <Pfeil>-Tasten auf C:, A: einstellen. Keyboard State : 'Num Lock On' mit der <Space>-Taste einschalten. System Memory : 'Quick Memory Test' mit der <Space>-Taste einschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Advanced Chipset	AUTO BUS Clock mit der <Tab>-Taste anwählen und mit <Pfeil>-Tasten auf disabled stellen. ISA BUS Clock anwählen und mit <Pfeil>-Tasten auf Clock/6 stellen. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Advanced IPC	IDE Timeout Enable und Video Timeout Enable mit der <Space>-Taste ausschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.

Jetzt kann in der Setup-Liste der 'Exit'-Button mit der <Enter>-Taste bestätigt und im darauffolgenden Bild das Setup über den 'SAVE'- Button gesichert werden.

Danach wird automatisch der Steuerungshochlauf gestartet.

# Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	9
1.1 Allgemeine Übersicht	9
1.2 Versionsinformationen	10
1.2.1 Änderungen für Steuerungsversion 5.2	10
1.2.2 Änderungen für Steuerungsversion 5.3	12
1.3 Einbindung der PLC in die Steuerung	13
1.3.1 PLC Programmiersystem	14
1.3.2 C - PLC	14
1.4 Vorbemerkungen zur CNC-PLC-Schnittstelle	16
1.4.1 Datentypen	16
1.4.2 Operanden	16
1.4.3 Adreßangaben unter INTEL-Prozessoren	17
1.4.4 Adreßbereich und Größe der CNC-PLC-Schnittstelle	17
2 Funktionsbeschreibungen	19
2.1 FIFO-Zugriffsregeln	19
2.2 Einschalt- und NOT-AUS- Bedingungen	20
2.2.1 Einschalten der Gesamtanlage (Hochlaufverhalten CNC-PLC)	20
2.2.2 Einschalten der Werkzeugmaschine	20
2.2.3 NOT AUS von der PLC	21
2.2.4 NOT AUS von der CNC	21
2.3 Digitale Antriebe	22
2.4 Revolverbetrieb (für lagegeregelte Werkzeugrevolver)	23
2.4.1 Signalverlauf: T-/M-Funktion - Revolverbetrieb	24
2.4.2 Signalverlauf: T-Funktion - Revolverbetrieb	25
2.4.3 Signalverlauf bei einer Revolver - Referenzfahrt	26
2.4.4 Signalverlauf beim Revolverdrehen	27
2.5 Erweiterte Werkzeugträgersysteme	28
2.6 Achskompensation	32
2.7 Mehrere Referenznocken pro Achse	33
3 Systemdaten	35
3.1 Steuerblock 0 (SB0)	35
3.2 Steuerblöcke 1 - 6 (SB1 - SB6)	36
3.3 Identnummer und Erstellungsdatum der PLC-Software	37
3.4 PLC Status	38
3.5 System - Datum/ - Zeit	38
3.6 Konfigurierte CNC-Kanäle	39
3.7 Konfigurierte Spindeln/ C-Achsen	39
3.8 Kennung des angewählten Kanals	40
3.9 Kennung der angewählten Spindel	40
3.10 Sprachkennung der im Display angezeigten Texte	41
3.11 Revolverbetrieb: Kennung der Spindel	41
3.12 Aggregatgruppen und Betriebsartensplitting	43
3.13 Übersicht: Systemdaten	46

<b>4</b>	<b>Bedienfelddaten</b>	<b>49</b>
4.1	Adressdiagnose (WORD-Diagnose)	49
4.2	IO-Diagnose (BIT-Diagnose)	53
4.2.1	IO-Diagnose mit paralleler Beauftragung	54
4.2.2	IO-Diagnose mit serieller Beauftragung	58
4.3	Modul-Diagnose	62
4.4	Status der PLC-Aggregate	63
4.5	Fehlerbehandlung CNC/PLC	66
4.5.1	Status Fehlerfenster	66
4.5.2	CNC-Fehler an die PLC	67
4.5.3	PLC-Fehler an die CNC	69
4.5.4	Quittierung der PLC-Fehler	71
4.6	PLC-Parameter	72
4.6.1	Parameter an die PLC	73
4.6.2	Parameter an die CNC	74
4.6.3	Mögliche Funktionalitäten bei der Parameterübergabe	76
4.6.4	Übersicht der Parameternummern	78
4.6.5	Zusatzparameter für MANUAL PLUS	82
4.7	Steuerungs-Tastatur ( Tastatur - FIFO)	84
4.8	Bildschirm - FIFO (PLC-Window)	87
4.8.1	Allgemeines	87
4.8.2	Beauftragung durch PLC	88
4.8.3	Erstellung und Nutzung von BMP-Bildern	95
4.9	CNC-Status	98
4.10	CNC-Ansteuerung	100
4.11	Übersicht: Bedienfelddaten	101
<b>5</b>	<b>Betriebsdaten</b>	<b>107</b>
5.1	Digitale Antriebe: Service-Kanal	107
5.2	Echtzeit-Koppelfunktionen	112
5.3	Übersicht: Betriebsdaten	117
<b>6</b>	<b>Spindel Daten CNC --&gt; PLC</b>	<b>119</b>
6.1	Spindel - Status	119
6.2	Spindelwerte	122
6.2.1	Spindellageposition	122
6.2.2	Spindeldrehzahl	122
6.3	Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände	123
6.4	Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung	124
6.5	C-Achs-Status	126
6.6	Übersicht: Spindel Daten CNC --> PLC	127
<b>7</b>	<b>Spindel Daten PLC --&gt; CNC</b>	<b>129</b>
7.1	Getrieberückmeldung	129
7.2	Freigaben	130
7.3	Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen	134
7.4	Revolverbetrieb: Beauftragung	136
7.5	PLC-Spindelbetrieb	139
7.6	Übersicht: Spindel Daten PLC --> CNC	150

8 Kanaldaten CNC --> PLC .....	151
8.1 M-Funktionsübergabe .....	151
8.2 T-Funktionsübergabe .....	155
8.3 Betriebsarten .....	156
8.4 Kanal-Status .....	159
8.5 Achs-Status .....	165
8.6 Projektierte Achsen .....	166
8.7 Werkstückzählung durch die PLC .....	166
8.8 Positionsangaben .....	167
8.8.1 Istwerte .....	167
8.8.2 Werkzeuglängen .....	169
8.9 Zykluskommando an die PLC .....	172
8.10 Postprozeßmessen Meßklassifizierung .....	173
8.11 Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände .....	174
8.12 Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen .....	176
8.13 G-Funktionsübergabe .....	178
8.14 Übersicht: Kanaldaten CNC --> PLC .....	183
9 Kanaldaten PLC --> CNC .....	187
9.1 Kanalanforderungen .....	187
9.2 Referenzinformation löschen .....	189
9.3 Kanal-Freigabesignale .....	191
9.4 Sicherheitsendschalter .....	198
9.5 Externe Ereignisse (Verzweigungseignisse) .....	200
9.6 Lagenkorrektur .....	203
9.7 Werkzeugplatzrückmeldung von der PLC .....	204
9.8 Werkstückzählung durch die PLC .....	205
9.9 Zykluskommandos von der PLC .....	206
9.10 Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen .....	207
9.11 PLC-Kanalbetrieb .....	208
9.12 Übersicht: Kanaldaten PLC --> CNC .....	217
Glossar .....	219
Indexverzeichnis .....	221





# Indexverzeichnis

ABSCHALTVORWARNUNG .....	121, 176, 177
ABSCHALTWARNUNG .....	120
ACHS_TYP .....	109, 110, 117
ACHS_ZU .....	109, 110
Achskompensation .....	11, 32, 142, 149, 212, 215
Achstyp .....	109
Achszuordnung .....	109
ADRINFO .....	54-56
AG .....	43-45, 47, 48
Aggregatgruppe .....	43-45, 85
AKOMPC .....	150
AKOMPX .....	11
ANFORDERUNG REVOLVERDREHEN .....	27, 125, 136
ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT .....	26, 124, 125
ANFORDERUNG TIPPDREHZAHL .....	130, 132
ANTRIEB BETRIEBSBEREIT .....	123, 174
ANTRIEBSVERRIEGELUNG .....	120, 121, 176, 177
ANZ_ADR .....	54-57
ANZ_AG .....	43-45, 47, 48
ANZ_KAN .....	10
Anzeigedaten .....	204, 212, 215
Attribut-Parameter .....	28
Attribut .....	28, 29, 107, 108, 110, 117
Aufnahme .....	28, 30, 31
Auftragsoption .....	141
Auftragsparameter .....	139, 141, 146, 148
AUSLES_IND .....	19, 84, 88
AUSSCHUSS .....	173
AUTOMATIK .....	131, 156, 157, 159-161, 172, 206
Automatikbetrieb .....	131, 156, 160, 162, 196
Automatikfreigabe .....	65
AWL .....	14
Basisoperation .....	112
BDT_STR .....	109, 110
Bearbeitungsfreigabe .....	196
BEARBEITUNGSFREIGABE VOM REVOLVER .....	196
Beauftragungskennzeichen .....	35
Beauftragungssemaphor .....	35
Bedienfelddaten .....	1, 9, 49, 101
BET1MELD .....	176
BET2MELD .....	177, 184
BETR_DAT .....	109, 110, 117
BETRART .....	43, 188
BETRIEBSART LAGEREGLUNG .....	119
Betriebsarten .....	10, 21, 43, 156, 158, 206
Betriebsartensplitting .....	43
Betriebsdaten .....	1, 9, 107-109, 117
Betriebsdatum .....	107-110
Betriebsmeldungen .....	176, 177
BEWERTUNGS-FAKTOR .....	108

Bild	62, 90-92
Bildart	90, 96
Bildreferenz	90, 91, 96
BILDS_CODE	10, 12, 88, 89, 93, 103, 104
Bildschirm - FIFO	87
Bitmap	95, 96
BMP	10, 12, 90-92, 95, 96
BOOL	16, 72
BYTE	16, 37, 44, 54, 55, 57-59, 63-65, 73, 75, 84, 88, 103, 104, 107-109, 205
C - PLC	14
C_STAT	12, 126, 127
CNC_BEREIT	20, 21, 153, 159
CNC_ANST_ART	12, 100
CNC_BEREIT	43, 45, 159
CNC_STAT_ART	12, 98
CNCFEL	10, 12, 67, 69, 102
CNCFEL_TYP	10
CNC-Ansteuerung	12, 100
CNC-Fehler	10, 66, 67, 149, 159
CNC-Kanal	40, 143, 169-171, 184, 218
CNC-Status	12, 98, 100, 104
Codenocken	28, 30
Codenummer	28-31
Cursorpositionierung	87, 89, 90
C-Achse	32, 39, 40, 109, 121, 126, 130-132, 135, 142, 149, 155
C-ACHSE DRIFTEN	130
C-ACHSE FREIGABE	130-132
C-ACHSE IST AKTIV	126
C-ACHS-ANTRIEB BETRIEBSBEREIT	123
C-ACHS-REGLERFREIGABE SETZEN	134
C-ACHS-REGLERFREIGABE VORHANDEN	123
C-Achs-Status	126
C-PLC	13
DATENBLOCKNUMMER	107
DATENFREIGABE	24, 25, 32, 65, 129, 130, 137, 153-155, 179, 191-194, 203, 205
DATENFREIGABE WEG ENDE	194
DATENLÄNGE	108
DATENTYP	16, 107, 108
Datentypen	16
Datum	10, 17, 36-41, 43, 47, 49, 55, 58-60, 62, 66, 67, 69, 71, 73-75, 88, 89, 98, 100, 108, 109, 113, 114, 119, 122, 124, 126, 136, 138, 139, 141, 149, 156, 158, 166, 169-173, 178-182, 203, 204, 208, 213-216
DATUM_JAHR	38
DATUM_MON	38
DATUM_TAG	38
DIA_ADROFF	49-52
DIA_ADRSEG	49-52
DIA_ART	62
DIA_SYNC	12, 49, 50, 54, 55
DIA_WERT	49-52, 101
Diagnose	9, 12, 17, 49, 50, 53-56, 58, 60-62, 86, 156, 157
Diagnoseadresse	49
Diagnosebild	62

Diagnoseinformation .....	49, 59
Digitale Antriebe .....	9, 22, 107, 117, 123, 134, 174-177, 207
Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen .....	176, 177
Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen .....	134, 207
Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände .....	123, 174, 175
DINT .....	16, 178
Dispositive Ebene .....	13
DREHRICHTUNG .....	26, 124, 136, 137, 142, 146, 147
Drehzahl .....	83, 119, 120, 122, 130-132, 142-144, 215, 216
DREHZAHL ERREICHT .....	130, 142-144
DREHZAHL N < 5 1/MIN .....	120
DREHZAHL N > 50 1/MIN .....	119
Drehzahlbegrenzung .....	83, 142, 144, 216
DREHZAHLSTWERT IM TOLERANZFENSTER .....	119
DREHZAHLSYNCHRONLAUF .....	120
DREHZAHLÜBERWACHUNG .....	129-131
DREHZAHLÜBERWACHUNG FREIGEgeben .....	129-131
Driftanforderung .....	132
Dual-Port-RAM .....	13, 16, 219
DWORD .....	16
D-Ebene .....	13, 219
Echtzeit-Koppelfunktionen .....	112
Eilgang .....	85, 160, 161, 196
Eilgangreduzierung .....	191, 194
EIN_AUS .....	54-57, 101
Einrichtebetrieb .....	163, 187, 188
EINRICHTEN .....	30, 156, 157, 188
EINSCH_IND .....	19, 84, 88
Einschalten .....	20, 119, 135
EINZELSATZ .....	156-158, 160
EKO-Auftrag .....	113, 115
EKO .....	112-118
EKO_AUFT .....	112, 114, 115
EKO_VANR .....	112, 113, 115
EKO_VAWE .....	112, 113, 115
EKO-Variablennummer .....	114
EKO-Variablenwert .....	114
ELTROMATIC .....	13, 15, 80, 219
Endschalter .....	32, 163, 187, 198, 199, 213
ENDSCHALTER 1. HILFSACHSE H1 + .....	199
ENDSCHALTER 1. HILFSACHSE H1- .....	199
ENDSCHALTER 2. HILFSACHSE H2 + .....	199
ENDSCHALTER 2. HILFSACHSE H2- .....	199
ENDSCHALTER 3. HILFSACHSE H3 + .....	199
ENDSCHALTER 3. HILFSACHSE H3- .....	199
ENDSCHALTER 4. HILFSACHSE H4 + .....	199
ENDSCHALTER 4. HILFSACHSE H4- .....	199
ENDSCHALTER ACHSE X + .....	198
ENDSCHALTER ACHSE X- .....	198
ENDSCHALTER ACHSE Y + .....	198
ENDSCHALTER ACHSE Y- .....	198
ENDSCHALTER ACHSE Z + .....	198
ENDSCHALTER ACHSE Z- .....	198

ERST_DATUM .....	37, 47
Erstellungsdatum .....	37
EXT1EREI .....	201
EXT2EREI .....	202
Externe Ereignisse .....	200-202
Farbcodes .....	87
Fehlerbehandlung .....	9, 31, 66
Fehlercode .....	69-71
Fehlertext .....	66, 69, 70
Fehlerzustand .....	65, 176, 177
Festplatte .....	13, 28, 66, 69, 70, 72, 74-76, 87, 219
FIFO-Kopf .....	84, 88
FREI1ZUS .....	174, 184, 207
FREI2ZUS .....	175, 184, 207
FREIANF .....	22, 174, 175, 187, 188, 207, 218
FREIFAHREN .....	163, 187, 198
Freigaben .....	130, 131
Freigabesignale .....	191, 195
Freigabezustände .....	22
Freigabe-Anforderungen .....	134, 207
Freigabe-Zustände .....	123, 174, 175
FUP .....	14
G600 .....	28, 29, 178, 179, 203
G601 .....	28, 29, 178
G699 .....	178, 179, 203
G910 .....	161, 162
G911 .....	161, 162
G913 .....	161, 162
Gebernulpuls .....	32, 141, 146, 148
Gegenseitige Überwachung .....	35, 36
GETRIEBERÜCKMELDUNG .....	129
Getriebestufe .....	129, 130
GEWINDEVORSCHUB .....	160, 161
GFKT_C .....	178, 180, 184
GFKT_F .....	178, 181, 184
GFKT_H .....	178, 182, 184
GFKT_Q .....	178, 182, 184
GFKT_S .....	178, 181, 184
GFKT_T .....	178, 179, 181, 184
GFKT_X .....	178, 180, 184
GFKT_Y .....	178, 180, 184
GFKT_Z .....	178, 180, 184
GFUUEB .....	12, 179-182, 184, 192, 193
Greifer .....	28, 30, 31
GUTTEIL .....	173
G-Funktion .....	179-182, 192-194
G-Funktionsübergabe .....	178, 179
Handbetrieb .....	131, 157, 188
Handhabung .....	65, 81
Handrad .....	99
Handradanwahl .....	100
Handradstatus .....	99, 100
HANDSTEUERN .....	40, 132, 156, 157, 161, 162, 192, 193

Herstellerkennung .....	35, 36
Herstellerkennzeichen .....	35, 36
Hilfsachse .....	165-168, 175, 177, 189, 195-197, 199, 207, 208
HILFSACHSE 1: ANTRIEB .....	175
HILFSACHSE 1: REGLERFREIGABE .....	175
HILFSACHSE 2: ANTRIEB .....	175
HILFSACHSE 2: REGLERFREIGABE .....	175
HILFSACHSE 3: ANTRIEB .....	175
HILFSACHSE 3: REGLERFREIGABE .....	175
HILFSACHSE 4: ANTRIEB .....	175
HILFSACHSE 4: REGLERFREIGABE .....	175
Hochlaufprotokoll .....	20, 35
Hochlauf-Status .....	38
I/O-Diagnose .....	50, 55
ID_NR .....	107, 110, 117
IDENT_NR .....	37, 47, 109
Identnummer .....	37, 107
Impulsfreigabe .....	22
Initialisierungsphase .....	20, 38, 159
Inprozeßmessen .....	161-163
INPROZESSMESSEN .....	161
INSPEKTION .....	156, 157
INT .....	16, 61
IPO .....	13, 32, 67, 219
ISTHIA1 .....	167, 169, 184
ISTHIA2 .....	168, 184
ISTHIA3 .....	168, 184
ISTHIA4 .....	168, 169, 184
ISTWERT 1. HILFSACHSE .....	167
ISTWERT 2. HILFSACHSE .....	168
ISTWERT 3. HILFSACHSE .....	168
ISTWERT 4. HILFSACHSE .....	168
ISTWERT X-ACHSE .....	167
ISTWERT Y-ACHSE .....	167
Istwerte .....	167-169, 190
ISTX .....	167-170, 183, 190
ISTY .....	167-170, 183
ISTZ .....	167-170, 183, 190
KAN_KENN .....	40
KAN1FREI .....	24, 25, 129, 130, 153, 155, 160, 179, 191, 203
KAN1STAT .....	20, 21, 43-45, 136, 159
KAN2FREI .....	195, 218
KAN2STAT .....	160
KAN3FREI .....	163, 187, 188, 196
KAN3STAT .....	161, 163, 164, 188
Kanalanforderungen .....	187
Kanaldaten PLC --> CNC .....	187, 217
Kanalkennung .....	40
Kanal-Freigabesignale .....	191, 195
Kanal-Status .....	159-161
KANANFOR .....	11, 21, 157, 159, 163, 164, 187, 196, 198
Koordinierende Ebene .....	13, 219
KOP .....	14, 112

Kuppelposition	23-27, 124, 125, 136, 137, 146-148
K-Ebene	13, 32, 67, 219
Lageistwert	112
Lagenkorrektur	203
Lageregelung	32, 119, 120, 126, 131, 141, 142, 146, 154
LAGKORR	203, 218
Langdrehen	112
Laufzeitsystem	14
LED	95, 96
Logicanalyzer	17, 53
Lünette	63, 64, 70, 80, 153
M - Nachwegfunktionen	154
M - Vorwegfunktionen	153
M14	135, 153-155
M15	135, 153
M19	134, 141, 146, 148, 154, 155
M3	134, 142, 153, 154
M4	134, 142, 153, 154
M41	129
M42	129
M44	129
M5	134, 144, 154
M800	153
Magazinplatz	30
Magazin-Werkzeug aktivieren	28
MASCHINE AUS	11
Maschinennullpunkt	168
Master-Slave-Achskopplung	112
MFU1UEB	151, 183
MFU2UEB	151, 183
MFU3UEB	152, 183
MFUUEB	24, 192, 193
MINUTENVORSCHUB	12, 83, 126, 160, 161, 212-216
MMI	13, 66, 67, 90, 219
Modul-Diagnose	62
M-Funktion	24, 31, 136, 137, 151, 153, 162, 192, 193, 196
M-Funktionsspeicher	151-153
M-Funktionsübergabe	151
NACHARBEIT	173
NOT AUS	21, 159, 187
NOT-AUS	20, 21, 159
Nullpunkt	146, 148
Offset	17, 46, 47, 101-104, 117, 127, 150, 183, 184, 218
Operand	16
OVERRIDE	136, 137, 139, 146-148
PACNC_KENN	34, 73-76
PACNC_NR	34, 74, 75, 102
PACNC_STR	34, 75
PACNC_WERT	34, 75, 102
PARA_KENN	73-75
PARA_NR	10, 73-75, 102, 105
PARA_STR	74, 75
PARA_WERT	73-75, 102

Parameter	10, 20, 28-31, 33, 34, 53, 64, 65, 72-78, 82, 83, 108, 119-121, 130, 144, 154, 155, 178, 194, 210
Parameter an PLC	20
Parameterkennung	73, 74
Parameternummer	30, 34, 72-74, 78, 83
PARAMETERSATZ	141, 146-148
Pinole	63, 64, 81, 153
platzorientiertes System	30
PLC_REAKT	71
PLCBILD	91, 96
PLCFEL	69-71, 102
PLCFEL_QUI	71
PLCFEL_STR	69, 70
PLCFEL_TXT	69, 70, 102
PLCSTAT	20, 38, 41, 47
PLC-Aggregat	63
PLC-Diagnose (Schlüsselnummer)	62
PLC-Diagnoseart	62
PLC-Fehler	12, 66, 69-71, 93
PLC-Parameter	34, 72
PLC-Reserveparameter	31
PLC-Spindelbetrieb	10, 12, 136, 139
PLC-Window	12, 62, 85-87, 89, 91, 92, 94, 96, 98
Positionsangabe	92, 146-148, 212, 213, 216
POSITIONSFENSTER	23, 119-121
POSITIONSFENSTER LAGE	119
POSTPRO	173, 184
Postprozeßmessen	81, 173
Programmiersystem	13, 14, 17, 46
Programmkanal	12, 166
PROJACHS	12, 39, 166
Projektierte Achsen	166
Punktstillsetzung	132, 146, 148
Referenzfahrt	10, 23-26, 33, 34, 124, 125, 136, 137, 142, 147
Referenzmass	33, 34
Referenznocken	12, 26, 33, 34, 137
REFERENZPUNKTFAHREN	156, 168
Reglerfreigabe	21, 22, 24-27, 32, 119, 123, 130-132, 134-136, 159, 163, 174, 175, 187, 188, 196, 197, 207
REGLERFREIGABE ANFORDERUNG	207
REGLERFREIGABE SETZEN	134, 135, 187
REGLERFREIGABE VORHANDEN	123, 135, 174, 175
REGLERFREIGABE VORSCHUBACHSEN	21, 159
Reitstock	63-65, 81, 153
Reitstocktyp	65, 81
Reversieren	10, 129, 130
Revolver	23-26, 29, 124, 125, 136, 137, 196
REVOLVER ENTRIEGELN	23
Revolverbetrieb	10, 23-27, 41, 124, 136-138, 146, 148, 219
Revolverbetrieb: Anforderungen	136
Revolverbetrieb: Kennung der Spindel	41
Revolverbetrieb: Sollposition	138
Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung	124

Revolverdrehen	23-25, 27, 124, 125, 136-138
Revolverkopf	28-30
Revolver-Referenzfahrt	23, 26, 124, 125, 136, 137
REVSOLL	27, 137, 138, 150
SATZ_INH	88-94
SATZ_LNG	88, 94
SATZ_REF	87-89, 93, 94
SATZ_ZAHL	19, 84, 88, 103
Satzlänge	88
Satzreferenz	89
SB0	20, 35, 36, 46
SB0_KENNZ	35, 46
SB0_SEMAPH	35
SB1	36
SB6	36
Schleppfehler	161, 163, 187, 188, 196
SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN	163, 187, 188
SCHLEPPFEHLER AUSGEFAHREN	161, 163, 188, 196
Schlitten	79, 143, 161, 167, 200, 205
Schlittenposition	168, 170
Schottblech	63, 64, 80, 154
Schutzzonenüberwachung	64, 153
Segment	17, 46, 101, 117, 127, 150, 183, 217
Service-Kanal	107, 109, 110, 117
SGN08	16, 72
SGN16	16, 72
SGN32	16, 34, 72, 83
Sicherheitsendschalter	187, 198, 199
SIMULA	10
SINT	16
Solldrehzahl	119, 122, 131, 132
Spannfutter	64, 78, 79, 153
SPFREIAN	22, 123, 134, 135
SPI_KENN	40
SPI_REV	41
SPI1STAT	21, 119, 129, 132
SPI2STAT	10, 120, 127
SPIBETAU	12, 139, 141, 142
SPIBETO1	140-142, 144, 146, 147, 149
SPIBETO2	140, 143, 144, 147-149
SPIBETPA	141, 143, 144, 146-150
SPIBETR	10, 24-27, 124, 125, 136, 138, 139, 150
SPIDREHZ	122, 127
Spiegelung	73
SPIFREI	24-27, 119, 130, 136, 150
SPIFZUST	22, 123, 127, 134, 135
SPIGETR	10, 129, 131, 150
Spindel	9, 21, 23, 39-41, 45, 78, 79, 84, 99, 109, 119-124, 126, 127, 129-132, 134-142, 144, 146-150, 153-155, 178, 213, 216
SPINDEL EIN	119
SPINDEL EIN	21, 119, 132
Spindel Stop	84, 129, 144
Spindel - Status	119, 120



Spindelansteuerung	10, 12, 23, 124, 154, 155
Spindelanwahl	212, 216
Spindelauftrag	139-141
Spindeldrehen	10, 142, 153
Spindeldrehzahl	122, 157
Spindelfreigabe	22, 65, 119, 130-132, 136
Spindelistwerte	122
Spindeloverride	10, 100, 136-138, 141, 142, 146, 148, 149
SPINDELSTILLSTAND	129, 130
Spindelstop	134, 142, 144, 154
Spindelsynchronisation	153
Spindelsynchronlauf	131
SPIPOS	119, 120, 122, 127
SPIREVZU	24-27, 124, 127, 136, 137
SPISTAT	131
SPLITT_ZUS	43
SPRACH	41, 47
Sprachkennung	41
Standardparametersatz	146, 148
Startadresse	17
Startoperand	17
Startsatzsuche	136, 159, 160, 192, 193, 200
Status	12, 38, 63, 66, 92, 98, 100, 104, 119, 120, 126, 159-161, 165
Steuerblock 0	35
Steuerblöcke 1 - 6	36
Steuerungskonfigurierung	53, 154, 155, 194
STÖRUNG IN DER SPINDELANSTEUERUNG	10
Strobe des Betriebsdatums	109
Strobe des PLC-Fehlers	69
Synchronlauf	119-121, 131
SYNCHRONLAUF ERREICHT	120
Systemdaten	1, 9, 35, 46, 47
Tastatur	9, 40, 84, 103
Tastatur - FIFO	84
TASTEN_CODE	10, 12, 84
Tastencode der PC-Bedienfeldtasten	85
Tastencode des Maschinenbedienfeldes	84
Temperatur	32, 112
Textreferenzen	87
TFUUEB	24, 25, 136, 155, 183, 192, 193, 203, 217
Tippbetrieb	11
Tippdrehzahl	83, 130, 132
Tippen	84, 129, 130, 132
T-Funktion	24, 25, 32, 136, 155, 192, 193, 203, 217
T-Funktionsspeicher	155
T-Funktionsübergabe	155
T-Platznummer	217
T-Vorgabe	12, 212, 217
Übersicht der Parameternummern	78
Umdrehungsvorschub	12, 83, 160, 161, 178, 212, 213, 215, 216
UNS08	16, 72
UNS16	16, 30, 72
UNS32	16, 72

VERZWEIGUNGSEREIGNIS	201, 202
Verzweigungsereignisse	200
VORSCHUB GESTOPPT	159, 160
VORSCHUB HALT	84, 172, 206
Vorschubfreigabe	65, 162, 163, 191, 195, 196, 207
VORSCHUBFREIGABE HILFSACHSE	195
VORSCHUBFREIGABE X-ACHSE	191
VORSCHUBFREIGABE Y-ACHSE	191
VORSCHUBFREIGABE Z-ACHSE	191
Vorschuboverride	100, 212, 214
VORSCHUBÜBERLAGERUNG	98, 99, 159, 160
Wechsler	30
Wegauftrag	212, 213
WERCNC	166, 183
Werkzeug	23, 28-31, 41, 69, 155, 168, 203, 204
Werkzeugkettensysteme	28
Werkzeuglänge	169, 170
Werkzeuglängen	28, 169-171
Werkzeugmagazine	28
Werkzeugplatzvoranwahl	28
Werkzeugspitze	168, 170
Werkzeugträgersysteme	28
Werkzeugverwaltung	30, 69
Werkzeugvoranwahl	28, 178
WERPLC	205, 218
Winkelpositionswert	122
Winkelsynchronlauf	120, 121
WKZ-Belegung	30
WKZ-Übergabe	30
WORD	16, 49, 50, 54, 88, 90
WZLAENX	168-171, 183
WZLAENY	168, 170, 184
WZLAENZ	168, 170, 171, 184
X-Achse	109, 165-168, 170, 174, 176, 189, 191, 196, 207, 208, 213-215
X-ACHSE: ANTRIEB	174
X-ACHSE: REGLERFREIGABE	174
Y-Achse	109, 165-167, 174, 176, 189, 191, 196, 207, 208, 213-215
Y-ACHSE: ANTRIEB	174
Y-ACHSE: REGLERFREIGABE	174
Zeit	35, 38, 47, 79-82, 136
ZEIT_MIN	38
ZEIT_SEKUNDE	38
ZEIT_STU	38
ZUSTAND REVOLVERDREHEN	27, 124
ZUSTAND REVOLVER-REFERENZFAHRT	26, 124
Zustimmtaster	163
ZYKANPLC	172, 206
ZYKLUS AUS	84, 172, 206
ZYKLUS EIN	84, 172, 206
ZYKLUS GESTARTET	159
ZYKLUS GESTOPPT	159
Zykluskommando	172
Zyklus-AUS	23

ZYKTIPP .....	11
ZYKVONPLC .....	159, 160, 172, 206
Z-Achse .....	34, 109, 165-167, 169, 174, 176, 189, 191, 196, 207, 208
Z-ACHSE: ANTRIEB .....	174
Z-ACHSE: REGLERFREIGABE .....	174



## **Aktuelle Information Nr. 4**

### **Leistungserweiterungen**

- Um die Steuerung CNC PILOT 3190 in ihrer Bedienung und Störfestigkeit, sowie die Echtzeitfähigkeit der Tastatur zu verbessern, werden die Hard- und Software gemeinsam geändert
- Mit dem Softwarestand 336523-12 (Variante 5.3 Y-Achse) kann die Steuerung CNC PILOT 3190 mit der Achsreglerkarte DDC3 betrieben werden.

### **Änderung**

- Folgende Hardware-Baugruppen wurden geändert :
  - PCMOEM8 mit neuer Ident.-Nr. 330405-11
  - ISA-Bus mit neuer Ident.-Nr. 337047-01Daraus ergibt sich für alle in der Ident.-Nr.-Struktur folgenden Baugruppen ein 10er-Sprung in der Ident.-Nummer.
- Das Betriebssystem der Software (Variante 5.2) bekommt die Ident.-Nr. 336523-11.
- Das Betriebssystem der Software (Variante 5.3 Y-Achse) bekommt die Ident.-Nr. 336523-12.

**ACHTUNG: Soft- und Hardware müssen gemeinsam zum Einsatz kommen, ein Mischbetrieb ist nicht möglich.**

### **Auswirkungen**

- Änderungen im Bereich der Konfigurationsanpassung sind seitens des Maschinenbauers nicht erforderlich.
- Änderungen der PLC-Logik sind notwendig (siehe Seite 4-2 bis 4-4).

### **Bitte tauschen Sie die folgenden Seiten in Ihrem Handbuch aus:**

(Alle Austauschseiten sind an dem Datum 1/99 in der Fußzeile zu erkennen)

#### **Elektrokonstruktionshandbuch:**

Seiten 4- 1 bis 4- 2	Änderung der Identnummer der Logikeinheit
Seiten 6-17 bis 6-30	DDC3-Beschreibung hinzufügen

#### **Montage und Inbetriebnahme:**

Seiten 9-01 bis 9-06	Tabellen um weitere Motoren und Leistungsteile erweitert
----------------------	--

## Zykluskommandos von der PLC

### Zykluskommandos von der PLC

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adress-Offset
1	ZYKVONPLC_1	QB 5628	065C hex
2	ZYKVONPLC_2	QB 5820	071C hex
3	ZYKVONPLC_3	QB 6012	07DC hex
4	ZYKVONPLC_4	QB 6204	089C hex
5	ZYKVONPLC_5	QB 6396	095C hex
6	ZYKVONPLC_6	QB 6588	0A1C hex

=> Kapitel "Zykluskommandos an die PLC" (ZYKANPLC)

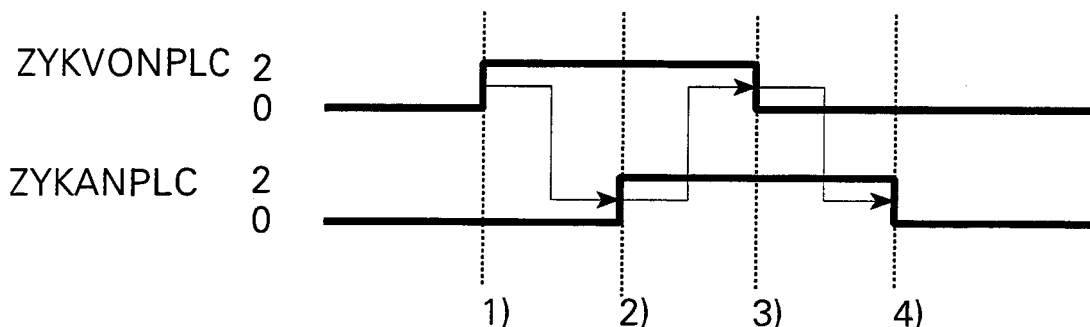
### Steuerungstyp MANUAL PLUS 3110

Die PLC übergibt in allen Betriebsarten die aus den Zyklustasten resultierenden Zykluskommandos an die CNC. Nachdem die CNC dieses Kommando über => ZYKANPLC quittiert hat, muß sie ihr Kommando zurücknehmen (ZYKVONPLC=0). Für die Zykluskommandos werden dabei folgende Wertigkeiten genutzt:

0	Keine Beeinflussung
1	ZYKLUS AUS
2	ZYKLUS EIN
3	VORSCHUB HALT
255	Initialisierungswert der PLC

### Beispiele für Steuerungstyp MANUAL PLUS 3110:

PLC fordert ZYKLUS EIN an und die CNC bestätigt dieses.



- zu 1) ZYKLUS EIN an die PLC.
- zu 2) CNC hat ZYKLUS EIN erkannt und gibt ZYKLUS EIN zurück.
- zu 3) PLC hat die Quittierung von CNC erkannt und nimmt die Anforderung zurück.
- zu 4) CNC hat die Zurücknahme der PLC erkannt und nimmt die Quittierung ebenfalls zurück.

## Bedeutung für Steuerungstyp 3190

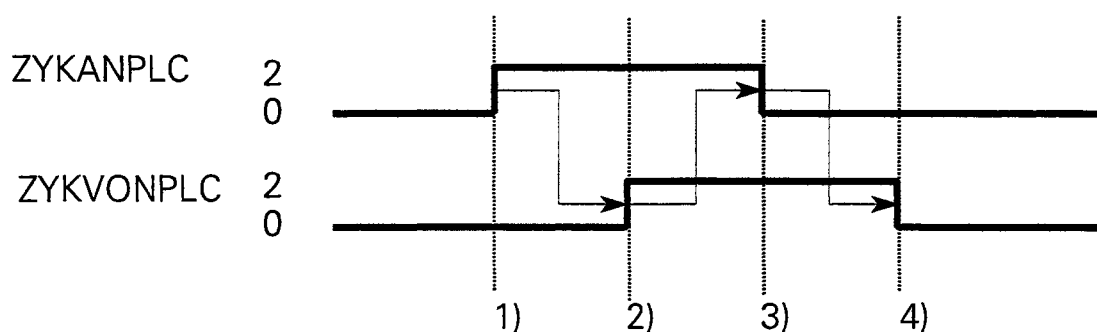
Die PLC muß den Wertebereich von => ZYKVONPLC\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) während des Hochlaufes mit 0xFFhex bzw. 0xFEhex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß sie diese Funktionalität nutzen möchte. In der Betriebsart AUTOMATIK kann die PLC anschließend die Zykluszustände der CNC jederzeit beeinflussen. Weiterhin muß die PLC ein von der CNC (und damit vom Bediener) angefordertes "ZYKLUS EIN" (=> ZYKANPLC) bestätigen oder unterdrücken. Für die Zykluskommandos werden dabei folgende Wertigkeiten genutzt:

0	Keine Beeinflussung
1	ZYKLUS AUS (auf Anforderung der CNC => ZYKANPLC )
2	ZYKLUS EIN (auf Anforderung der CNC => ZYKANPLC )
3	VORSCHUB HALT (auf Anforderung der CNC => ZYKANPLC )
4	ZYKLUS AUS DIREKT VON PLC
5	ZYKLUS EIN DIREKT VON PLC
6	VORSCHUB HALT DIREKT VON PLC
254	Initialisierungswert der PLC (Ansteuerungsarten 0-6 werden unterstützt)
255	Initialisierungswert der PLC (Ansteuerungsarten 0-3 werden unterstützt)

Hinweis: Jede von der PLC erkannte externe Zyklusbeeinflussung, die zur Ausführung kommen darf, muß auch von der PLC an die CNC weitergereicht werden, wenn im Kanal-Status (=> KAN1STAT) der gewünschte Zykluszustand schon ansteht. Nur bei Berücksichtigung dieser Vorgabe kann die CNC eindeutig auf konkurrierende Zykluskommandos (Tastatur oder PLC) reagieren.

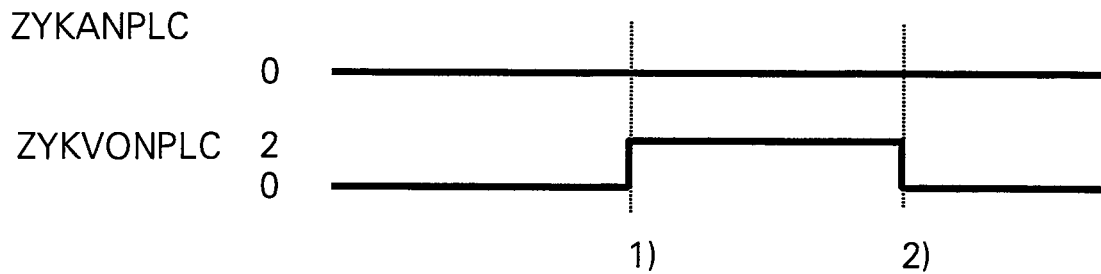
## Beispiele für Steuerungstyp 3190:

CNC fordert ZYKLUS EIN an und PLC bestätigt dieses.



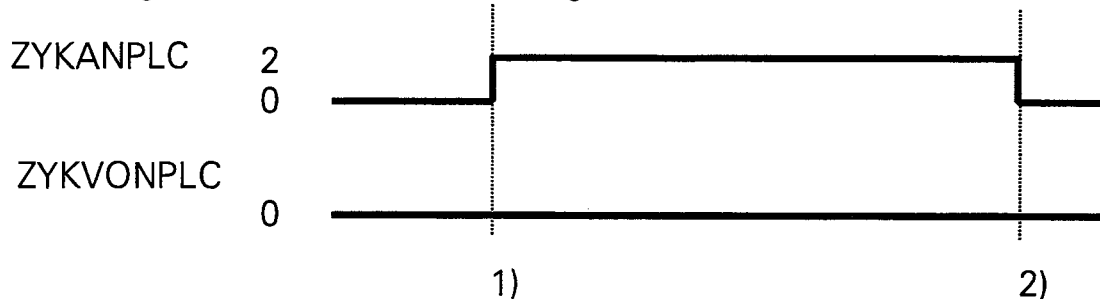
- zu 1) ZYKLUS EIN an die PLC.
- zu 2) PLC hat ZYKLUS EIN von der CNC erkannt und gibt ZYKLUS EIN zurück.
- zu 3) CNC hat die Quittierung von PLC erkannt und nimmt die Anforderung zurück.
- zu 4) PLC hat die Zurücknahme der CNC erkannt und nimmt die Quittierung ebenfalls zurück.

CNC fordert ZYKLUS EIN an, PLC kann diesen Zustand nicht zulassen.



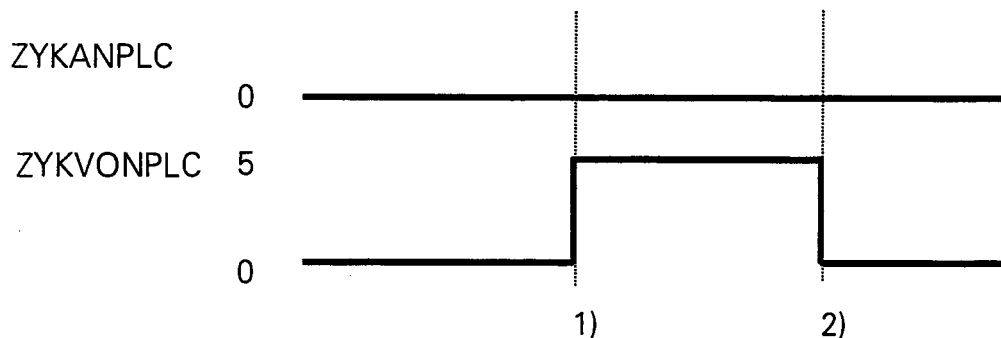
- zu 1) ZYKLUS EIN an die PLC.  
 zu 2) CNC hat nach 200 Millisekunden keine Quittierung der PLC erkannt und nimmt die Anforderung zurück. Damit ist das ZYKLUS EIN nicht zur Ausführung gekommen.

PLC fordert ZYKLUS EIN an (z.B. externer ZYKLUS-Taster) und unterstützt nur die Anforderungsarten 0-3 (Hochlaufinitialisierung mit 0xFF hex).



- zu 1) ZYKLUS EIN von der PLC.  
 zu 2) PLC hat erkannt, daß der Zykluszustand auf EIN steht (=> KAN1STAT) und nimmt die Anforderung wieder zurück.

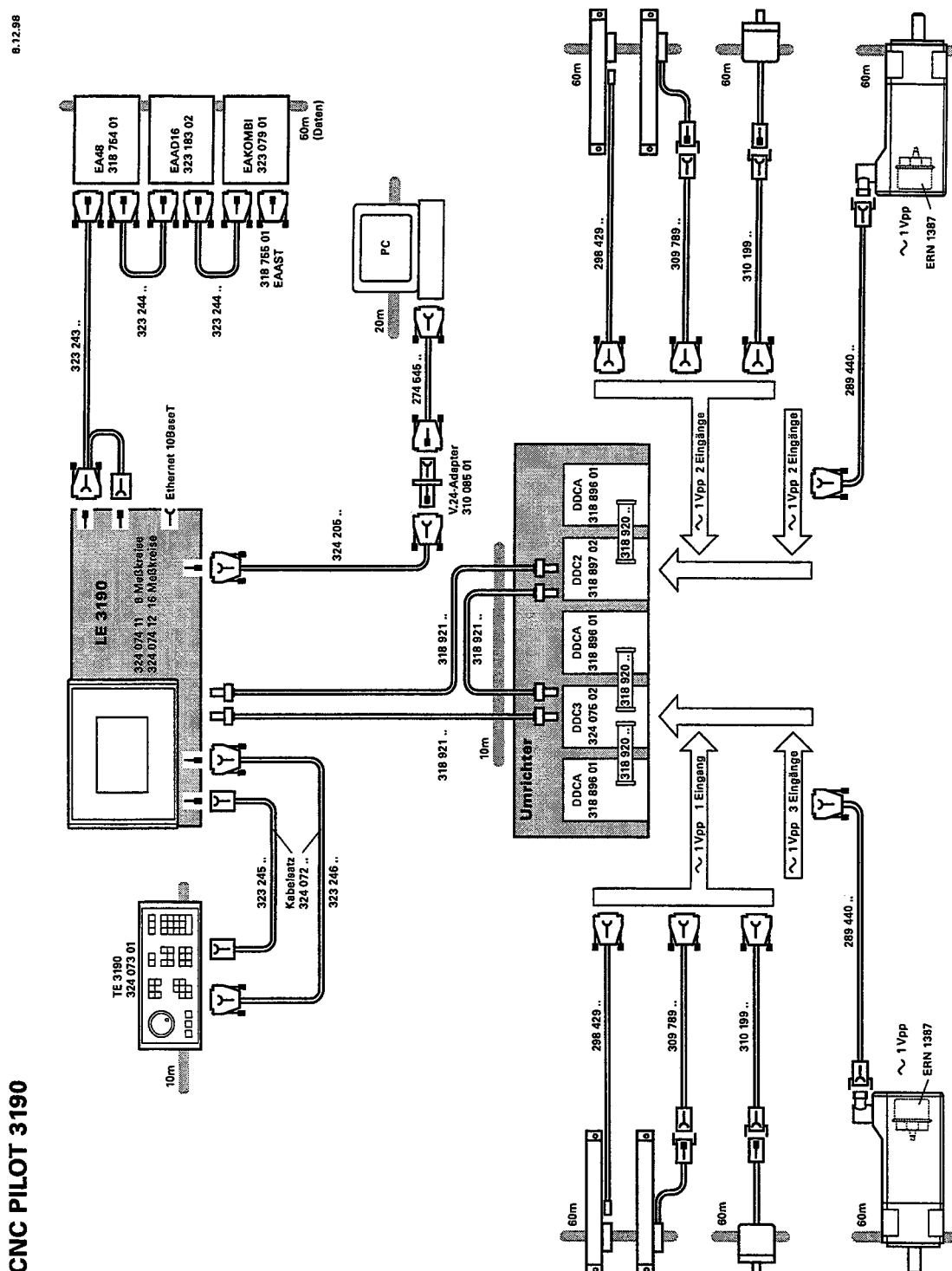
PLC fordert ZYKLUS EIN an (z.B. externer ZYKLUS-Taster) und unterstützt die Anforderungsarten 0-6 (Hochlaufinitialisierung mit 0xFE hex).



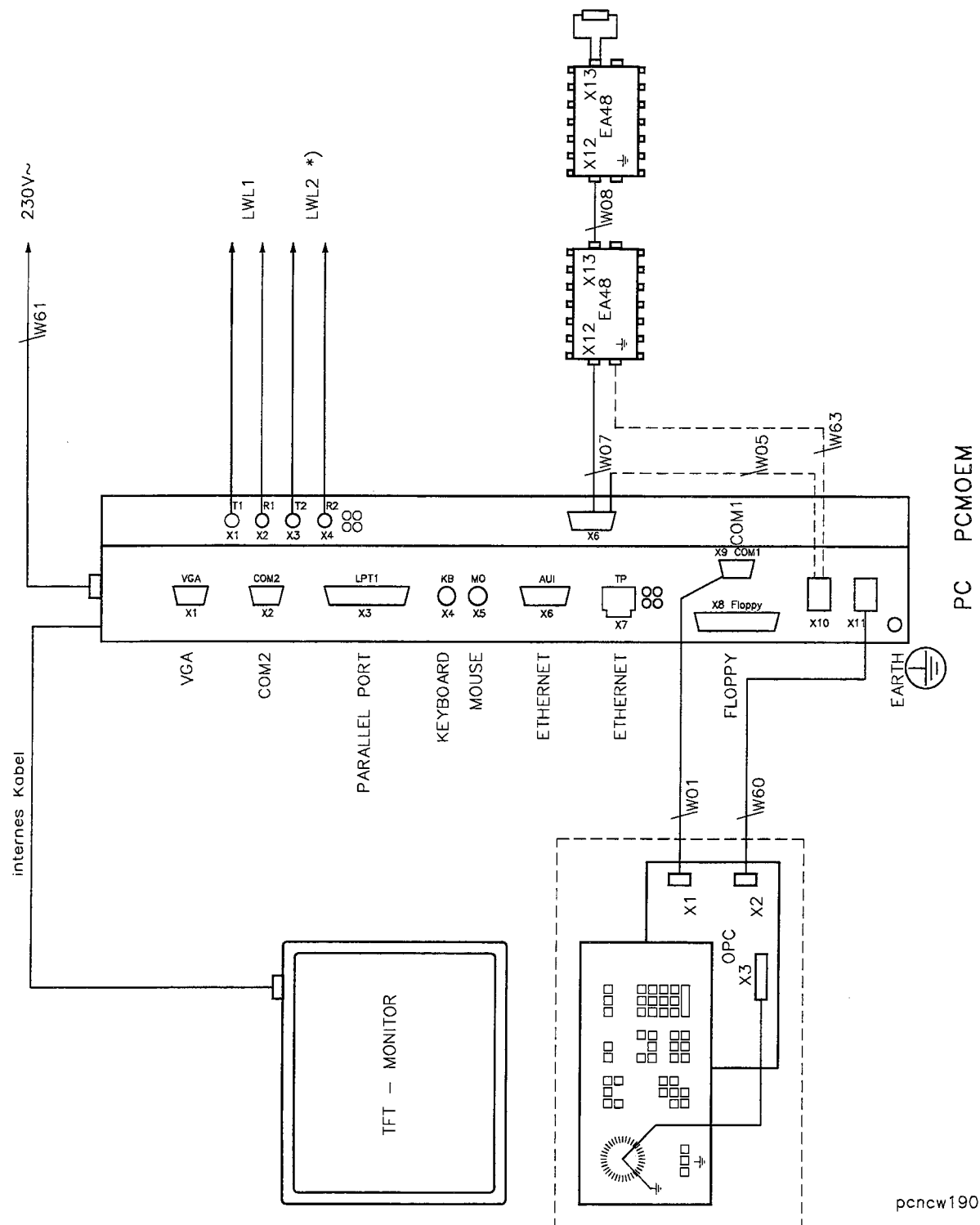
- zu 1) ZYKLUS EIN DIREKT VON PLC von der PLC  
 zu 2) PLC hat erkannt, daß der Zykluszustand auf EIN steht (=> KAN1STAT) und nimmt die Anforderung wieder zurück.



## 4.1 Kabelplan



## 4.2 Anschlußübersicht der CNC



\*) : LWL2 nur vorhanden, wenn Meßkreisanzahl > 6 ist.

### Gefahr für interne Bauteile !

Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen.

## 6.5 Technische Daten

Projektierungs-, Installations- und Betriebsanweisungen des Leistungsteilherstellers sind zu beachten.

### 6.5.1 Elektronikversorgung

Die Elektronikversorgung für die DDC-Reglerkarten, Geber und Leistungsteile wird vom Ein-/Rückspeisemodul bereitgestellt:

Versorgungsspannung:	HF1 - HF2	120V <sub>SS</sub> /20KHz	±5%	I <sub>max</sub> 2,8A
	P27 - M27	+24V	±5%	I <sub>max</sub> 1,2A
	P5 - M	+5V	±2%	I <sub>max</sub> 1,4A

Stromaufnahme der Antriebskomponenten über den SIEMENS-Gerätebus:

Versorgungsspannung:	HF1 - HF2	≤ 230mA pro DDC2
		≤ 255mA pro DDC3
		≤ 20mA pro Standard-Geber
		≤ 40mA pro EnDat-Geber
		≤ 100mA <sup>1</sup> pro 1-Achs-Leistungsteil
		≤ 200mA <sup>2</sup> pro 2-Achs-Leistungsteil
	P27 - M27	≤ 35mA pro DDC
		≤ 0-300mA pro Leistungsteil je nach Lüfterausführung
	P5 - M	≤ 5mA
		≤ 60mA <sup>3</sup> pro 1-Achs-Leistungsteil
		≤ 120mA <sup>4</sup> pro 2-Achs-Leistungsteil

<sup>1</sup> Grenzwert 125mA lt. Siemens

<sup>2</sup> Grenzwert 250mA lt. Siemens

<sup>3</sup> Kurzzeitiger Spitzenwert für 100ns ca. 120mA lt. Siemens

<sup>4</sup> Kurzzeitiger Spitzenwert für 100ns ca. 240mA lt. Siemens

#### Projektierungshinweis:

Bei der Sytemauslegung ist die maximal zulässige Strombelastung der Versorgungsspannungen zu berücksichtigen. Ein höherer Leistungsbedarf ist durch die Verwendung eines Zusatznetzteiles (Siemens-Überwachungsmodul) sicherzustellen.

### 6.5.2 Meß-Systemversorgung

Die DDC2 stellt an den Geber-Schnittstellen die kurzschlußfeste Geberversorgungsspannung zur Verfügung. Über den Jumper J9 auf der DDC2 kann bei großen Leitungslängen eine höhere Spannung ausgewählt werden.

Geberversorgung:	+5,25V	±5%	Jumper J9 offen
	+5,75V	±5%	Jumper J9 gesteckt
Stromabgabe:	≤ 900mA		Summenstrom aller Geber

### 6.5.3 Bremsrelais

Auf der DDC2 sind zwei Bremsrelais (1 Bremse pro Achse) realisiert.

Versorgungs/ Ausgangsspannung:	+24V $\pm$ 25%
Relaiskontakt:	$I_{typ}$ 3A (Grenzdauerstrom) $I_{max}$ 8A (max. Schaltstrom)

### 6.5.4 Digitale Eingangssignale

Vier digitale Eingangssignale für Meßtaster, zwei Referenz-Nocken und ein Schnell-Stop stehen zur Verfügung. Die Eingänge sind galvanisch getrennt.

Eingangsspannung:	+24V $\pm$ 25%
Eingangsstrom:	10mA Nur für Meßtaster: Eingangsstrom auf 5mA reduziert ( !Ab Änderungstand $\geq$ AES7 !)
Entprellung:	Referenz-Nocken und Schnell-Stop: RC-Glied Meßtaster: Digitales Filter
Polarität:	Meßtaster und Referenz-Nocken aktiv high Schnell-Stop-Eingang aktiv-low

### 6.5.5 Anlaufsperr

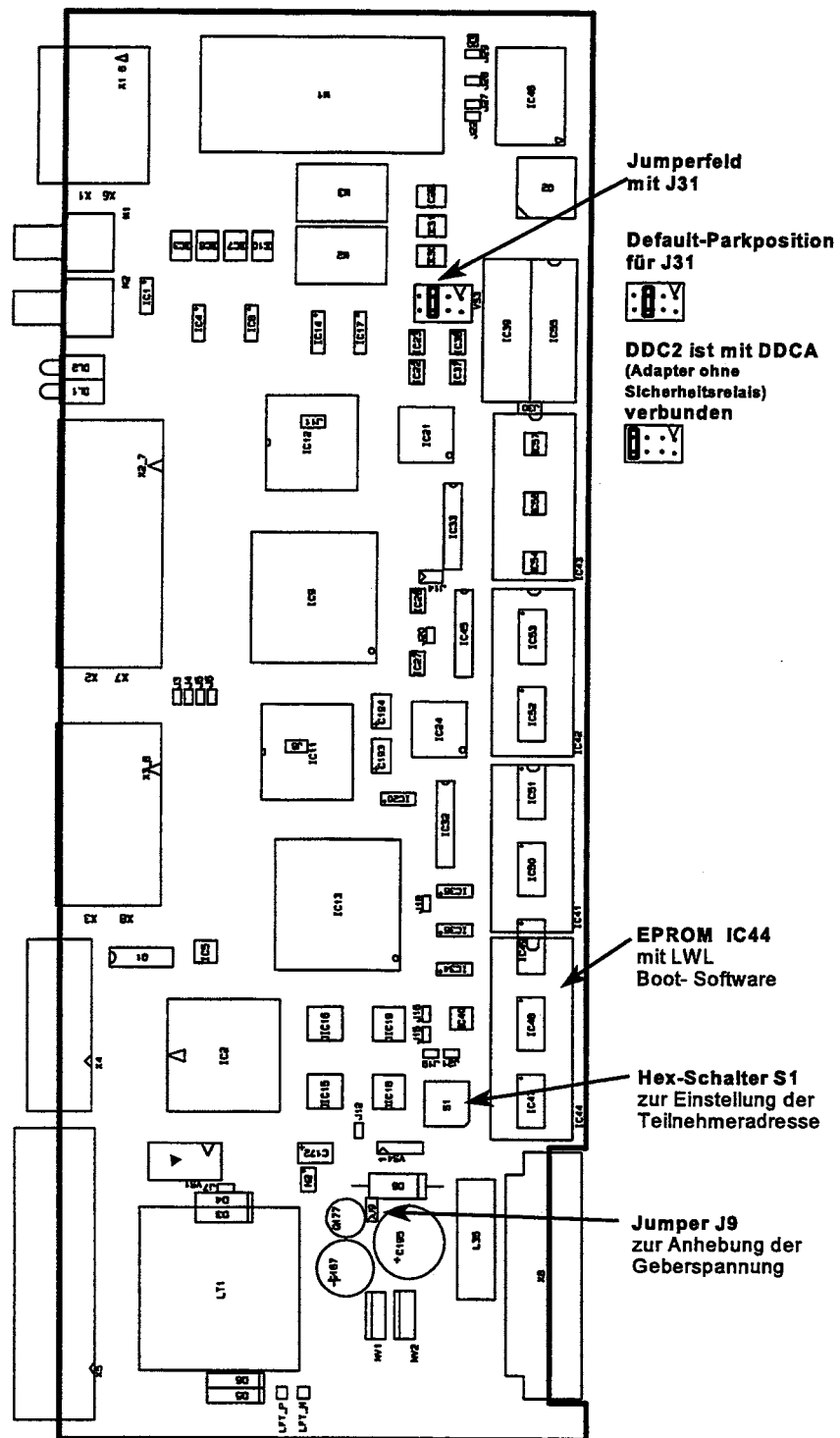
Die Anlaufsperr stellt eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors dar. Über ein Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten erfolgt die Zuschaltung der Versorgungsspannung zur Ansterelektronik im Leistungsteil.

Mit einem von extern zugeführten +24V-Steuersignal an den Klemmen ASIN(+) und ASIN(-) wird die modulspezifische Anlaufsperr freigegeben.

Über die Öffner-Klemmen ASOUT(+) und ASOUT(-) wird das Schalten der Anlaufsperr quittiert. Die Klemmen sowie ihre Verbindungsleitungen sind für 250V<sub>AC</sub> gegeneinander, gegen Erde sowie gegen jedes andere auf dem Baustein vorkommende Potential isoliert. Es werden somit die Überspannungskategorie III und der Verschmutzungsgrad 2 gemäß DIN VDE 0110/1.89 für Luft- und Kriechstrecken erfüllt.

Eingangsspannung:	+24V $\pm$ 25%
Eingangsstrom:	$\leq$ 30mA
Eingangspegel:	Freigabe aktiv --> +24V
Entprellung:	keine
Öffner-Kontakt:	
max. Einschalt-/Dauer-/Abschaltstrom:	10A/4A/4A
Schaltleistung:	max. 150W

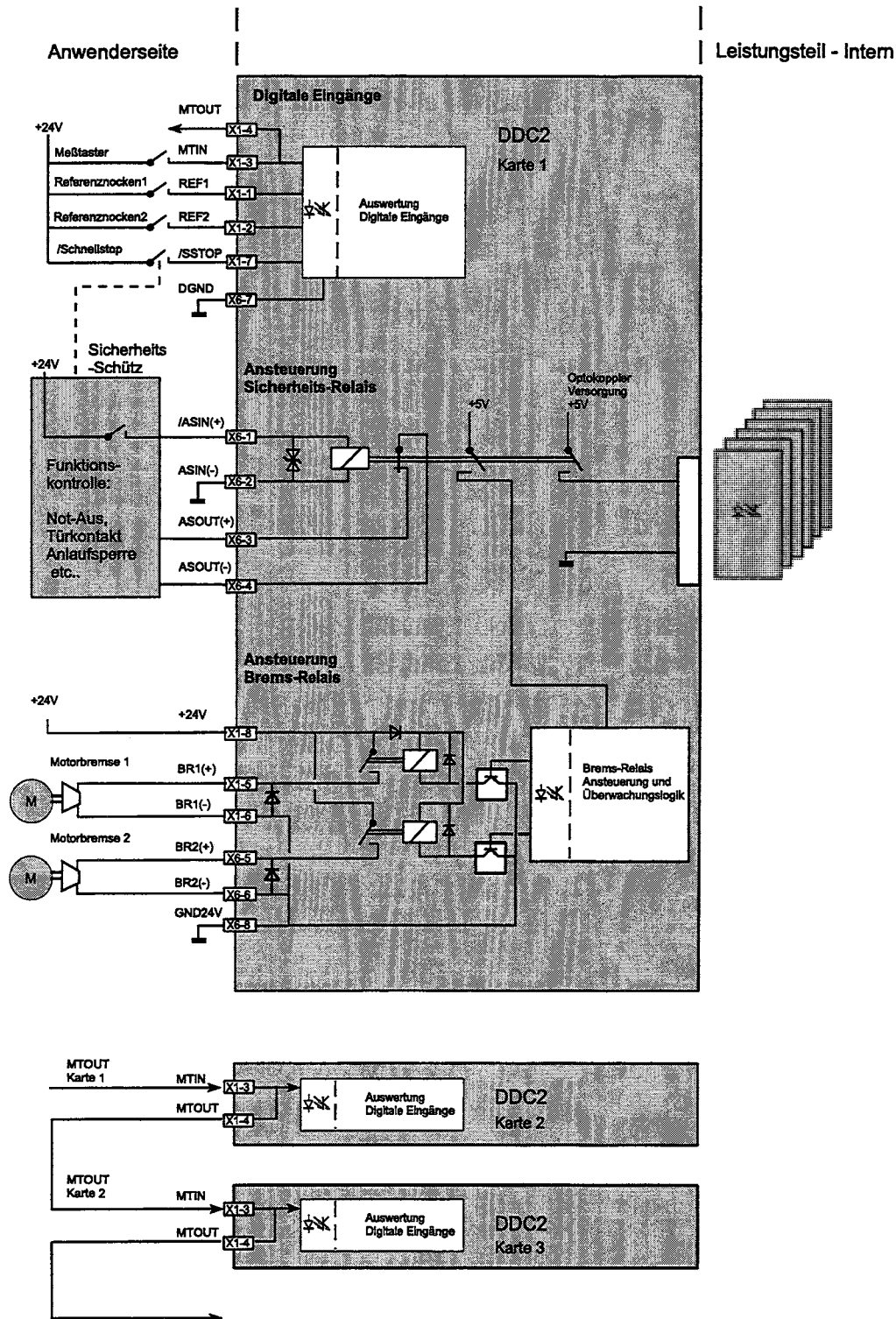
## 6.6 Lageplan



DDC\_L0P1.xop

## 6.7 Verdrahtungsbeispiel für digitale I/O's

Die folgende Darstellung zeigt ein Beispiel zur Verdrahtung der digitalen Ein-Ausgabesignale über Stecker X1 / X6 der DDC2.



## 6.8 DDC3: 3-Achsregler für LE31xx

### Einsatzgebiet:

- In Verbindung mit den Logik-Einheiten LE3190/LE3110 ist die DDC3 als kostenoptimierter 3-Achsregler für den Einschub in Siemens-Leistungsteile vorgesehen. Eine wahlfreie Kombination mit den Adapterkarten DDCA oder DDCAS zur Ansteuerung einer dritten Achse im separaten Leistungsmodul ist möglich.
- Die Anzahl der Geberschnittstellen ist für den Einsatz an Einfach-Werkzeugmaschinen ausgelegt, z. B.:
  - 2 Vorschub-Achsen mit je einem Motor-Geber
  - 1 Spindel-Achse mit Motor- und Spindel-Geber

### Aufbau:

- Die DDC3 setzt sich aus einer Bestückungsvariante der DDC2 und einem Erweiterungsboard zusammen. Das PWM- und Motorgeber-Interface der 3. Achse wird über das Zusatzboard bedient.

### Zuordnung von Achsen und Schnittstellen:

- Die Zuordnung einer physikalischen Achse zu den Ausgängen der DDC3 kann über Maschinenparameter (Teilnehmer im LWL-Ring) ausgewählt werden. Die Schnittstellen der DDC3 sind den Achsen jedoch fest zugeordnet.
- Es stehen 4 Gebereingänge zur Verfügung:
  - 3 Motor-Meßsysteme für Achse 1, 2 und 3
  - 1 Direktes-Meßsystem für Achse 3Alle Gebereingänge sind pin- und funktionskompatibel zur DDC2.
- Die PWM-Schnittstellen zur Ansteuerung der Leistungsmodule verteilen sich wie folgt:
  - Achse 1: Ansteuerung immer über die interne PWM-Schnittstelle (Rückwandbus)
  - Achse 2: Ansteuerung alternativ über die interne oder frontseitige Schnittstelle
  - Achse 3: Ansteuerung immer über die frontseitige Schnittstelle.Alle PWM-Schnittstellen sind pin- und funktionskompatibel zur DDC2.

### Funktionseinschränkungen:

- Die Anlaufsperrung auf der DDC3 ist bei Einsatz eines Adapters ohne Sicherheitsrelais (DDCA) für alle 3 Achsen gemeinsam wirksam.
- Bei Ansteuerung über einen Adapter mit Sicherheitsrelais (DDCAS) kann die Anlaufsperrung für Achse 2 und/oder Achse 3 auch separat angesteuert werden.
- Der digitale Eingang "Schnellstop" ist immer für alle 3 Achsen gemeinsam wirksam.
- Für die 3. Achse stehen folgende Funktionen nicht zur Verfügung:
  - Bremsrelaisansteuerung
  - Referenz-Nocken-Eingang
- Für die 1. und 2. Achse stehen folgende Funktionen nicht zur Verfügung:
  - Gebereingang für ein Direktes Meßsystem

**DDC3: Frontansicht**

Digitale I/O  
X1,X6

LWL-Anschluß  
R,T

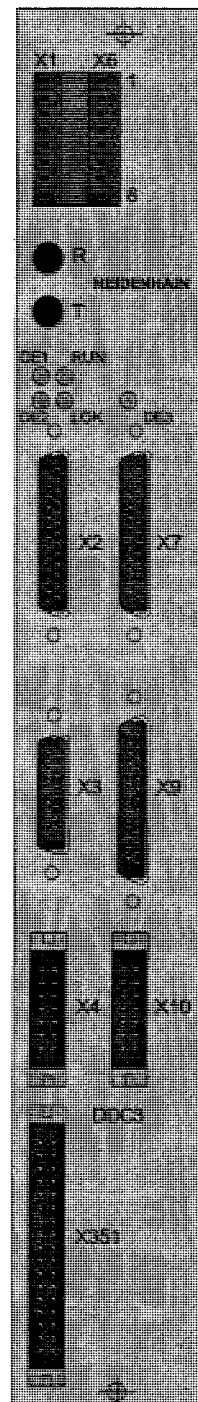
LED-Anzeigen  
RUN,LOK,DE1,2,3

X2  
Motor-Meßsystem  
ACHSE 1

X3  
Direktes-Meßsystem  
ACHSE 3

X4  
PWM-Schnittstelle  
ACHSE 2

Gerätebus  
X351



X7  
Motor-Meßsystem  
ACHSE 2

X9  
Motor-Meßsystem  
ACHSE 3

X10  
PWM-Schnittstelle  
ACHSE 3

DD\_FP\_02.02



The diagram illustrates the control system architecture. At the top, a large rectangular block represents the main control unit, divided into three vertical sections labeled **E/R**, **X/Z**, and **HA**. The **X/Z** section contains various components including relays (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8), switches (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8), and a central processing unit (DDC3). The **HA** section contains a relay (K9) and a switch (S9). The **E/R** section contains a relay (K10) and a switch (S10). Below the main control unit, three separate components are shown: **Z-Achse** (Z-axis), **X-Achse** (X-axis), and **Spindel** (Spindle). Solid lines represent power supply connections, while dashed lines represent control signal connections. The **Z-Achse** and **X-Achse** are connected to the **E/R** section, while the **Spindel** is connected to the **HA** section.

**DDC3: Steckerbelegung Digitale I/O-Signale:**

Der 2x8 pol. Steckklemmblock X1, X6 stellt die digitalen Ein-/Ausgänge der DDC3 zur Verfügung.

**Stecker X1: 8 poliger Steckklemmblock**

Pin	Signalname	Funktion
1	REF1	Referenzeingang Achse 1
2	REF2	Referenzeingang Achse 2
3	MTIN	Meßtastereingang
4	MTOUT	Meßtasterausgang
5	BR1(+)	Schaltkontakt Haltebremse Achse 1 (Schließer)
6	BR1(-)	Masseanschluß Haltebremse Achse1 (intern mit X6 Pin8verb.)
7	SSTOP	Schnell-Stopeingang
8	+24V	Einspeisung für die Motorbremse +24V=

**Stecker X6: 8 poliger Steckklemmblock**

Pin	Signalname	Funktion
1	ASIN(+)	Eingangskontakt der Anlaufsperre ( Relais-Spule +24V= )
2	ASIN(-)	Eingangskontakt der Anlaufsperre ( Relais-Spule Masse 24V )
3	ASOUT(+)	Quittungskontakt der Anlaufsperre ( Öffner )
4	ASOUT(-)	Quittungskontakt der Anlaufsperre ( Öffner )
5	BR2(+)	Schaltkontakt Haltebremse Achse 2 (Schließer)
6	BR2(-)	Masseanschluß Haltebremse Achse2 (intern mit X6 Pin8verb.)
7	DGND	Masseanschluß der digitalen E/A's
8	GND24V	Einspeisung für die Motorbremse Masseanschluß 24V=

Im allgemeinen ist die Anlaufsperre der DDC3 für alle Achsen gemeinsam wirksam. Wird jedoch für die 2. bzw. 3. Achse eine Adapterkarte mit Sicherheitsrelais(DDCAS) eingesetzt, dann ist für die entsprechende Achse nur die Anlaufsperre des DDCAS-Adapters wirksam.

**DDC3: Lichtwellenleiter-Anschluß**

Die Kommunikation der Antriebsregler mit der NC wird über einen Lichtwellenleiter-Ring realisiert. Der verwendete Steckverbinder entspricht der FSMA-Norm IEC 874-2.

Stecker Bezeichnung	Funktion
R Receiver	Empfänger -Eingang
T Transmitter	Sender-Ausgang

**DDC3: Steckerbelegung für frontseitigen PWM-Ausgang:**

Beim Einsatz der DDC3 können maximal zwei weitere Achsen im separaten Leistungsteil über die Adapterkarten DDCA / DDCAS angesteuert werden. In diesem Fall muß das entsprechende frontseitige PWM-Interface der DDC3 über Flachbandkabel mit der Adapterkarte verbunden werden.

Achse 1: PWM-Ausgang nur über Rückwandbus im Leistungsteil

Achse 2: PWM-Ausgang über Stecker X4 oder über Rückwandbus im Leistungsteil

Achse 3: PWM-Ausgang nur über Stecker X10

Stecker X4, X10: 14pol. FBK-Anschluß mit Auswurfhebel

Pin	Signal	Funktion
1	SCR	Schirmanschluß für FBK mit Schirmfläche
2	BS	Masseanschluß für Phasenströme
3	Ix2	Phasenstrom I2
4	Ix1	Phasenstrom I1
5	GND	Masseanschluß
6	P5I	+ 5V-Spannungsversorgung der Optokoppler
7	TKK	Kühlkörpertemperatur von der DDCA (externes Leistungsteil)
8	PUx3	PWM-Signal 3 (unterer Schalter)
9	POx3	PWM-Signal 3 (oberer Schalter)
10	PUx2	PWM-Signal 2 (unterer Schalter)
11	POx2	PWM-Signal 2 (oberer Schalter)
12	PUx1	PWM-Signal 1 (unterer Schalter)
13	POx1	PWM-Signal 1 (oberer Schalter)
14	SCR	Schirmanschluß für FBK mit Schirmfläche

### DDC3: Geberanschluß

Auf der DDC3 wird --wie bei der DDC2-- zwischen Direktem- und Motor-Meßsystem unterschieden. Steckertyp und Pinbelegung orientieren sich am Heidenhain-Standard und sind kompatibel zum SIEMENS-611D-System.

Funktion / Steckertyp	Stecker- Bezeichnung		
	Achse 1	Achse 2	Achse 3
Eingang Motor-Meßsystem 25pol Sub-D	X2	X7	X9
Eingang Direktes-Meßsystem 15pol Sub-D	--	--	X3

### DDC3: Steckerbelegung Direktes-Meßsystem

Einheitliche Stecker-Ausführung und -Belegung für alle DDC-Reglerkarten.

Eingang für Direktes-Meßsystem

**Achse 1:** kein Eingang

**Achse 2:** kein Eingang

**Achse 3:** Stecker X3

**Stecker X3:** 15pol. Sub-D-Stecker, Stifte auf der DDC3-Seite.

Pin	Signal	Funktion
1	P-Encoder	Geberversorgung +5,25V
2	M-Encoder	Geberversorgung 0V
3	A	Sinus-Signal A 1V <sub>ss</sub>
4	/A	Sinus-Signal /A 1V <sub>ss</sub>
5	DATA	ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
6	B	Sinus-Signal B 1V <sub>ss</sub>
7	/B	Sinus-Signal /B 1V <sub>ss</sub>
8	/DATA	ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
9	+5V-Sense	+5V-Fühlleitung (intern mit Pin1 verbunden)
10	R	Signal Referenzimpuls R 0,5V <sub>ss</sub>
11	0V-Sense	0V-Fühlleitung (intern mit Pin2 verbunden)
12	/R	Signal Referenzimpuls /R 0,5V <sub>ss</sub>
13	Schirm	innerer Schirm
14	TAKT	ENDAT: RS485 Takt
15	/TAKT	ENDAT: RS485 Takt

**DDC3: Steckerbelegung Motor-Meßsystem**

Einheitliche Stecker-Ausführung und -Belegung für alle DDC-Reglerkarten.

Eingang für Motor-Meßsystem

Achse 1: Stecker X2

Achse 2: Stecker X7

Achse 3: Stecker X9

Stecker X2, X7, X9: 25pol. Sub-D-Stecker, Stifte auf der DDC3-Seite.

Pin	Signal	Funktion
1	P-Encoder	Geberversorgung +5,25V
2	M-Encoder	Geberversorgung 0V
3	A	Sinus-Signal A 1V <sub>ss</sub>
4	/A	Sinus-Signal /A 1V <sub>ss</sub>
5	innerer Schirm	innerer Schirm
6	B	Sinus-Signal B 1V <sub>ss</sub>
7	/B	Sinus-Signal /B 1V <sub>ss</sub>
8	innerer Schirm	innerer Schirm
9	N.C.	nicht belegt
10	N.C. TAKT	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Takt
11	N.C.	nicht belegt
12	N.C. /TAKT	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Takt
13	+ TEMP	Motortemperatursignal (+)
14	+ 5V-Sense	+ 5V-Fühlleitung (intern mit Pin1 verbunden)
15	N.C. DATA	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
16	0V-Sense	0V-Fühlleitung (intern mit Pin2 verbunden)
17	R	Signal Referenzimpuls R2 0,5V <sub>ss</sub>
18	/R	Signal Referenzimpuls /R2 0,5V <sub>ss</sub>
19	C	Absolut-Spur C2 1V <sub>ss</sub>
20	/C	Absolut-Spur /C2 1V <sub>ss</sub>
21	D	Absolut-Spur D2 1V <sub>ss</sub>
22	/D	Absolut-Spur /D2 1V <sub>ss</sub>
23	N.C. /DATA	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
24	Schirm	innerer Schirm
25	-TEMP	Motortemperatursignal (-)

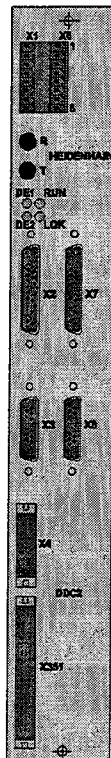
**DDC-Module zum Einschub in Siemens-Leistungsteile:**

Tabellarische Übersicht mit Gegenüberstellung der Leistungsmerkmale:

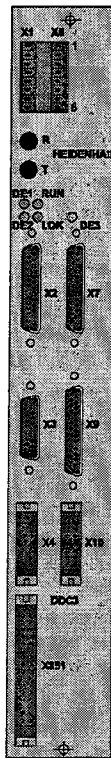
	DDC2	DDC3	DDCA	DDCAS
<b>Achsregelkreise</b> für Synchron- und Asynchron-Motoren	2	3	-	-
<b>Lichtwellenleiter-Anschlüsse</b> Ein/ Ausgänge	1	1	-	-
<b>PWM-Schnittstellen</b>				
Ausgänge Rückwandbus	2	2	1	1
Ausgänge Frontseite	1	2	-	-
Eingänge Frontseite	-	-	1	1
<b>Geber-Eingänge</b>				
Motor-Meßsystem	2	3	-	-
Direktes-Meßsystem	2	1	-	-
<b>Zusatzfunktionen</b>				
Ansteuerung	2	2	-	-
Haltebremse	2	2	-	-
Referenznocken	1	1	-	1
Sicherheitsrelais	1	1	-	-
Schnellstop-Eingang	1	1	-	-
Meßtaster-Eingang				
<b>Regler-Zykluszeit [ms]</b>				
Lage	0,4	0,4	-	-
Drehzahl	0,2-0,4	0,4	-	-
Strom	0,05-0,2	0,2	-	-

Frontansichten:

**DDC3**



**DDC2**



**DDCAS**



**DDCA**



**Projektierungsbeispiel: Einfach-Werkzeugmaschine**

**Hauptantrieb HA:**

1 Asynchron-Motor mit Motor- und separatem Spindel-Geber.

**Vorschub-Achsen X/Z:**

2 Servo-Motoren nur mit Motorgeber ausgerüstet.

**Variante 1:**

Für die Vorschubachsen X/Z wird ein Doppelachs-Leistungsteil und für den Hauptantrieb HA ein Einachs-Leistungsteil eingesetzt (s. Abbildung 1).

Mit der DDC3 im Doppelachsmodul werden alle drei Achsen angesteuert. Dies ist nur möglich, da für die Servo-Achsen keine separaten Lage-Geber ausgewertet werden müssen.

Der Hauptantrieb im separaten Leistungsteil wird über den frontseitigen PWM-Ausgang (Stecker X10) der DDC3 angesteuert. Für den Hauptantrieb wurde ein Adapter mit Sicherheitsrelais DDCAS gewählt. Die Anlaufsperrung der Vorschubachsen (Stecker X6 / DDC3) läßt sich damit unabhängig vom Hauptantrieb (Stecker X6 / DDCAS) schalten.

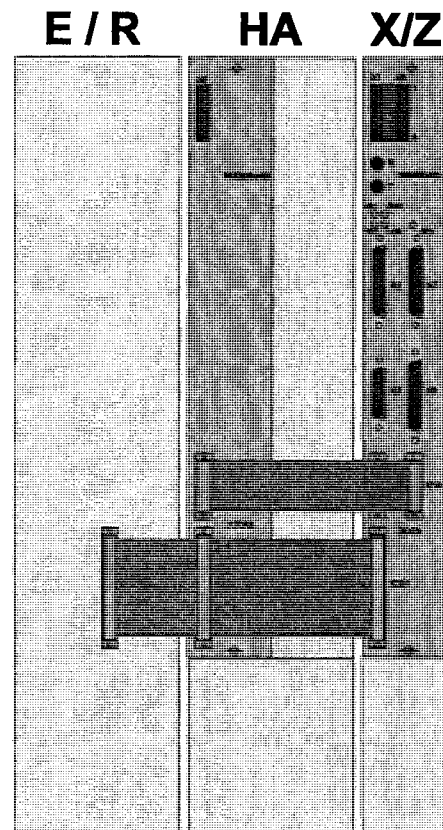


Abbildung 1

**Variante 2:**

Die Ausführung in Variante 2 unterscheidet sich durch die Verwendung von separaten Leistungsteilen für die Vorschubachsen X und Z (s. Abbildung 2).

Die X-Achse als "erste" Achse der DDC3 wird über den Rückwandbus im Leistungsteil angesteuert.

Die Z-Achse als "zweite" Achse der DDC3 muß über das frontseitige PWM-Interface (Stecker X4/DDC3) mit dem Adapter DDCA im Z-Achs-Leistungsteil verbunden werden. Durch die Verwendung einer DDCA (ohne Sicherheitsrelais) im Z-Achs-Leistungsteil kann die Anlaufsperrung auf der DDC3 für X- und Z-Achse gemeinsam genutzt werden.

Der Hauptantrieb als "dritte" Achse wird wieder über Stecker X10 der DDC3 angesteuert. Das Hauptantriebs-Leistungsteil ist "rechts" neben der X-Achse angeordnet, um ein Überkreuzen der PWM-Flachbandkabel zu vermeiden.

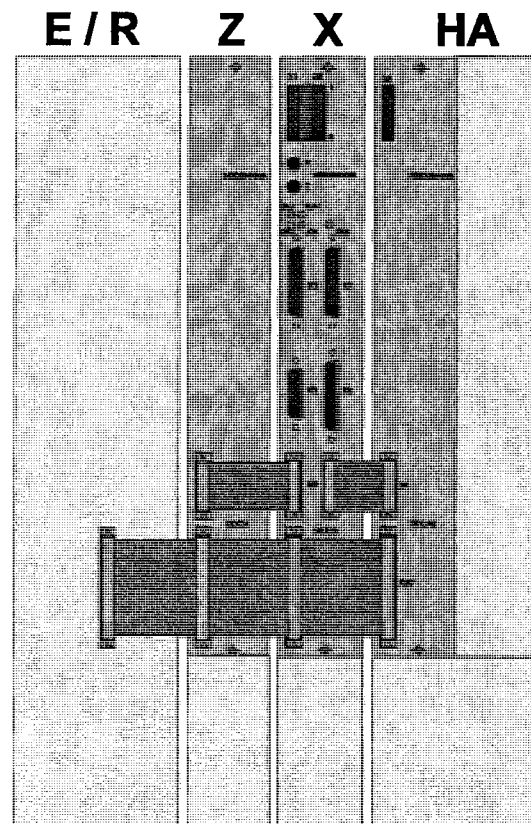


Abbildung 2



## 9 Service-Unterlagen

### 9.1 Motoren/Einschübe

#### 9.1.1 Synchronmotoren

Hersteller Bezeichnung	Nnenn [U/min]	Mo [Nm]	Io [A]	Motor-Typ	
				HEX	Dez
Siemens					
1FT6-Reihe					
1FT6034-6AK7	6000	2,0	2,60	11	17
1FT6041-4AF7	3000	2,5	1,8	17	23
1FT6041-6AK7	6000	2,5	3,25	B	11
1FT6044-6AK7	6000	5,0	6,40	A	10
1FT6061-6AF7	3000	4,0	2,75	E	14
1FT6061-6AH7	4500	4,0	4,10	8	8
1FT6062-6AF7	3000	6,0	4,00	2	2
1FT6062-6AH7	4500	6,0	5,75	7	7
1FT6064-6AC7	2000	9,5	4,30	13	19
1FT6064-6AF7	3000	9,5	6,05	3	3
1FT6064-6AH7	4500	9,5	9,05	6	6
1FT6064-6AK7	6000	9,5	12,20	15	21
1FT6082-8AF7	3000	13,0	10,65	5	5
1FT6082-8AH7	4500	13,0	15,30	D	13
1FT6084-8AC7	2000	20,0	9,35	C	12
1FT6084-8AF7	3000	20,0	14,00	F	15
1FT6084-8AH7	4500	20,0	21,00	14	20
1FT6084-8AK7	6000	20,0	25,40	4	4
1FT6086-8AC7	2000	27,0	12,10	1A	26
1FT6086-8AF7	3000	27,0	17,30	9	9
1FT6086-8AH7	4500	27,0	24,30	16	22
1FT6102-8AC7	2000	27,0	12,30	10	16
1FT6102-8AF7	3000	27,0	17,20	19	25
1FT6105-8AC7	2000	50,0	22,20	12	18
1FT6105-8AF7	3000	50,0	33,40	18	24
1FK6-Reihe					
1FK6042-6AF7	3000	3,2	2,70	22	34
1FK6060-6AF7	3000	5,5	4,00	20	32
1FK6063-6AF7	3000	11,0	7,50	25	37
1FK6080-6AF7	3000	8,0	5,40	26	38
1FK6083-6AF7	3000	10,5	10,20	23	35
1FK6100-8AF7	3000	18,0	12,20	24	36
1FK6101-8AF7	3000	27,0	17,30	21	33
1FK6103-8AF7	3000	36,0	23,00	27	39

Hersteller Bezeichnung	Nnenn [U/min]	Mo [Nm]	Io [A]	Motor-Typ	
				HEX	Dez
Baumüller					
DS45M	3000	1,7	1,30	47	71
DS56S	2000	3,8	1,80	45	69
DS56M	2000	7,0	3,00	44	68
DS56M	4000	7,0	5,50	41	65
DS56L	2000	10,0	4,10	43	67
DS71K	3000	10,5	6,30	46	70
DS71S	2000	16,5	6,60	4A	74

Nenndaten für Wicklungsübertemperatur  $\Delta T = 100K$

## 9.1.2 Asynchronmotoren

Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Pn [kW]	Mn [Nm]	In [A]	Motor-Typ	
					HEX	Dez
Siemens						
1PH6-Reihe						
1PH6103-4NG4	2000	7,0	33	20,0	84	132
1PH6105-4NF4	1500	7,5	48	24,0	82	130
1PH6107-4NC4	750	5,0	64	24,0	88	136
1PH6107-4NF4	1500	9,0	57	28,0	81	129
1PH6107-4NG4	2000	11,5	55	31,0	87	135
1PH6133-4NF0	1500	11,0	70	33,0	8C	140
1PH6135-4NF0	1500	15,0	95	38,0	83	131
1PH6135-4NF4	1500	15,0	95	44,0	85	133
1PH6137-4NF4	1500	18,5	118	53,0	8D	141
1PH6167-4NF0	1500	37,0	236	85,0	89	137
1PH6167-4NF4	1500	37,0	236	102,0	8A	138
1PH6186-4NB9	610	27,0	420	67,0	8B	139
1PH2-Reihe						
1PH2095-6WF41	1500	13,0	83	34,7	86	134
1PH7-Reihe						
1PH7105- _NF_	1500	7,0	45	17,0	B5	181
1PH7107- _NF_	1500	9,0	57	22,0	B4	180
1PH7131- _NF_	1500	11,0	87	39,0	B1	177
1PH7133- _ND_	1000	12,0	115	28,0	B9	185
1PH7137- _ND_	1000	17,0	162	43,0	B0	176
1PH7137- _NG_	2000	28,0	134	60,0	B3	179
1PH7163- _ND_	1000	22,0	210	55,0	B8	184
1PH7167- _NF_	1500	37,0	235	82,0	B2	178
1PH7184- _NT_	500	21,0	410	76,0	B7	183
1PH7186- _NE_	1250	60,0	458	120,0	B6	182
Kessler						
Kessler D1842	1100	10,0	87	39,0	93	147
Stern/Dreieck	4000	10,0	24	30,0		
Kessler D1833	1100	10,0	87	26,2	94	148
Stern nmax- 8000						
Kessler D1832	2000	10,0	87	44,0	95	149
Stern nmax-12000						
DMS 046.70.6.FOS	700	35,0	478	103,0	9A	154
Stern nmax-4500						
GMN						

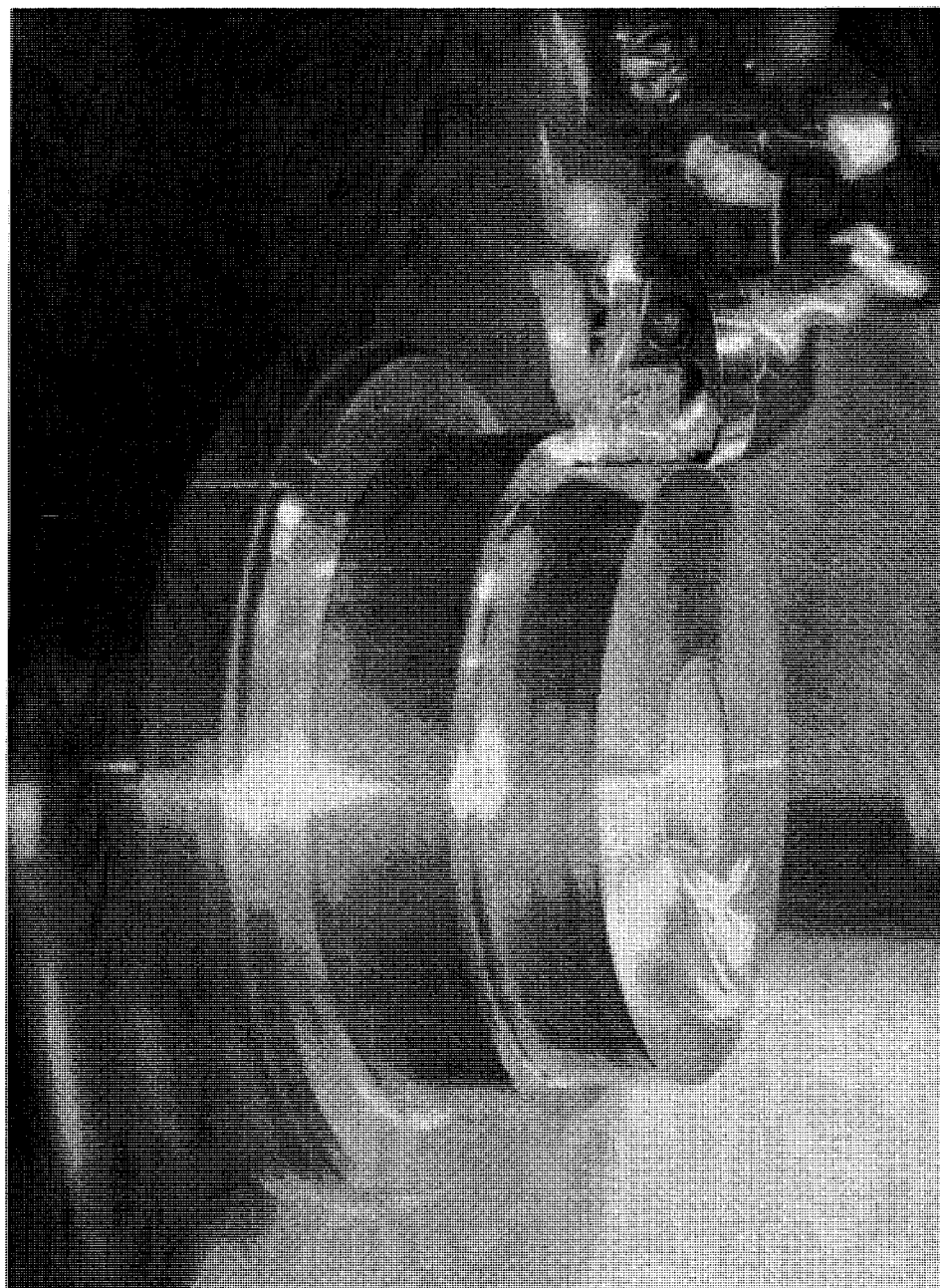
Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Pn [kW]	Mn [Nm]	In [A]	Motor-Typ	
					HEX	Dez
HCS200-30000/15 nmax—30000	12000	15,0	12	44,0	97	151
HCS200-12000/15 nmax—12000	1800	15,0	80	59,0	9E	158
<b>Perske</b>						
DKE 320240/165/100-6 nmax—8000	1020	20,0	187	53,0	9B	155
DKE 270 180/110/65-4 nmax—12000	1100	10,0	87	39,0	98	152
DKE 270 180/110/70-4 nmax—18000	1100	10,0	87	54,0	9C	156
<b>EMS</b>						
NKSKS 1136/12000 nmax—12000	1100	10,0	87	44,0	99	153
NKSKS 1136/18000 nmax—18000	1100	10,0	87	45,0	9D	157
<b>Baumüller</b>						
SPIKA DKE112M66 Inenn reduziert	1200	6,4	51	21,25	A3	163
SPIKA DKE112M66	1200	7,5	60	25,0	A1	161
SPIKA DKE112M66 Temp-Sensor innen	1200	7,5	60	25,0	A5	165
SPIKA DKE132M66	850	18,0	202	58,5	A0	160
SPIKA DKE132M66 Temp-Sensor innen	850	18,0	202	58,5	A4	164
DA136B	1500	19,5	124	45	A2	162
VDOK100L46	1500	9,0	57	29	A6	166
VDOK160S46	1500	37,0	236	80	A7	167
<b>SAT</b>						
DSV1-32-2	1500	5,0	32	11,6	96	150
DSV1-41	1500	11,0	70,0	27,5	90	144
<b>Gamfior</b>						
Gamfior 24.000	9000	20,0	21	59,0	9F	159

### 9.1.3 Leistungsmodule

Siemens-Bestellnummer	$I_{\text{nom}} / I_{\text{max}}$	Spitzenstrom IGBT [A]
6SN1123-1AA00-0HA0	1*3/6A	8
65N1123-1AB00-0HA0	2*3/6A	8
65N1123-1AA00-0AA0	1*5/10 A	15
65N1123-1AB00-0AA0	2*5/10A	15
65N1123-1AA00-0BA0	1*9/18A 1*8/10A	25
65N1123-1AB00-0BA0	2*9/18A 2*8/10A	25
65N1123-1AA00-0CA0	1*18/36A 1*24/32A	50
65N1123-1AB00-0CA0	2*18/36A 2*24/32A	50
65N1123-1AA00-0DA0	1*28/56A 1*30/40A	80
65N1123-1AA00-0GA0	1*45/60A	160 (108) Auslaufmodell
65N1123-1AA00-0LA0	1*45/60A	120 (108)
65N1123-1AA00-0EA0	1*56/112A 1*60/80A	160
65N1123-1AA00-0FA0	1*70/140A 1*85/110A	200
65N1123-1AA00-0JA0	1*120/150A	300



**HEIDENHAIN**



## **CNC PILOT 3190**

Elektrokonstruktionshandbuch

323953-10 11/97





# HEIDENHAIN

---

## Vorwort

Das vorliegende Elektrokonstruktionshandbuch richtet sich an den Werkzeugmaschinenhersteller. Es enthält alle notwendigen Informationen zur Montage, elektrischem Anschluß und zum Betrieb.

Bei Hardware-Änderungen erhalten Sie eine Ergänzung bzw. Neuausgabe.

Sie können Auszüge aus diesem Handbuch zur Ergänzung Ihrer Maschinendokumentation verwenden.

Keine Dokumentation kann perfekt sein. Eine Dokumentation lebt. Sie lebt auch von Ihren Anregungen und Verbesserungsvorschlägen. Bitte helfen Sie uns, indem Sie uns Ihre Ideen mitteilen.

CNC PILOT 3190 Elektrokonstruktionshandbuch

Id. Nr.: 323953-10

Edit : 11/97

**HEIDENHAIN**

Niederlassung Hannover  
Postfach 2240  
D-30022 Hannover



- 1 Steuerungssystem
- 2 Sicherheitshinweise
- 3 Installations- und Betriebsbedingungen
- 4 Front End - Steuerung
- 5 ELTROMATIC - System
- 6 DDC Antriebsregelung
- 7 Stichwortverzeichnis
-



# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Steuerungssystem</b>	<b>1 - 1</b>
1.1 Die Steuerung stellt sich vor	1 - 1
1.2 Technische Daten im Überblick	1 - 2
1.3 Maßzeichnungen	1 - 4
1.3.1 Steuerungseinheit	1 - 4
1.3.1.1 Frontblende	1 - 4
1.3.1.2 Draufsicht	1 - 4
1.3.1.3 Seitenansicht und Rückseiten-Teilansicht	1 - 5
1.3.1.4 Frontblenden-Montageausschnitt	1 - 6
1.3.2 CNC - Tastatur	1 - 7
1.3.2.1 Gesamtansicht der CNC-Tastatur	1 - 7
1.3.2.2 Ausschnitt für die CNC-Tastatur	1 - 7
1.3.3 Abmessungen einer Maschinentastaturplatte (Beispiel)	1 - 8
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>2 - 1</b>
2.1 Hinweise	2 - 1
2.1.1 Allgemein	2 - 1
2.1.2 Personal	2 - 1
2.2 Verpflichtungen	2 - 2
2.2.1 Maschinenhersteller	2 - 2
2.2.2 Personal	2 - 2
2.3 Umgang mit der Maschine/Steuerung	2 - 3
2.3.1 Gefahren im Umgang mit der Maschine	2 - 3
2.3.2 Umweltschutz, Gewässerschutz	2 - 3
2.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung	2 - 3
2.4 Gewährleistung und Haftung	2 - 4
2.4.1 Bedingungen	2 - 4
<b>3 Installations- und Betriebsbedingungen</b>	<b>3 - 1</b>
3.1 Allgemeines	3 - 1
3.1.1 Sicherheitshinweise	3 - 1
3.1.2 Normen	3 - 1
3.1.3 Luftfeuchtigkeit	3 - 1
3.1.4 Elektrische Störsicherheit	3 - 2
3.2 Montage der Steuerung	3 - 2
3.2.1 Betriebsverhältnisse im Einbauraum	3 - 2
3.3 Kabel und Stecker	3 - 3
3.4 Potentialausgleich	3 - 3
3.5 Abschirmungen	3 - 4
3.6 Entstörmaßnahmen	3 - 4
<b>4 Front End - Steuerung</b>	<b>4 - 1</b>
4.1 Kabelplan	4 - 1
4.2 Anschlußübersicht der CNC	4 - 2
4.3 PC	4 - 3
4.3.1 PC - Leistungsdaten	4 - 3
4.3.2 PC - Steckeranschlüsse	4 - 4
4.4 PCMOEM	4 - 7
4.4.1 Eigenschaften des Interpolations-Systems PCMOem	4 - 7

4.4.2	Eigenschaften des ELTROMATIC-Bus-Masters PCmoEM	4 - 8
4.4.3	PCMOEM - Steckeranschlüsse	4 - 9
4.5	CNC-Tastatureinheit	4 - 11
4.5.1	Eigenschaften des Bedienfeldcontrollers OPC	4 - 11
4.6	Kabelverbindungen	4 - 14
4.6.1	W61 : Stromversorgungsanschluß	4 - 14
4.6.2	W01/W60 : PC-Einheit (PC)<-->Tastatur-Controller (OPC)	4 - 14
4.6.3	W07 / W05 : PCMOEM X6<--> ELTROMATIC-Modul 1	4 - 15
4.6.4	W07 / W63 : PCMOEM X6 <--> ELTROMATIC-Modul 1	4 - 16
4.6.5	W08 : Verbindung E/A-Modul <--> E/A-Modul	4 - 17
4.6.6	Abschluß des letzten ELTROMATIC - Moduls	4 - 17
<b>5</b>	<b>ELTROMATIC - System</b>	<b>5 - 1</b>
5.1	Systemübersicht	5 - 1
5.1.1	ELTROMATIC - Bus	5 - 1
5.1.2	Adressierung der EA-Module	5 - 1
5.1.3	ELTROMATIC - Stromversorgung	5 - 1
5.1.3.1	Versorgungsspannung	5 - 1
5.1.3.2	ELTROMATIC-Versorgung	5 - 2
5.1.4	ELTROMATIC-Busanschluß auf den EA-Modulen	5 - 2
5.1.5	Busabschlußstecker	5 - 3
5.2	EA 48	5 - 4
5.2.1	Modulbeschreibung	5 - 4
5.2.2	Lageplan EA48	5 - 5
5.2.3	Digitale Eingänge	5 - 6
5.2.3.1	EA48 X1, 8 Digitaleingänge	5 - 6
5.2.3.2	EA48 X2, 8 Digitaleingänge	5 - 7
5.2.3.3	EA48 X3, 8 Digitaleingänge	5 - 8
5.2.3.4	EA48 X4, X10, 8 Digitaleingänge	5 - 9
5.2.4	Digitale Ausgänge	5 - 10
5.2.4.1	EA48 X5, 4 Digitalausgänge	5 - 10
5.2.4.2	EA48 X6, 4 Digitalausgänge	5 - 11
5.2.4.3	EA48 X7, 4 Digitalausgänge	5 - 12
5.2.4.4	EA48 X8, X9, 4 Digitalausgänge	5 - 13
5.3	EA-AD16	5 - 14
5.3.1	Modulbeschreibung	5 - 14
5.3.2	Lageplan EA-AD16	5 - 15
5.3.3	Analogeingänge	5 - 16
5.3.3.1	EA - AD16 X1, X2, 4 Analog-/NTC-Eingänge	5 - 16
5.3.3.2	EA - AD16 X3, X4, 4 Analog-/NTC-Eingänge	5 - 17
5.3.3.3	EA - AD16 X5, X6, 4 Analog-/NTC-Eingänge	5 - 18
5.3.3.4	EA - AD16 X7, X8, 4 Analog-/NTC-Eingänge	5 - 19
5.3.4	PE- / Schirmanschluß	5 - 20
5.3.5	Anzeigen und Schaltelemente	5 - 20
5.4	EA-KOMBI	5 - 21
5.4.1	Modulbeschreibung	5 - 21
5.4.2	Lageplan EA-KOMBI	5 - 23
5.4.3	Digitale Ausgänge	5 - 24
5.4.3.1	EA - KOMBI X1, X3, 4 Digitalausgänge	5 - 24
5.4.3.2	EA - KOMBI X2, X4, 4 Digitalausgänge	5 - 25
5.4.4	Digitale Eingänge	5 - 26
5.4.4.1	EA - KOMBI X5, X7, 8+2 Digitaleingänge	5 - 26
5.4.4.2	EA - KOMBI X6, X8, 8+2 Digitaleingänge	5 - 27
5.4.5	Analoge Ausgänge	5 - 28
5.4.5.1	EA - KOMBI X9, 4 Analogausgänge	5 - 28
5.4.6	Analoge Eingänge	5 - 29

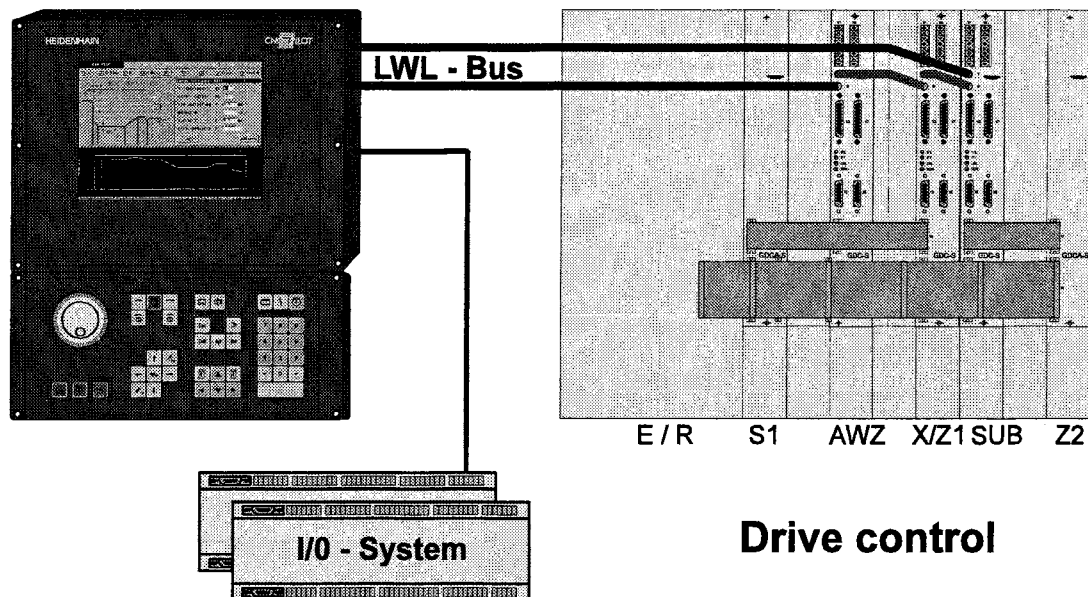
5.4.6.1 EA - KOMBI X10, 4 Analogeingänge .....	5 - 29
5.4.7 Meßsystemanschluß .....	5 - 30
5.4.7.1 EA - KOMBI X11, X12 (Inkrementalgeber) .....	5 - 30
5.4.8 RS 232 Anschluß .....	5 - 31
<b>6 DDC-Antriebsregelung .....</b>	<b>6 - 1</b>
6.1 Systemübersicht .....	6 - 1
6.2 Funktionsmerkmale .....	6 - 2
6.2.1 Blockschaltbilder .....	6 - 3
6.2.2 Frontplatten-Ansicht .....	6 - 4
6.3 Stecker - und Anzeigeelemente .....	6 - 5
6.3.1 Digitale Ein-/Ausgangssignale .....	6 - 5
6.3.2 Lichtwellenleiter-Anschluß .....	6 - 6
6.3.3 Geberanschluß .....	6 - 6
6.3.3.1 Steckerbelegung Direktes-Meßsystem .....	6 - 7
6.3.3.2 Steckerbelegung Motor-Meßsystem .....	6 - 8
6.3.4 PWM-Interface .....	6 - 9
6.3.5 Gerätebus .....	6 - 10
6.3.6 LED-Anzeigen .....	6 - 11
6.4 Kabelverbindungen .....	6 - 12
6.4.1 Lichtwellenleiter-Ring .....	6 - 12
6.4.2 Geber-Kabel .....	6 - 13
6.4.2.1 Motor-Meßsystem .....	6 - 13
6.4.2.2 Direktes-Meßsystem .....	6 - 15
6.4.3 PWM-Interface .....	6 - 16
6.4.4 Gerätebus .....	6 - 16
6.5 Technische Daten .....	6 - 17
6.5.1 Elektronikversorgung .....	6 - 17
6.5.2 Meß-Systemversorgung .....	6 - 17
6.5.3 Bremsrelais .....	6 - 17
6.5.4 Digitale Eingangssignale .....	6 - 17
6.5.5 Anlaufsperrung .....	6 - 18
6.6 Lageplan .....	6 - 19
6.7 Verdrahtungsbeispiel für digitale I/O's .....	6 - 20
<b>7 Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>7 - 1</b>





# 1 Steuerungssystem

## 1.1 Die Steuerung stellt sich vor



Als Front-End präsentiert sich die CNC - Steuerung 3190 durch einen kompakten und äußerst platzsparenden Aufbau. Die Monitorblende mit ihrem Flachdisplay enthält in einem integrierten Gehäuse die wesentlichen CNC - Komponenten außerhalb des Maschinen-Schaltschranks :

- CPU - Einheit auf PC - Basis (PC)
- Motion - Board mit Interpolator und PLC (PCMOEM)
- Festplatte zur Datenhaltung.

Die kompakt aufgebaute Bedientastatur ermöglicht das Editieren von Programmdateien über Softkeys.

Zur Maschinenbedienung dienen Schlitten-, Spindel- und Automatikbetrieb-Tasten. Über ein Handrad sind Vorschub- / Drehzahl - Überlagerungsfunktionen und Direktbewegungen aller Achsen anwendbar.

Das dezentral angeordnete I/O-System ist mit minimiertem Verdrahtungsaufwand über den ELTROMATIC - Feldbus an die PLC gekoppelt. Hier stehen digitale und analoge Ein-/Ausgaben und Meßsystem - Eingänge zur Verfügung.

Die Ansteuerung der Spindel- und Schlittenantriebe erfolgt in Digitaltechnik über Lichtwellenleiter.

Hiermit ist der Anwender in der Lage, dieses Steuerungssystem mit minimalem Platzaufwand an seiner Maschine zu installieren.

## 1.2 Technische Daten im Überblick

### Display - / Rechner - Einheit

Stromversorgung	230V $\pm$ 15%, 48...62Hz
Stromaufnahme	300mA
Umgebungstemperatur im Einbauraum	5°...45°C
Schock (TFT-Monitor)	$\leq$ 3G
Vibration (TFT-Monitor)	$\leq$ 0,5G
Dispositive und koordinierende Steuerungsebene auf PC - Basis, Betriebssystem Windows 95.	
Interpolator	max. 16 Achsen; Lichtwellenleiter-Ausgang zu den Leistungsteilen.
PLC	programmierbar nach IEC1131; ELTROMATIC-Feldbus zu den dezentralen E/A- Modulen
Versorgungsausgang für dezentrale Steuerungskomponenten :	
Spannung	Vout = 7,75V
Strom	Iout $\leq$ 2,75A, kurzschlußfest

### CNC - Tastatureinheit

Versorgungsspannung	+6,5V...+12,5V
Stromaufnahme	ca 330mA bei Anschluß eines Handrades
Umgebungstemperatur im Einbauraum	5°...50°C

**ELTROMATIC - Module****EA48**

Versorgungsspannung	+6,5V...+8,5V
Stromaufnahme	250mA typisch
Umgebungstemperatur im Einbauraum	5°...45°C
32 digitale Eingänge	je 20mA Eingangsstrom bei 24V= ±15%
16 Transistorausgänge	1,5A / 24V= Dauerbelastung pro Ausgang, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%; 2,2A / 24V= Summenstrom je Transistorpaar, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%

**EA-KOMBI**

Versorgungsspannung	+6,5V...+8,5V
Stromaufnahme	1,25A (ohne Geber)
Umgebungstemperatur im Einbauraum	5°...45°C
2x8 digitale Eingänge	je 20mA Eingangsstrom bei 24V= ±15%
2x4 dig. Transistorausgänge	1,5A / 24V= Dauerbelastung pro Ausgang, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%; 2,2A / 24V= Summenstrom je Transistorpaar, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%
4 Analogeingänge	10 Bit Auflösung, Wandlungszeit 8,5µs
2 Analogausgänge	12 Bit Auflösung
2 Inkr. Meßgebereingänge	f <sub>g</sub> 1,6 MHz bei max. Phasenfehler von 45°

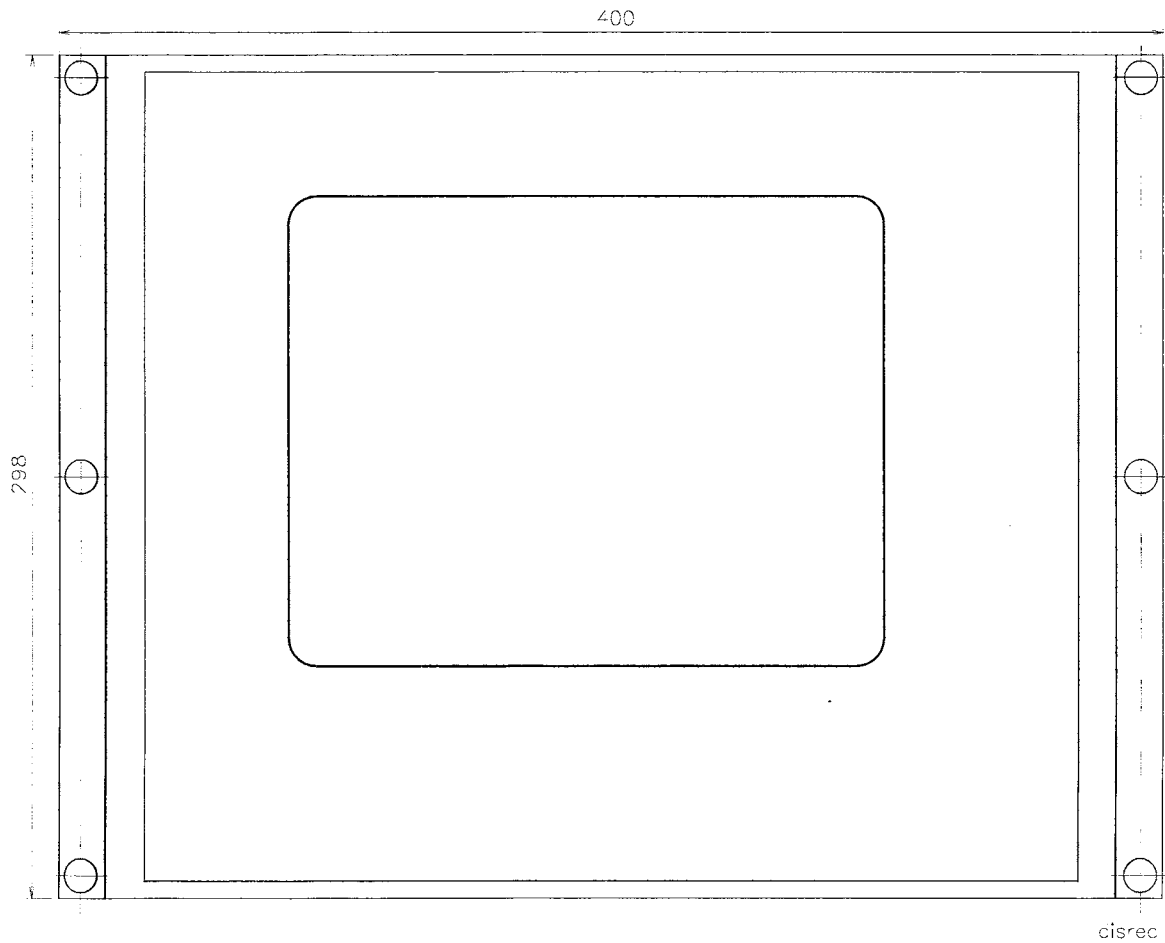
**EA-AD16**

Versorgungsspannung	+6,5V...+8,5V
Stromaufnahme	200mA (typisch)
Umgebungstemperatur im Einbauraum	5°...45°C
16 Analogeingänge	0...10V, 15 Bit Auflösung alternativ Temperaturfühler NTC anschließbar

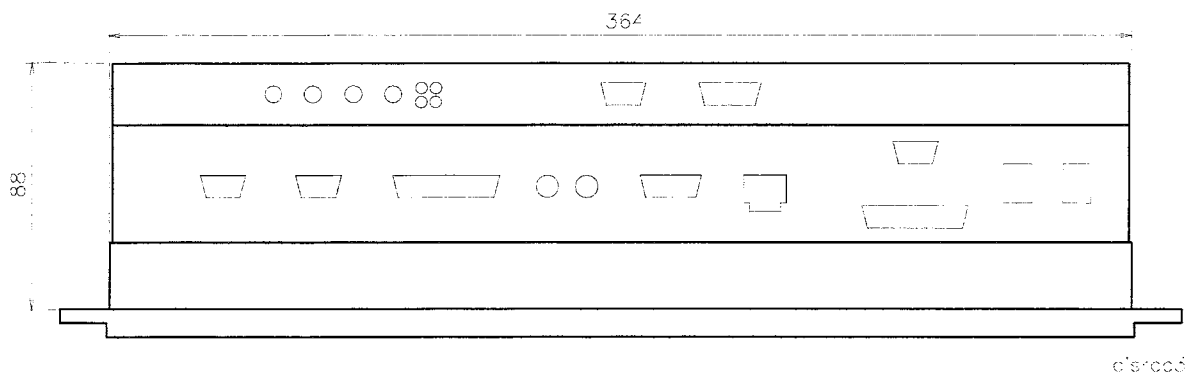
## 1.3 Maßzeichnungen

### 1.3.1 Steuerungseinheit

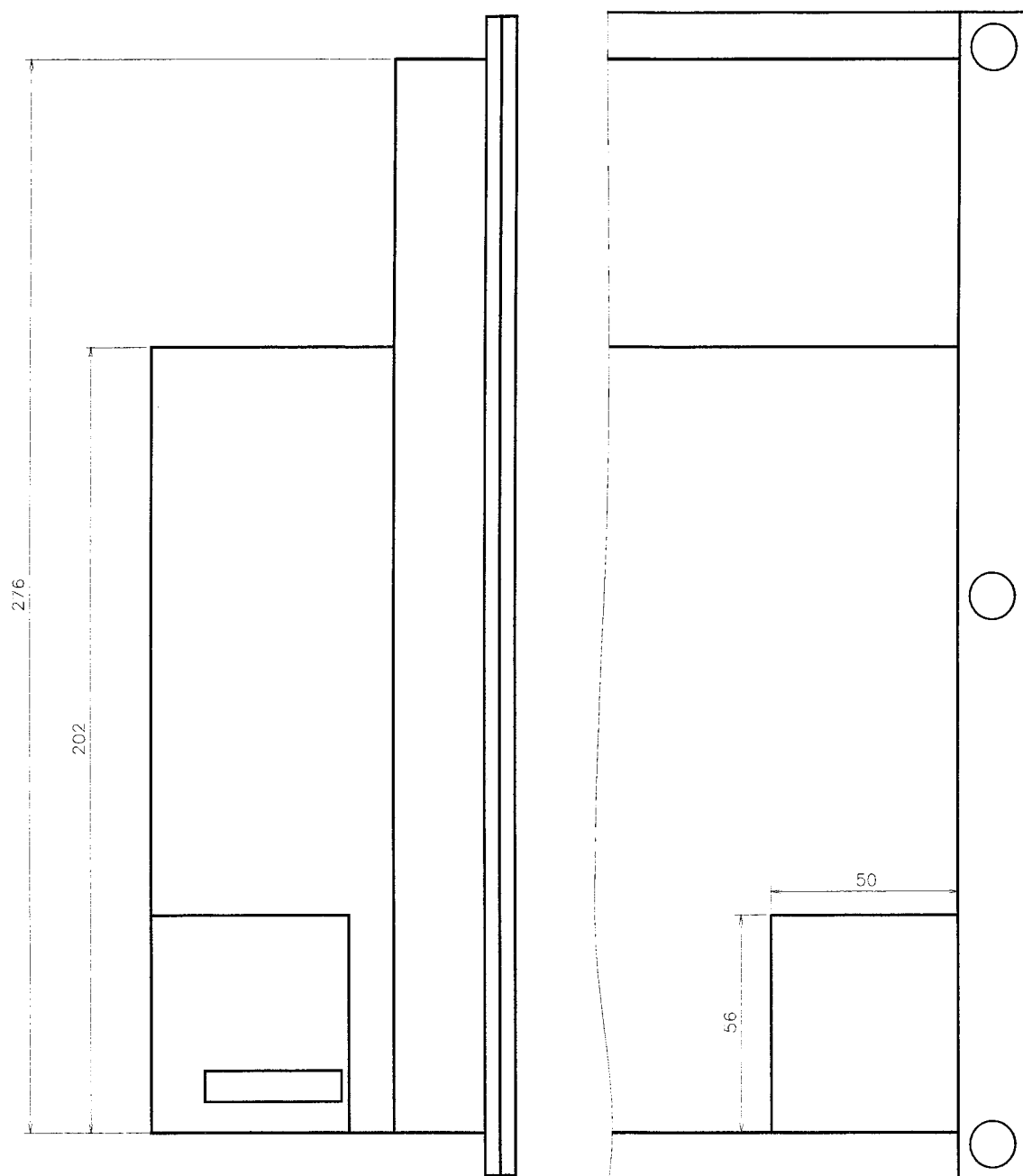
#### 1.3.1.1 Frontblende



#### 1.3.1.2 Draufsicht

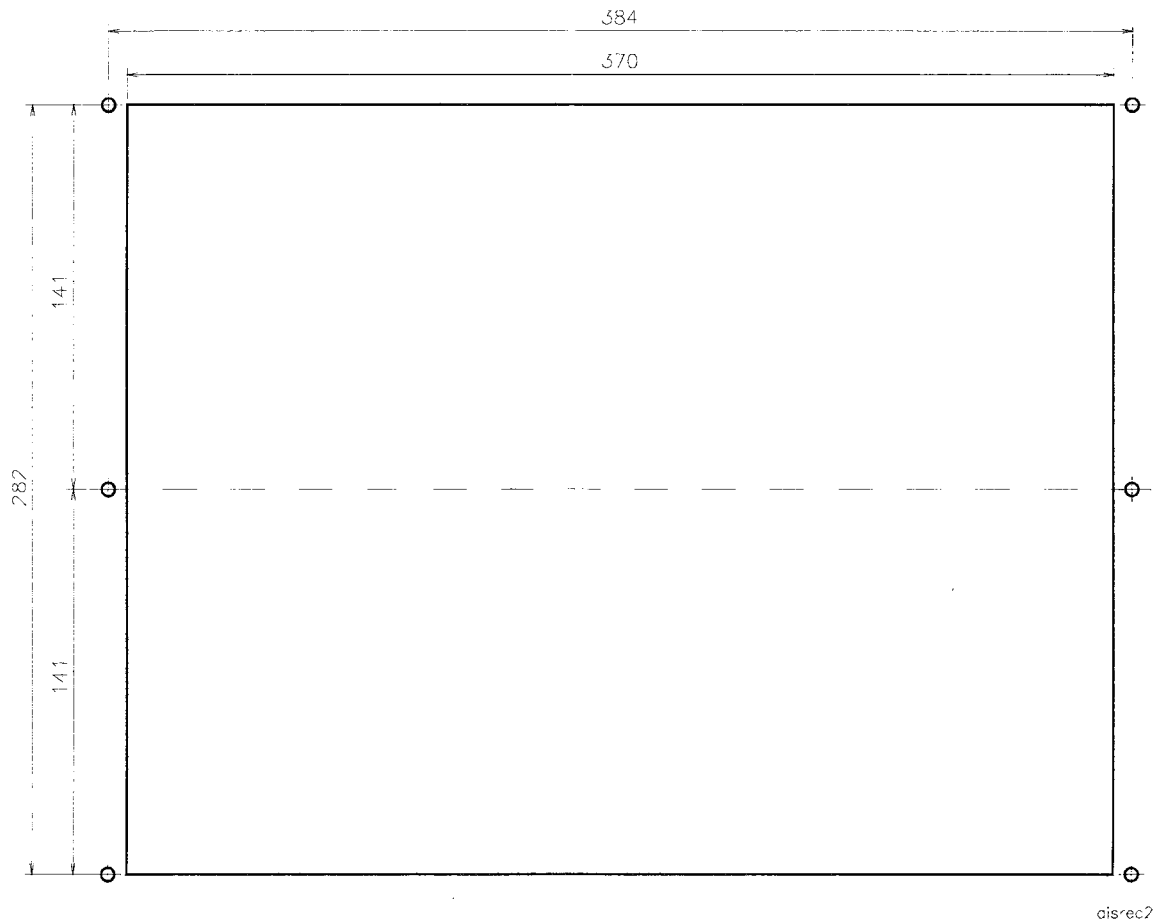


### 1.3.1.3 Seitenansicht und Rückseiten-Teilansicht



disrec1

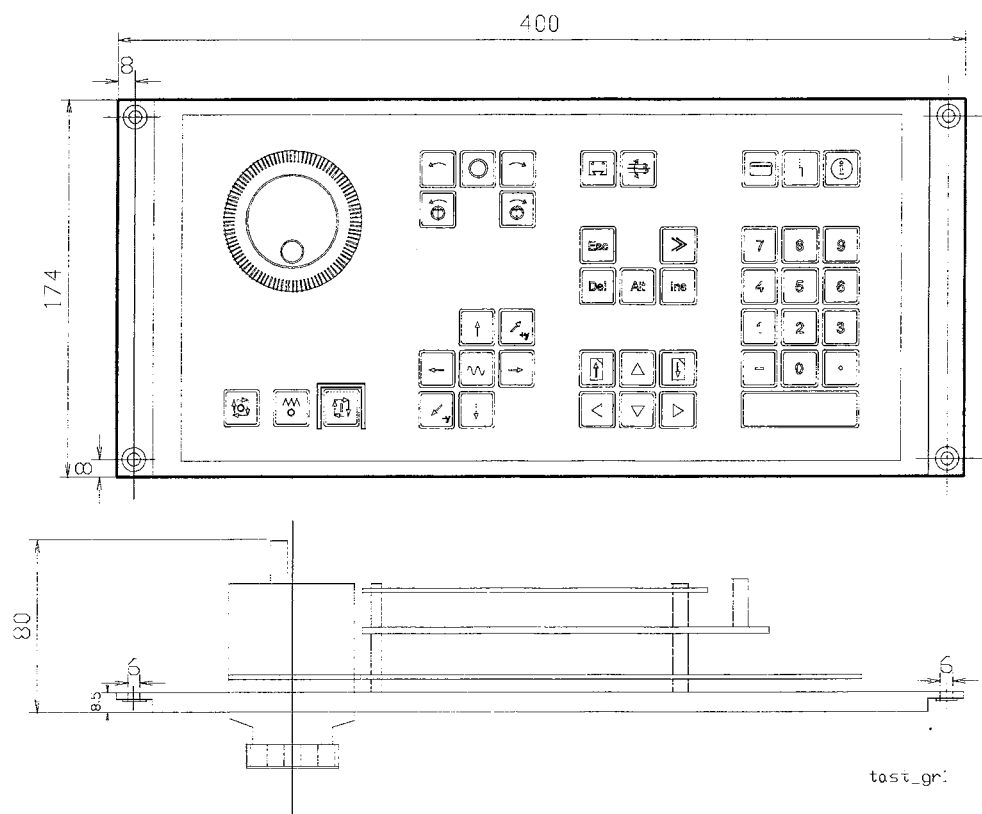
### 1.3.1.4 Frontblenden-Montageausschnitt



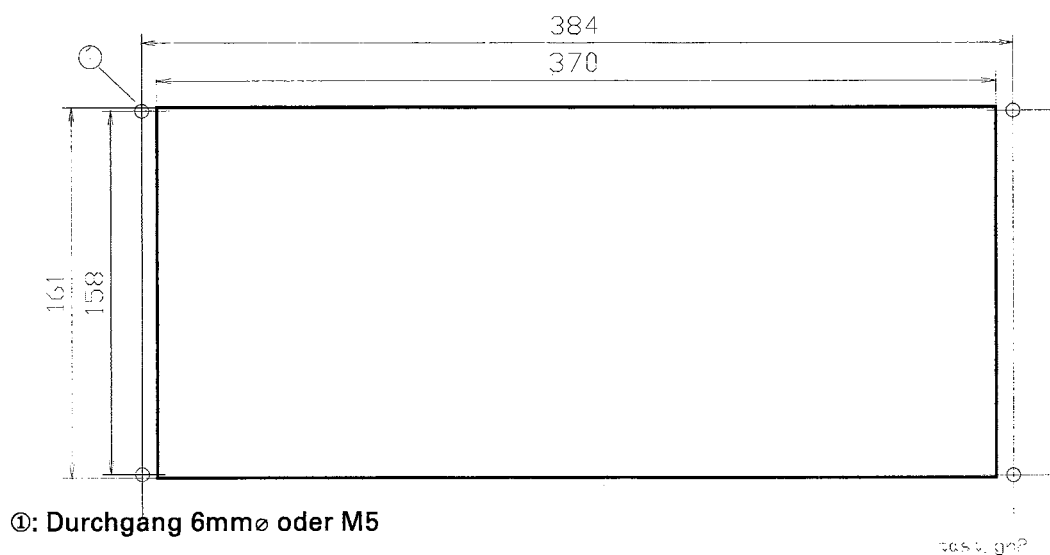
Befestigungsbohrungen 6mm $\varnothing$  oder M5

### 1.3.2 CNC - Tastatur

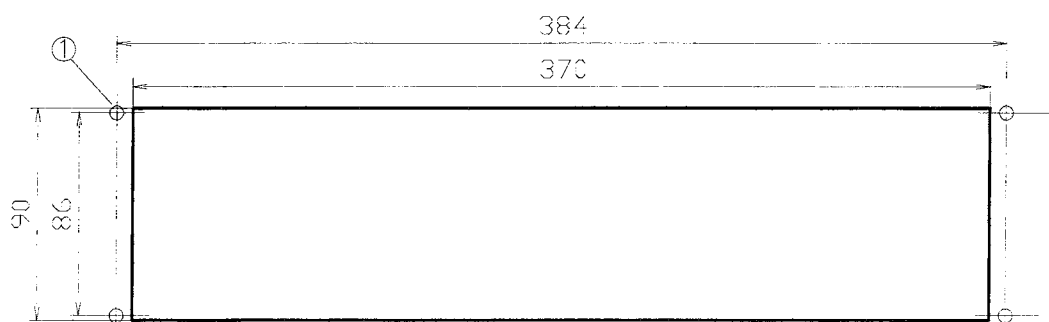
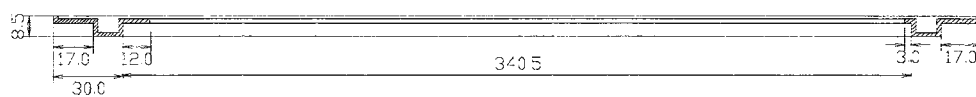
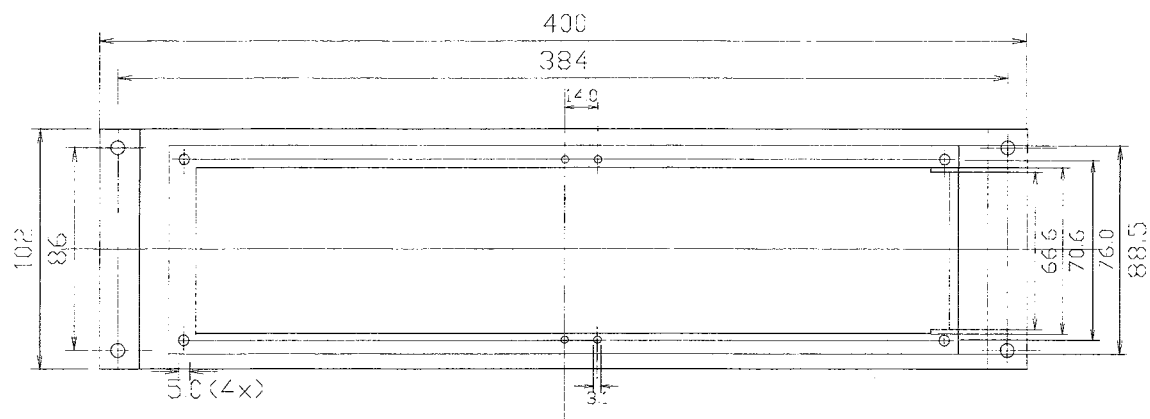
#### 1.3.2.1 Gesamtansicht der CNC-Tastatur



#### 1.3.2.2 Ausschnitt für die CNC-Tastatur



### 1.3.3 Abmessungen einer Maschinentastaturplatte (Beispiel)



05-1502

Ausschnitt für Maschinentastatur

①: Durchgang 6mm $\varnothing$  oder M5



## **2 Sicherheitshinweise**

### **2.1 Hinweise**

#### **2.1.1 Allgemein**

**An alle, die die Steuerung und die Werkzeugmaschine in Betrieb nehmen:**

Grundvoraussetzung für die sicherheitsgerechte Inbetriebnahme von Werkzeugmaschine und Steuerung ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Darüber hinaus sind zu beachten:

- die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung
- alle Hinweise in dieser Inbetriebnahmeanleitung (denn sie enthält die wichtigsten Hinweise, um die Steuerung sicherheitsgerecht in Betrieb zu nehmen)
- die Bedien-/Programmieranleitung und die Betriebsanleitung des Maschinenherstellers mit den entsprechenden Sicherheitshinweisen.

#### **2.1.2 Personal**

Die Inbetriebnahme darf nur von speziell ausgebildeten und qualifizierten Personen ausgeführt werden (z. B. vom Servicepersonal des Maschinen- oder Steuerungsherstellers). Dabei sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand, auch nicht kurzfristig, mit der Maschinensteuerung arbeiten.

Sollten einzelne Seiten der vorliegenden Anleitung unbrauchbar oder unleserlich werden, muß der Maschinenbetreiber unverzüglich die gesamte Anleitung unter Angabe von Identnummer und Software-Release beim Maschinen- bzw. Steuerungshersteller neu bestellen und die alte Anleitung ersetzen.

## **2.2 Verpflichtungen**

### **2.2.1 Maschinenhersteller**

Der Maschinenhersteller verpflichtet sich, an der Maschine und ihrer Steuerung nur zuverlässige und qualifizierte Personen arbeiten zu lassen, die

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung von Werkzeugmaschine und Steuerung eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise
  - dieser Inbetriebnahmeanleitung,
  - der Bedien- und Programmieranleitung der Steuerung sowie
  - der Betriebsanleitung der Werkzeugmaschine
- gelesen, verstanden und das Verstehen durch ihre Unterschrift bestätigt haben.

Der Maschinenhersteller verpflichtet sich,

- der ständigen Beobachtungspflicht über den technischen Gesamtzustand /äußerlich erkennbare Mängel und Schäden sowie Änderungen des Betriebsverhaltens der Maschine nachzukommen,
- die entsprechenden Zuständigkeiten des für Transport, Installation und Inbetriebnahme eingesetzten Personals klar festzulegen und deren Einhaltung zu kontrollieren,
- das sicherheitsbewußte Arbeiten des Personals in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

### **2.2.2 Personal**

Alle Personen, die mit Arbeiten an der Maschine und ihrer Steuerung beauftragt sind, verpflichten sich,

- vor Arbeitsbeginn die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung, das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise dieser Inbetriebnahmeanleitung, der Bedien- und Programmieranleitung der Steuerung und der Betriebsanleitung der Werkzeugmaschine zu lesen und durch ihre Unterschrift zu bestätigen, daß sie diese verstanden haben,
- während der Arbeit alle eben genannten Vorschriften, Hinweise und Anleitungen zu befolgen.

## 2.3 Umgang mit der Maschine/Steuerung

### 2.3.1 Gefahren im Umgang mit der Maschine

Die Steuerung ist vom Steuerungshersteller nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, Normen und Vorschriften gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung

- Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter.
- Beeinträchtigungen an Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen.

Die Werkzeugmaschinensteuerung ist nur zu benutzen

- für die bestimmungsgemäße Verwendung
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend durch qualifiziertes Personal zu beseitigen, z.B. durch Servicepersonal des Maschinenherstellers oder - für steuerungsrelevante Punkte - des Steuerungsherstellers.

Es kann sonst zu **unvorhersehbaren Gefahren** kommen für:

- Leib und Leben von Personen,
- die Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.

### 2.3.2 Umweltschutz, Gewässerschutz

Die Werkzeugmaschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe) - siehe Betriebsanleitung des Maschinenherstellers.

Bei Betrieb, Stilllegung oder Demontage der Maschinen oder Teilen davon:

- die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) beachten.
- Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) entnehmen.

### 2.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung

Je nach Ausbaustufe erlaubt die Steuerung die folgenden Bearbeitungen:

- Drehen
- Fräsen
- Bohren

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Steuerungshersteller nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise aus

- der Inbetriebnahmeanleitung
- der Betriebsanleitung des Maschinenherstellers
- der Bedien- und Programmieranleitung des Steuerungsherstellers.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend durch qualifiziertes Personal zu beseitigen, z.B. durch Servicepersonal des Maschinenherstellers oder - für steuerungsrelevante Punkte - des Steuerungsherstellers.

Es kann sonst zu unvorhersehbaren Gefahren kommen für:

- Leib und Leben von Personen,
- die Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.

## **2.4 Gewährleistung und Haftung**

### **2.4.1 Bedingungen**

Grundsätzlich gelten unsere "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen". Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluß zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Werkzeugmaschine oder CNC-Steuerung, eine von den vorgenannten Punkten abweichende Anwendung oder darüber hinausgehende Nutzung
- Betreiben der Maschine oder CNC-Steuerung in nicht technisch einwandfreiem Zustand oder ohne sicherheits- und gefahrenbewußte Beachtung aller Anweisungen der Betriebsanleitung
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen und nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Steuerung
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können und die nicht vor Inbetriebnahme der Maschine behoben werden
- Nichtbeachten der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Steuerung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Steuerung
- Eigenmächtiges Verändern, Überbrücken oder Außerfunktionsetzen von Einrichtungen der Maschine, die der einwandfreien Funktion, uneingeschränkten Nutzung sowie der aktiven und passiven Sicherheit dienen
- Mangelhafte Überwachung von Maschinenteilen, die Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen

## 3 Installations- und Betriebsbedingungen

### 3.1 Allgemeines

#### 3.1.1 Sicherheitshinweise

Die CNC ist als Einbaugerät für Werkzeugmaschinen hauptsächlich für den Betrieb in Industriegebieten vorgesehen.

Für die Installation der Steuerung und zugehöriger Peripheriegeräte sind die Vorgaben in diesem Handbuch sowie die einschlägigen, auch länderspezifischen Bestimmungen und Vorschriften zu beachten.

Beim Betrieb der Steuerung stehen bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Nur entsprechend qualifiziertes Fachpersonal darf an diesem Gerät arbeiten.

**Gefahr für innere Bauteile !**

**Steckverbindungen nur bei ausgeschalteten Geräten herstellen oder lösen !**

**Stromschlag-Gefahr !**

**Vor Öffnen des Gerätes Hauptschalter ausschalten bzw. Netzstecker ziehen !**

Die Steuerung ist über einen Steuertransformator mit getrennten Wicklungen zu betreiben. Siehe auch EN 60204.

Die Versorgung der zur PLC zugehörigen Sensoren und Aktoren (Ein-/Ausgabeelemente) muß über vom Netz sicher getrennter Spannung nach EN 60742 und EN 50178 erfolgen.

Vor dem Wiedereinschalten der Steuerung ist eine Mindestausschaltdauer von 15 sec zu beachten.

#### 3.1.2 Normen

Elektrische Sicherheit nach VDE 0160, EN 50178  
Störaussendung entspricht Klasse A nach EN 55022.

Die elektrische Schutzklasse ist 1 nach IEC 536 (VDE 0106)

Die Überspannungsfestigkeit entspricht Klasse 2 nach DIN VDE 0160 Kurve W2.

Schutzart (gegen Staub, Feuchtigkeit) gemäß EN 60529  
Bildschirmeinheit im eingebauten Zustand : IP 54  
Tastatureinheit im eingebauten Zustand : IP 54  
IP 54 steht für Staub- und Spritzwasserschutz.

Mechanische Erschütterung / Vibration  
Siehe Technische Daten der Komponenten.

#### 3.1.3 Luftfeuchtigkeit

Im Dauerbetrieb

< 75 %

Für höchstens 30 Tage im Jahr natürlich verteilt < 95 %

In tropischen Gebieten empfiehlt es sich, die CNC zur Vermeidung von Betauung auf den Platinen nicht abzuschalten. Die Eigenerwärmung verhindert die Betauung.

### **3.1.4 Elektrische Störsicherheit**

Vorgesehener Einsatzort

Das Gerät entspricht der Klasse A nach EN 55022 und ist hauptsächlich für den Betrieb in Industriegebieten vorgesehen.

Beachten Sie, daß bei elektronischen Geräten mit schneller Signalverarbeitung und höherer Ansprechempfindlichkeit die Störempfindlichkeit zunimmt.

Schützen Sie die Anlage durch Beachtung der folgenden Vorschriften und Empfehlungen vor Störeinflüssen.

Störspannungen werden hauptsächlich durch kapazitive und induktive Einkopplungen erzeugt und übertragen. Einstreuungen können über Leitungen und Geräte-Ein/-Ausgänge erfolgen.

Als Störquellen kommen in Betracht :

- Starke Magnetfelder von Transformatoren oder Elektromotoren.
- Relais, Schütze und Magnetventile.
- Hochfrequenzgeräte, Impulsgeräte und magnetische Streufelder von Schaltnetzteilen.
- Netzleitungen und Zuleitungen zu oben genannten Geräten.

**So lassen sich elektrische Störungen vermeiden :**

- Mindestabstand zwischen Logikeinheiten und deren Signalleitungen zu
  - störenden Geräten : > 200mm
  - störsignalführenden Leitungen : > 100mm(Bei gemeinsamer Kabelverlegung von Signalleitungen und störsignalführenden Leitungen in metallischen Kabelschächten wird eine ausreichende Entkopplung durch eine geerdete Zwischenwand erreicht.)
- Abschirmungen nach EN 60742, EN 50178.
- Potentialausgleichsleitung zur CNC-Steuerung :  $\geq 6\text{mm}^2$ .
- Verwendung von Original HEIDENHAIN-Kabeln, -Steckern und -Kupplungen.

## **3.2 Montage der Steuerung**

### **3.2.1 Betriebsverhältnisse im Einbauraum**

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur im Einbauraum (siehe Technische Daten) darf nicht überschritten werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Display-/Rechereinheit eine Verlustleistung von max. 45 Watt erzeugt. Damit der integrierte Lüfter einen Mindestluftstrom im Gerät erreichen kann, muß eine ausreichende Luftströmung im Einbauraum möglich sein. Hierzu ist auf einen seitlich umlaufenden Freiraum von mindestens 25mm zu achten.

Bei der Montage der Steuerungskomponenten sind die Anforderungen gemäß den folgenden Abschnitten sowie die Maßangaben einzuhalten.

Die Abdichtung der frontseitigen Befestigung ist vom Anwender sicherzustellen (Befestigungs-Sacklöcher bzw. Abdichtscheiben).

Die 24V- Gleichspannungsversorgung des Schaltschranks muß von der Netzversorgung sicherheitsrelevant galvanisch getrennt sein (Doppelkammertrafo).

### **3.3 Kabel und Stecker**

Für einwandfreie Funktion und sicheren Betrieb der Steuerung sind für die Auswahl der Anschlußkabel und Verdrahtungsführung folgende Kriterien einzuhalten :

- Signalleitungen und Anschlußkabel zur Steuerung dürfen nicht parallel zu Starkstromkabeln verlaufen und sollen nahe am Metallgehäuse verlegt werden.
- Kreuzungen mit Starkstromleitungen sind zu vermeiden. Dieses gilt besonders bei Starkstromleitungen mit Thyristor- und Transistorverstärkern.
- Motor- und Wegmeßgeberkabel dürfen nicht nah beieinander parallel geführt werden. Die gemeinsame Verlegung im selben Kabelkanal ist zu vermeiden.
- Als Signalleitungen (**z.B. Sollwerte und Weggeber**) dürfen nur geschirmte und evtl. zusätzlich paarweise verdrehte Kabel eingesetzt werden.
- Auf einwandfreien Anschluß der Kabelschirme ist zu achten.
- Beim Verlegen der Lichtwellenleiter LWL ist die Einhaltung des minimalen Biegeradius zu beachten (Werte siehe Kapitel 'Antriebsregelung'). Die Verlegeart muß Beschädigungen oder Knickstellen vermeiden - deshalb sollten die Lichtwellenleiter nicht gemeinsam mit elektrischen Leitungen in Kabelkanälen verlegt werden. Überlängen sollten als (locker gewickelter) Ring an Gehäuseseitenwänden mit Kabelbindern fixiert werden. Die Kabelenden sind vor Verschmutzung zu schützen - deshalb dürfen die Schutzkappen während der Installation nicht entfernt werden.

### **3.4 Potentialausgleich**

- Alle Komponenten der Steuerung sind mit Potentialausgleichsleitungen sternförmig auf kürzestem Weg mit der zentralen Erdungsschiene des Schaltschranks zu verbinden.
- Auf der zentralen Erdungsschiene im Schaltschrank ist eine Gruppierung der Potentialausgleichsleitungen in signalmäßig empfindliche Einheiten und in Leistungseinheiten vorzunehmen.
- Der Erdungsbolzen an der Steuerung ist mit der zentralen Erdungsschiene im Schaltschrank über eine Potentialausgleichsleitung zu verbinden.

### 3.5 Abschirmungen

Bei den peripheren Komponenten der Steuerung erfolgt der Schirmanschluß nach folgenden Regeln, sofern in den Anschlußbedingungen kein anderer Anschluß dargestellt ist :

- Schirmanschluß muß rundum (360°-Kontakt) erfolgen (niemals Schirmanschluß mittels Stichleitung (Pigtale) durchführen).
- Bei analoger Signalübertragung ist der Schirm einseitig auf der Empfängerseite mit dem Gehäuse zu verbinden.
- Werden doppelt geschirmte Kabel verwendet, so ist der äußere Schirm beidseitig mit dem Gehäuse zu verbinden. Für den inneren Schirm gelten die Regeln der analogen Signalübertragung (empfängerseitige Schirmauflage).
- Eine 360°-Kontaktierung des Schirmes muß bis zur peripheren Komponente durchgängig sichergestellt sein.

### 3.6 Entstörmaßnahmen

- EN60204 - gemäßige Schutzterdung.
  - Durch Aufbau der Schaltschrankkomponenten und der Steuerung.
  - Alle Schaltgeräte müssen durch geeignete Löschglieder entstört werden.
  - Beim Schalten von 24V-Schiebern ist in der Regel eine RC-Löschung direkt am Ventil ausreichend.
  - Motorlösungen können direkt am Schaltkontakt im Schaltschrank angebracht werden (Leitungslänge max 0,5m). Sind jedoch außerhalb des Schaltschranks vor dem Motor noch Schaltgeräte (Wendeschalter o.ä.) angebracht, dann muß unbedingt hinter diesen Schaltgeräten entstört werden.
  - Auch Geräte, die bereits mit dem Hauptschalter oder dem Command **"Maschinensteuerung EIN"** geschaltet werden, sind zu entstören.
  - Besonders wichtig ist eine sorgfältige Entstörung von Schaltschrankbeleuchtung mit Leuchtstofflampen. In der Nähe der Steuerung sollten andere Beleuchtungsarten eingesetzt werden, die keine Gasentladung beinhalten.
  - Service-Steckdosen im oder am Schaltschrank müssen ebenfalls mit einer RC-Löschung versehen werden. Die Steckdosen dürfen nur für Servicegeräte bis max. 1A benutzt werden, auf keinen Fall für Bohrmaschinen, Schweißgeräte o.ä.!
- Entsprechende Warnschilder anbringen !**



- RC-Löschungen dürfen nicht ohne angeschlossene Last geschaltet werden.  
Beispiel : Die RC-Löschung der Kühlmittelpumpe muß an der Pumpe angebracht sein, wenn die Zuleitung über Steckverbinder geführt wird.
- **Andere Lösungen - z.B. mit Varistoren - sind nicht gestattet (bzw. erst nach Genehmigung durch den Steuerungshersteller).**

**Kabel und Leitungen :**

- Verlegung der Kabel gemäß Abschnitt 'Kabel und Stecker'.
- Für Sollwertleitungen und Weggeberkabel sind die Abschirmmaßnahmen gemäß den Abschnitten 'Kabel und Stecker' und 'Entstörmaßnahmen' zu beachten.

Wenn durch Verlegungsprobleme Störeinstreuungen zu erwarten sind, müssen auch hier geschirmte Kabel verwendet werden.

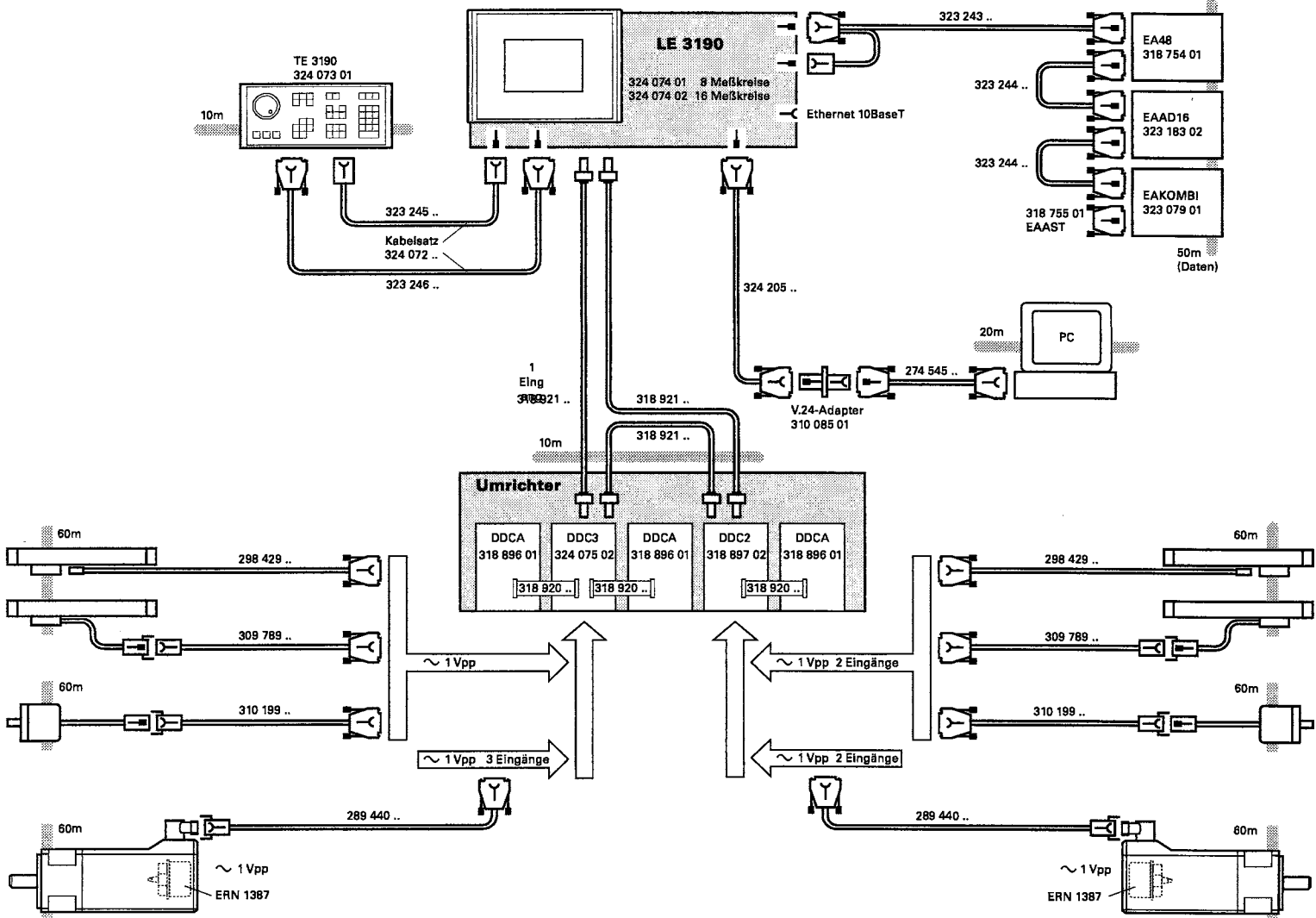


## 4 Front End - Steuerung

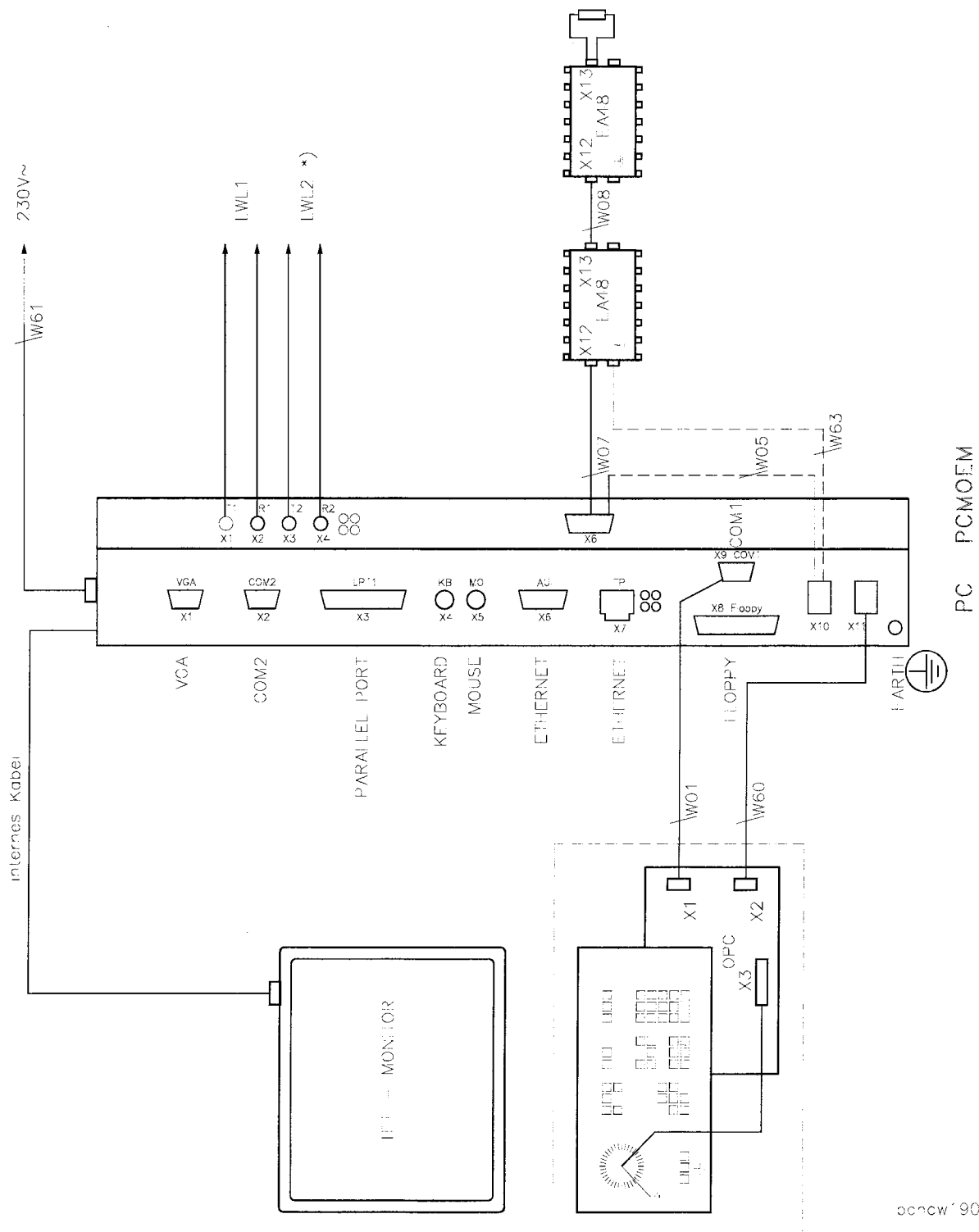
### 4.1 Kabelplan

26.07.97

CNC PILOT 3190



## 4.2 Anschlußübersicht der CNC



\*) : LWL2 nur vorhanden, wenn Meßkreisanzahl > 6 ist.

### Gefahr für interne Bauteile !

Steckverbindungen nur bei ausgeschaltetem Gerät herstellen oder lösen.

## 4.3 PC

### 4.3.1 PC - Leistungsdaten

- All-In-One CPU mit folgenden Funktionen

	Standard - Ausstattung	Ausbaumöglichkeit
CPU	486DX4/133MHz	
DRAM	2 SIMM-Module sind zum Speicherausbau verfügbar. 16 MB	64 MB
Grafik-Controller	Lokal am CPU-Bus, für Flachdisplays und CRT	
Video-RAM	1 MB (640 X 480 Pixel, True Color / 24 Bit möglich)	
Interfaces	HDD (EIDE) und FDD, 1 x parallele Schnittstelle (TTL) 1 x serielle Schnittstelle COM1 : RS422 1 x serielle Schnittstelle COM2 : RS232 Keyboard, Mouseport (belegt keine der beiden seriellen Schnittstellen)	
Gepuffertes SRAM	--	32 kB
ETHERNET	Controller und Anschlußstecker	

- HDD 2,5"

### 4.3.2 PC - Steckeranschlüsse

Diese Schnittstellen erfüllen die 'Sichere Trennung vom Netz' nach EN 60742, EN 50178.

**VGA (X1)** Steckertyp : 15 pol Mini-Sub-D, Buchse (PC-Standard)

Pin	Signal
1	Rot (analog)
2	Grün (analog)
3	Blau (analog)
6,7,8	GND (RGB)
5,10	GND (Sync)
13	HSYNC (TTL)
14	VSYSN (TTL)

**COM1 (X9) Tastaturanschluß**  
Steckertyp : 9 pol SUB-D, Stifte

Pin	Signal RS422
1	Brücke -> Pin 2
2	Brücke -> Pin 1
3	RxD-
4	TxD-
5	GND
6	Brücke -> Pin 7
7	Brücke -> Pin 6
8	RxD +
9	TxD +

<b>Parallel Port</b>	<b>(X3)</b>	Steckertyp :	25 pol Sub-D, Buchse (PC-Standard)
<b>Keyboard</b>	<b>(X4)</b>	Steckertyp :	6 pol Mini DIN (PS/2 kompatibel)
<b>Mouse</b>	<b>(X5)</b>	Steckertyp :	6 pol Mini DIN (PS/2 kompatibel)
<b>Ethernet</b>	<b>(X6)</b>	Steckertyp :	AUI (10BASE5, ThickWire)
	<b>(X7)</b>		RJ45 (10BASE-T, TwistedPair)
<b>Floppy</b>	<b>(X8)</b>	Steckertyp :	25 pol Sub-D, Stifte Nur zum Anschluß einer zugehörigen externen Laufwerkseinheit geeignet. Begrenzte Kabellänge ( $\leq 0,75\text{m}$ )

**COM2 (X2) Peripherie - Schnittstelle**

Steckertyp : 9 pol SUB-D, Stifte (PC-Standard)

Pin	Signal RS232
1	DCD
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

**Hinweise zur Datenübertragung :**

Aufgrund direkter galvanischer Verbindung mit dem externen PC können unterschiedliche Bezugspegel der Netzversorgung zu Störungen der Schnittstelle führen.

Maßnahmen :

- Wenn möglich, für den PC die Servicesteckdose an der Maschine benutzen.
- Verbindung nur bei ausgeschalteter Maschine und ausgeschaltetem PC stecken/lösen.
- Zugelassene Kabellänge nicht überschreiten (bei starker EMV-Störungsumgebung kürzere Längen).
- Empfehlung : Anwendung eines Adapters mit galvanischer Trennung.

**(X10) (X11) Versorgungsausgang für ELTROMATIC- und Maschinenbedienfeldmodule**

Steckertyp : 3 pol. Steckblockklemme

Pin	Signal	Funktion
1	GNDEXT	Versorgungs-Ground
2	VEXT	Versorgungsspannung (7,75V)
3	SCREEN	Kabelschirm



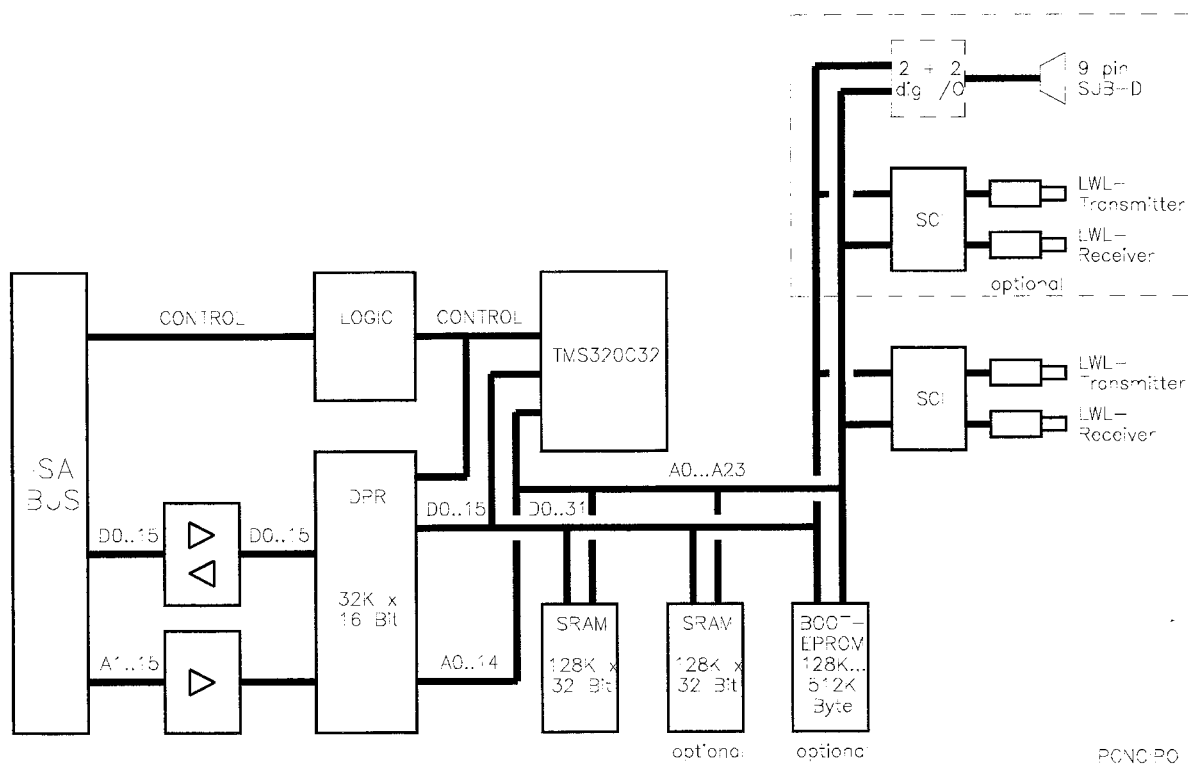
## 4.4 PCMOEM

PCMOEM = PC-Motion-Board mit ELTROMATIC-Bus-Master

Die Baugruppe PCMOEM beinhaltet zwei Prozessorsysteme zur Interpolation / Lageregelung und zur Wahrnehmung der PLC - Aufgaben als ELTROMATIC - Bus - Master.

### 4.4.1 Eigenschaften des Interpolations-Systems PCMOem

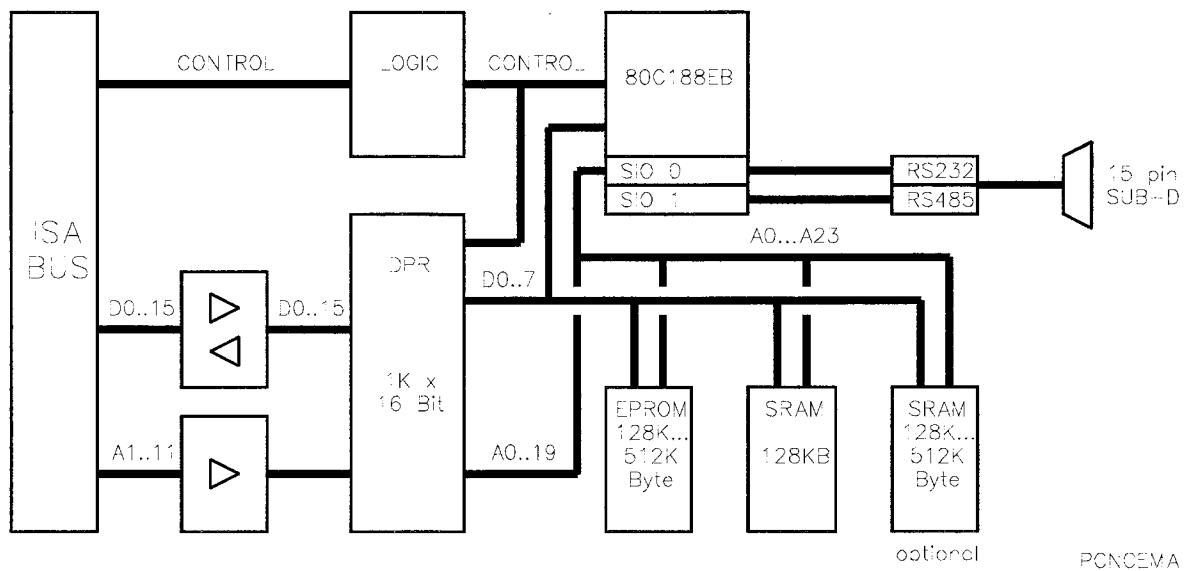
- Signalprozessor TMS320C32
- Serial Communication Interface SCI
- Antriebsansteuerung über SCI - Bausteine auf 2 Lichtwellenleiterringe (LWL)
- Ansteuerung von max. 16 Antrieben



Motion - Prozessor

#### 4.4.2 Eigenschaften des ELTROMATIC-Bus-Masters PCmoEM

- PLC - Prozessor
- $\mu$ P 80C188EB/16MHz
- ELTROMATIC - Feldbus zur Ankopplung dezentraler E/A-Baugruppen (EA48, EAMOC Maschinenbedienfeldcontroller, EA-KOMBI, EA-AD16)



PLC-Prozessor, ELTROMATIC-Bus-Master

#### 4.4.3 PCMOEM - Steckeranschlüsse

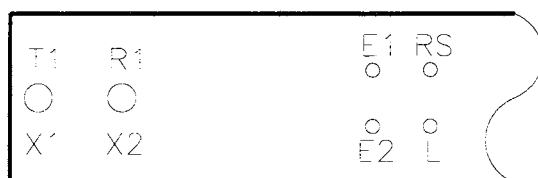
##### (X6) : ELTROMATIC-Bus-Anschluß

Signal	Pin	Funktion
RxD	1	RxD (RS232)
GNDV28	2	Signal-Ground (RS232)
DATA1+	3	DATA1+ Anschluß / Voll-Duplex: TxD (RS485)
GNDXT	4	Versorgungs-Ground
GNDXT	5	"
DATA2+	6	DATA2+ Anschluß / Voll-Duplex: RxD (RS485)
GND485	7	Signal-Ground (RS485)
/OUTEN+	8	Output-Enable (RS485)
TxD	9	TxD (RS232)
DATA1-	10	DATA1- Anschluß / Halb-Duplex: TxD und RxD (RS485)
VEXT	11	Versorgungsspannung
VEXT	12	"
UBAT	13	ext.U <sub>Bat</sub> -Einspeisung
DATA2-	14	DATA2- Anschluß / Halb-Duplex: n.c. (RS485)
/OUTEN-	15	Output-Enable (RS485)

**(X1) (X2) (X3) (X4) Lichtwellenleiter-Bus LWL**

LWL-Steckverbinder F-SMA für Kunststoff-Faser

(Ansicht von oben)



obere Frontplatte

- T1 :           LWL - Sender Ring 1  
R1 :           LWL - Empfänger Ring 1
- RS ein :       RESET für Motion und PLC aktiv  
RS aus :       RESET inaktiv
- L ein :        IO-Signal AKT\_PER führt LOW-Pegel (Zustand nach Reset)  
L aus :        IO-Signal AKT\_PER führt HIGH-Pegel
- E1 ein :       Übertragung LWL-Ring 1 gestört  
E1 aus :       Übertragung LWL-Ring 1 in Ordnung
- E2 ein :       Übertragung LWL-Ring 2 gestört  
E2 aus :       Übertragung LWL-Ring 2 in Ordnung

## 4.5 CNC-Tastatureinheit

Die Tastatureinheit besteht aus folgenden Komponenten :

- Bedienfeldcontroller OPC
- Handrad
- Kurzhubtastatur mit Deckfolie (dunkelgrau)
- Tastaturrahmen

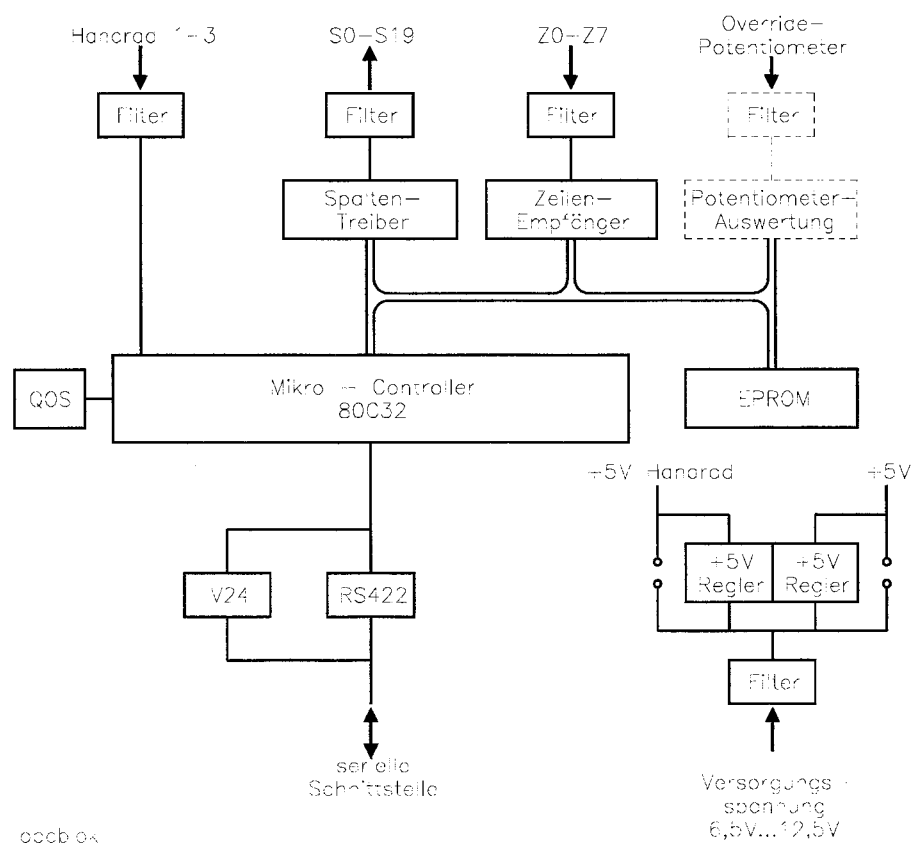
Die Tastatur ist für den Industrieinsatz bestimmt.

Eine Maschinentastatur zur Aufnahme von Not Aus-, Zustimm- und PLC-Tasten ist vom Anwender zu gestalten.

### 4.5.1 Eigenschaften des Bedienfeldcontrollers OPC

- Auswertung von Tasten- und Handradinformationen.
- RS422-Schnittstelle zur Rechneinheit

**Blockschaltbild :**



### **Versorgungsspannung**

Spannung : 6,5V ... 12,5V

Stromaufnahme: ca. 0,25A ohne Handräder, jedes Handrad ca. 80mA max.

### **Schirmanschluß**

Für den Schirmanschluß der Anschlußstecker sind alle Peripheriesteckergehäuse X1, X2, X3 und X6 untereinander mit einer gerasterten Leiterfläche verbunden, die an den vier Befestigungsbohrungen kontaktiert ist. Eine Verbindung zwischen dieser Schirmfläche zum 0V-System ist nicht vorhanden.

### **Peripherie-Stecker**

#### **Serielle Schnittstelle**

Steckertyp : 9pol. SUB-D Stifte mit geradem Abgang

Steckerbelegung : X1 -

Pin 1	=	GND (RS422, über 120Ω oder LC-Filter)
Pin 2	=	RD (V24)
Pin 3	=	TD (V24)
Pin 4	=	RDB (RS422)
Pin 5	=	GND (V24, über LC-Filter an 0V)
Pin 6	=	RDA (RS422)
Pin 7	=	TDB (RS422)
Pin 8	=	TDA (RS422)
Pin 9	=	+5V über Jumper VERS

#### **Spannungsversorgung**

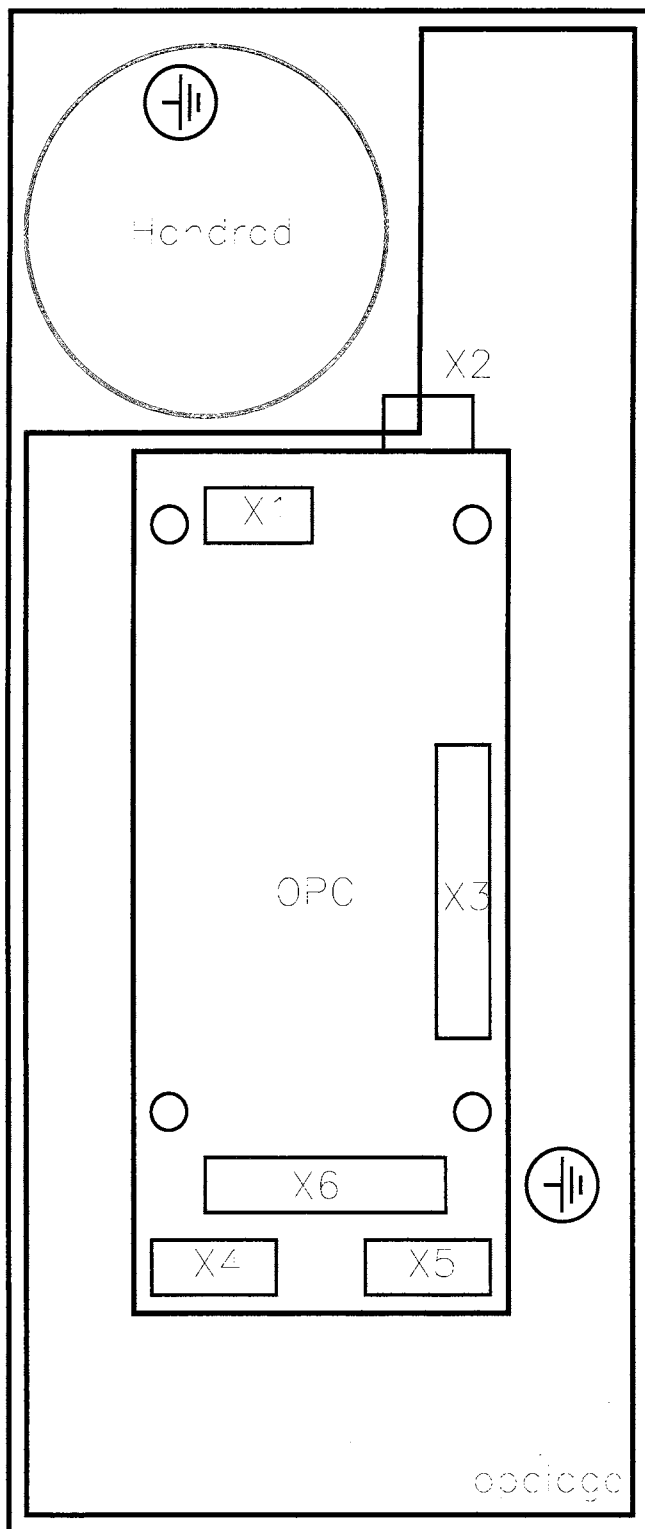
Steckertyp : 3 pol. Stiftstecker (Type Phönix MSTBA2,5)

Steckerbelegung : X2 -

Pin 1	=	0V
Pin 2	=	6,5V ... 12,5V
Pin 3	=	Screen

**Achtung** : Polarität beachten - Aufdruck auf der Leiterplatte bei X2 beachten !

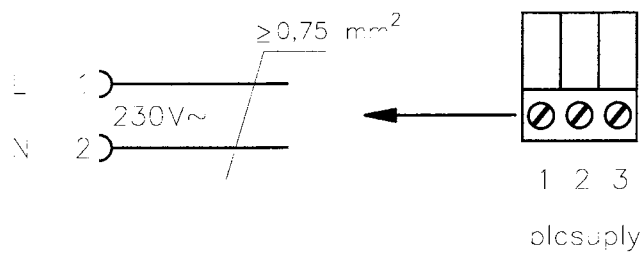
Rückseitenansicht



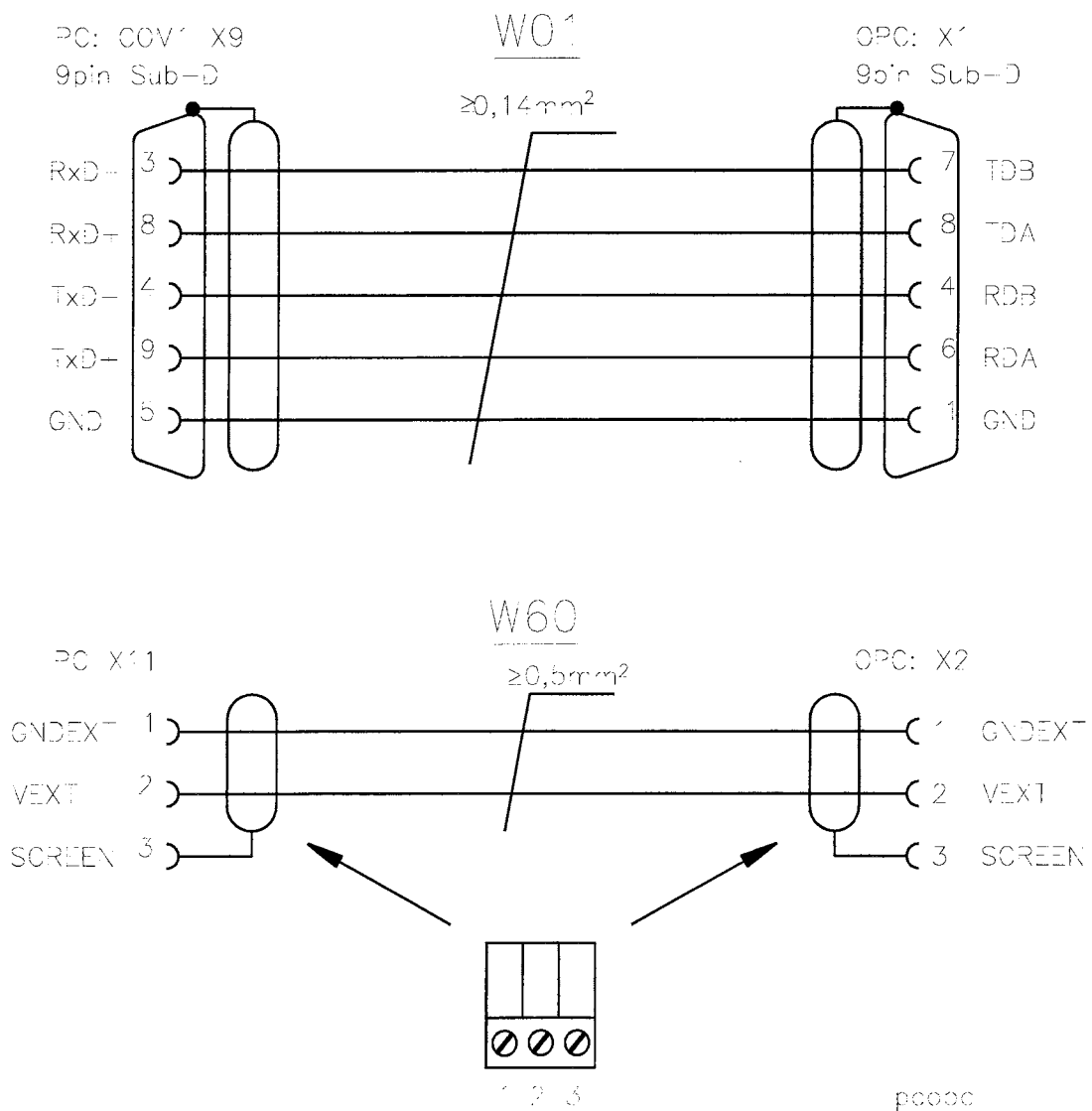
**Gefahr für interne Bauteile !**  
Steckverbindungen nur bei  
ausgeschaltetem Gerät herstellen  
oder lösen.

## 4.6 Kabelverbindungen

### 4.6.1 W61 : Stromversorgungsanschluß



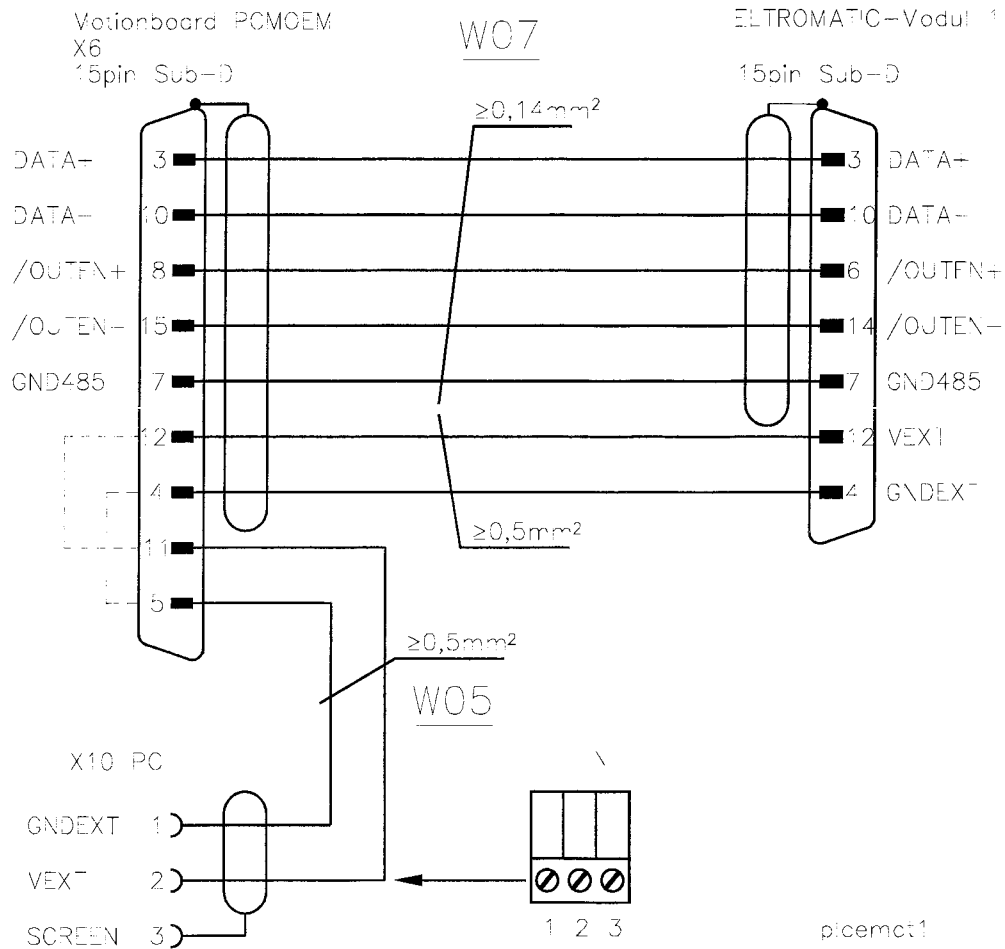
### 4.6.2 W01/W60 : PC-Einheit (PC) <--> Tastatur-Controller (OPC)





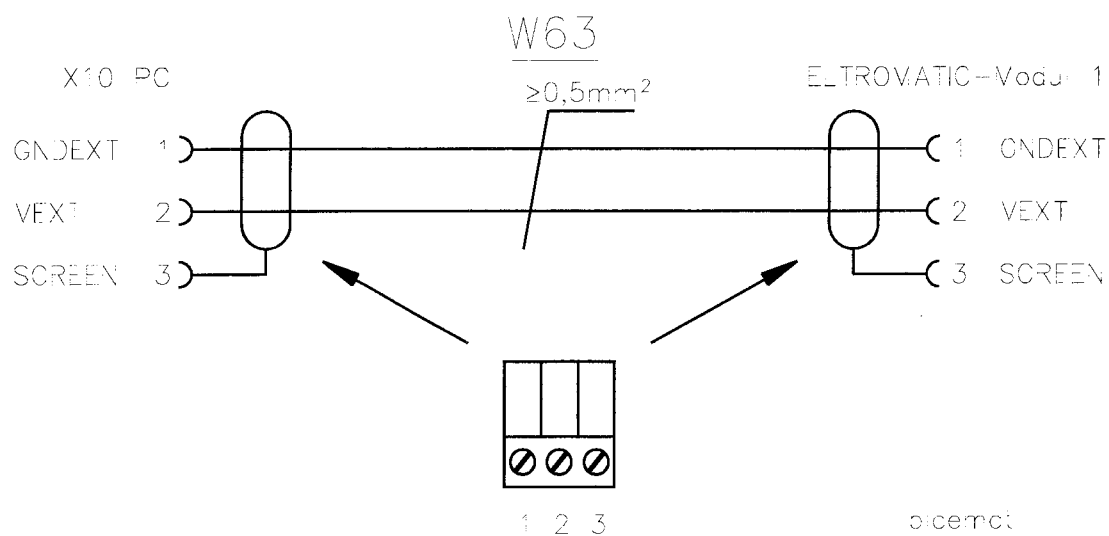
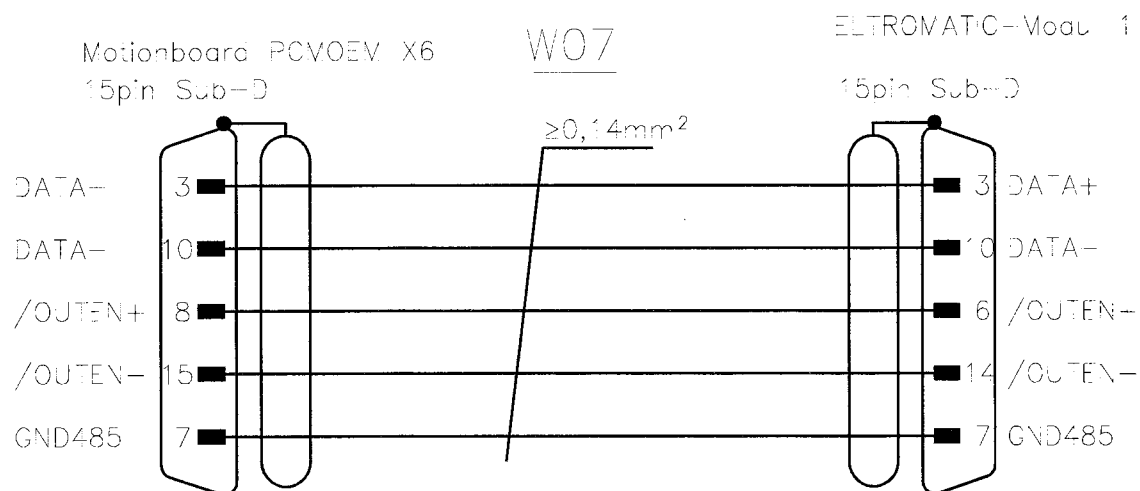
### 4.6.3 W07 / W05 : PCMOEM X6<--> ELTROMATIC-Modul 1

Gemeinsames Kabel für Daten- und Versorgungsleitungen

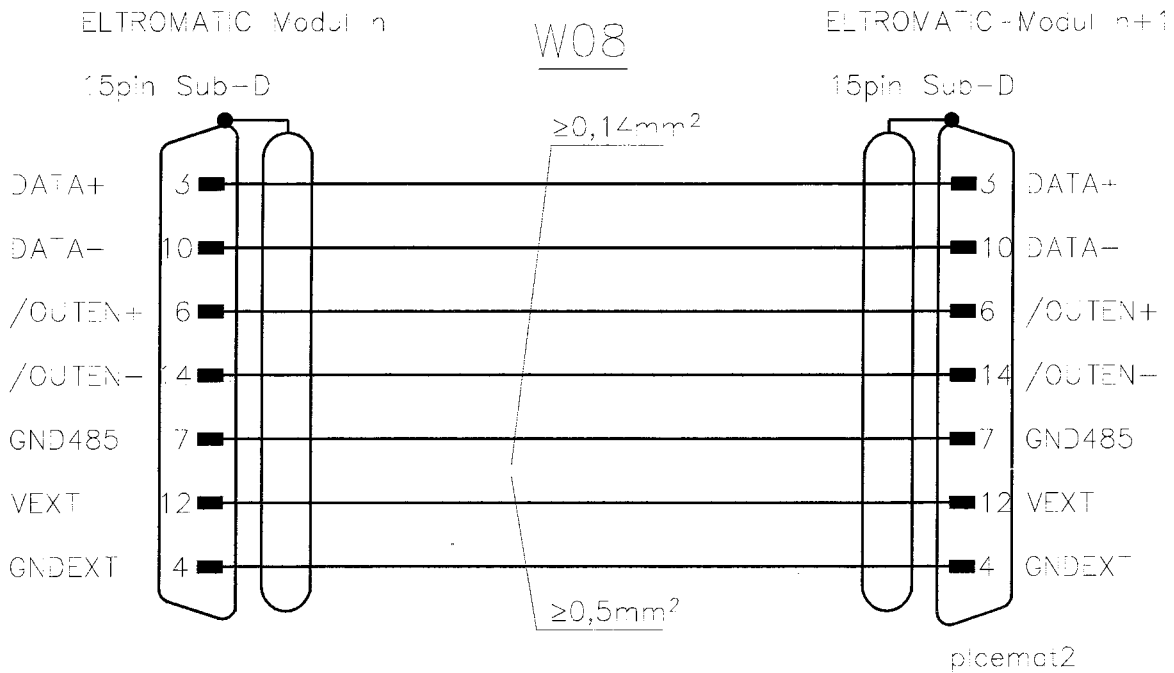


#### 4.6.4 W07 / W63 : PCMOEM X6 <--> ELTROMATIC-Modul 1

Getrennte Kabel für Daten- und Versorgungsleitungen



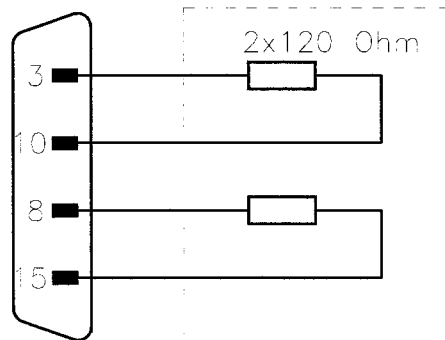
#### 4.6.5 W08 : Verbindung E/A-Modul <--> E/A-Modul



#### 4.6.6 Abschluß des letzten ELTROMATIC - Moduls

ELTROMATIC Modul

15pin Sub-D



plcemat3

Abschlußwiderstände  
120 Ω am letzten  
ELTROMATIC-Modul  
(z.B. Baustein EAAST)



## 5 ELTROMATIC - System

### 5.1 Systemübersicht

#### 5.1.1 ELTROMATIC - Bus

Funktion : Serielle RS485 ELTROMATIC-Schnittstelle, Halb-Duplex ohne Busabschluß zum Datenaustausch zwischen dem ELTROMATIC-Bus-Master und einem dezentralen EA-Baustein.  
GND-Anschluß über LC-Filter

Übertragungsrate: 500kBit/s, wird durch die Software bestimmt

#### 5.1.2 Adressierung der EA-Module

Die am ELTROMATIC-Feldbus installierten EA-Module müssen unterschiedlich voneinander adressiert sein. Dazu befindet sich auf jedem EA-Modul ein Hex-Drehschalter.  
Stellung 1 = Moduladresse 1 usw.

#### 5.1.3 ELTROMATIC - Stromversorgung

Mit der Einspeisung von der PLC erfolgt auch die Stromversorgung (+6,5..+8,5V), die auf dem EA-Modul auf +5V längsgeregelt wird. Der 15pol. Sub-D Stecker erlaubt nur einen max. Strom von 5A. Bei einem Strom von <5A kann der Anschluß von ELTROMATIC-Modulen über den ELTROMATIC-Busstecker erfolgen. Wird ein Strom von >5A benötigt (größere Anzahl von EA-Modulen), muß die Stromversorgung extern und sternförmig aufgebaut sein.

Da an den Steckverbindern und über das Kabel mit Spannungsabfällen zu rechnen ist, muß für einen einwandfreien Betrieb am letzten Modul eine Spannungseinspeisung von  $\geq +6,5V$  garantiert sein.

Die Daten- und Steuerleitungen müssen über den 15pol. Sub-D Stecker geführt und durch alle ELTROMATIC-Module seriell durchgeschleift werden.

##### 5.1.3.1 Versorgungsspannung

Spannung: +6,5V bis +8,5V

### 5.1.3.2 ELTROMATIC-Versorgung

Eine 3pol. Steckblockklemme dient zur Einspeisung der Versorgungsspannung (nur bei sternförmiger Versorgung).

Diese Steckblockklemme hat auf den unterschiedlichen ELTROMATIC-Modulen folgende Bezeichnung :

EA48 : X11  
EAAD16 : X11  
EA-KOMBI : X14

Stecker X11

Pin	Name	Funktion
1	GNDEXT	Versorgungsground
2	VEXT	Einspeisung der Versorgungsspannung
3	SCREEN	Kabelschirm

### 5.1.4 ELTROMATIC-Busanschluß auf den EA-Modulen

Steckertyp : 15pol. SUB-D Buchse mit geradem Abgang

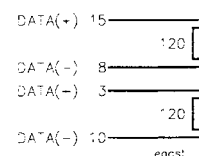
Steckerbelegung : XE1, XE3 / X12, X13

XE1, XE3 / x12, x13

Signal	Pin	Funktion
SCR	1	PE-/Screen-Grid-Anschluß
GNDEXT	4	Versorgungs-Ground (VGND)
GNDEXT	5	"
VEXT	11	Einspeisung d. Versorgungsspannung +6,5V..+8,5V
VEXT	12	"
DATA1+	3	RS485 DATA1+ Anschluß / Halb-Duplex: TxD und RxD
DATA1-	10	RS485 DATA1- Anschluß / Halb-Duplex: TxD und RxD
DATA2+	15	Leiterbahnverbindung zwischen XE1 und XE3
DATA2-	8	Leiterbahnverbindung zwischen XE1 und XE3
/OUTEN+	6	Leiterbahnverbindung zwischen XE1 und XE3
/OUTEN-	14	Leiterbahnverbindung zwischen XE1 und XE3
GND485	7	Signal-Ground

### 5.1.5 Busabschlußstecker

Um der RS485-Norm zu entsprechen, müssen die Datenleitungen (DATA(+),(-)) am letzten ELTROMATIC-Modul mit einem Widerstand ( $120\ \Omega$ ) terminiert werden (z.B. durch den Abschlußstecker EAAST).



## 5.2 EA 48

### 5.2.1 Modulbeschreibung

- Dezentrales ELTROMATIC-I/O-Modul
- ELTROMATIC-Feldbusanbindung an die PLC (PCMOEM)

#### Eingänge

- 32 digitale Eingänge, adressierbar in 4 Gruppen zu je 8 Bit, galvanisch getrennt.
- 20 mA Eingangsstrom bei 24V=  $\pm 15\%$
- Entprellung unter Software-Kontrolle
- 1 Zustands-LED pro Eingang
- Steckblockklemmen codierbar

#### Ausgänge

- 16 Transistor-Ausgänge, getrennt in 8 Blöcken zu je 2 Ausgängen  
Digitalausgänge sind durch Diodenverbindung im 0V-Bereich nicht galvanisch getrennt.
- 1,5A / 24V= Dauerbelastung pro Ausgang, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%
- 2,2A / 24V= Summenstrom je Transistorpaar, Gleichzeitigkeitsfaktor 100%
- eine Zustands-LED pro Ausgang
- Kurzschluß- und Übertemperaturschutz, rücklesbarer Transistor-Status
- im RESET- und Fehlerfall werden alle Ausgänge stromlos geschaltet
- Entstörglieder müssen sich an der Last befinden
- Steckblockklemmen codierbar

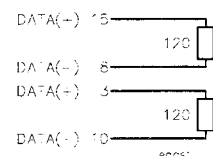
#### Elektronikteil

- 80C32 - 16MHz, 32KByte EPROM (27C256 oder 27C512) und 32KByte SRAM
- Serielle RS485 Schnittstelle (Halb/Voll-Duplex-Betrieb)
- Stromversorgung durch Spannungslängsregler mit Spannungsüberwachung On-Board
- Moduladresse einstellbar durch HEX-Schalter

#### ELTROMATIC-Schnittstelle

- Der Anschluß von ELTROMATIC-Busschnittstelle und Stromversorgung erfolgt über X12. X13 dient zur Anbindung (weiterzuschleifen) weiterer EA-Module.

Um der RS485-Norm zu entsprechen, müssen die Datenleitungen (DATA(+),(-)) am letzten ELTROMATIC-Modul mit einem Widerstand (120  $\Omega$ ) terminiert werden (z.B. durch den Abschlußstecker EAAST).

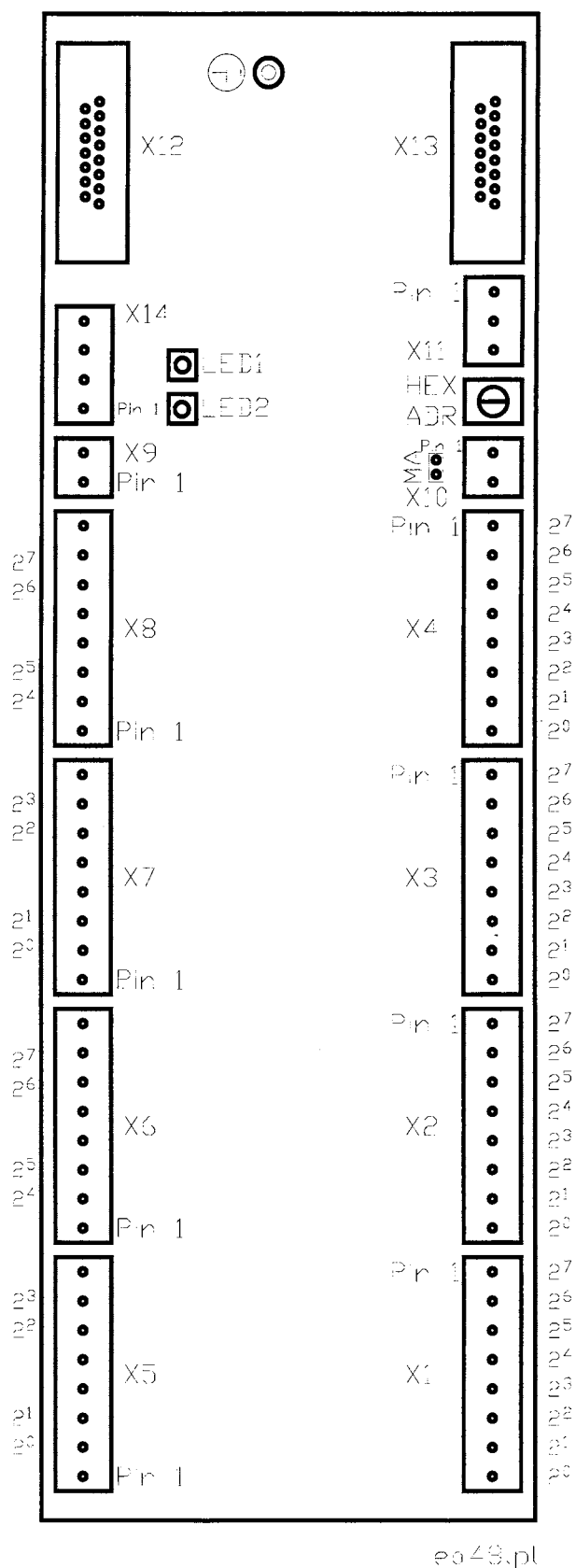


#### Stromaufnahme

$$I = 200\text{mA}$$



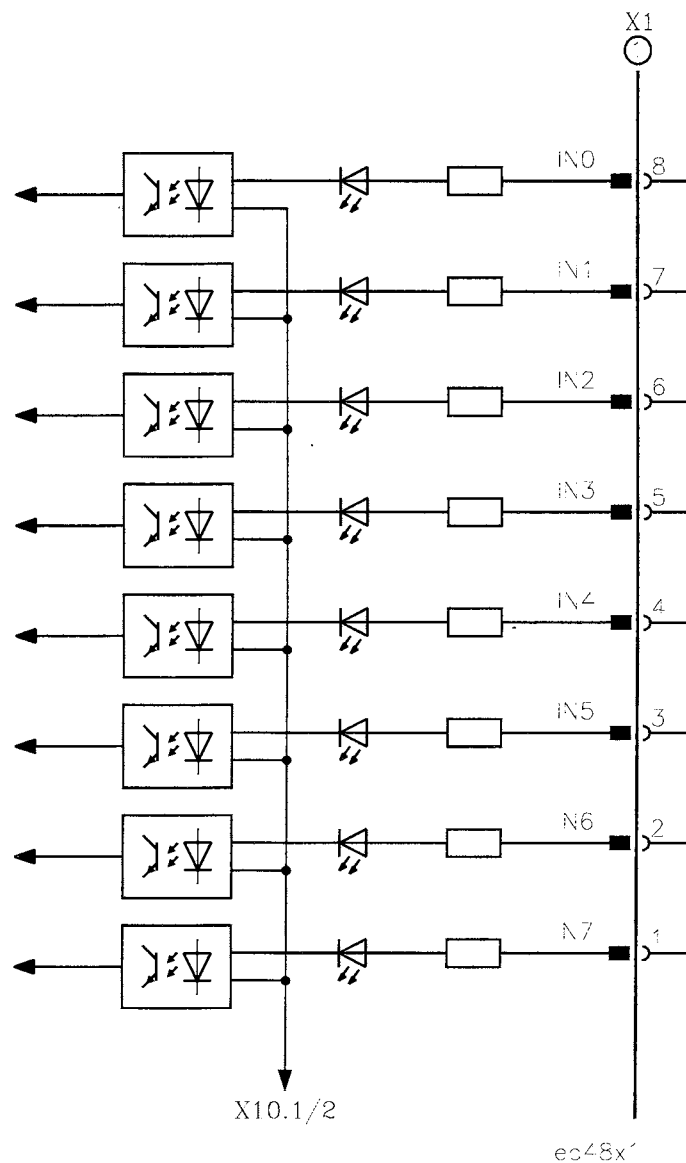
## 5.2.2 Lageplan EA48



### 5.2.3 Digitale Eingänge

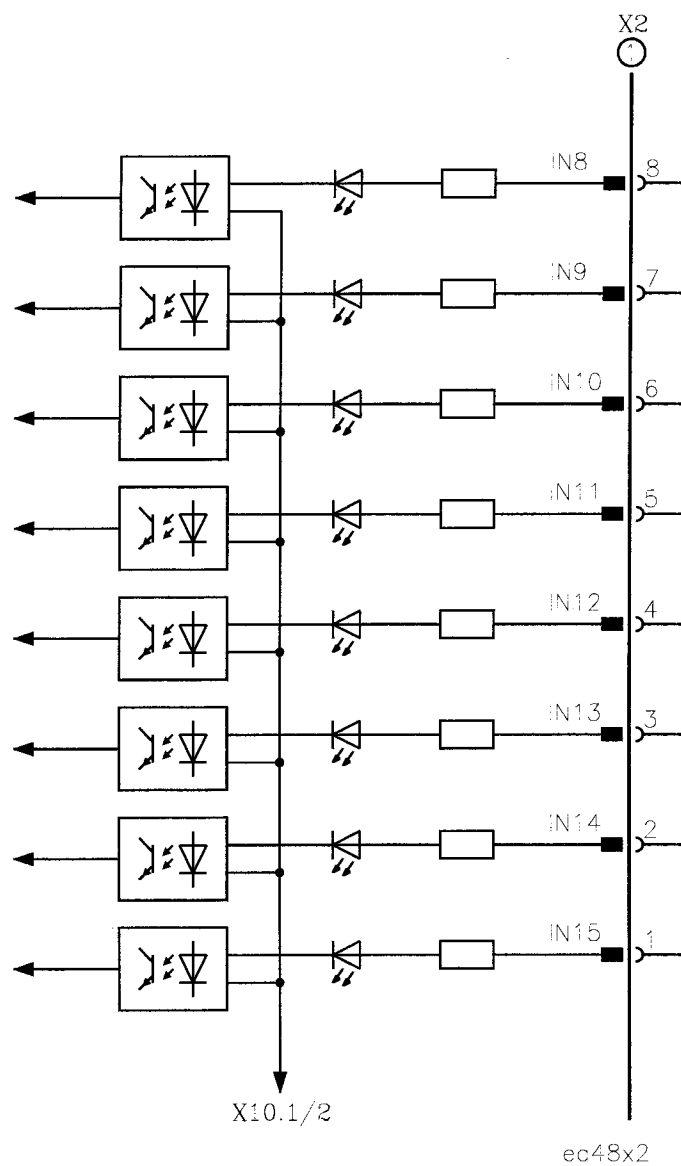
Die Stecker X1 - X4 stellen die digitalen Eingänge mit 20mA Eingangsstrom zur Verfügung.

#### 5.2.3.1 EA48 X1, 8 Digitaleingänge

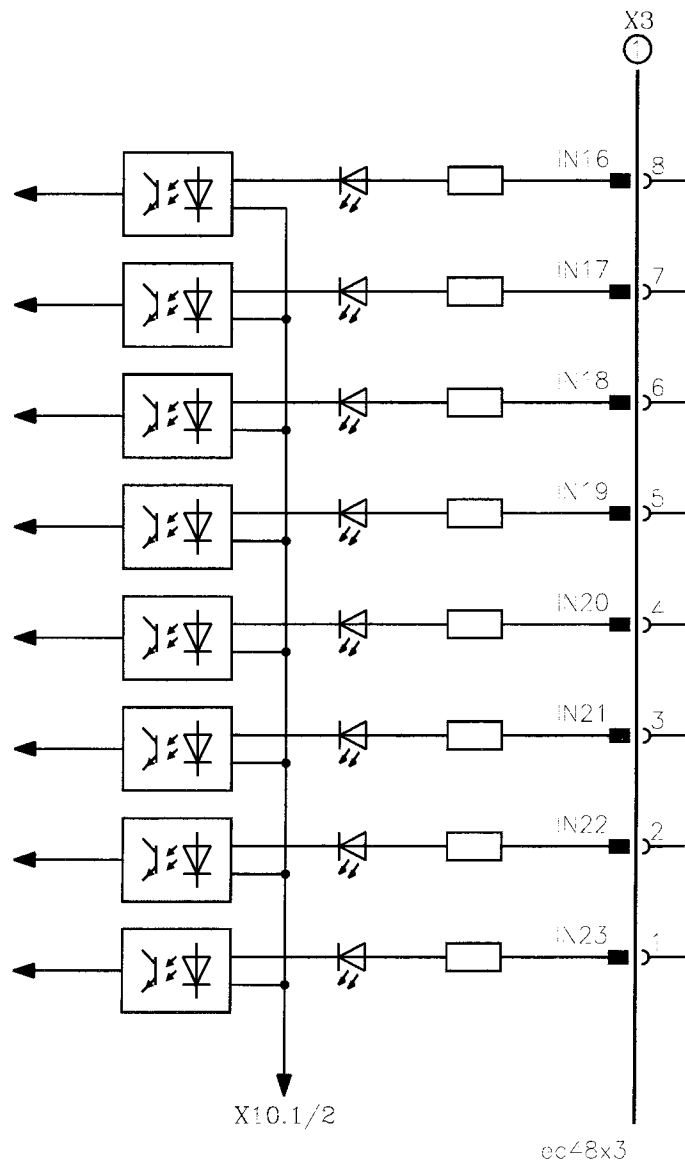


① : 8 pol. Steckblockklemme

### 5.2.3.2 EA48 X2, 8 Digitaleingänge

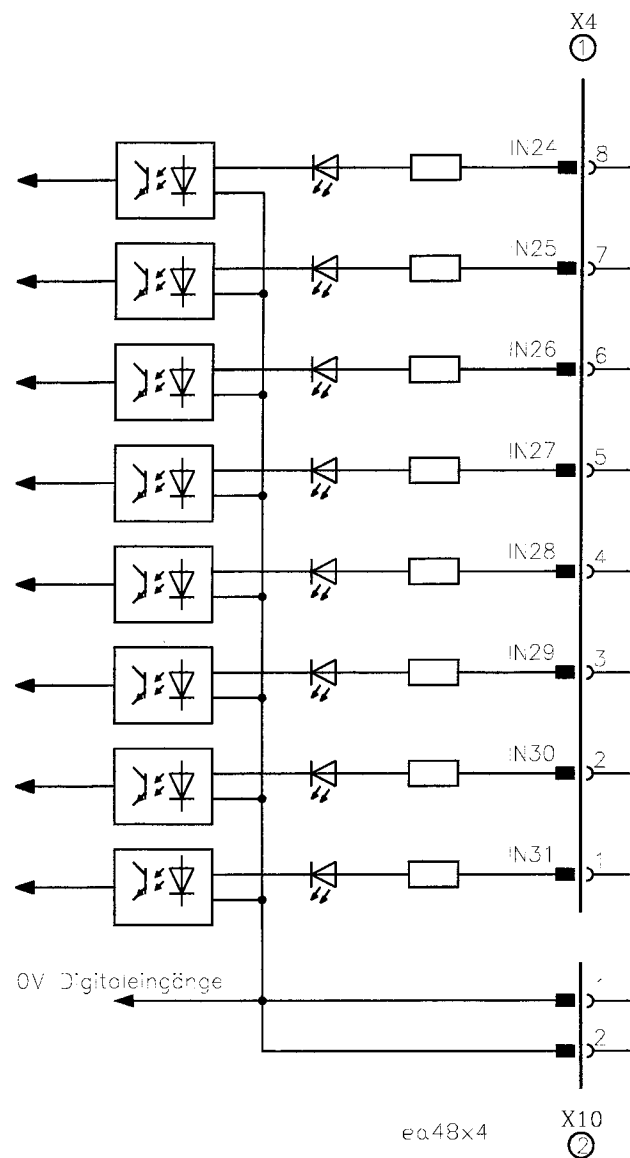


① : 8 pol. Steckblockklemme

**5.2.3.3 EA48 X3, 8 Digitaleingänge**

① : 8 pol. Steckblockklemme

### 5.2.3.4 EA48 X4, X10, 8 Digitaleingänge



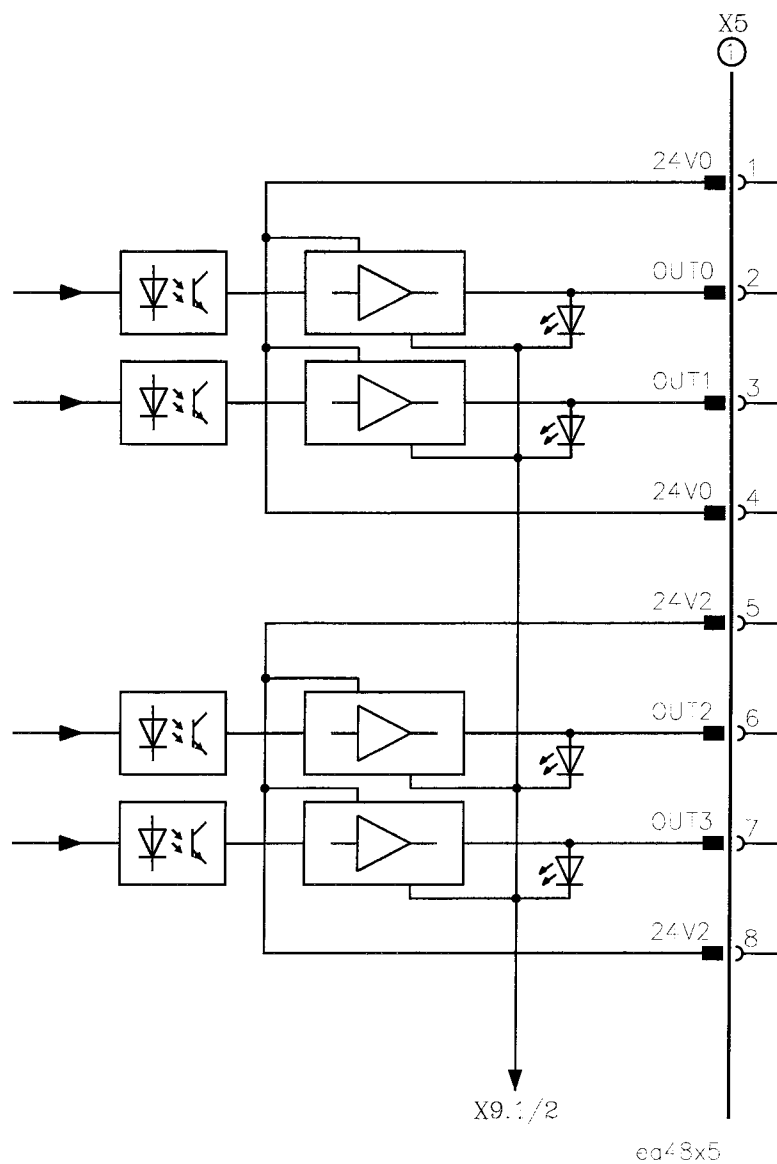
① : 8 pol. Steckblockklemme

② : 2 pol. Steckblockklemme

## 5.2.4 Digitale Ausgänge

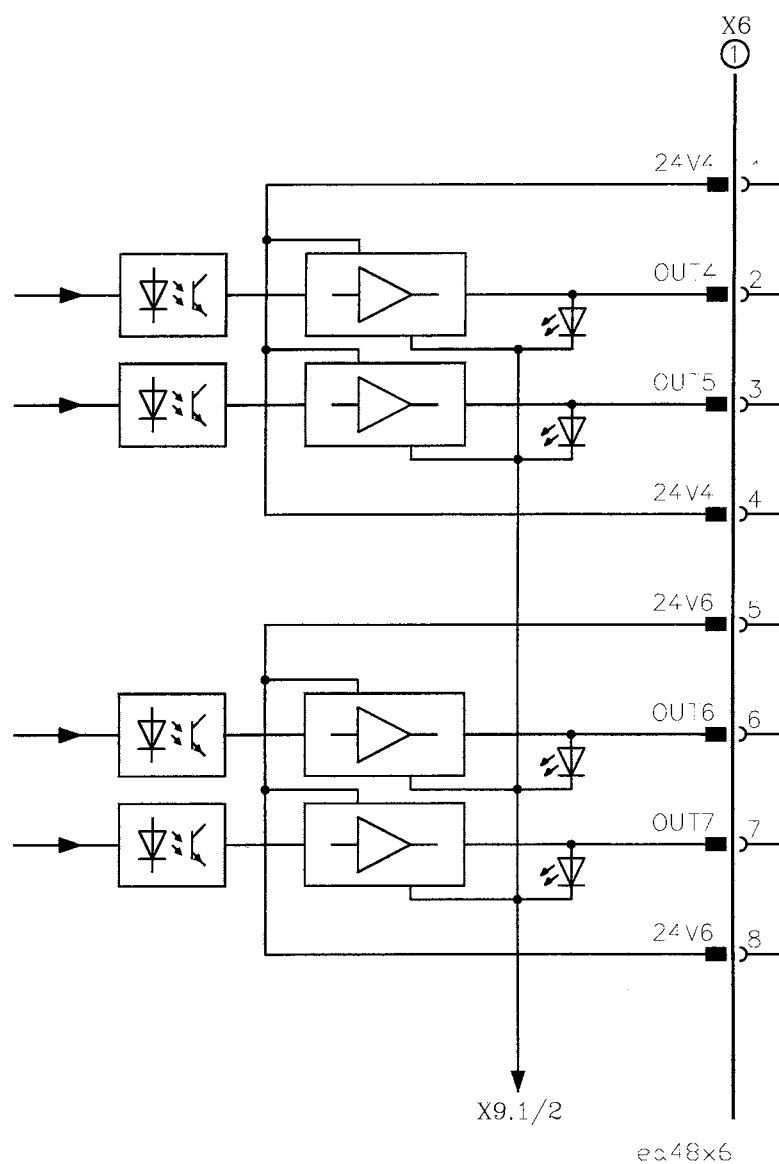
Die Stecker X5...X8 stellen die Transistor-Ausgänge und deren 24V - Einspeisung zur Verfügung.

### 5.2.4.1 EA48 X5, 4 Digitalausgänge

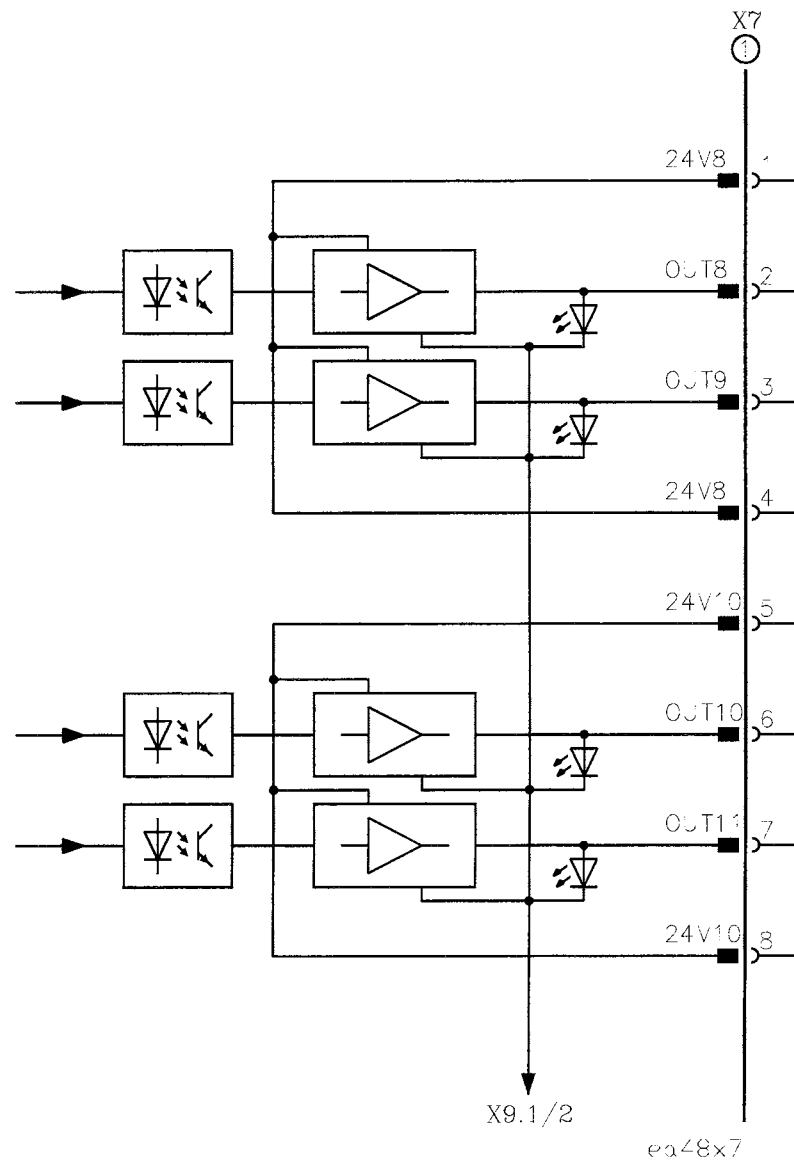


① : 8 pol. Steckblockklemme

## 5.2.4.2 EA48 X6, 4 Digitalausgänge



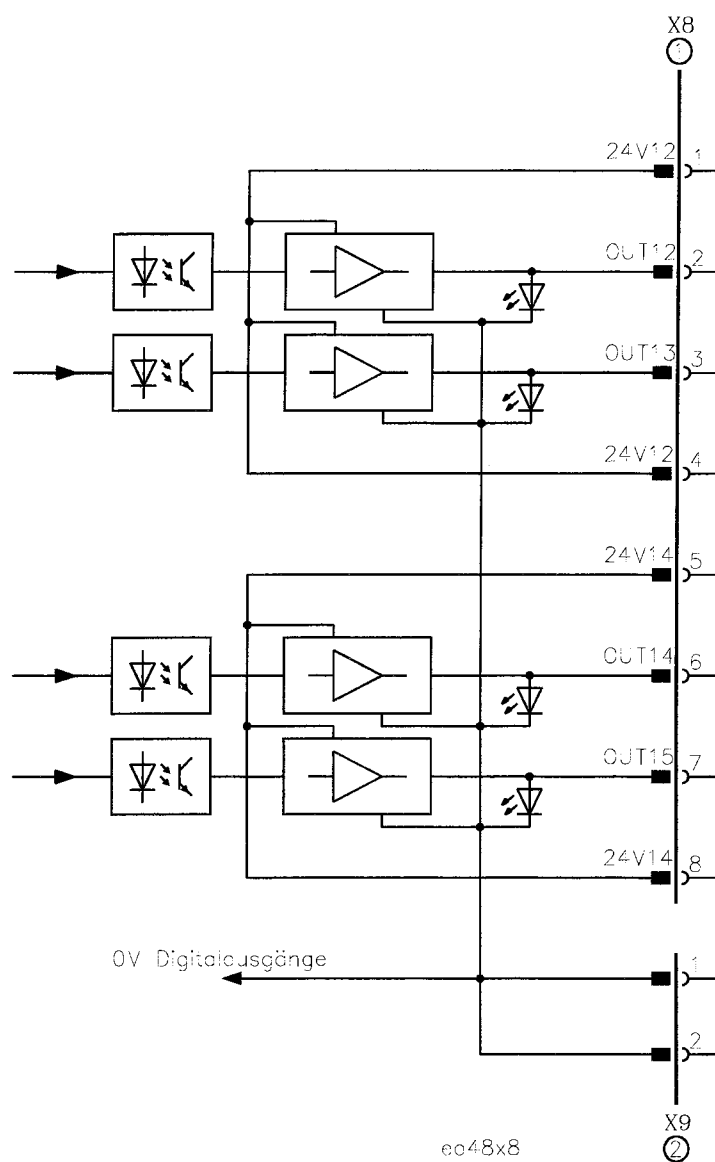
① : 8 pol. Steckblockklemme

**5.2.4.3 EA48 X7, 4 Digitalausgänge**

① : 8 pol. Steckblockklemme



### 5.2.4.4 EA48 X8, X9, 4 Digitalausgänge



- ① : 8 pol. Steckblockklemme  
 ② : 2 pol. Steckblockklemme

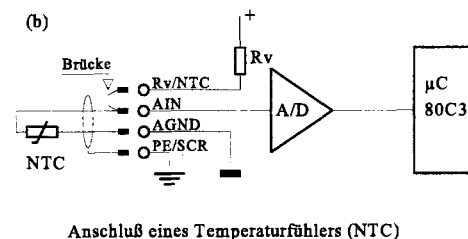
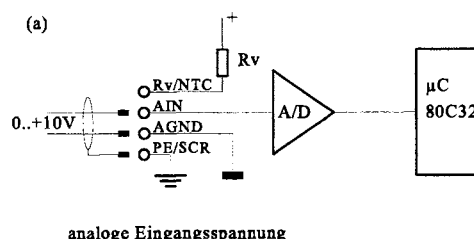
## 5.3 EA-AD16

### 5.3.1 Modulbeschreibung

- Dezentrales ELTROMATIC-I/O-Modul mit 16 Analog-Eingängen.
- ELTROMATIC-Feldbusankopplung an die PLC (PCMOEM)

#### Analogeingänge

- 16 single-ended Analogeingänge
- (a) 0...+10V, 15 Bit Auflösung, alternativ
- (b) Temperaturfühler NTC anschließbar (konfigurierbar über PLC-Software)
- A/D-Wandler : ADS7807; 1 LSB : 305µV
- Analog-MUX : MAX306 / 16:1 single ended
- PE-Schirmanschluß je Analogeingang
- Steckblockklemmen codierbar mit Schraubanschluß
- Analogeingänge sind nicht galvanisch getrennt.



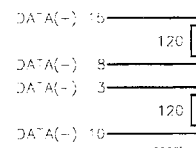
#### Elektronikteil

- 80C32 - 16MHz, 32KByte EPROM (27C256 oder 27C512) und 32KByte SRAM
- Serielle RS485 Schnittstelle (Halb/Voll-Duplex-Betrieb)
- Stromversorgung durch Spannungslängsregler mit Spannungsüberwachung On-Board
- Moduladresse einstellbar durch HEX-Schalter

#### ELTROMATIC-Schnittstelle

- Der Anschluß von ELTROMATIC-Busschnittstelle und Stromversorgung erfolgt über X12. X13 dient zur Ankopplung (weeterschleifen) weiterer EA-Module.

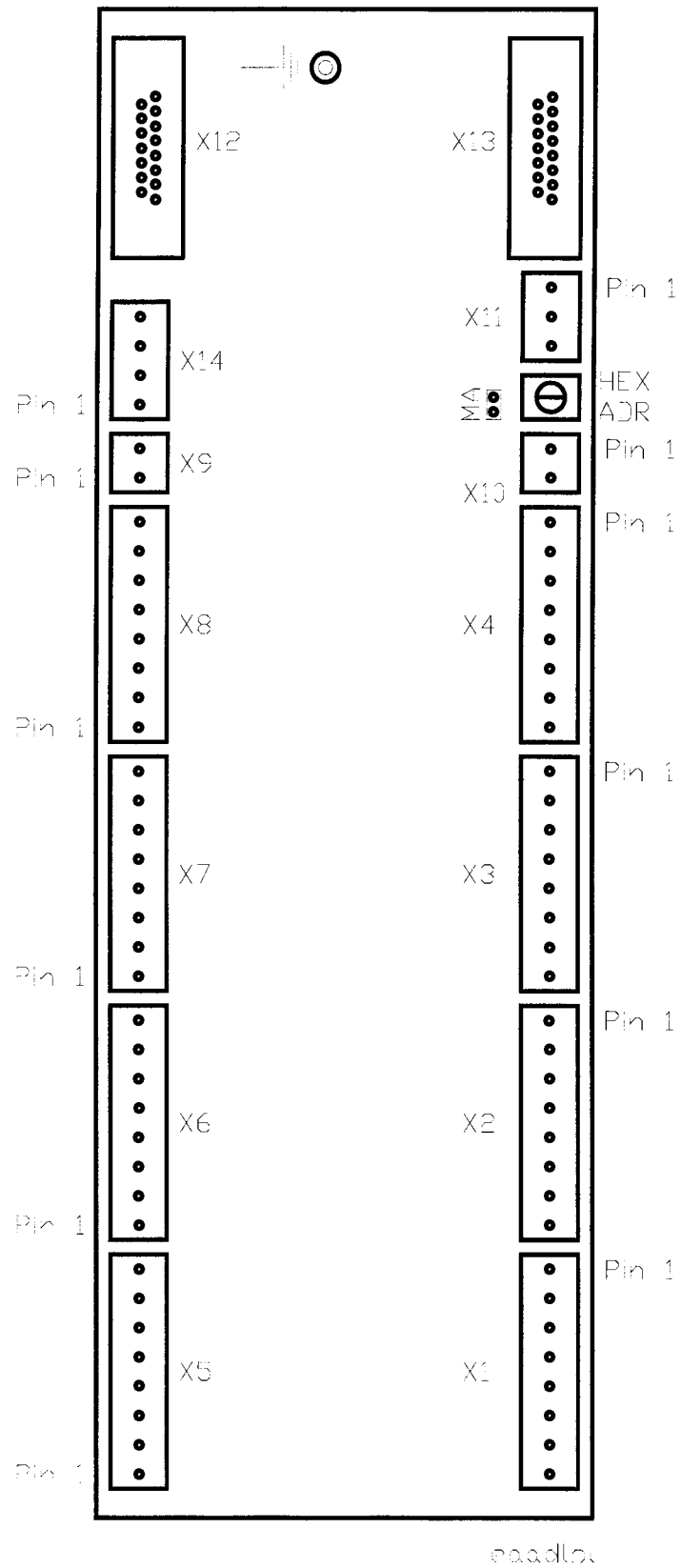
Um der RS485-Norm zu entsprechen, müssen die Datenleitungen (DATA(+),(-)) am letzten ELTROMATIC-Modul mit einem Widerstand (120 Ω) terminiert werden (z.B. durch den Abschlußstecker EAAST).



#### Stromaufnahme

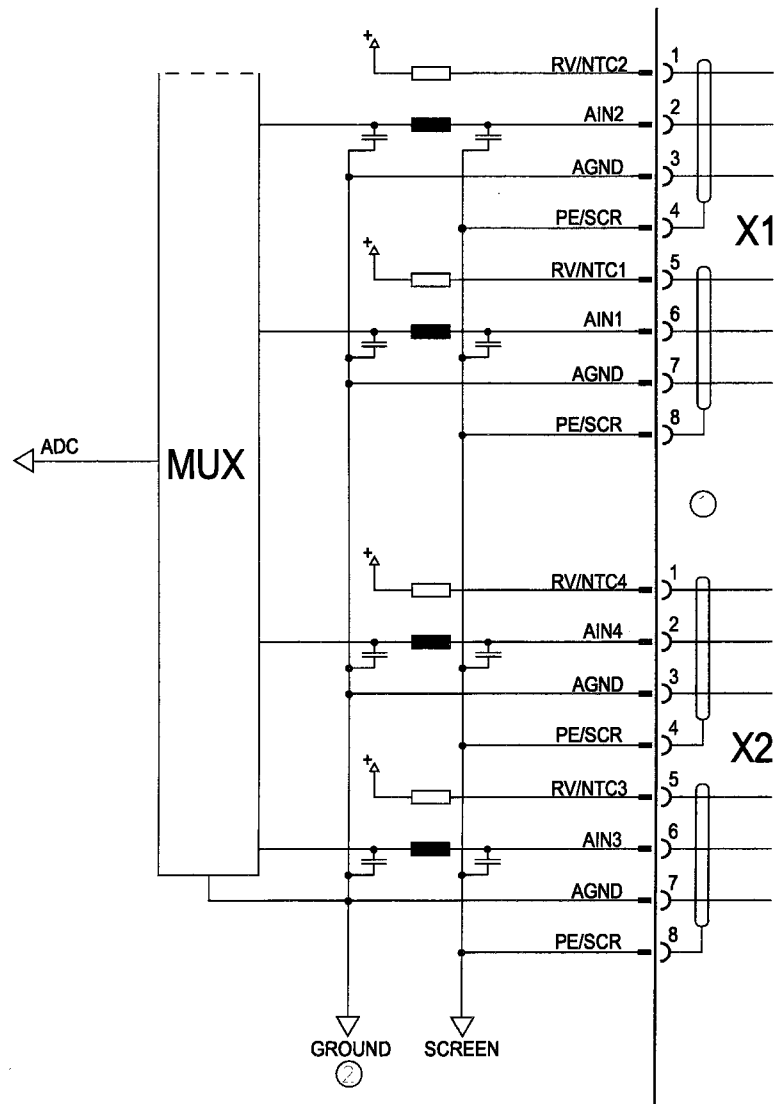
I = 200 mA

## 5.3.2 Lageplan EA-AD16



### 5.3.3 Analogeingänge

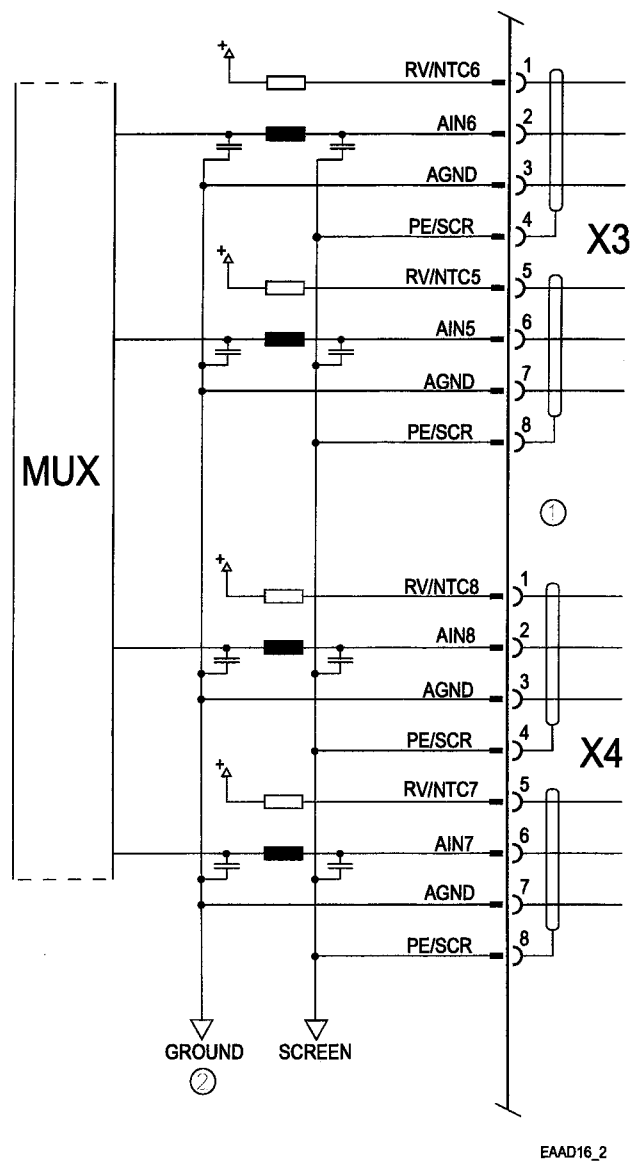
#### 5.3.3.1 EA - AD16 X1, X2, 4 Analog-/NTC-Eingänge



EAAD16\_1

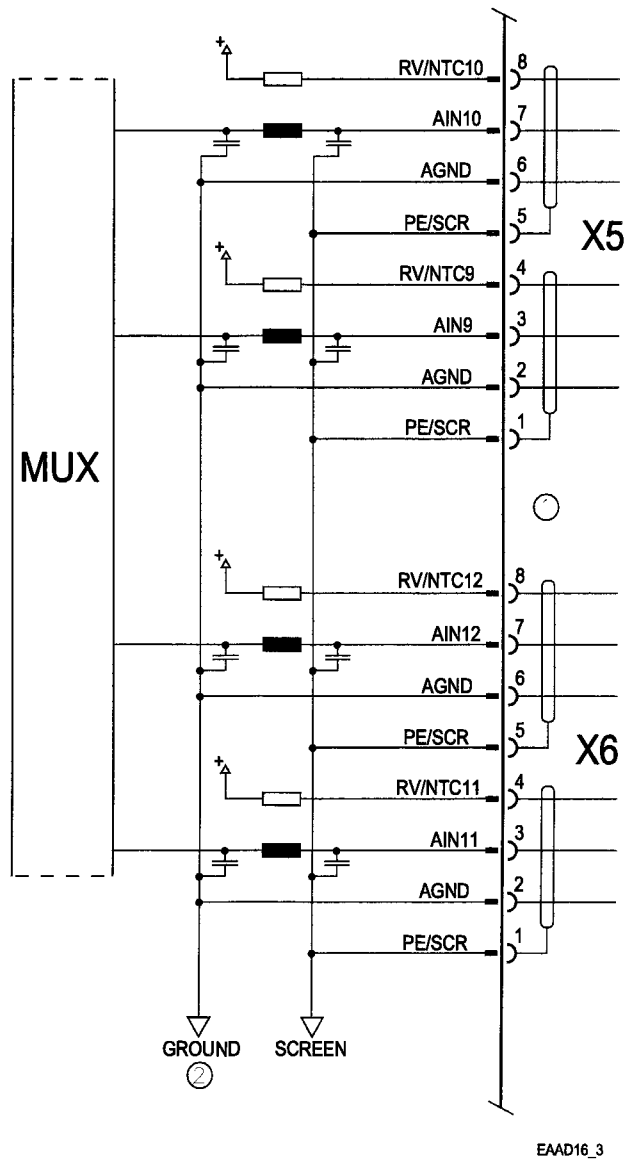
- ① : 8 pol. Steckblockklemmen
- ② : Sternpunkt

### 5.3.3.2 EA - AD16 X3, X4, 4 Analog-/NTC-Eingänge



- ① : 8 pol. Steckblockklemmen  
 ② : Sternpunkt

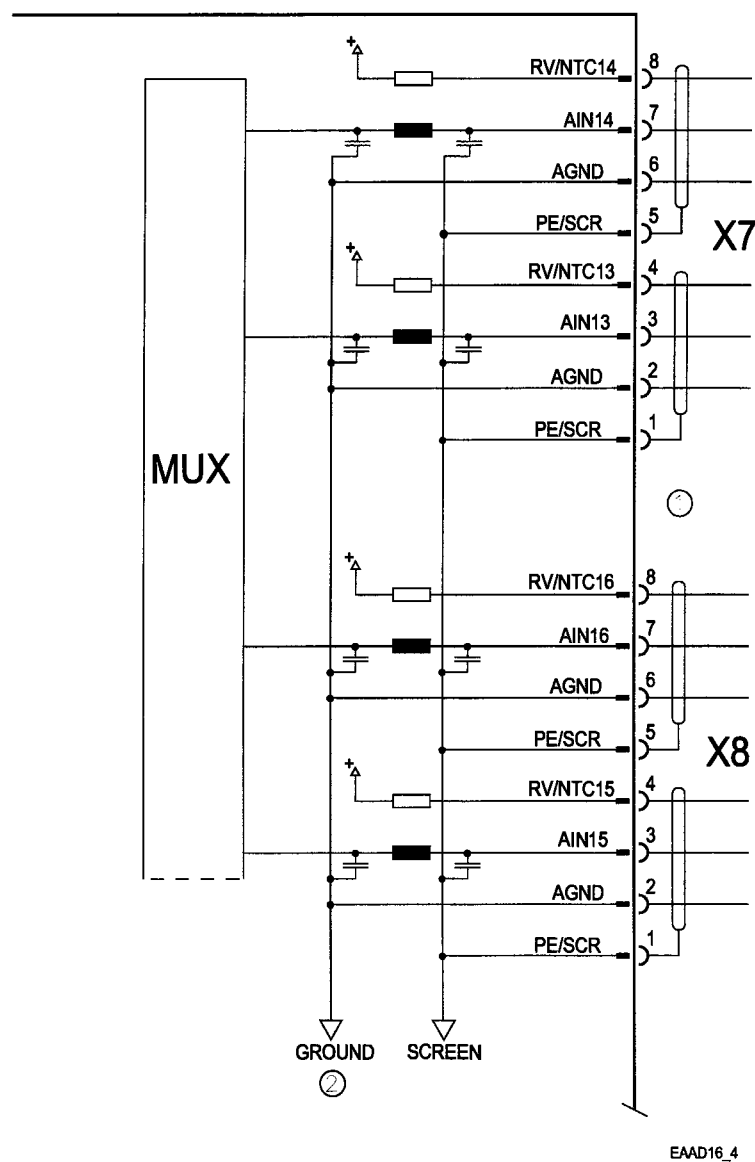
### 5.3.3.3 EA - AD16 X5, X6, 4 Analog-/NTC-Eingänge



① : 8 pol. Steckblockklemmen

② : Sternpunkt

### 5.3.3.4 EA - AD16 X7, X8, 4 Analog-/NTC-Eingänge



- ① : 8 pol. Steckblockklemmen  
 ② : Sternpunkt

### 5.3.4 PE- / Schirmanschluß

Auf der EA-AD16 wird im E/A-Steckerbereich aus EMV-Gründen eine Schirmfläche (Screen-Grid) vorgesehen. Über zwei 2pol. Steckklemmblocke kann die Schirmfläche mit PE verbunden werden.

X9

Signal	Pin	Funktion
PE/SCR	1	PE-/Screen-Grid-Anschluß
PE/SCR	2	PE-/Screen-Grid-Anschluß

X10

Signal	Pin	Funktion
PE/SCR	1	PE-/Screen-Grid-Anschluß
PE/SCR	2	PE-/Screen-Grid-Anschluß

### 5.3.5 Anzeigen und Schaltelemente

Auf dem EA-AD16 - Modul sind 2 frei programmierbare LED's enthalten. Mittels eines HEX-Drehschalters wird die Moduladresse (1H..0FH) der EA-AD16 eingestellt. Bei gestecktem Jumper MA kann die Moduladresse (10H..1FH) erweitert werden. Die Moduladresse 0H aktiviert den Stand-Alone-Diagnosebetrieb.



## 5.4 EA-KOMBI

### 5.4.1 Modulbeschreibung

- Dezentrales ELTROMATIC-Modul für PLC-Lageregel-Meßkreise
- ELTROMATIC-Feldbusankopplung an die PLC (PCMOEM)

#### Analog-Eingänge

- 4 Analog-Eingänge (4-fach MUX), nicht galvanisch getrennt.
- 10 Bit Auflösung 0...10V
- 1 LSB : 9,76mV
- Wandlungszeit : 8,5µs
- Steckblockklemme codierbar mit Schraubanschluß

#### Analog-Ausgänge

- 2 x D/A - Wandlung
- 12 Bit Auflösung -10V...+10V
- 1 LSB : 4,88mV
- Steckblockklemme codierbar mit Schraubanschluß

#### Meßsystem-Eingang

- Eingangs-Empfänger : 26LS32
- Leitungsabschluß : 150Ω, 2n2 zwischen den Signalpaaren, Warnsignal ohne Abschluß
- $f_g$  Meßsystemsignal : 1,6MHz bei max. Phasenfehler von 45°
- Geber und dazugehörige Auswertelektronik ist bei Ausfall der Versorgungsspannung nicht durch externe Versorgung pufferbar.

#### Digitale Eingänge

- 2x8 Digitaleingänge, sowie 2 Meßtaster- und 2 Referenz-Nockeneingänge.
- Eingänge sind galvanisch getrennt.
- Eingangsspannung : +24V= ±15%
- Eingangsstrom : 20mA
- Entprellung : Digitale Eingänge per Software,  
Meßtaster- und Referenz-Nockeneingänge per Hardware.
- Eingangspegel : Meßtaster aktiv +24V;  
Referenznocken aktiv +24V oder 0V,  
softwareprojektierbar.

#### Digitale Ausgänge

- 2x4 Transistor-Ausgänge, elektrisch getrennt in 4 Blöcken zu je 2 Ausgängen.
- Ausgänge sind durch Diodenverbindung im 0V-Bereich nicht galvanisch getrennt.
- Ausgangsstrom : 1,5A/+24V= pro Ausgang, Gleichzeitigkeitsfaktor 50%.  
2,2A/+24V= Summenstrom je Transistorpaar,  
Gleichzeitigkeitsfaktor 100%.  
Kurzschluß- und Übertemperaturschutz.
- Betriebsspannung : +24V= ±15%.
- Löschglieder müssen sich an der Last befinden.

### **Zusammenfassung pro Lageregler**

- Eingang für inkrementale Meßsysteme (z.B. ROD 426B) mit Geberüberwachung.
- 1 D/A-Wandlung mit 12 Bit Auflösung, -10V...+10V.
- 8 Digitale Eingänge plus 1 Referenz- und 1 Meßtastereingang.
- 4 Transistorausgänge, galvanisch getrennt.

### **Elektronikteil**

- 80C188EB - 16MHz, Sockel für 128K- und 512KByte EPROM, 64KByte SRAM.
- Serielle RS485 Schnittstelle (Halb/Voll-Duplex-Betrieb).
- V28-Schnittstelle für Terminalanschluß.
- Stromversorgung durch Spannungslängsregler mit Spannungsüberwachung On-Board
- Moduladresse einstellbar durch HEX-Schalter

### **ELTROMATIC-Schnittstelle**

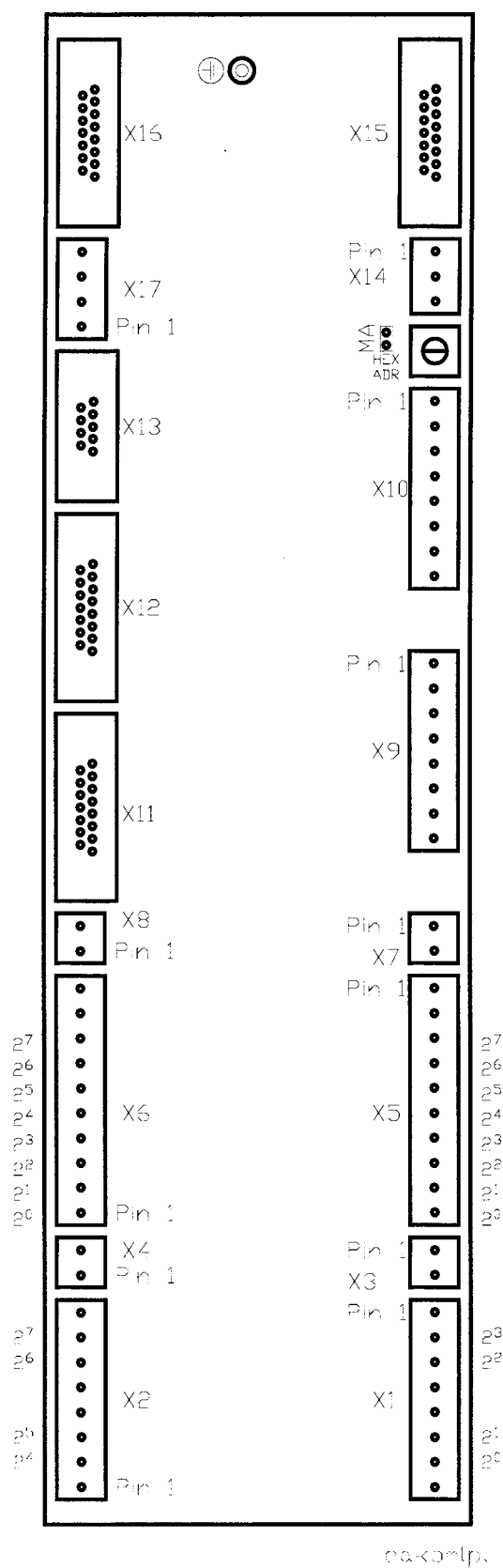
- Der Anschluß von ELTROMATIC-Busschnittstelle und Stromversorgung erfolgt über X15. X16 dient zur Ankopplung (weterschleifen) weiterer EA-Module.

### **Stromaufnahme**

$$I = 1,25A$$

Für jeden angeschlossenen Meßwertgeber erhöht sich die Stromaufnahme um 150mA.

## 5.4.2 Lageplan EA-KOMBI

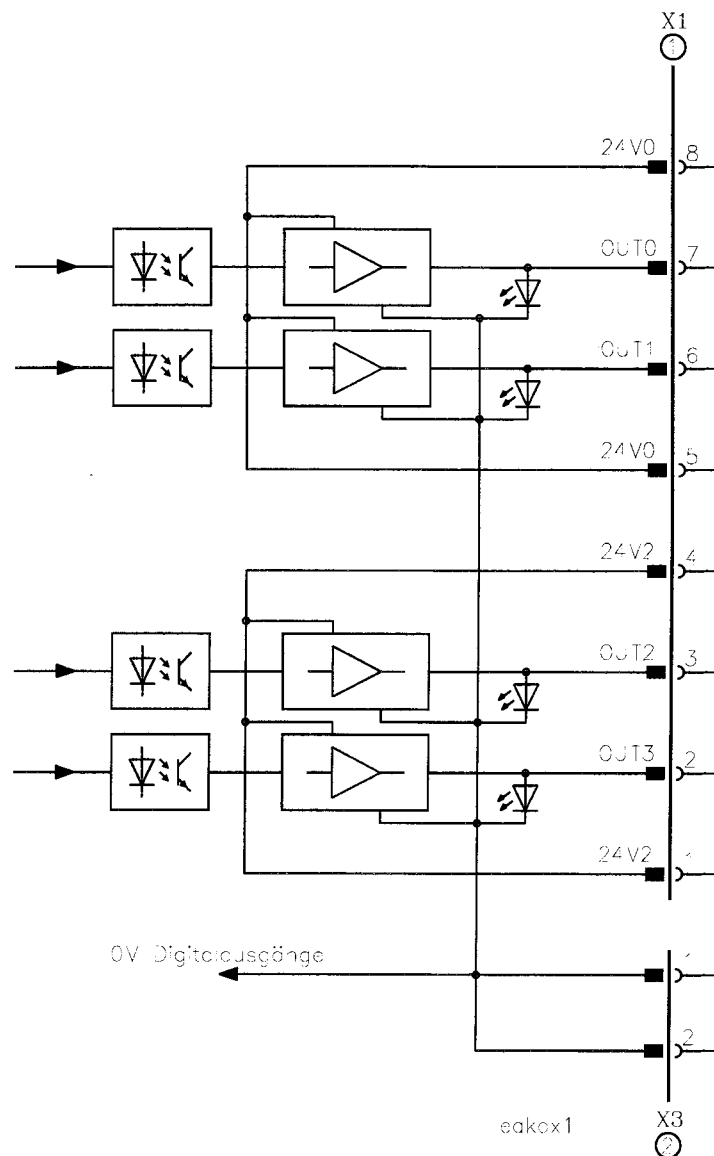


### 5.4.3 Digitale Ausgänge

Die Stecker X1/2 stellen die Transistor-Ausgänge und deren 24V-Einspeisung zur Verfügung.

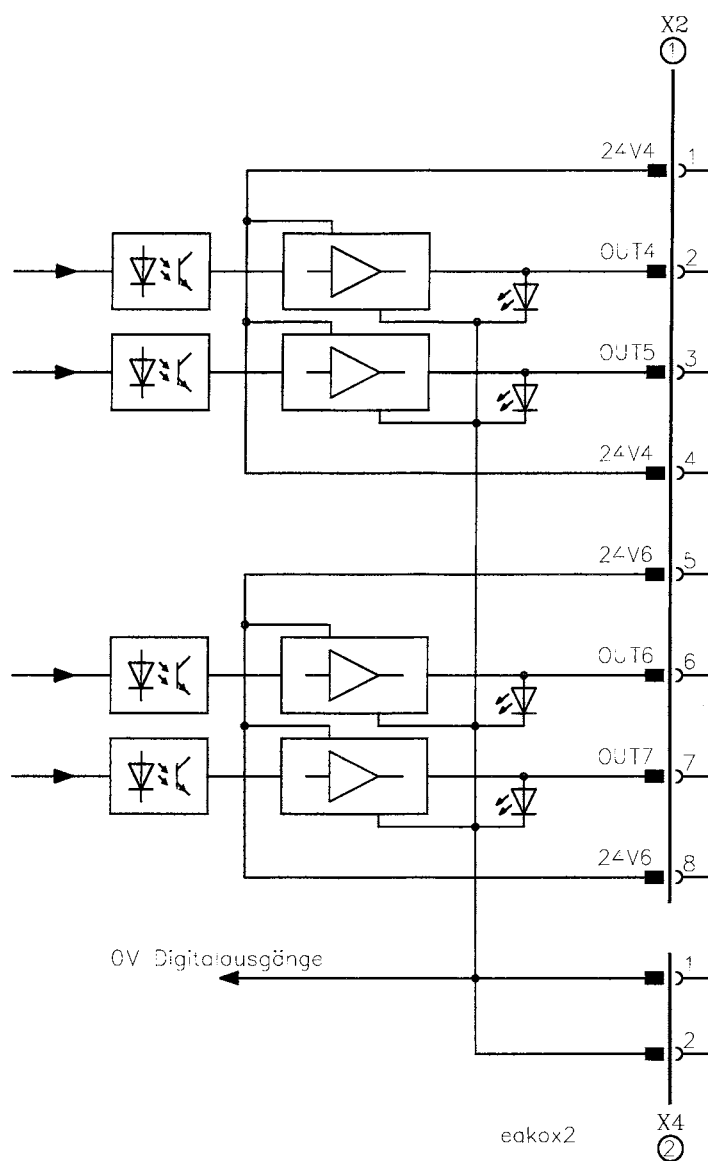
Der Stecker X3 dient als 0V-Anschluß für die Ausgänge OUT0..3 und Stecker X4 für die Ausgänge OUT4..7.

#### 5.4.3.1 EA - KOMBI X1, X3, 4 Digitalausgänge



- ① : 8 pol. Steckblockklemme
- ② : 2 pol. Steckblockklemme

### 5.4.3.2 EA - KOMBI X2, X4, 4 Digitalausgänge



① : 8 pol. Steckblockklemme

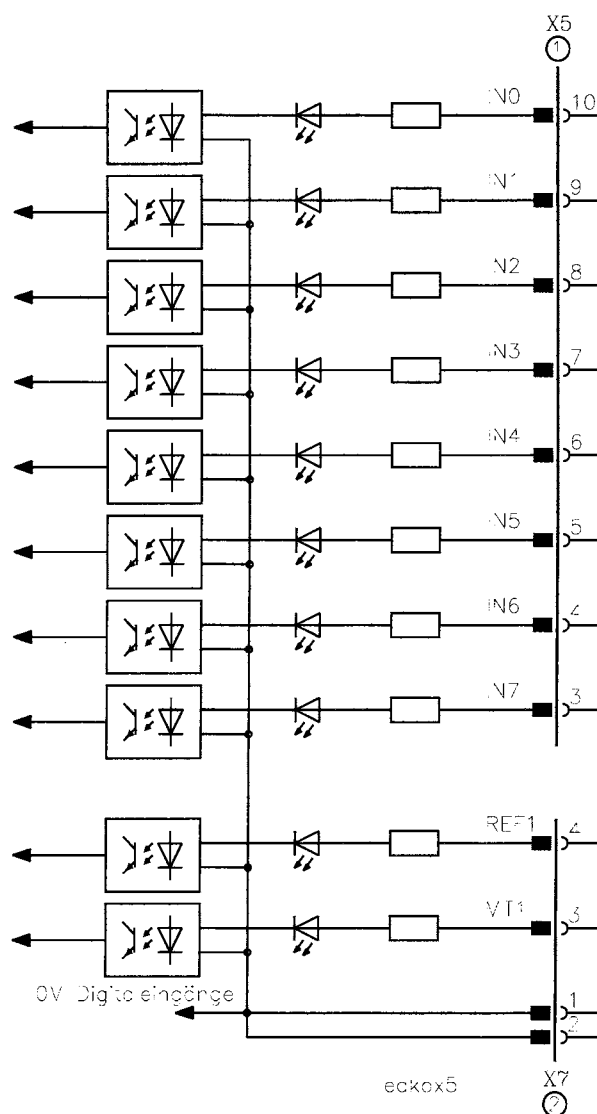
② : 2 pol. Steckblockklemme

### 5.4.4 Digitale Eingänge

Die 10pol. Steckblockklemmen X5 - X6 stellen die digitalen Eingänge mit 20mA Eingangsstrom zur Verfügung.

Der Stecker X7 dient als 0V-Anschluß für die Eingänge IN0..7, REF1 und MT1 und Stecker X8 für die Eingänge IN8..15, REF2 und MT2.

#### 5.4.4.1 EA - KOMBI X5, X7, 8+2 Digitaleingänge



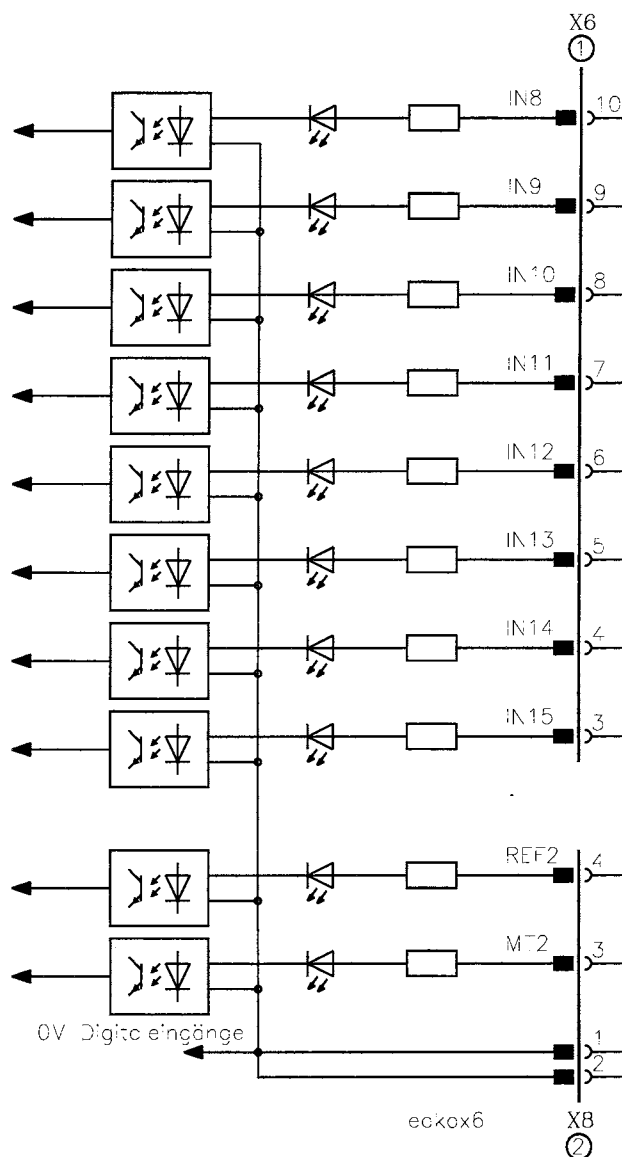
① : 8 pol. Steckblockklemme

② : 2 pol. Steckblockklemme

REF1 : Referenznocken-Eingang

MT1 : Meßtaster-Eingang

## 5.4.4.2 EA - KOMBI X6, X8, 8+2 Digitaleingänge



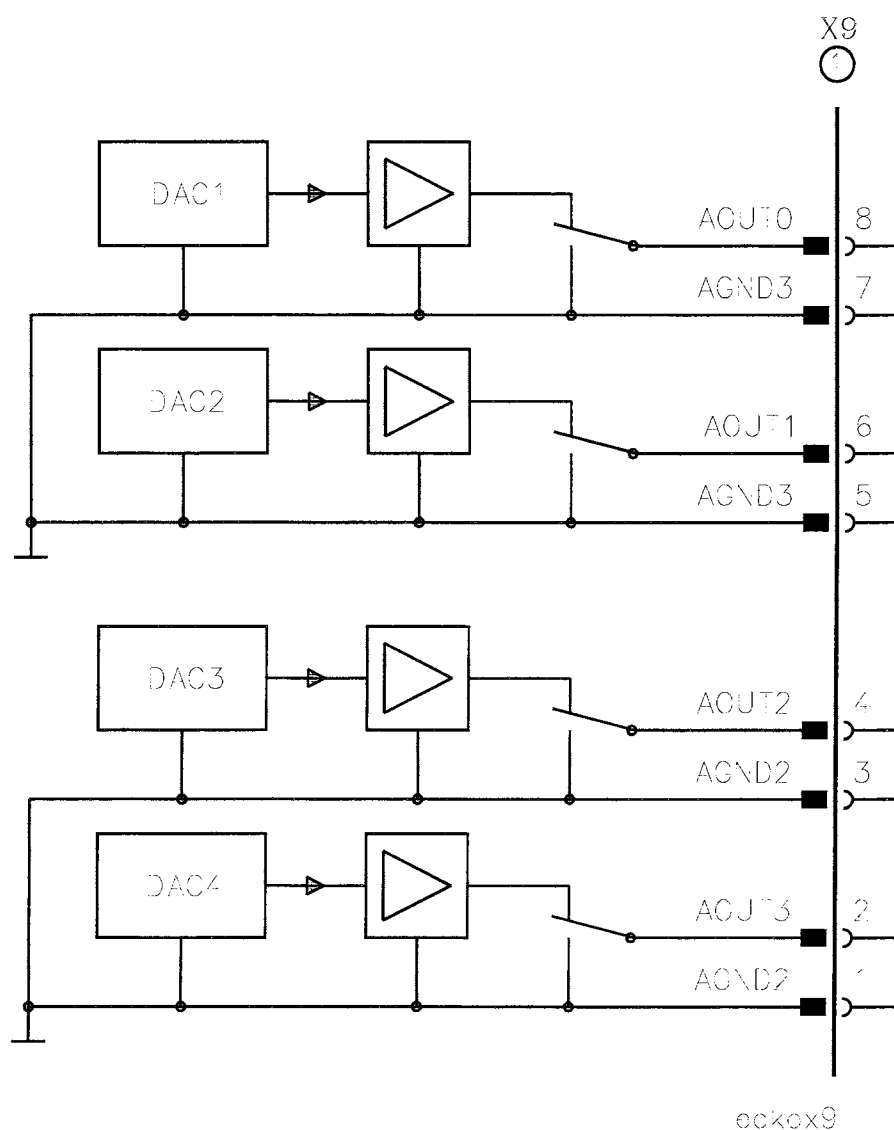
① : 8 pol. Steckblockklemme  
 ② : 2 pol. Steckblockklemme

REF2 : Referenznocken-Eingang  
 MT2 : Meßtaster-Eingang

### 5.4.5 Analoge Ausgänge

Die analogen Ausgänge sind an einer 8pol. Steckblockklemme X9 verfügbar.  
Die Massezuführungen der analogen Ausgänge 0..1 sind auf dem Board als AGND3, die Ausgänge 2..3 als AGND2 potentialgebunden.

#### 5.4.5.1 EA - KOMBI X9, 4 Analogausgänge



① : 8 pol. Steckblockklemme

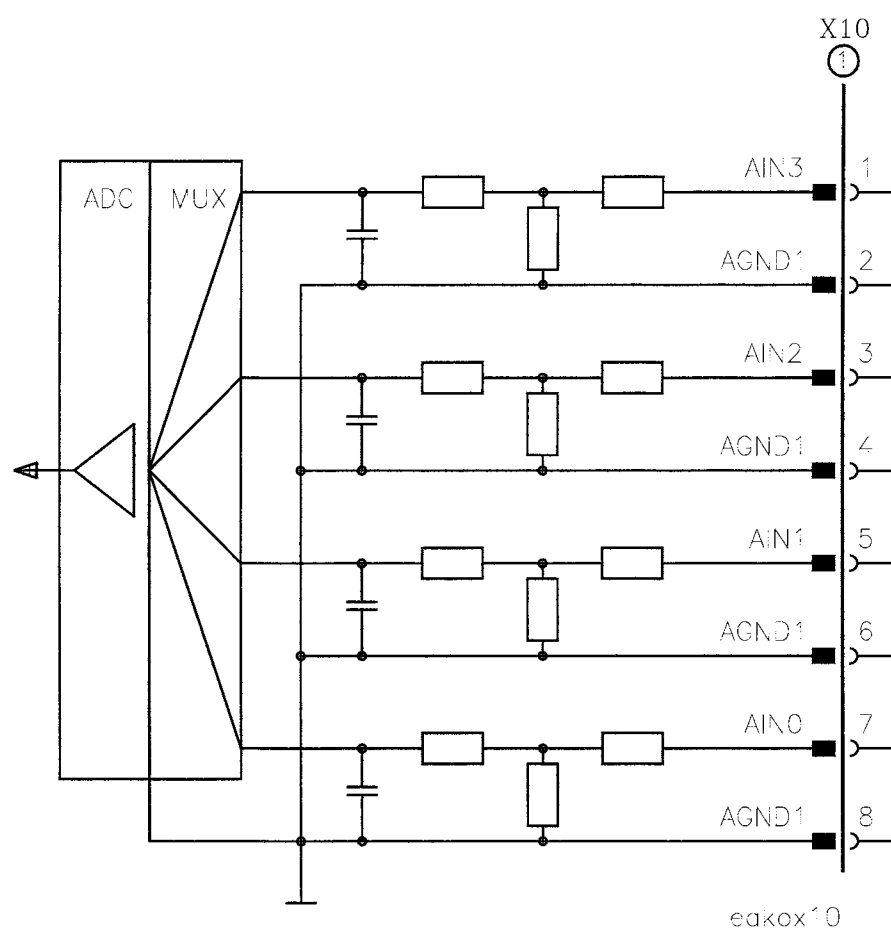


### 5.4.6 Analoge Eingänge

Die analogen Eingänge werden über eine 8pol. Steckblockklemme X10 dem Analogwandler zugeführt.

Die Massezuführungen der analogen Eingänge 0..3 sind auf dem Board als AGND1 potentialgebunden.

#### 5.4.6.1 EA - KOMBI X10, 4 Analogeingänge

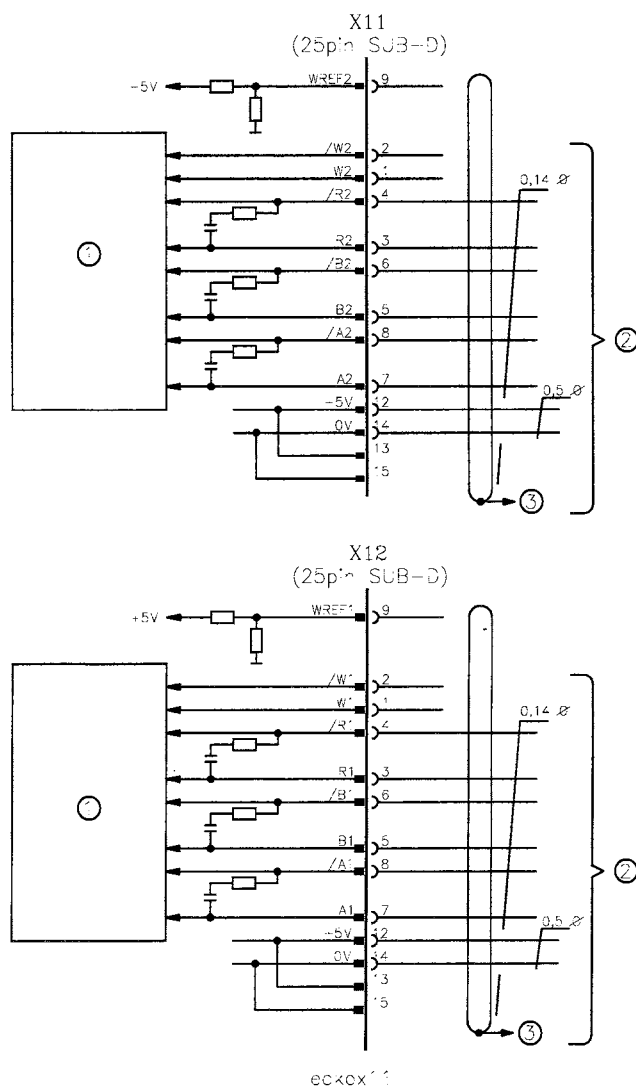


① : 8 pol. Steckblockklemme

### 5.4.7 Meßsystemanschluß

Der Anschluß inkrementeller Meßsysteme (Inkrementalgeber) und die +5V Gebersversorgung erfolgen über zwei 15pol. Sub-D Stecker (Stifte). X12 ist dem Geber 1 und X11 dem Geber 2 zugeordnet. (Anschlußbelegung siehe Kapitel 4).

#### 5.4.7.1 EA - KOMBI X11, X12 (Inkrementalgeber)



① : Leitungsempfänger und Signalüberwachung Achse

② : Anschluß Inkrementalgeber

③ : Abschirmung am Steckergehäuse

Für Signalleitungen sind benachbarte Leitungen zu verwenden.

Bei Verwendung von Gebern mit Störsignal muß ein nicht benutzter W- oder /W Eingang mit WREF verbunden werden.

### 5.4.8 RS 232 Anschluß

Der 9pol. Sub-D Stecker (Stifte) X13 stellt eine RS232 Schnittstelle mit den Signalen TxD und RxD zur Verfügung.

9pol. Sub-D Stecker (Stifte) X13:

Pin	Name	Funktion
1	RxD	Empfangssignal RS232
2	TxD	Sendesignal RS232
3	GNDV28	Ground RS232

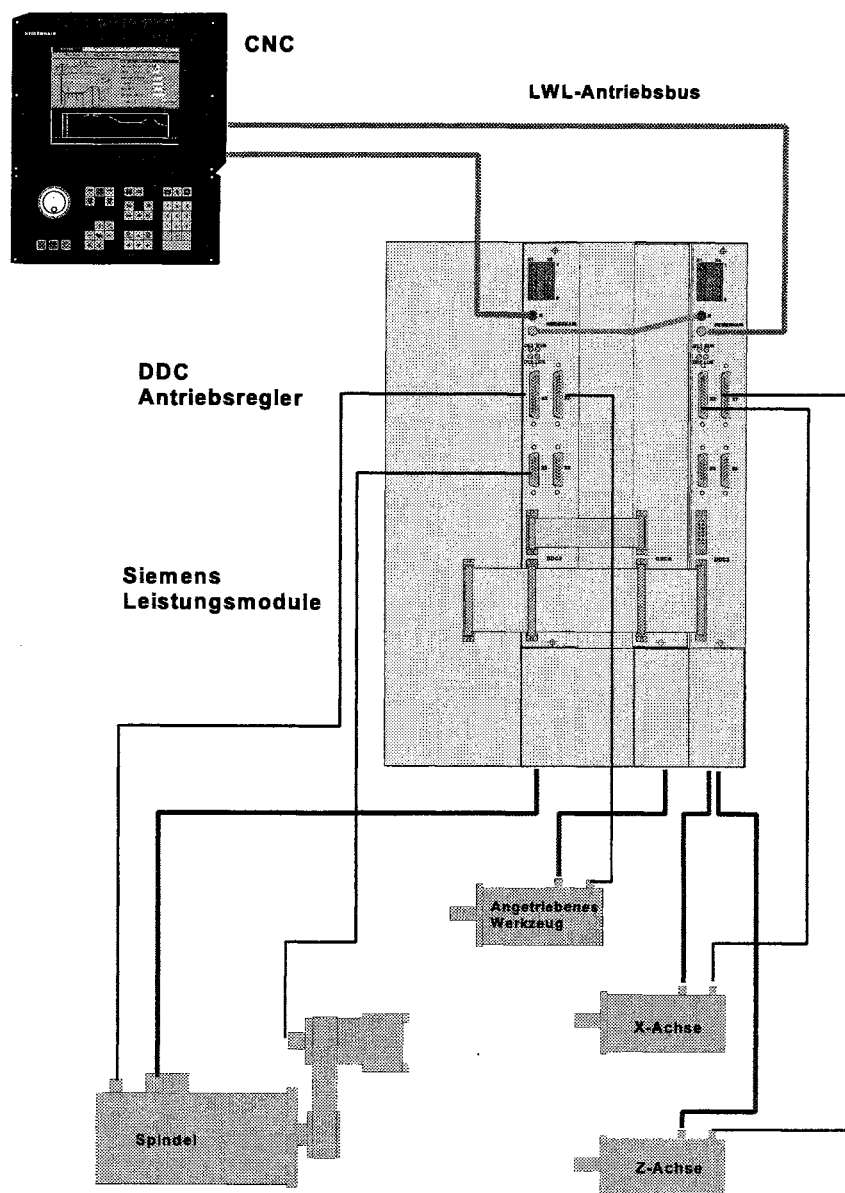


## 6 DDC-Antriebsregelung

### 6.1 Systemübersicht

Das **DDC-System** (**D**igital **D**rive **C**ontrol) setzt sich aus dem 2-Achsregler **DDC2** und dem Adapter **DDCA** als Einschub im Siemens-Leistungsteil zusammen. Auf der DDC2 ist eine volldigitale, feldorientierte Regelung für die Ansteuerung von Spindel- und Vorschubantrieben integriert. Die digitale Schnittstelle zur NC wird über einen störsicheren Lichtwellenleiter-Ring realisiert.

Beim Einsatz der DDC2 in einem 1-Achs-Leistungsteil kann die zweite Achse in einem separaten Leistungsteil über die Adapterkarte DDCA angesteuert werden.



DDC\_OV1.wpg

## 6.2 Funktionsmerkmale

### **DDC2: Digitaler 2-Achsregler als Einschub im Siemens-Leistungsteil\***

- Digitale, feldorientierte Antriebsregelung für Asynchron- und Synchron-Motoren
- Ansteuerung von zwei Achsen in einem 2-Achs-Leistungsteil oder über die Adapterkarte DDCA in separaten 1-Achs-Leistungsteilen
- High-Speed Lage-, Drehzahl- und Stromregelung.  
Zykluszeiten: Lage            0,2 -0,4ms  
                  Drehzahl        0,1 -0,4ms  
                  Strom            0,05-0,2ms
- 2 Meßsystemeingänge pro Antrieb mit Interface für alle modernen Geber:
  - Standard-Geber mit sinusförmigen Signalen 1Vss
  - Single-/ Multiturn Absolutgeber mit synchroner oder asynchroner Schnittstelle
  - Zahnradgeber und Linearmaßstäbe
  - Auflösung von 4 Mio. Inkrementen/Umdrehung bei einem 2048er Geber
- Digitale Schnittstelle zur NC über Lichtwellenleiter-Ring mit 2MBAud Übertragungsrate.
  - Soll- / Istwerte für Lage, Drehzahl, Drehmoment mit 32 Bit Datenbreite
  - Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über NC-Bildschirm
  - Auswahl der Teilnehmer-Adresse über Hex-Schalter
- Systemsicherheit durch integrierte Überwachungen und Zusatzfunktionen:
  - Watchdog-Überwachung
  - Anlaufsperrung über Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Quittungskontakten
  - On-Board-Temperaturüberwachung
  - Kühlkörperüberwachung
  - Erfassung der Motorwicklungstemperatur zur Überwachung, Parameter- und Überlast-Adaption
  - Integrierte Ansteuerung der Haltebremsrelais für 2 Achsen
- Digitale Eingänge für Meßtaster, Referenz-Nocken und Schnell-Stop galvanisch getrennt
- Ausgabe von Statusinformationen über LED-Anzeige
- Integrierte Elektronikversorgung über Siemens-Gerätebus

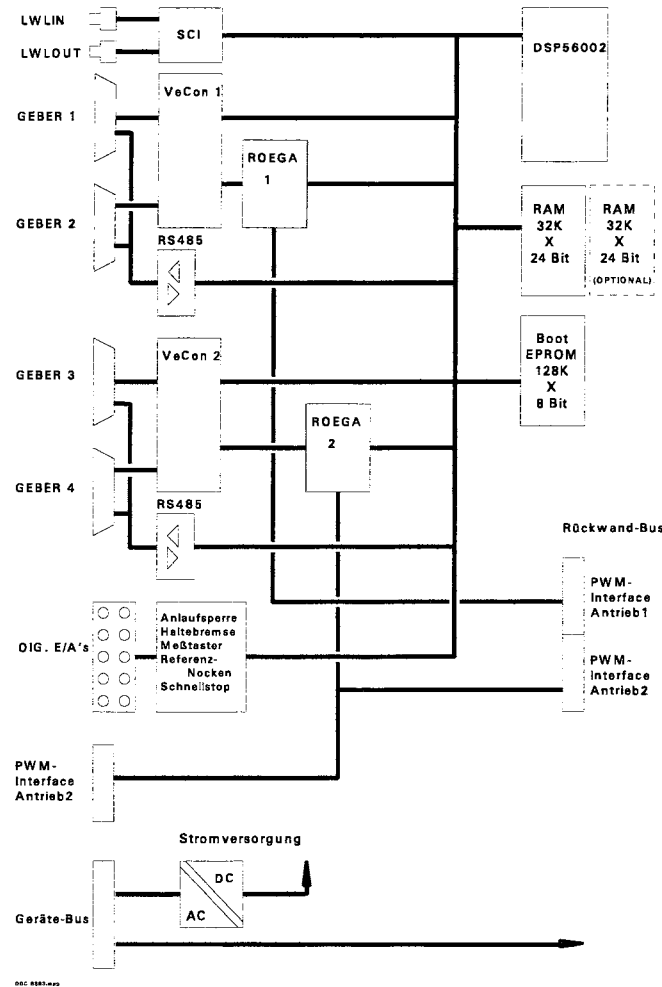
### **DDCA: Adapterkarte als Einschub in einem 1-Achs-Siemens-Leistungsteil\***

- Einsatz in Kombination mit der DDC2 zur Ansteuerung einer zweiten Achse über das frontseitige PWM-Interface.

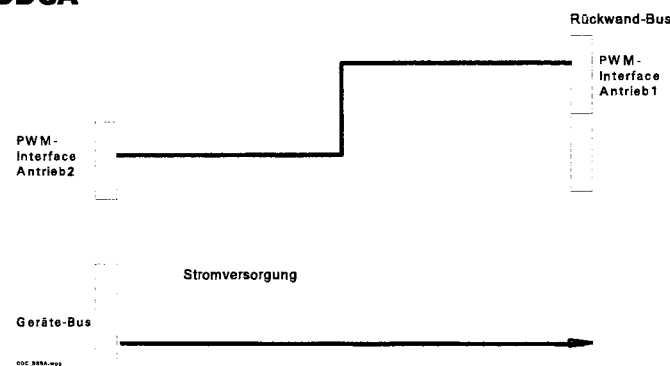
**\* Projektierungs-, Installations- und Betriebsanweisungen des Leistungsteilherstellers sind zu beachten.**

## 6.2.1 Blockschaltbilder

### Antriebsregler DDC2



### Adapter DDCA



## 6.2.2 Frontplatten-Ansicht

**Antriebsregler  
DDC2**

**Adapterboard  
DDCA**

**Digitale I/O  
Klemmleiste**

**LWL-Anschluss**

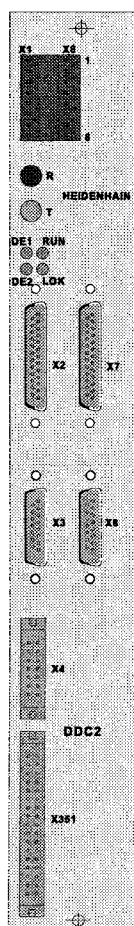
**LED-Anzeigen**

**Motor  
Meß-System**

**Direktes  
Meß-System**

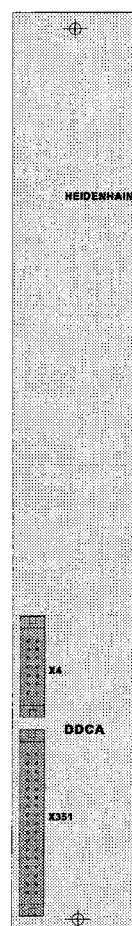
**PWM-Interface**

**Gerätebus**



**PWM-Interface**

**Gerätebus**



DDC\_FPv3.wpg



## 6.3 Stecker - und Anzeigeelemente

### 6.3.1 Digitale Ein-/Ausgangssignale

Der 2x8 pol. Steckklemmblock X1, X6 stellt die digitalen Ein-/Ausgänge der DDC2 zur Verfügung.

#### Stecker X1: 8 poliger Steckklemmblock

Pin	Signalname	Funktion
1	REF1	Referenzeingang 1
2	REF2	Referenzeingang 2
3	MTIN	Meßstastereingang
4	MTOUT	Meßtasterausgang
5	BR1(+)	Schaltkontakt zum Lüften der Motorbremse 1 (Schließer)
6	BR1(-)	Masseanschluß Motorbremse 1 ( intern mit X6 Pin 8 verb.)
7	SSTOP	Schnell-Stopeingang
8	+24V	Einspeisung für die Motorbremse +24V=

#### Stecker X6: 8 poliger Steckklemmblock

Pin	Signalname	Funktion
1	ASIN(+)	Eingangskontakt der Anlaufsperr ( Relais-Spule +24V= )
2	ASIN(-)	Eingangskontakt der Anlaufsperr ( Relais-Spule Masse 24V )
3	ASOUT(+)	Quittungskontakt der Anlaufsperr ( Öffner )
4	ASOUT(-)	Quittungskontakt der Anlaufsperr ( Öffner )
5	BR2(+)	Schaltkontakt zum Lüften der Motorbremse 2 (Schließer)
6	BR2(-)	Masseanschluß Motorbremse 2 ( intern mit X6 Pin 8 verb.)
7	DGND	Masseanschluß der digitalen E/A's
8	GND24V	Einspeisung für die Motorbremse Masseanschluß 24V=

#### Gegenstecker

Ident. Nr	Bezeichnung
0.880.880	Buchsenstecker codiert für DDC2 <b>Stecker X1</b>
0.880.879	Buchsenstecker codiert für DDC2 <b>Stecker X6</b>

### 6.3.2 Lichtwellenleiter-Anschluß

Die Kommunikation der Antriebsregler mit der NC wird über einen Lichtwellenleiter-Ring realisiert.  
Der verwendete Steckverbinder entspricht der FSMA-Norm IEC 874-2.

Stecker Bezeichnung		Funktion
R	Receiver	Empfänger -Eingang
T	Transmitter	Sender-Ausgang

### 6.3.3 Geberanschluß

Auf der DDC2 sind zwei Geberanschlüsse pro Antrieb realisiert. Es wird zwischen Direktem-Meßsystem und Motor-Meßsystem unterschieden. Steckertyp und Pinbelegung orientieren sich am Heidenhain-Standard und sind kompatibel zum SIEMENS-611D-System.

Stecker Bezeichnung		Stecker Typ	Funktion
Achse 1	Achse 2		
X2	X7	25pol Sub-D	Eingang für Motor-Meßsystem
X3	X8	15pol Sub-D	Eingang für Direktes-Meßsystem

### 6.3.3.1 Steckerbelegung Direktes-Meßsystem

**Stecker X3, X8:** 15pol. Sub-D-Stecker, Stifte auf der DDC2-Seite.

Pin	Signal	Funktion
1	P-Encoder	Geberversorgung +5,25V
2	M-Encoder	Geberversorgung 0V
3	A	Sinus-Signal A $1V_{ss}$
4	/A	Sinus-Signal /A $1V_{ss}$
5	DATA	ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
6	B	Sinus-Signal B $1V_{ss}$
7	/B	Sinus-Signal /B $1V_{ss}$
8	/DATA	ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
9	+5V-Sense	+5V-Fühlleitung (intern mit Pin1 verbunden)
10	R	Signal Referenzimpuls R1 $0,5V_{ss}$
11	0V-Sense	0V-Fühlleitung (intern mit Pin2 verbunden)
12	/R	Signal Referenzimpuls /R1 $0,5V_{ss}$
13	Schirm	innerer Schirm
14	TAKT	ENDAT: RS485 Takt
15	/TAKT	ENDAT: RS485 Takt

### 6.3.3.2 Steckerbelegung Motor-Meßsystem

**Stecker X2, X7:** 25pol. Sub-D-Stecker, Stifte auf der DDC2-Seite.

Pin	Signal	Funktion
1	P-Encoder	Geberversorgung +5,25V
2	M-Encoder	Geberversorgung 0V
3	A	Sinus-Signal A 1V <sub>SS</sub>
4	/A	Sinus-Signal /A 1V <sub>SS</sub>
5	innerer Schirm	innerer Schirm
6	B	Sinus-Signal B 1V <sub>SS</sub>
7	/B	Sinus-Signal /B 1V <sub>SS</sub>
8	innerer Schirm	innerer Schirm
9	N.C.	nicht belegt
10	N.C. TAKT	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Takt
11	N.C.	nicht belegt
12	N.C. /TAKT	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Takt
13	+TEMP	Motortemperatursignal (+)
14	+5V-Sense	+5V-Fühlleitung (intern mit Pin1 verbunden)
15	N.C. DATA	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
16	0V-Sense	0V-Fühlleitung (intern mit Pin2 verbunden)
17	R	Signal Referenzimpuls R2 0,5V <sub>SS</sub>
18	/R	Signal Referenzimpuls /R2 0,5V <sub>SS</sub>
19	C	Absolut-Spur C2 1V <sub>SS</sub>
20	/C	Absolut-Spur /C2 1V <sub>SS</sub>
21	D	Absolut-Spur D2 1V <sub>SS</sub>
22	/D	Absolut-Spur /D2 1V <sub>SS</sub>
23	N.C. /DATA	Standard: nicht belegt ENDAT: RS485 Daten / SINCOS: RS485 Daten
24	Schirm	innerer Schirm
25	-TEMP	Motortemperatursignal (-)

### 6.3.4 PWM-Interface

Beim Einsatz der DDC2 in einem 1-Achs-Leistungsteil kann die zweite Achse in einem separaten Leistungsteil über die Adapterkarte DDCA angesteuert werden. In diesem Fall müssen die Reglerkarte DDC2 und die Adapterkarte DDCA über das frontseitige **PWM-Interface Stecker X4** verbunden werden ( s.a. Kapitel Kabelverbindungen).

**Stecker X4:** 14pol. FBK-Anschluß mit Auswurfhebel

Pin	Signal	Funktion
1	SCR	Schirmanschluß für FBK mit Schirmfläche
2	BS	Masseanschluß für Phasenströme
3	I22	Phasenstrom I2 Antrieb 2
4	I21	Phasenstrom I1 Antrieb 2
5	GND	Masseanschluß
6	P5I	+5V-Spannungsversorgung der Optokoppler
7	TKK	Kühlkörpertemperatur von der DDCA (externes Leistungsteil)
8	PU23	PWM-Signal 3 (unterer Schalter)
9	PO23	PWM-Signal 3 (oberer Schalter)
10	PU22	PWM-Signal 2 (unterer Schalter)
11	PO22	PWM-Signal 2 (oberer Schalter)
12	PU21	PWM-Signal 1 (unterer Schalter)
13	PO21	PWM-Signal 1 (oberer Schalter)
14	SCR	Schirmanschluß für FBK mit Schirmfläche

### 6.3.5 Gerätebus

Der Gerätebus dient zur Elektronikversorgung der DDC-Karten und zur Übertragung von Status-Signalen des Versorgungsmoduls. Die Kabelverbindungen für den Geräte-Bus gehören zum Lieferumfang des Siemens-Leistungsteils.

**Stecker X351:** 34pol. FBK-Anschluß mit Auswurfhebel

Pin	Signal	Funktion
1	HF1	Stromversorgung für DDC2, 20KHz/+30V
2	HF2	Stromversorgung für DDC2, 20KHz/+30V
3	HF1	Stromversorgung für DDC2, 20KHz/+30V
4	HF2	Stromversorgung für DDC2, 20KHz/+30V
5	M	0V Bezugspotential für Elektronik
6	PW	nicht belegt
7	P24	nicht belegt
8	RESET	Rücksetzimpuls
9	P15	+15V Stromversorgung für Elektronik
10	REIMSP	Zentrale Regler-/Impulssperre
11	P15	+15V Stromversorgung für Elektronik
12	SO	Zentrale Sollwertsperr
13	N15	-15V Stromversorgung für Elektronik
14	EINR	Zentraler Befehl Einrichtbetrieb
15	N15	-15V Stromversorgung für Elektronik
16	I2T_TMP	nicht belegt
17	N.C.	nicht belegt
18	P27	+24V Lüfterversorgung
19	M27	0V Lüfterversorgung
20	M	0V Bezugspotential für Elektronik
21	UZW	Istwert der Zwischenkreisspannung
22	M	0V Bezugspotential für Elektronik
23	FR+	nicht belegt
24	M	0V Bezugspotential für Elektronik
25	FR-	nicht belegt
26	M	0V Bezugspotential für Elektronik
27	P5	+5V Stromversorgung für Elektronik
28	M	0V Bezugspotential für Elektronik
29	P5	+5V Stromversorgung für Elektronik
30	M	0V Bezugspotential für Elektronik
31	SIM_RDY	nicht belegt
32	N.C.	nicht belegt
33	N.C.	nicht belegt
34	N.C.	nicht belegt

### 6.3.6 LED-Anzeigen

Zur Anzeige von Statusinformationen stehen 4 LEDs (Grün) zur Verfügung

LED Bezeichnung	Funktion
RUN	Run / Prozessor ist aktiv
LOK	Light OK / Lichtsignal vorhanden
DE1	Drive Enable / Impulsfreigabe Achse 1
DE2	Drive Enable / Impulsfreigabe Achse 2

#### Hinweise zur RUN-LED:

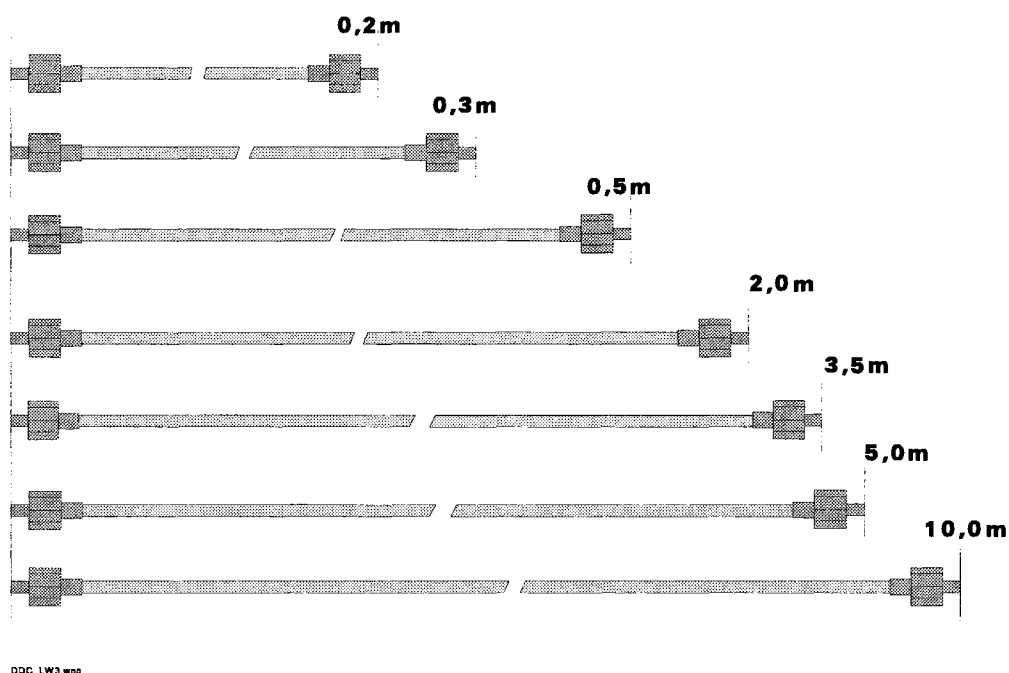
Durch Änderung der Blinkfrequenz im Hochlauf werden zusätzliche Informationen ausgegeben.

POWER-UP	<p>Blinken mit ca 10Hz unterbrochen durch Blink-Anzeige der Hex-Schaltereinstellung.</p> <p>Hex-Schalterstellung 0 =&gt; Dunkelphase</p> <p>Hex-Schalterstellung 1 =&gt; 1* Blinken ca 0.5 sec</p> <p>::</p> <p>Hex-Schalterstellung 7 =&gt; 7* Blinken ca 0.5 sec</p>
DOWNLOAD	<p>Nach abgeschlossenem Software-Download Reduzierung der Blinkfrequenz von 10Hz auf ca. 3Hz.</p>
DDC-INIT	<p>Nach abgeschlossener DDC-Initialisierung Reduzierung der Blinkfrequenz von 3Hz auf ca. 1Hz.</p>

## 6.4 Kabelverbindungen

### 6.4.1 Lichtwellenleiter-Ring

Zum Aufbau des Lichtwellenleiter-Rings (LWL) zwischen der NC und den Reglerkarten DDC2 stehen konfektionierte LWL-Kabel unterschiedlicher Länge zur Verfügung.



Ident. Nr.	Bezeichnung	Länge [ m ]	Außen $\phi$ [ mm ]	Biegeradius [ mm ]
<b>Kurze Verbindung DDC&lt;-&gt;DDC</b>				
318921-92	LWL-Kabel	0,2	2,2	50
318921-93	LWL-Kabel	0,3	2,2	50
318921-95	LWL-Kabel	0,5	2,2	50
<b>Lange Verbindung DDC&lt;-&gt;CNC</b>				
318921-02	LWL-Kabel	2,0	3,6	60
318921-03	LWL-Kabel	3,5	3,6	60
318921-05	LWL-Kabel	5,0	3,6	60
318921-10	LWL-Kabel	10,0	3,6	60
318921-15	LWL-Kabel	15,0	3,6	60

Andere Längen auf Anfrage



## 6.4.2 Geber-Kabel

### 6.4.2.1 Motor-Meßsystem

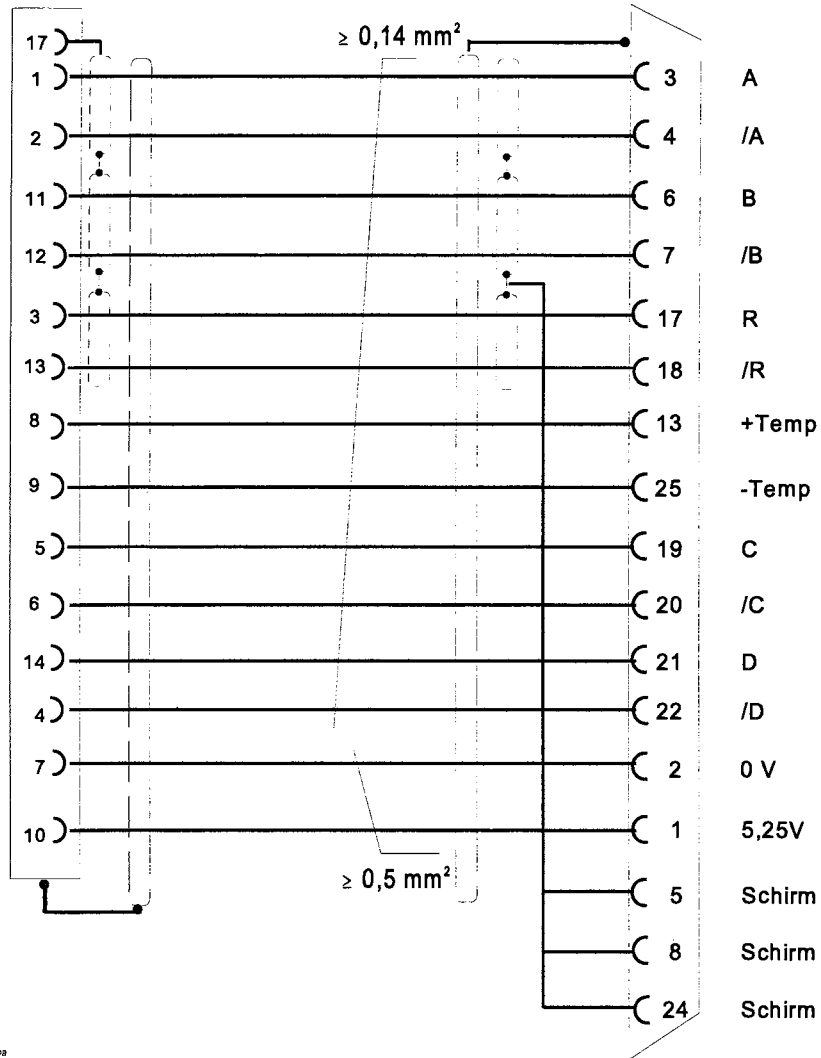
Motorstecker Siemens <--> **DDC2 Stecker X2, X7** (Eingang Motor-Meßsystem)

#### Rundstecker

17 polig Buchse

#### Sub-D-Stecker

25 polig Buchse



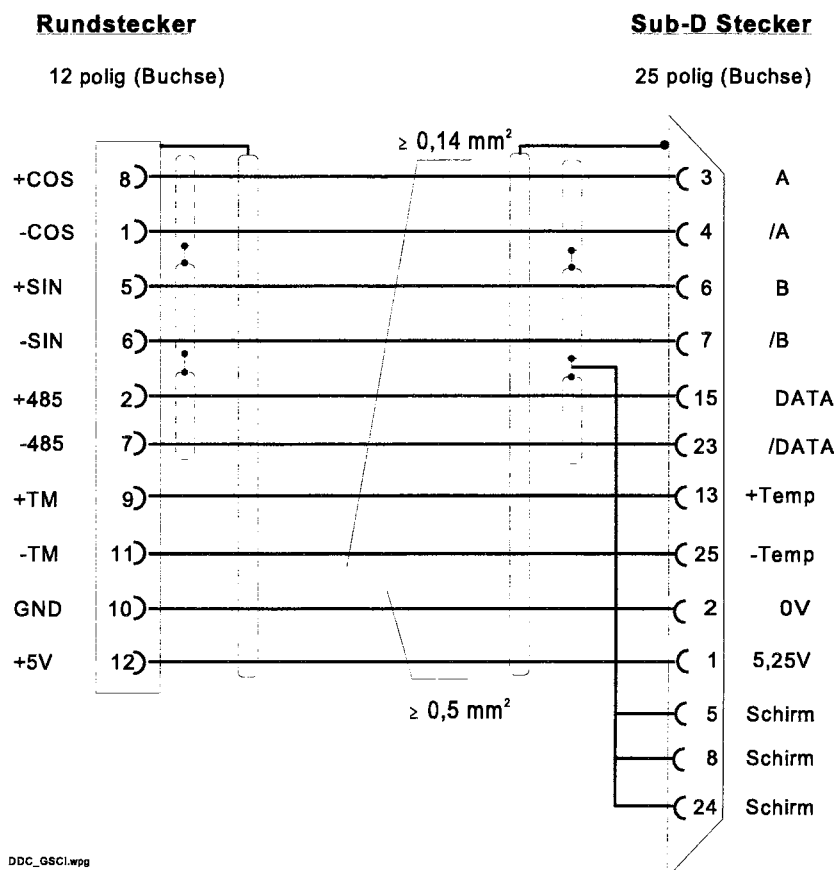
DDC\_0X2-wp9

Anm.: Die Signale für die analoge Absolutspur ( C ,/C, D, /D) müssen nur bei den Synchron-Motoren (1FT6.., 1FK6..) belegt werden. Bei den Asynchron-Motoren (1PH6..,1PH7...) werden diese Signale nicht ausgewertet.

Ident. Nr.	Bezeichnung
	Konfektionierte Heidenhain-Kabel auf Anfrage

## Motoren mit SINCOS-Geber

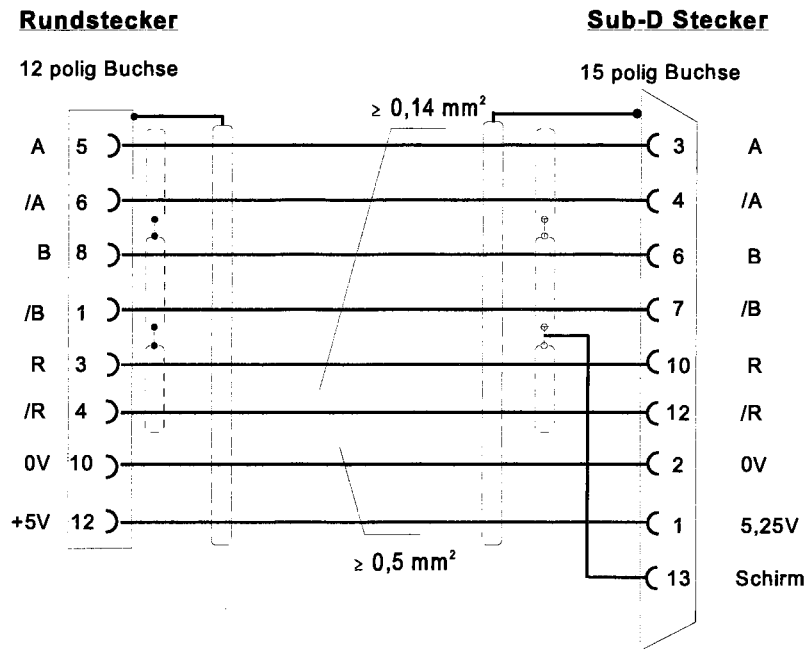
Motorstecker Baumüller <--> **DDC2 Stecker X2, X7** (Eingang Motor-Meßsystem)



Ident. Nr.	Bezeichnung
	Konfektionierte Heidenhain-Kabel auf Anfrage

### 6.4.2.2 Direktes-Meßsystem

Geberstecker ROD486 <--> **DDC2 Stecker X3, X8** (Eingang Direktes-Meßsystem)



DDC\_Gx3.wpg

Ident. Nr.	Bezeichnung
	Konfektionierte Heidenhain-Kabel auf Anfrage

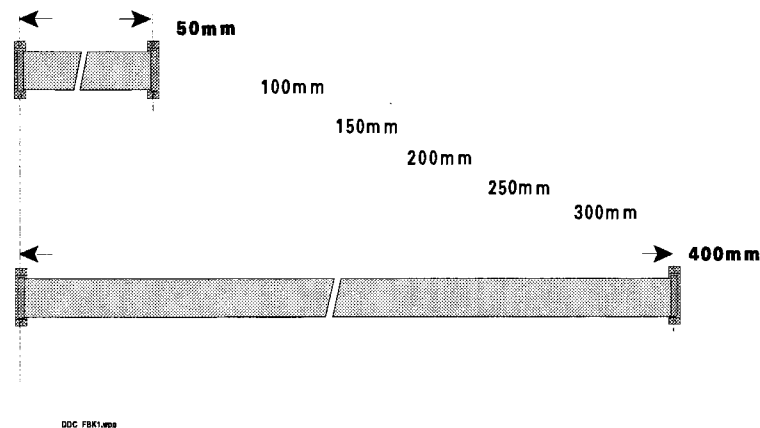
### 6.4.3 PWM-Interface

Beim Einsatz der DDC2 in einem 1-Achs-Leistungsteil kann eine weitere Achse in einem separaten Leistungsteil unter Verwendung der Adapterkarte DDCA angesteuert werden.

Zur Verbindung der Reglerkarte DDC2 mit der Adapterkarte DDCA stehen konfektionierte Flachbandkabel zur Verfügung.

Die Längenabstufungen resultieren aus den Steckerabständen (Rastermaß 50mm) der Leistungsteil-Einschübe. Auf die Verwendung von möglichst kurzen Verbindungen ist zu achten.

Stecker-Abstand zwischen DDC2 und DDCA



Ident. Nr.	Bezeichnung
31829005	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 50mm
31829010	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 100mm
31829015	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 150mm
31829020	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 200mm
31829025	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 250mm
31829030	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 300mm
31829040	FB-Kabel 14 polig, für Steckerabstand 400mm

Andere Längen auf Anfrage

### 6.4.4 Gerätebus

Die Kabelverbindungen für den Geräte-Bus gehören zum Lieferumfang des Siemens-Leistungsteils.

## 6.5 Technische Daten

Projektierungs-, Installations- und Betriebsanweisungen des Leistungsteilherstellers sind zu beachten.

### 6.5.1 Elektronikversorgung

Die DDC2 wird über den SIEMENS-Gerätebus versorgt.

Versorgungsspannung:	HF1 - HF2	120V <sub>SS</sub> /20KHz	± 5 %
	P27 - M27	+ 24V	± 5 %
	P5 - M	+ 5V	± 2 %
Stromaufnahme:	HF1 - HF2	≤ 150mA (ohne Geber)	
	P27 - M27	≤ 45mA	
	P5 - M	≤ 5mA (ohne Leistungsteil)	

### 6.5.2 Meß-Systemversorgung

Die DDC2 stellt an den Geber-Schnittstellen die kurzschlußfeste Geberversorgungsspannung zur Verfügung. Über den Jumper J9 auf der DDC2 kann bei großen Leitungslängen eine höhere Spannung ausgewählt werden.

Geberspannung:	+ 5,25V	± 5 %	Jumper J9 offen
	+ 5,75V	± 5 %	Jumper J9 gesteckt
Stromabgabe:	≤ 600mA	Summenstrom aller Geber	

### 6.5.3 Bremsrelais

Auf der DDC2 sind zwei Bremsrelais (1 Bremse pro Achse) realisiert.

Versorgungs/ Ausgangsspannung:	+ 24V ± 25 %
Relaiskontakt:	I <sub>typ</sub> 3A (Grenzdauerstrom)
	I <sub>max</sub> 8A (max. Schaltstrom)

### 6.5.4 Digitale Eingangssignale

Vier digitale Eingangssignale für Meßtaster, zwei Referenz-Nocken und ein Schnell-Stop stehen zur Verfügung. Die Eingänge sind galvanisch getrennt.

Eingangsspannung:	+ 24V ± 25 %
Eingangsstrom:	10mA
Entprellung:	Referenz-Nocken und Schnell-Stop: RC-Glied Meßtaster: Digitales Filter
Polarität:	Meßtaster und Referenz-Nocken aktiv high Schnell-Stop-Eingang aktiv-low

### 6.5.5 Anlaufsperr

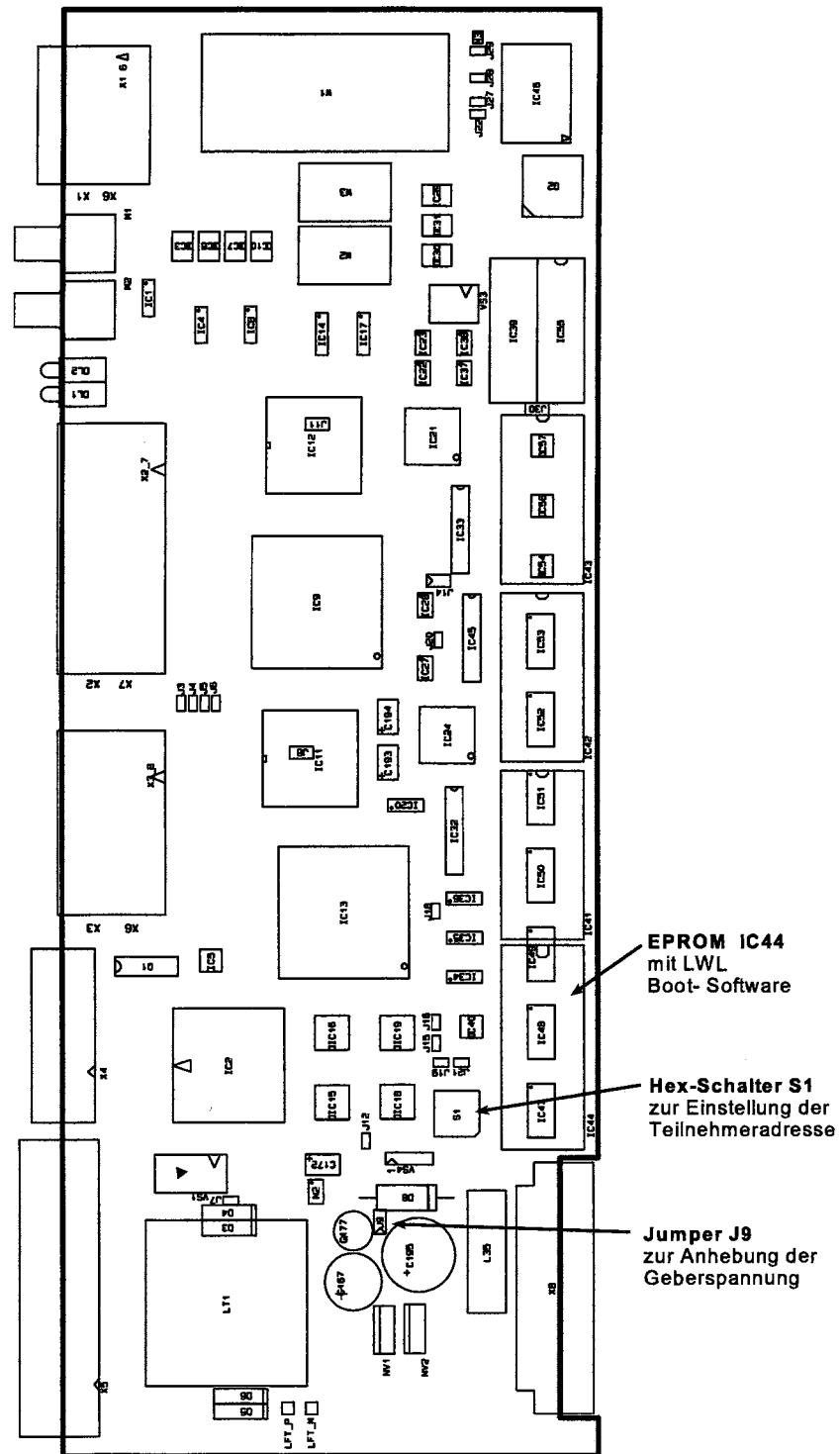
Die Anlaufsperr stellt eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors dar. Über ein Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten erfolgt die Zuschaltung der Versorgungsspannung zur Ansteuerelektronik im Leistungsteil.

Mit einem von extern zugeführten +24V-Steuersignal an den Klemmen ASIN(+) und ASIN(-) wird die modulspezifische Anlaufsperr freigegeben.

Über die Öffner-Klemmen ASOUT(+) und ASOUT(-) wird das Schalten der Anlaufsperr quittiert. Die Klemmen sowie ihre Verbindungsleitungen sind für 250V<sub>AC</sub> gegeneinander, gegen Erde sowie gegen jedes andere auf dem Baustein vorkommende Potential isoliert. Es werden somit die Überspannungskategorie III und der Verschmutzungsgrad 2 gemäß DIN VDE 0110/1.89 für Luft- und Kriechstrecken erfüllt.

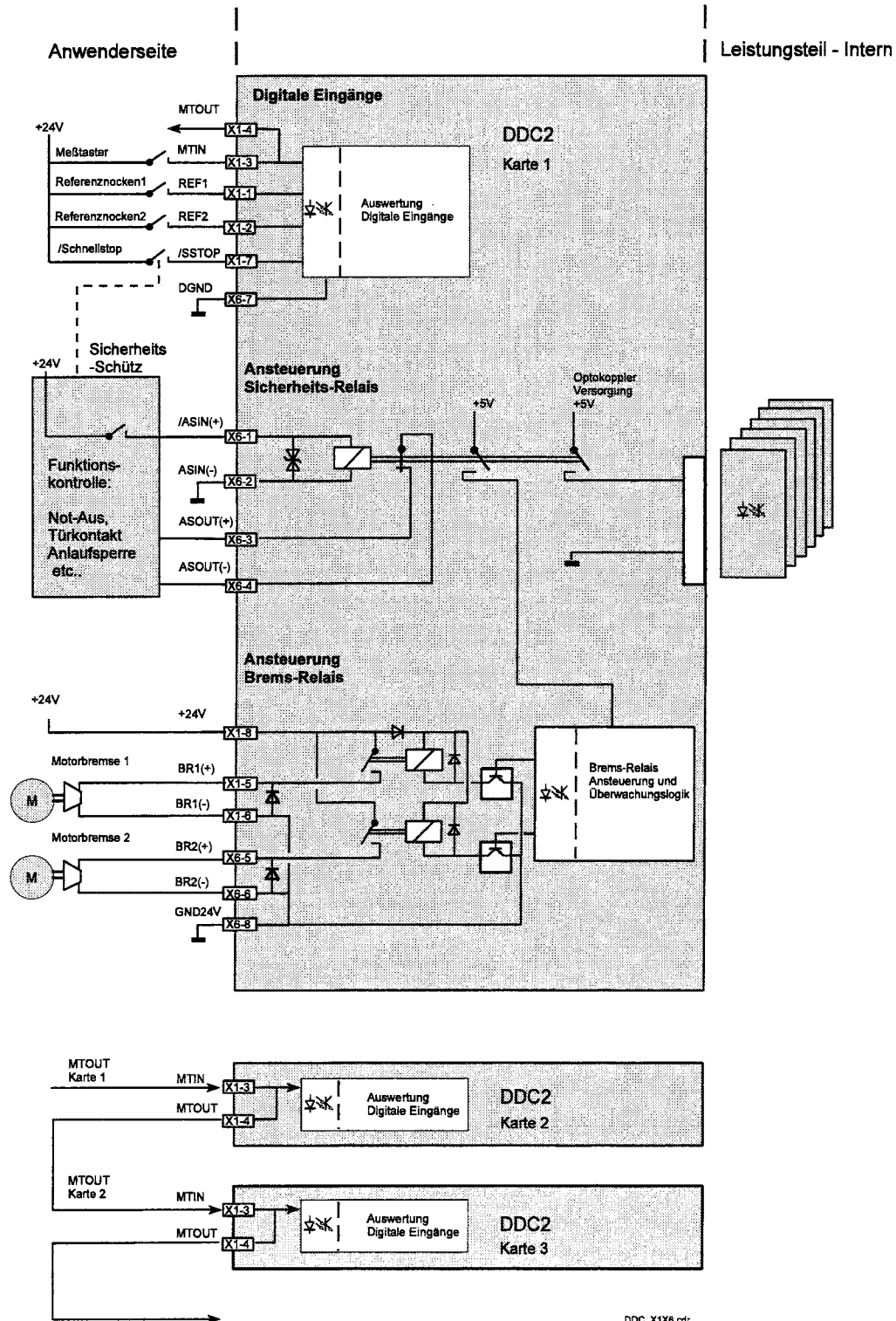
Eingangsspannung:	+ 24V ± 25%
Eingangsstrom:	≤ 30mA
Eingangspegel:	Freigabe aktiv --> + 24V
Entprellung:	keine
Öffner-Kontakt:	
max. Einschalt-/Dauer-/Abschaltstrom:	10A/4A/4A
Schaltleistung:	max. 150W

## 6.6 Lageplan



## 6.7 Verdrahtungsbeispiel für digitale I/O's

Die folgende Darstellung zeigt ein Beispiel zur Verdrahtung der digitalen Ein-Ausgabesignale über Stecker X1 / X6 der DDC2.



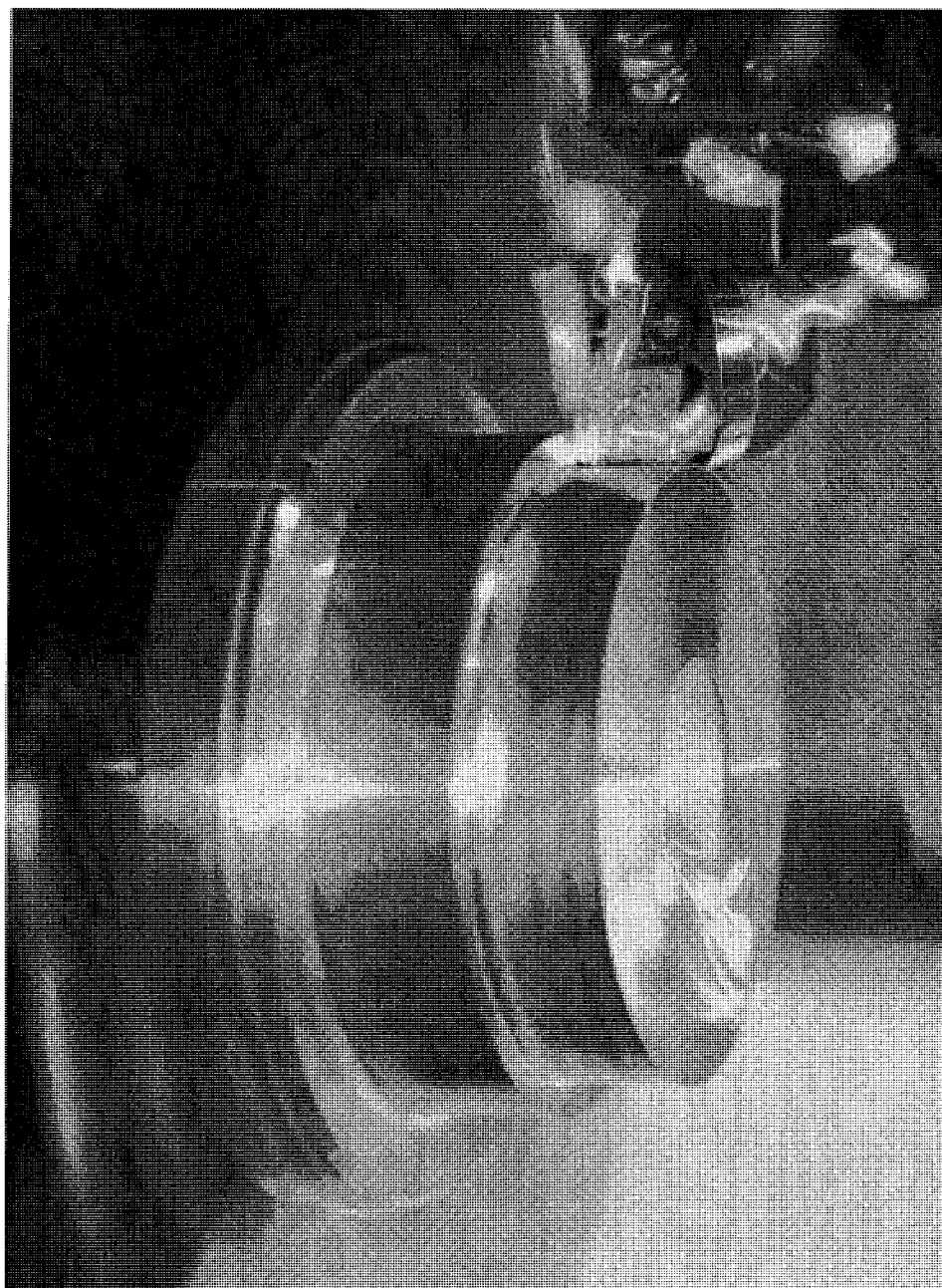


## 7 Stichwortverzeichnis

- Abschirmungen ..... 3 - 2, 3 - 4  
 Abschlußstecker ..... 5 - 3, 5 - 4, 5 - 14  
 Analoge Ausgänge ..... 5 - 28  
 Analoge Eingänge ..... 5 - 29  
 Antriebsansteuerung ..... 4 - 7  
 Antriebsregelung ..... 3, 6 - 1, 6 - 2  
 Ausgänge ..... 3 - 2, 5 - 4, 5 - 10, 5 - 21, 5 - 24, 5 - 28, 6 - 5  
 Betriebsbedingungen ..... 3, 3 - 1  
 CNC - Tastatur ..... 1 - 7  
 COM1 ..... 4 - 3, 4 - 4  
 COM2 ..... 4 - 3, 4 - 5  
 CPU ..... 1 - 1, 4 - 3  
 Diagnose ..... 6 - 2  
 Display ..... 1 - 2, 3 - 2  
 DRAM ..... 4 - 3  
 EA48 ..... 1 - 3, 4 - 8, 5 - 2, 5 - 5 - 13  
 EA-AD16 ..... 1 - 3, 4 - 8, 5 - 14, 5 - 15, 5 - 20  
 EA-KOMBI ..... 1 - 3, 4 - 8, 5 - 2, 5 - 21, 5 - 23  
 EA-Module ..... 5 - 1, 5 - 4, 5 - 14, 5 - 22  
 Eingangsstrom ..... 1 - 3, 5 - 4, 5 - 6, 5 - 21, 5 - 26, 6 - 17, 6 - 18  
 ELTROMATIC ..... 3, 1 - 1 - 1 - 3, 4 - 6 - 4 - 9, 4 - 15 - 4 - 17, 5 - 1 - 5 - 4, 5 - 14, 5 - 21, 5 - 22  
 Entprellung ..... 5 - 4, 5 - 21, 6 - 17, 6 - 18  
 Entstörmaßnahmen ..... 3 - 4  
 Erdungsschiene ..... 3 - 3  
 Ethernet ..... 4 - 3, 4 - 5  
 Filter ..... 4 - 12, 5 - 1, 6 - 17  
 Floppy ..... 4 - 5  
 Frontblende ..... 1 - 4  
 Geberanschluß ..... 6 - 6  
 Gewährleistung ..... 2 - 4  
 Grafik-Controller ..... 4 - 3  
 Haftung ..... 2 - 4  
 Halb-Duplex ..... 4 - 9, 5 - 1, 5 - 2  
 Handrad ..... 1 - 1, 4 - 11, 4 - 12  
 HDD ..... 4 - 3  
 Interpolation ..... 4 - 7  
 Jumper ..... 4 - 12, 5 - 20, 6 - 17  
 Kabel ..... 3 - 3 - 3 - 5, 4 - 15, 4 - 16, 5 - 1, 6 - 12 - 6 - 16  
 Kabelschirm ..... 4 - 6, 5 - 2  
 Kabelverbindungen ..... 4 - 14, 6 - 9, 6 - 10, 6 - 12, 6 - 16  
 Keyboard ..... 4 - 3, 4 - 5  
 Lageregler ..... 5 - 22  
 Leistungsteil ..... 6 - 1, 6 - 2, 6 - 9, 6 - 16 - 6 - 18  
 Leitungsabschluß ..... 5 - 21  
 Leitungslänge ..... 3 - 4  
 Lichtwellenleiter ..... 1 - 1 - 3 - 3, 4 - 10, 6 - 1, 6 - 2, 6 - 6, 6 - 12  
 Löschglieder ..... 3 - 4, 5 - 21  
 LWL ..... 3 - 3, 4 - 7, 4 - 10, 6 - 12  
 Maschinentastatur ..... 1 - 8, 4 - 11  
 Maßzeichnungen ..... 1 - 4  
 Meßsystem-Eingang ..... 5 - 21  
 Meßtaster ..... 5 - 21, 5 - 26, 5 - 27, 6 - 2, 6 - 17  
 Motorlöschungen ..... 3 - 4  
 Mouse ..... 4 - 5  
 NTC ..... 1 - 3, 5 - 14, 5 - 16 - 5 - 19  
 OPC ..... 4 - 11, 4 - 14  
 Parallel Port ..... 4 - 5  
 PC ..... 1 - 1 - 4 - 5, 4 - 7, 4 - 14  
 PCMOEM ..... 1 - 1, 4 - 7 - 4 - 9, 4 - 15, 4 - 16, 5 - 4, 5 - 14, 5 - 21  
 PE ..... 5 - 2, 5 - 14, 5 - 20  
 PLC ..... 1 - 1, 1 - 2, 3 - 1, 4 - 7, 4 - 8, 4 - 10, 4 - 11, 5 - 1, 5 - 4, 5 - 14, 5 - 21  
 Potentialausgleich ..... 3 - 3  
 RC-Löschung ..... 3 - 4, 3 - 5  
 Referenz-Nocken ..... 6 - 17  
 RS232 ..... 4 - 3, 4 - 5, 4 - 9, 5 - 31  
 RS422 ..... 4 - 3, 4 - 4, 4 - 11, 4 - 12  
 RxD ..... 4 - 4, 4 - 5, 4 - 9, 5 - 2, 5 - 31  
 Schirm ..... 3 - 4, 6 - 7, 6 - 8  
 Schirmanschluß ..... 3 - 4, 4 - 12, 5 - 14, 5 - 20, 6 - 9  
 Schnell-Stop ..... 6 - 17  
 Sicherheitshinweise ..... 3  
 Sicherheitsrelais ..... 6 - 2, 6 - 18  
 Signalleitungen ..... 3 - 2, 3 - 3  
 Signalprozessor ..... 4 - 7  
 Spannungslängsregler ..... 5 - 4, 5 - 14, 5 - 22  
 Spannungsüberwachung ..... 5 - 4, 5 - 14, 5 - 22  
 Steckblockklemme ..... 4 - 6, 5 - 2, 5 - 6 - 5 - 13, 5 - 21, 5 - 24 - 5 - 29  
 Stecker ..... 3 - 3, 4 - 12, 5 - 1, 5 - 2, 5 - 6, 5 - 10, 5 - 24, 5 - 26, 5 - 30, 5 - 31, 6 - 5 - 6 - 10, 6 - 13 - 6 - 15, 6 - 20  
 Steckverbinder ..... 3 - 5, 4 - 10, 6 - 6  
 Steuerungseinheit ..... 1 - 4  
 Störeinstreuungen ..... 3 - 5  
 Stromversorgung ..... 1 - 2, 5 - 1, 5 - 4, 5 - 14, 5 - 22, 6 - 10  
 Tastatureinheit ..... 1 - 2, 3 - 1, 4 - 11  
 Tastaturrahmen ..... 4 - 11  
 Technische Daten ..... 1 - 2, 3 - 1, 3 - 2, 6 - 17  
 Temperaturfühler ..... 1 - 3, 5 - 14  
 TxD ..... 4 - 4, 4 - 5, 4 - 9, 5 - 2, 5 - 31  
 Umgebungstemperatur ..... 1 - 2, 1 - 3, 3 - 2  
 Verpflichtungen ..... 2 - 2  
 Versorgungsspannung ..... 1 - 2, 1 - 3, 4 - 6, 4 - 9, 5 - 1, 5 - 2, 5 - 21, 6 - 17, 6 - 18  
 VGA ..... 4 - 4  
 Video-RAM ..... 4 - 3  
 Voll-Duplex ..... 4 - 9, 5 - 4, 5 - 14, 5 - 22  
 Warnschilder ..... 3 - 4



**HEIDENHAIN**



## **CNC PILOT 3190**

Inbetriebnahmehandbuch

323954-10 10/97 V5.2



Die Texte, Abbildungen und Programme dieser Anleitung sind mit größter Sorgfalt erarbeitet worden. Dennoch können Fehler nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Firma **HEIDENHAIN** übernimmt deshalb weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Garantie über Informationen, Abbildungen und Programme, weder ausdrücklich noch unausgesprochen, bezüglich auf ihre Qualität, Durchführbarkeit oder Verwendung für einen bestimmten Zweck. In keinem Fall ist die Firma **HEIDENHAIN** für direkte, indirekte, verursachte oder gefolgte Schäden haftbar, die aus der Anwendung der Programme oder dieser Anleitung resultieren.

Alle Rechte, auch die des Nachdruckes, der Vervielfältigung von Teilen des hier vorliegenden Handbuches und die der Übersetzung, bleiben der Firma **HEIDENHAIN** vorbehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der Herausgebers darf kein Teil des Handbuches in irgendeiner Form, auch nicht für Lehr- und Ausbildungszwecke, reproduziert oder mit Hilfe elektronischer Vervielfältigungssysteme kopiert werden.

CNC PILOT 3190 Inbetriebnahmehandbuch V5.2

Stand 10/97

Identnummer: 323954 - 10

©1997 **HEIDENHAIN GmbH, Niederlassung Hannover,**  
Max-Müller-Straße 23, D-30179 Hannover



● 1      **Sicherheitshinweise**

2      **Gewährleistung und Haftung**

3      **Montage**

---

● 4      **Inbetriebnahme**

5      **Erstinbetriebnahme**

6      **Echtzeit-Koppelfunktion**

● 7      **Service-Parameter**

8      **Fehlerdiagnose**

9      **Service-Unterlagen**

● 10     **Anhang**





# Inhalt

## Inhalt i

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>1-1</b>
1.1	Hinweise .....	1-1
1.1.1	Allgemein.....	1-1
1.1.2	Personal .....	1-1
1.2	Verpflichtungen.....	1-2
1.2.1	Maschinenhersteller .....	1-2
1.2.2	Personal .....	1-2
1.3	Umgang mit der Maschine/Steuerung .....	1-3
1.3.1	Gefahren im Umgang mit der Maschine.....	1-3
1.3.2	Umweltschutz, Gewässerschutz:.....	1-3
1.3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung .....	1-4
<b>2</b>	<b>Gewährleistung und Haftung.....</b>	<b>2-1</b>
<b>3</b>	<b>Montage .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Vollständigkeitsprüfung.....	3-1
3.1.1	Überblick .....	3-1
3.1.2	Systemkomponenten.....	3-1
3.1.3	Verfügbare Unterlagen .....	3-2
3.2	Montage der Baugruppen .....	3-3
3.2.1	Hinweise zur Montage .....	3-3
3.2.2	Steuerung.....	3-3
3.2.3	E/A-Peripherie .....	3-3
3.2.4	Antriebe .....	3-3
3.2.5	Elektrischer Anschluß.....	3-4
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Prüfung vor Einschalten der Steuerung .....	4-1
4.1.1	Einstellung der Antriebsteller.....	4-1
4.1.2	Ankopplung der Wegmeßsysteme .....	4-1
4.1.3	Endschalter und Referenznocken .....	4-1
4.1.4	Verdrahtung der Baugruppen und Sensoren .....	4-1
4.2	Steuerungshochlauf .....	4-2
4.2.1	Steuerung hochfahren .....	4-2
4.2.2	Gültigen Parametersatz einlesen .....	4-3
4.3	Sicherheitsfunktion und Freigaben prüfen .....	4-4
4.3.1	Sicherheitsfunktion prüfen.....	4-4
4.3.2	Vorschub- und Spindelfreigabe prüfen .....	4-4
4.3.3	Antriebe in Betrieb nehmen .....	4-4
<b>5</b>	<b>Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Hinweise .....	5-1

5.1.1	Sicherheit .....	5-1
5.1.2	Umgang mit Modulen und EA-Karten .....	5-1
5.1.3	Information zu Parametern .....	5-1
<b>5.2</b>	<b>Kompatibilitätsprüfung der Baugruppen.....</b>	<b>5-1</b>
5.2.1	Komponenten kontrollieren .....	5-1
5.2.2	Antriebskomponenten prüfen .....	5-1
5.2.3	Ankopplung der Wegmeßsysteme .....	5-1
5.2.4	Endschalter und Referenznocken .....	5-1
5.2.5	Verdrahtung der Baugruppen und Sensoren .....	5-2
<b>5.3</b>	<b>Bedien- und Anzeigeelemente.....</b>	<b>5-2</b>
<b>5.4</b>	<b>Steuerungshochlauf .....</b>	<b>5-3</b>
5.4.1	Steuerung hochfahren .....	5-3
5.4.2	Standardparameter einlesen .....	5-3
<b>5.5</b>	<b>Konfigurationsparameter einstellen .....</b>	<b>5-4</b>
5.5.1	Übersicht .....	5-4
5.5.2	Konfigurieren der Achsen .....	5-4
5.5.3	Offset und Normierung der Geberspursignale .....	5-4
5.5.4	Übersetzungsverhältnis .....	5-4
<b>5.6</b>	<b>Sicherheitsfunktion und Freigaben prüfen .....</b>	<b>5-5</b>
5.6.1	Sicherheitsfunktion prüfen .....	5-5
5.6.2	Vorschub- und Spindelfreigabe prüfen .....	5-5
<b>5.7</b>	<b>Voreinstellung der Linear- und C-Achsen.....</b>	<b>5-6</b>
5.7.1	Parameter prüfen .....	5-6
<b>5.8</b>	<b>Voreinstellung der Spindel-Achsen .....</b>	<b>5-7</b>
5.8.1	Parameter prüfen .....	5-7
<b>5.9</b>	<b>Begrenzung für Linear- und C-Achsenbewegung einstellen.....</b>	<b>5-8</b>
<b>5.10</b>	<b>Begrenzung für Spindel-Achsbewegung einstellen.....</b>	<b>5-9</b>
<b>5.11</b>	<b>Antriebe in Betrieb nehmen .....</b>	<b>5-10</b>
<b>5.12</b>	<b>Grundeinstellung der Linear- und C-Achsen .....</b>	<b>5-13</b>
5.12.1	Drehzahlregelung .....	5-13
5.12.2	Lageregelung .....	5-14
5.12.3	Lageüberwachung .....	5-16
5.12.4	Schleppfehlerüberwachung .....	5-16
5.12.5	Vorsteuerung .....	5-17
5.12.6	Referenzfahren .....	5-18
5.12.7	Begrenzung der Achsbewegung einstellen.....	5-19
5.12.8	Losekompensation .....	5-19
5.12.9	Spindelsteigungsfehler-Kompensation .....	5-19
5.12.10	Fahren auf Festanschlag .....	5-21
5.12.11	G917 Abstechkontrolle .....	5-22
<b>5.13</b>	<b>Grundeinstellung der Spindel-Achsen .....</b>	<b>5-23</b>
5.13.1	Drehzahl-Regelung/-Steuerung .....	5-23
5.13.2	Lageregelung .....	5-25
5.13.3	Lageüberwachung .....	5-26
5.13.4	Begrenzung für Achsbewegung einstellen.....	5-27
5.13.5	Getriebebeschalten .....	5-27
5.13.6	Freischneiden .....	5-27
<b>5.14</b>	<b>Einstellung der Linear- und C-Achsen im Zusammenhang.....</b>	<b>5-28</b>

5.14.1	Gewindeschneiden .....	5-28
5.14.2	Optimieren .....	5-28
<b>5.15</b>	<b>Einstellung der Spindel-Achsen im Zusammenhang .....</b>	<b>5-29</b>
5.15.1	Synchronlauf .....	5-29
5.15.2	Drehzahlüberwachung für C-Achsbetrieb .....	5-30
5.15.3	Funktion Geberüberwachung .....	5-30
5.15.4	Abstechkontrolle .....	5-30
5.15.5	Messen des Winkelversatzes .....	5-30
5.15.6	Gewindebohren .....	5-31
5.15.7	Optimieren .....	5-31
<b>5.16</b>	<b>Sicherheitseinrichtungen und Testprogramm .....</b>	<b>5-32</b>
<b>6</b>	<b>Echtzeit Koppelfunktionen.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Allgemein .....	6-1
6.2	Aufbau der Koppelfunktion.....	6-2
6.2.1	Operanden der Basisoperationen .....	6-2
6.2.2	Beispiel: Temperaturkompensation .....	6-4
6.2.3	Beispiel: Master-Slave Achse mit Temperaturkompensation .....	6-4
6.2.4	Beispiel: Differentielles Handrad .....	6-4
6.3	Programmierung der Koppelfunktion .....	6-5
6.3.1	Definition des 'Parameter_1' .....	6-5
6.3.2	Definition des 'Parameter_2' .....	6-11
6.3.3	Beispiel: Master-Slave Kopplung.....	6-12
6.3.4	Beispiel: Temperaturkompensation .....	6-13
6.4	Aktivierung Koppelfunktion.....	6-14
6.5	Ändern der Koppelfunktion im Automatikbetrieb.....	6-14
6.5.1	Ändern der 'immediate' Operanden mit G715 .....	6-14
6.5.2	Ändern einer Basisoperation mit G716 .....	6-15
6.5.3	Sollwerte aktualisieren mit G717 .....	6-16
6.5.4	Schleppfehler ausfahren mit G718 .....	6-16
6.5.5	Eko Variablenwert nach K-Variable übernehmen mit G719 .....	6-17
6.6	Anbindung der PLC .....	6-17
6.7	Beispiel: Drehen nicht rotationssymmetrischer Konturen .....	6-18
6.7.1	Grundlagen.....	6-18
6.7.2	Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung (3190) .....	6-20
6.7.3	Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung.....	6-23
6.7.4	Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung.....	6-24
6.7.5	Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung .....	6-27
6.7.6	Hauptprogramm mit den Unterprogrammaufrufen: .....	6-28
6.7.7	Ablaufprogramm zum Unrunddrehen in X-Richtung für die Steuerung 3110 .....	6-29
6.8	Zusammenfassung: Programmierung der Echtzeitkoppelfunktion.....	6-31
6.8.1	Übersicht .....	6-31
6.8.2	Operationen.....	6-32
6.8.3	Operandendefinition .....	6-34
	6-34	
<b>7</b>	<b>Service-Parameter .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Parameter editieren .....	7-1

7.1.1	Sicherheitshinweis .....	7-1
7.1.2	Parameter editieren .....	7-1
<b>7.2</b>	<b>Maschinenparameter .....</b>	<b>7-2</b>
7.2.1	Struktur .....	7-2
7.2.2	Maschinenspezifikation .....	7-4
7.2.3	Aggregate der Maschine .....	7-4
7.2.4	Allgemeine Achskonfiguration .....	7-4
7.2.5	Allgemeine Spindelkonfiguration .....	7-5
7.2.6	Aggregatgruppenzuordnung / Ebenenzuordnung .....	7-5
7.2.7	Werkzeugmessen .....	7-6
7.2.8	Maschinenmaße .....	7-7
7.2.9	Revolverbelegungstabelle .....	7-7
7.2.10	Verkettung Multi-WZ .....	7-7
7.2.11	Alternativ WZ-Kette .....	7-7
7.2.12	Anzeige Einstellung .....	7-8
7.2.13	Steuerungskonfigurierung .....	7-8
7.2.14	Sicherheitsabstand erw. Schutzzonenkontrolle .....	7-8
7.2.15	Konvertierungsliste G-Funktionen Gruppe 1 .....	7-9
7.2.16	Konvertierungsliste G-Funktionen Gruppe 2 .....	7-9
7.2.17	Konvertierungsliste M-Funktionen Gruppe 1-2 .....	7-9
7.2.18	Konvertierungsliste M-Funktionen Gruppe 3 .....	7-9
7.2.19	Konvertierungsliste Kanalnummern .....	7-10
7.2.20	Konvertierungsliste Spindeln .....	7-10
7.2.21	Schlittenart und Lage .....	7-10
7.2.22	Logische Achsen des Schlittens .....	7-11
7.2.23	Reihenfolge Referenzfahren .....	7-11
7.2.24	Vorschübe .....	7-11
7.2.25	Schutzzonenüberwachung .....	7-12
7.2.26	Gewindeschneiden .....	7-12
7.2.27	Schlittenabschaltung .....	7-12
7.2.28	Position Meßtaster .....	7-12
7.2.29	Werkzeugträgerbeschreibung .....	7-13
7.2.30	Schutzzonendaten für WZ-Träger .....	7-15
7.2.31	Beschreibung WZ-Aufnahme .....	7-17
7.2.32	Konfigurierungsdaten Teil 1 Spindel 1-4 .....	7-18
7.2.33	Konfigurierungsdaten Teil 2 Spindel 1-4 .....	7-18
7.2.34	Konfigurierungsdaten Teil 3 Spindel 1-4 .....	7-20
7.2.35	Schutzzonenüberwachung Spindel 1-4 .....	7-24
7.2.36	Allgemeiner Parameter Spindel 1-4 .....	7-25
7.2.37	Toleranzwerte Spindel 1-4 .....	7-26
7.2.38	Winkelversatz Messen (906) Spindel 1-4 .....	7-27
7.2.39	Abstechkontrolle (G991) Spindel 1-4 .....	7-27
7.2.40	Belastungsüberwachung Spindel 1-4 .....	7-27
7.2.41	Revolverwechseln Spindel 1-4 .....	7-28
7.2.42	Standardsatz Getriebestufe 1-4 Spindel 1-4 .....	7-29
7.2.43	Gewindebohren Getriebestufe 1-4 Spindel 1-4 .....	7-30
7.2.44	Synchronlauf Getriebestufe 1-4 Spindel 1-4 .....	7-30
7.2.45	Punktstillsetz. Getriebestufe 1-4 Spindel 1-4 .....	7-30

7.2.46	Spindelparameter digital Spindel 1–4 – nur DDC .....	7-31
7.2.47	Konfigurierungsdaten (C-Achse) Teil 1 .....	7-31
7.2.48	Konfigurierungsdaten (C-Achse) Teil 2 .....	7-32
7.2.49	Konfigurierungsdaten (C-Achse) Teil 3 .....	7-34
7.2.50	Drehzahlregler .....	7-38
7.2.51	Beschleunigen/Abbremsen C-Achse .....	7-38
7.2.52	Lageregelung C-Achse .....	7-39
7.2.53	Losekompensation C-Achse .....	7-40
7.2.54	Vorsteuerung C-Achse .....	7-40
7.2.55	Bahnregelung C-Achse .....	7-40
7.2.56	Belastungsüberwachung C-Achse .....	7-41
7.2.57	Achsparemeter digital .....	7-42
7.2.58	Endschalter und Eilganggeschw. C-Achse .....	7-43
7.2.59	Allgemeine Daten C-Achse .....	7-43
7.2.60	Winkelkompensation .....	7-43
7.2.61	Winkelfehlerkompensationswerte .....	7-44
7.2.62	Echtzeitkoppelfunktionen C-Achse .....	7-45
7.2.63	Konfigurierungsdaten (Linearachse) Teil 1 .....	7-46
7.2.64	Konfigurierungsdaten (Linearachse) Teil 2 .....	7-47
7.2.65	Konfigurierungsdaten (Linearachse) Teil 3 .....	7-49
7.2.66	Drehzahlregler .....	7-53
7.2.67	Beschleunigen/Abbremsen Linearachse .....	7-53
7.2.68	Lageregelung .....	7-54
7.2.69	Losekompensation Linearachse .....	7-55
7.2.70	Vorsteuerung .....	7-55
7.2.71	Gewindeschneiden .....	7-56
7.2.72	Belastungsüberwachung .....	7-56
7.2.73	Steigungsfehlerkompensation Linearachsen .....	7-57
7.2.74	Fahren auf Festanschlag .....	7-57
7.2.75	Achsparemeter digital .....	7-58
7.2.76	Nullpunktoffset bei Konvert. ....	7-58
7.2.77	Abstechkontrolle (G917) .....	7-58
7.2.78	Endsch., Schutzzone, Vorschübe Linearachsen .....	7-59
7.2.79	Abrichtkompensation .....	7-59
7.2.80	Steigungsfehlerkompensationswerte .....	7-60
7.2.81	Lagekorrekturen .....	7-60
7.2.82	Echtzeitkoppelfunktionen Linearachse .....	7-61
7.2.83	Reitstockbeschreibung .....	7-62
7.2.84	Reitstockabmessungen .....	7-62
7.2.85	Reitstock Spannmittel .....	7-62
7.2.86	Automatischer Reitstock - Positionsdaten .....	7-62
7.2.87	Lünette Beschreibung .....	7-63
7.2.88	Lünette Abmessungen .....	7-63
7.2.89	Lünette Sperrbereiche .....	7-64
7.2.90	Zu den Parametern 2021-2038 .....	7-64
7.2.91	Stangenlader .....	7-64
7.2.92	Abgreifvorrichtung .....	7-64
7.2.93	Auffangvorrichtung .....	7-64

7.2.94	Werkstücklader .....	7-65
7.2.95	Späneförderer .....	7-65
7.2.96	Kühlmittelkreislauf 1–8 .....	7-65
7.2.97	Werkzeug Magazin .....	7-66
7.2.98	WKZ-Übergabe für das Einrichten .....	7-66
<b>7.3</b>	<b>Steuerungsparameter .....</b>	<b>7-67</b>
7.3.1	Sprachen .....	7-67
7.3.2	Nenn- und Max. Drehmomente der Antriebe in [Nm] .....	7-67
7.3.3	Konfigurierung Achsoszilloskop .....	7-67
7.3.4	Bitnummern für Belastungsüberwachung .....	7-68
7.3.5	Systemeinstellungen .....	7-68
7.3.6	Zeitermittlung für Simulation: allgemein .....	7-69
7.3.7	Zeitermittlung für Simulation: M-Funktion .....	7-69
7.3.8	Zuordnung zu ser. Schnittstelle .....	7-69
7.3.9	ser. Schnittstelle 1-7 .....	7-70
7.3.10	Transferverzeichnis .....	7-71
7.3.11	Wartungsmeldung 1–27 .....	7-71
7.3.12	Anteigetyp 1-6 .....	7-71
<b>7.4</b>	<b>PLC-Parameter .....</b>	<b>7-72</b>
7.4.1	PLC: Eltromatic Module .....	7-72
7.4.2	PLC: 7-72	
<b>8</b>	<b>Fehlerdiagnose .....</b>	<b>8–1</b>
<b>8.1</b>	<b>■-Oszi - Oszilloskop .....</b>	<b>8–1</b>
8.1.1	■-Meßwerte .....	8–1
8.1.2	■-Trigger .....	8–2
8.1.3	■-Anzeige .....	8–3
8.1.4	■-Einstell. - Einstellungen .....	8–4
8.1.5	■-Start/Stop .....	8–5
8.1.6	■-Option .....	8–5
8.1.7	■-Auto .....	8–6
<b>8.2</b>	<b>■-Logic An - Logic Analyzer .....</b>	<b>8–7</b>
8.2.1	■-Meßwerte .....	8–7
8.2.2	■-Trigger .....	8–7
8.2.3	■-Anzeige .....	8–7
8.2.4	■-Einstellungen .....	8–8
8.2.5	■-Start/Stop .....	8–8
<b>8.3</b>	<b>Antriebsdiagnose .....</b>	<b>8–9</b>
<b>8.4</b>	<b>Über Online-Monitor (OLM) .....</b>	<b>8–10</b>
8.4.1	Aufrufen .....	8–10
8.4.2	„Istwerte anzeigen“ .....	8–10
8.4.3	DA-Wandler-Ausgaben festlegen .....	8–11
8.4.4	Service editieren .....	8–12
<b>8.5</b>	<b>DDC_Statusbitleiste .....</b>	<b>8–13</b>
8.5.1	DDC_Fehlerregister .....	8–15
8.5.2	Hardware-Identifikation .....	8–17
8.5.3	Hardware-Diagnose .....	8–18
8.5.4	DDC_Diagnoseadressen .....	8–19

<b>9</b>	<b>Service-Unterlagen .....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>Motoren/Einschübe.....</b>	<b>9-1</b>
9.1.1	Synchronmotoren .....	9-1
9.1.2	Asynchronmotoren .....	9-3
9.1.3	Leistungsmodule .....	9-5
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.1</b>	<b>Hinweise zum Software-Update.....</b>	<b>10-1</b>
10.1.1	Verfahren .....	10-1
10.1.2	Elektrischer Anschluß .....	10-1
10.1.3	Vorbereitung .....	10-1
10.1.4	Ablauf.....	10-2
10.1.5	Wiederherstellen der alten Software .....	10-2
<b>10.2</b>	<b>Batterie-Austausch und BIOS-Setup .....</b>	<b>10-4</b>
10.2.1	Fehlermeldung bei entladener Batterie.....	10-4
10.2.2	Einstellung der Betriebs-Setup-Daten.....	10-5
<b>10.3</b>	<b>Externes Datenformat für Werkzeugdaten und Schnittwerte.....</b>	<b>10-8</b>
10.3.1	Aufbau der Betriebsmitteldateien bei der Datenaus- und Eingabe .....	10-8
10.3.2	Betriebsmitteldateien im 'externen Format' .....	10-8
10.3.3	Erläuterung des Dateiaufbaus und der Steuerzeichen .....	10-10
10.3.4	Beispiel für Werkzeugdaten: .....	10-12
10.3.5	Beispiel für Technologiedaten (Schnittwerte): .....	10-15
10.3.6	Beschreibung von Daten und Codierungen .....	10-16





# **1 Sicherheitshinweise**

## **1.1 Hinweise**

### **1.1.1 Allgemein**

**An alle, die die Steuerung und die Werkzeugmaschine in Betrieb nehmen:**

Grundvoraussetzung für die sicherheitsgerechte Inbetriebnahme von Werkzeugmaschine und Steuerung ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Darüber hinaus sind zu beachten:

- die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung
- alle Hinweise in dieser Inbetriebnahmeanleitung (denn sie enthält die wichtigsten Hinweise, um die Steuerung sicherheitsgerecht in Betrieb zu nehmen)
- die Bedien-/Programmieranleitung und die Betriebsanleitung des Maschinenherstellers mit den entsprechenden Sicherheitshinweisen

### **1.1.2 Personal**

Die Inbetriebnahme darf nur von speziell ausgebildeten und qualifizierten Personen ausgeführt werden (z. B. vom Servicepersonal des Maschinen- oder Steuerungsherstellers). Dabei sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand, auch nicht kurzfristig, mit der Maschinensteuerung arbeiten.

Sollten einzelne Seiten der vorliegenden Anleitung unbrauchbar oder unleserlich werden, muß der Maschinenbetreiber unverzüglich die gesamte Anleitung unter Angabe von Identnummer und Software-Release beim Maschinen- bzw. Steuerungshersteller neu bestellen und die alte Anleitung ersetzen.

## **1.2 Verpflichtungen**

### **1.2.1 Maschinenhersteller**

Der Maschinenhersteller verpflichtet sich, an der Maschine und ihrer Steuerung nur zuverlässige und qualifizierte Personen arbeiten zu lassen, die

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung von Werkzeugmaschine und Steuerung eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise
  - dieser Inbetriebnahmeanleitung,
  - der Bedien- und Programmieranleitung der Steuerung sowie
  - der Betriebsanleitung der Werkzeugmaschine
- gelesen, verstanden und das Verstehen durch ihre Unterschrift bestätigt haben.

Der Maschinenhersteller verpflichtet sich,

- der ständigen Beobachtungspflicht über den technischen Gesamtzustand /äußerlich erkennbare Mängel und Schäden sowie Änderungen des Betriebsverhaltens der Maschine nachzukommen,
- die entsprechenden Zuständigkeiten des für Transport, Installation und Inbetriebnahme eingesetzten Personals klar festzulegen und deren Einhaltung zu kontrollieren,
- das sicherheitsbewußte Arbeiten des Personals in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.

### **1.2.2 Personal**

Alle Personen, die mit Arbeiten an der Maschine und ihrer Steuerung beauftragt sind, verpflichten sich,

- vor Arbeitsbeginn die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung, das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise dieser Inbetriebnahmeanleitung, der Bedien- und Programmieranleitung der Steuerung und der Betriebsanleitung der Werkzeugmaschine zu lesen und durch ihre Unterschrift zu bestätigen, daß sie diese verstanden haben,
- während der Arbeit alle eben genannten Vorschriften, Hinweise und Anleitungen zu befolgen.

## **1.3 Umgang mit der Maschine/Steuerung**

### **1.3.1 Gefahren im Umgang mit der Maschine**

Die Steuerung ist vom Steuerungshersteller nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, Normen und Vorschriften gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung

- Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter
- Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen.

Die Werkzeugmaschinensteuerung ist nur zu benutzen

- für die bestimmungsgemäße Verwendung
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend durch qualifiziertes Personal zu beseitigen, z.B. durch Servicepersonal des Maschinenherstellers oder – für steuerungsrelevante Punkte – des Steuerungsherstellers.

Es kann sonst zu **unvorhersehbaren Gefahren** kommen für:

- Leib und Leben von Personen,
- die Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.

### **1.3.2 Umweltschutz, Gewässerschutz:**

Die Werkzeugmaschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe) – siehe Betriebsanleitung des Maschinenherstellers.

Bei Betrieb, Stilllegung oder Demontage der Maschinen oder Teilen davon:

- die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) beachten.
- Detaillierte Angaben hierzu der Verordnung über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) entnehmen.

### **1.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung**

Je nach Ausbaustufe erlaubt die Steuerung die folgenden Bearbeitungen:

- Drehen
- Fräsen
- Bohren

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Steuerungshersteller nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise aus

- der Inbetriebnahmeanleitung
- der Betriebsanleitung des Maschinenherstellers
- der Bedien- und Programmieranleitung des Steuerungsherstellers

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend durch qualifiziertes Personal zu beseitigen, z.B. durch Servicepersonal des Maschinenherstellers oder – für steuerungsrelevante Punkte – des Steuerungsherstellers.

Es kann sonst zu unvorhersehbaren Gefahren kommen für:

- Leib und Leben von Personen,
- die Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.

## **2 Gewährleistung und Haftung**

### **Bedingungen**

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluß zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung von Werkzeugmaschine oder CNC-Steuerung, eine von den vorgenannten Punkten abweichende Anwendung oder darüber hinausgehende Nutzung
- Betreiben der Maschine oder CNC-Steuerung in nicht technisch einwandfreiem Zustand oder ohne sicherheits- und gefahrenbewußte Beachtung aller Anweisungen der Betriebsanleitung
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen und nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Steuerung
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können und die nicht vor Inbetriebnahme der Maschine behoben werden
- Nichtbeachten der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Steuerung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Steuerung
- Eigenmächtiges Verändern, Überbrücken oder Außerfunktionsetzen von Einrichtungen der Maschine, die der einwandfreien Funktion, uneingeschränkten Nutzung sowie der aktiven und passiven Sicherheit dienen
- Mangelhafte Überwachung von Maschinenteilen, die Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen

Gewährleistung und Haftung

Umgang mit der Maschine/Steuerung

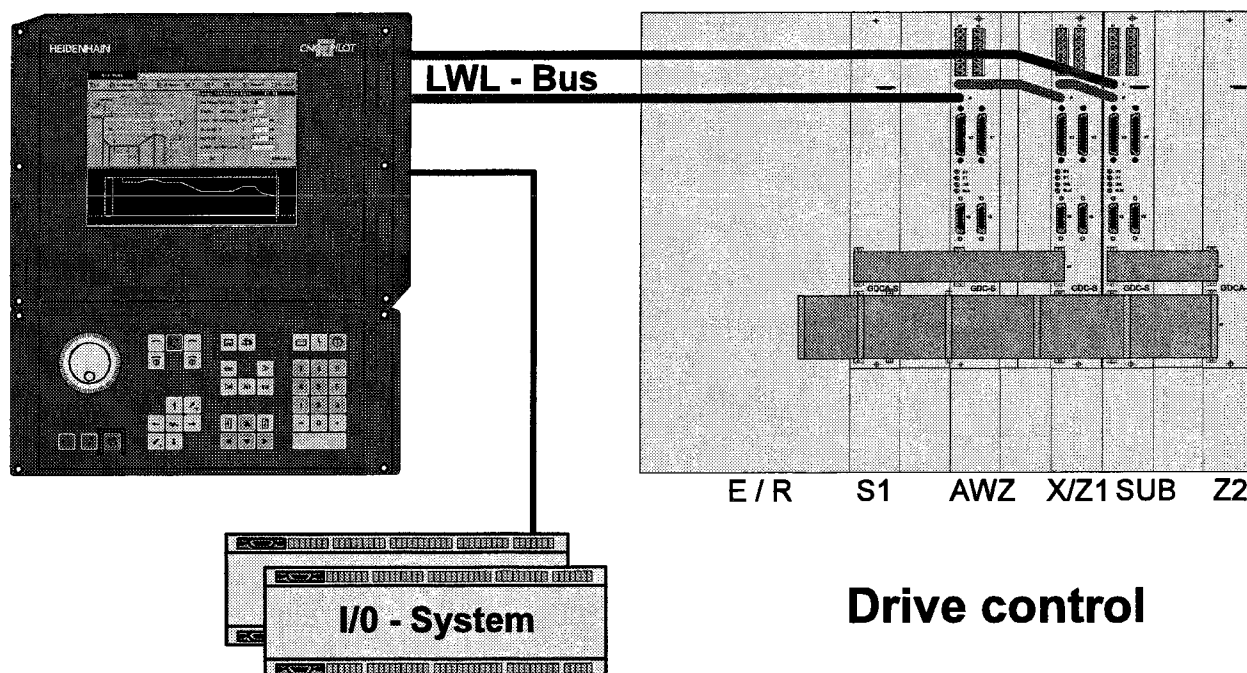
**Bestimmungsgemäße Verwendung der Steuerung**

---

## 3 Montage

### 3.1 Vollständigkeitsprüfung

#### 3.1.1 Überblick



#### 3.1.2 Systemkomponenten

CNC PILOT 3190 – Steuerung, bestehend aus

- Front End PCNC mit TFT - Farbmonitor
- Tastatur
- Achsperipheriekarten

Bauteil	Bezeichnung
für Siemens Leistungsmodule	
DDC 2	Antriebsregler
DDC A	Adapterkarte

- Dezentrale EA-Module

Bauteil	Bezeichnung
EA 48	dezentrales I/O-Modul
EA AD 16	Analoge Eingabekarte
EA Kombi	Lageregler

Tatsächliche Steuerungskonfiguration siehe Modul-Liste.  
Anzahl der Module abhängig vom Ausbau der Maschine.

### 3.1.3 Verfügbare Unterlagen

Im Lieferumfang der Steuerung:

- Modul-Liste
- Hardware-Modul-Pläne
- Software-Plan

Von **HEIDENHAIN** erhältlich:

- Inbetriebnahmeanleitung
- SPS-Schnittstellenbeschreibung
- Bedienungs- und Programmieranleitung CNC PILOT 3190
- Elektro-Konstruktionshandbuch

Gegebenenfalls von anderen Herstellern zu beziehen:

- Inbetriebnahmeanleitung des Antriebsherstellers
- Verdrahtungsplan/Schaltschrankplan



## **3.2 Montage der Baugruppen**

### **3.2.1 Hinweise zur Montage**

Vollständige Information zur Verdrahtung siehe Elektro-Konstruktionshandbuch.

Hier nur Auszug.

Verdrahtung:

- Signalleitungen und Anschlußkabel zur Steuerung verlegen:
  - Nahe am Metallgehäuse
  - Nicht parallel zu Starkstromkabeln
- Ohne Kreuzungen mit Starkstromkabeln
- Als Signalleitungen (z.B. für Sollwerte und Weggeber) nur geschirmte und evtl. zusätzlich paarweise verdrehte Kabel einsetzen.

Umgang mit Elektronikmodulen:

- Voraussetzungen:
  - Saubere Arbeitsumgebung
  - Spannungsloser Zustand des Elektronikmoduls
  - Keine Möglichkeit einer elektrostatischen Entladung beim Berühren eines Elektronikmoduls
- Vor dem Berühren eines Elektronikmoduls eigenen Körper elektrostatisch entladen: unmittelbar vorher einen leitfähigen geerdeten Gegenstand berühren
- Ablegen:
  - Nur auf leitfähigem Untergrund
  - Nicht auf hochisolierendem Material wie z.B. isolierenden Tischplatten oder Kunststoffolien
- Aufbewahren und Versenden:
  - Nur in leitfähiger Verpackung, wie z.B. metallisierte Kunststoffhülle

VDE0160 beachten.

Alle erforderlichen Unterlagen bereitlegen.

### **3.2.2 Steuerung**

Stecker nach Kabelbeschriftung an Steuerung montieren.

Verdrahtungsplan beachten.

Schirmung und Potentialausgleich sicherstellen.

Dichtigkeit der Tastatur und Display-Frontplatte sicherstellen.

### **3.2.3 E/A-Peripherie**

Vor Inbetriebnehmen der E/A - Module

- Elektronik-Versorgungsanschluß vollständig installieren
- Funktionsfähigkeit des GND-Anschluß sicherstellen

EA48- bzw. EA AD-16-Module in Reihenfolge 0, 1, 2, ...adressieren.

An ELTROMATIC-Bus des letzten Moduls Abschlußwiderstand anschließen.

### **3.2.4 Antriebe**

Leistungsmodule den richtigen Achsen zuordnen.

Inbetriebnahmeanleitung des Antriebsherstellers beachten.

Einbauabstände der Antriebe einhalten, um Überhitzung auszuschließen: siehe Antriebshersteller.

Motortypen vergleichen und Seriennummer notieren (evtl. durch Mechaniker).

Motorzuleitungen, PWM-Schnittstelle, Lichtwellenleiter-Ring und Geberanschlüsse nach Verdrahtungsplan kontrollieren.

### 3.2.5 Elektrischer Anschluß

Auf einwandfreien Schutzleiter- und 0-Volt-Anschluß achten.

	Spannung [V]	Quelle
PCNC Front End	230 V~	Steuertrafo im Schaltschrank
Tastatur	+6,5 ... 8,5 V	Netzteil im PCNC Front End
E/A-Peripherie	+6,5 ... 8,5 V +24 V (Peripherieversorgung)	Netzteil im PCNC Front End Netzteil im Schaltschrank
Wegmeßsysteme	+5,25 V	DDC-Karte im Antriebsverstärker
Antriebe	Siehe Hersteller-Projektierungsanleitung	

## **4 Inbetriebnahme**

**Kapitelinhalt nur befolgen, wenn**

- **Erstinbetriebnahme (für Prototyp) durchgeführt ist**
- **Parameter-Satz vorhanden ist**

**Sonst: siehe Kapitel „Erstinbetriebnahme“.**

### **4.1 Prüfung vor Einschalten der Steuerung**

#### **4.1.1 Einstellung der Antriebsteller**

Optimierung erfolgt während Inbetriebnahme.

#### **4.1.2 Ankopplung der Wegmeßsysteme**

Mechanische Ankopplung nach Sicht prüfen.  
Elektrischen Anschluß nach Plan prüfen.

#### **4.1.3 Endschalter und Referenznocken**

Vorhanden und richtig montiert?

#### **4.1.4 Verdrahtung der Baugruppen und Sensoren**

Zuordnung prüfen.

Siehe auch „Elektrokonstruktionshandbuch CNC PILOT 3190“

Antriebsseitig

- Lichtwellenleiter-Kabel
- Geber-Kabel
  - Für jede Achse: Kabel für Motor-Meßsystem und/oder zusätzliches Kabel für direktes Meß-System ( Spindelgeber, Linearmaßstab etc.)
- PWM-Interface zur Verbindung eines 2-Achsreglers mit einem Adapter-board
- I/O-Kabel
  - Anlaufsperre
  - Referenznocken
  - Schnellstop
  - evtl. Bremse
  - evtl. Meßtaster
- Motor-Leistungs-Kabel

Steuerungsseitig

- Lichtwellenleiter-Kabel
- Eltromatic-Bus
- Tastatur-Anschluß









## 4.2 Steuerungshochlauf

### 4.2.1 Steuerung hochfahren




1. Hauptschalter EIN.
  - Fehler werden im Anzeigefeld der Steuerung angezeigt.  
Fehlermöglichkeiten:
    - Fehler in Kommunikation mit Antriebsreglern
      - 2145 Lichtwellenleiter-Ring nicht geschlossen
      - 4620 Antriebstelegramm ungültig
      - 4621 Lichtwellenleiterring ist unterbrochen
      - 4622 Übertragung ist gestört
    - Codierschalter Antriebsregler DDC
    - Doppelbelegung der Teilnehmernummern, siehe Parameter 803, 853.. 1003,1053, 1103,1153..
    - Lichtwellenleiter-Kabel prüfen
  - 4706 Geberüberwachung spricht an
    - Geberkabel prüfen
    - evtl. Spursignale des Zahnradgebers prüfen und Zahnradgeber justieren
  - 4710 Übertemperatur des Motors für ... Achse
    - Temperatursignal-Leitung/-Sensor überprüfen
  - 4704 Maximale Drehzahl des Motors .... überschritten
    - Störung auf Geberleitung
    - Leitungen/Abschirmung prüfen
2. Fehlerquellen beseitigen, so daß Hochlauf problemlos verläuft.
3. Nach Steuerungshochlauf erscheint Meldung in Statuszeile: „Betriebsartentaste betätigen“

## 4.2.2 Gültigen Parametersatz einlesen

### Anmelden

1.  betätigen.
2. -Service wählen.
3. Beliebigen Benutzer mit   anwählen und mit  bestätigen.
4. Paßwort 0.37 eingeben und bestätigen (zweimal ).
5. „Service“ anwählen und mit  bestätigen.
6. 2086 eingeben und bestätigen (zweimal ).

### Schnittstelle konfigurieren

1. -Parameter -Konfig -Steuerungsdaten Liste -40- Externe Ein-/Ausgabe: 2
2. -Parameter -Konfig -Steuerungsdaten Liste -42-.  
Einstellung:

Bezeichnung	Eingabe von	Bedeutung
Baudrate	15	19200 Baud
Wortlänge	1	7 Bit
Parität	3	Gerade Parität
Stopbits	0	1 Stopbit
Protokoll	2	Software Handshake
Device-Name	COM2	PCNC-Schnittstelle

### Parameter ein-/ausgeben

1. Parametersatz aus Erstinbetriebnahme einlesen,  
empfohlenes Übertragungsprogramm: Transfer Pilot.
2. Hauptschalter AUS.

## 4.3 Sicherheitsfunktion und Freigaben prüfen

### 4.3.1 Sicherheitsfunktion prüfen

#### **Not-Aus**

1. Hauptschalter AUS.
2. Nach mind. 3 sec. Hauptschalter EIN.
3. Not-Aus-Taster betätigen.
4. Funktionsweise der Not-Aus-Kette überprüfen, siehe Verdrahtungsplan.
5. Not-Aus wieder entriegeln.

#### **Geberüberwachung**

Muß aktiviert sein.

### 4.3.2 Vorschub- und Spindelfreigabe prüfen

1. Haube öffnen.
2. Maschine einschalten.
3. Betriebsart Maschine anwählen.
4. Haube wieder schließen.
5. Für alle Spindeln: Spannfutter spannen mit M-Funktion.  
Freigabe prüfen, siehe Farbe der Achsbuchstaben im Display:  
schwarz: Achse freigegeben  
weiß: Achse gesperrt

### 4.3.3 Antriebe in Betrieb nehmen

#### **Betriebsbereitschaft prüfen**

1. Betriebsbereit der Antriebsregelung prüfen:  
Aktuellen STATUS der Achse über Steuerungsdiagnose (Adr. Y: 14) anzeigen (siehe Kapitel Fehlerdiagnose):
  - Aktiv muß BIT 23 sein: Betriebsbereit vom Umrichter
  - Bei Fehlermeldung von PLC ( z.B. Betriebsbereitschaft Antriebe fehlt):  
Fehlermöglichkeiten:
    - Netzansteuerung Ein-/Rückspeisung
    - Antriebsfreigabe Ein-/Rückspeisung
  - Inaktiv muß BIT 8 sein: (ANLAUFSPERRE\_AKTIV)  
Fehlermöglichkeiten:
    - Anlaufsperr DDC ist aktiv
    - Verdrahtung prüfen, am digitalen Eingang ASIN müssen 24V anliegen
2. Freigabeanforderung der Regelung durch die PLC prüfen:  
An DDC muß LED DE1/DE2 für die Achse leuchten.  
Aktuellen STATUS der Achse über Steuerungsdiagnose (Adr. Y: 14) anzeigen:
  - Aktiv muß BIT 0 sein: REGELUNG\_AKTIV (Reg\_Works)  
Fehlermöglichkeiten:
    - Schnellstop-Signal BIT 16 aktiv:
    - Verdrahtung prüfen, am digitalen Eingang SSTOP müssen 24 V anliegen: Türkontakte, Not-Aus-Kette prüfen
    - Hardware-Pegel für Schnellstop im Parameter „Art des Lagegebers“ prüfen

- Einschalten der Regelung muß von der PLC angefordert werden:  
Anforderung Reglerfreigabe von PLC prüfen.

#### **Für alle Spindeln**

1. Spindel tippen, Rechtslauf und Linkslauf:
  - Drehrichtung prüfen
  - Drehzahl für kleine, mittlere, hohe Drehzahl prüfen
  - Maximale Drehzahl des Spannfutters beachten
2. Punktstillsetzen prüfen: Mehrere Positionen aus Drehzahl und Stillstand anfahren.  
Bei Spindeln mit Zahnradgeber:  
Fehlermöglichkeiten
  - Geräusche schon bei niedrigen Drehzahlen:
    - Justage des Sensors prüfen
    - Spursignale prüfen
3. C-Achse über M-Funktion anwählen, mit Handrad in beide Richtungen verfahren.
4. Wenn vorhanden: Bremse über M-Funktionen aktivieren/lösen und prüfen, ob Freigabe entzogen/erteilt wird.

#### **Lagegeregelten Werkzeugrevolver in Betrieb nehmen**

##### **Achtung:**

Inbetriebnahmeanleitung des Revolverherstellers beachten!

Kuppelposition ermitteln:

1. Werkzeughalter lösen.  
Einkerbung der Kupplungshülse muß stehen
  - bei einem rechtsseitig montierten Revolver auf 3 Uhr
  - bei einem linksseitig montierten Revolver auf 9 Uhr
2. Entsprechende Spindel anwählen.
3. M19 0° anwählen.
4. Winkel zwischen Position der Kerbe und Kuppelposition 3/9 Uhr schätzen.
5. M19 mit geschätztem Winkel eingeben.
6. Schritt 4., 5. wiederholen, bis Kerbe auf der entsprechenden Position steht.
7. Revolver manuell umkuppeln (siehe Beschreibung des Maschinenherstellers).
8. Über I/O-Diagnose können die entsprechenden Signale überprüft werden.
9. Wenn kein sauberes Umkuppeln möglich ist:
  - Kuppelposition in kleinen Schritten verändern
  - Punkt 7 ausführen
  - Punkt 8 beachten
10. Wenn Revolver sauber umkuppelt, kann die bei M19 benutzte Winkelangabe in Parameter „Kuppelposition“ übernommen werden.

**Für alle Vorschubachsen**

1. Achsen nacheinander verfahren:
  - Handrichtungstaste betätigen
  - Normalvorschub
  - Bei X-Achse mit Haltebremse:  
Fehlermöglichkeit:
    - Achse bewegt sich nicht.
    - Verdrahtung und Polarität der Haltebremse prüfen.Wenn X-Achse bei abgezogenem Leistungsstecker in Betrieb genommen werden soll, Haltebremse abklemmen bzw. Achse abstützen.
2. Eilgang
3. Falls vorhanden: Achsendabschaltung (Hardware) prüfen
  - Auf Endanschlag fahren. (Sicherheitseinrichtungen müssen ansprechen)
  - Achsen freifahren (siehe Handbuch Maschinenhersteller)
4. Referenzpunkt anfahren.
5. Distanz Refenznocken-Nullpuls kontrollieren/einstellen: Referenznockenflanke und Nullpuls dürfen nicht übereinanderliegen.

**Automatik testen**

1. Umschalten auf Automatikbetrieb.
2. Testprogramm starten, mit dem alle in Betrieb genommenen Achsen bewegt werden.

**Sicherheitseinrichtungen überprüfen**

1. Betrieb bei offener Haube gemäß UVV prüfen:  
Verfahrensbefehle eingeben. Einrichtedrehzahl und -vorschub dürfen nicht überschritten werden.



## 5 Erstinbetriebnahme

### 5.1 Hinweise

#### 5.1.1 Sicherheit

Die Maschine darf durch jeweils nur eine Person bedient werden. Die eingebauten Schutzvorrichtungen dürfen nicht umgangen werden.

#### 5.1.2 Umgang mit Modulen und EA-Karten

Hinweise in Kapitel „Montage“ beachten.

#### 5.1.3 Information zu Parametern

Für weitere Informationen zu den Parametern, die während der Erstinbetriebnahme eingestellt werden müssen, siehe Kapitel "Service-Parameter". Genannt ist jeweils die erste Nummer eines Parametersatzes: Beispiel: 801.../1001... steht für 801, 851, 901, 951, 1001, 1051.

Die Parameter, die für Spindel 2, zweite C-Achse und weitere Linear-Achsen gelten, müssen nur eingestellt werden, wenn die Maschine entsprechend ausgebaut ist.

### 5.2 Kompatibilitätsprüfung der Baugruppen

#### 5.2.1 Komponenten kontrollieren

Baugruppen nach Modul-Liste kontrollieren:

- Steuerung
- Bedien- und Anzeigeeinheit

Bestückung der Leiterplatten nach Hardware-Plan kontrollieren:

- Jumper
- Codierschalter

Versionsnummer/Datum und Konfiguration der CNC nach Software-Plan prüfen

#### 5.2.2 Antriebskomponenten prüfen

Nach Schaltschrank-/Verdrahtungsplan und Liste Maschinenhersteller prüfen:

- Sind Baugruppen
  - vorhanden?
  - richtig angeordnet?
  - korrekt verdrahtet?
- Sind Leistungsmodule, DDC-Regler und Adapter den richtigen Achsen zugeordnet?

#### 5.2.3 Ankopplung der Wegmeßsysteme

Mechanische Ankopplung nach Sicht prüfen.

Elektrischen Anschluß nach Plan prüfen.

#### 5.2.4 Endschalter und Referenznocken

Vorhanden und richtig montiert?

### **5.2.5 Verdrahtung der Baugruppen und Sensoren**

Zuordnung prüfen.

Siehe auch „Elektrokonstruktionshandbuch CNC PILOT 3190“

Antriebsseitig

- Lichtwellenleiter-Kabel
- Geber-Kabel
  - Für jede Achse: Kabel für Motor-Meßsystem und/oder zusätzliches Kabel für direktes Meß-System ( Spindelgeber, Linearmaßstab etc.)
- PWM-Interface zur Verbindung eines 2-Achsreglers mit einem Adapterboard
- I/O-Kabel
  - Anlaufsperr
  - Referenznocken
  - Schnellstop
  - evtl. Bremse
  - evtl. Meßtaster
- Motor-Leistungs-Kabel

Steuerungsseitig

- Lichtwellenleiter-Kabel
- Eltromatic-Bus
- Tastatur-Anschluß

### **5.3 Bedien- und Anzeigeelemente**

Bedienschritte gehen aus der Bedienungs- und Programmieranleitung CNC PILOT 3190, Kapitel „Bedienoberfläche“ hervor.








## 5.4 Steuerungshochlauf

### 5.4.1 Steuerung hochfahren

1. Anlaufsperr-Stecker an allen Leistungsmodulen abziehen.
2. Hauptschalter EIN.
3. Fehlermeldungen der Steuerung können ignoriert werden, solange noch keine gültigen Parameterwerte eingelesen bzw. editiert wurden.
4. Nach Steuerungshochlauf erscheint Meldung in Statuszeile:  
„Betriebsartentaste betätigen“

### 5.4.2 Standardparameter einlesen

#### Anmelden

1.  betätigen.
2. -Service wählen.
3. Beliebigen Benutzer mit  wählen und mit  bestätigen.
4. Paßwort 0.37 eingeben und bestätigen (zweimal ).
5. „Service“ wählen und mit  bestätigen.
6. 2086 eingeben und bestätigen (zweimal ).

#### Schnittstelle konfigurieren

1. -Parameter -Konfig -Steuerungsdaten Liste -40- Externe Ein-/Ausgabe: 2
2. -Parameter -Konfig -Steuerungsdaten Liste -42-  
Einstellung:

Bezeichnung	Eingabe von	Bedeutung
Baudrate	15	19200 Baud
Wortlänge	1	7 Bit
Parität	3	Gerade Parität
Stopbits	0	1 Stopbit
Protokoll	2	Software Handshake
Device-Name	COM2	PCNC-Schnittstelle

#### Parameter ein-/ausgeben

1. Standard-Parametersatz eingeben oder einlesen,  
empfohlenes Übertragungsprogramm: Transfer-Pilot von **HEIDENHAIN**
2. Hauptschalter AUS.

## 5.5 Konfigurationsparameter einstellen

### 5.5.1 Übersicht

Jetzt einzustellende Maschinenparameter, Beispiel (abhängig von Maschinenkonfiguration):

<b>Spindel</b>				
Hauptantrieb	802	803	827	811
angetriebenes Werkzeug	852	853	877	861
Subspindel	952	953	977	961
<b>C-Achse</b>				
C1	1002	1003	1013	
C2	1052	1053	1063	
<b>Linear-Achse</b>				
X1	1102	1103	1113	
Z1	1152	1153	1163	
Z2	1202	1203	1213	

Informationen zu den jeweiligen Parametern und Übersicht über alle Maschinenparameter sowie Hinweise zum Parametereditieren siehe Kapitel „Service-Parameter“.

### 5.5.2 Konfigurieren der Achsen

**802.../1002.../1102...**

„Geberauflösung“

**803.../1003.../1103...**

„LWL-Ring -Nummer“

„LWL-Teilnehmernummer“

„Auflösung Rotationsgeber1“

„Auflösung Rotationsgeber2“

„Kennnummer des Antriebs“

„Spitzenstrom-Verstärker“

„Grenzlastintegral“

„Art des Lagegebers“

### 5.5.3 Offset und Normierung der Geberspursignale

**827.../1013.../1113...**

„Offset Sinusspur Geber1“

„Offset Cosinusspur Geber1“

„Normier Sinusspur Geber1“

„Normier Cosinusspur Geber1“

### 5.5.4 Übersetzungsverhältnis

**811.../861.../961.../1004.../1054.../1104.../1154...**

„Übersetzungsverh. Spindel/Antrieb“

## **5.6 Sicherheitsfunktion und Freigaben prüfen**

### **5.6.1 Sicherheitsfunktion prüfen**

#### **Not-Aus**

1. Hauptschalter aus.
2. Nach mind. 3 sec. Hauptschalter ein.
3. Not-Aus-Taster betätigen.
4. Funktionsweise der Not-Aus-Kette überprüfen, siehe Verdrahtungsplan.
5. Not-Aus wieder entriegeln.

#### **Geberüberwachung**

Muß aktiviert sein

### **5.6.2 Vorschub- und Spindelfreigabe prüfen**

1. Haube öffnen
2. Maschine einschalten
3. Betriebsart Maschine wählen
4. Haube wieder schließen
5. Für alle Spindeln Spannfutter spannen mit M-Funktion
6. Freigabe prüfen, siehe Farbe der Achsbuchstaben im Display:  
schwarz: Achse freigegeben  
weiß: Achse gesperrt

## 5.7 Voreinstellung der Linear- und C-Achsen

### 5.7.1 Parameter prüfen

#### Vorzeichen von Ist- und Sollwerten

(1002...)/1102...

„Vorzeichenumk. Lage-Istwerte“

Vorzeichenumkehr der Istwerte

„Vorzeichenumk. Lage-Sollwerte“

Vorzeichenumkehr der Sollwerte

Parametereinstellung ist abhängig von der Einbaulage des Lage-Istwertgebers. Ist eine Änderung der Bewegungsrichtung erwünscht, müssen beide Parameter angepaßt werden.

Beispiel: „Vorzeichenumk. Lage-Istwerte“ = (Alt=0) → (Neu=1)

„Vorzeichenumk. Lage-Sollwerte“ = (Alt=0) → (Neu=1)

#### Auflösung des Wegmeßsystems (ROD-Geber)

(1002...)/1102...

„Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber“

Geberauflösung für INTERPOLATOR

„Weg/Umdr. Vorschubspindel [mm]“

Linearachse: Steigung Vorschubspindel

C-Achse: 360.000 [mgrad] eintragen

## **5.8 Voreinstellung der Spindel-Achsen**

### **5.8.1 Parameter prüfen**

#### **Auflösung des Wegmeßsystems (ROD-Geber)**

**802...**

„Geberauflösung Inkr/Umdr.“

Geberauflösung für INTERPOLATOR

#### **Ausbaustufenkennung**

**802...**

„Ausbaustufenkennung“

Bitschalter für Optionen etc.

## 5.9 Begrenzung für Linear- und C-Achsenbewegung einstellen

### Geschwindigkeit (Vorschub)

#### 1001...

„Max. zul. Achsgeschw. [°/min]“	Max. zul. Achsgeschwindigkeit
„Max. Vorschubüberlagerung [%]“	Max. zul. Vorschub-Überlagerung

#### 1101...

„Max. Achsgeschw. [mm/min]“	Max. zul. Achsgeschwindigkeit
„Max. Vorschubüberlagerung [%]“	Max. zul. Vorschub-Überlagerung

Beispiel: Zulässige Geschwindigkeit 12 m/min = 0,2 m/s

„Max. Achsgeschw.“ = 200.000 [µm/s]

„Max. Vorschubüberlagerung“ = 120 [%]

### Beschleunigung

#### 1005...

Beschleunigung Satzstart [°/s²]	Max. Soll-Beschleunigung Satzstart
Beschleunigung Satzende [°/s²]	Max. Soll-Beschleunigung Satzende

#### 1105...

Beschleunigung Satzstart [mm/s²]	Max. Soll-Beschleunigung Satzstart
Beschleunigung Satzende [mm/s²]	Max. Soll-Beschleunigung Satzende

### Arbeitsraum

#### 1016/1066

„SW-Endschalter neg. C-Achse [°]“	Lage des Software-Endschalters neg. Richtung
„SW-Endschalter pos. C-Achse [°]“	Lage des Software-Endschalters pos. Richtung

Folgende Werte eintragen:

„SW-Endschalter neg. C-Achse [°]“ = -9.999.999

„SW-Endschalter pos. C-Achse [°]“ = 9.999.999

#### 1116/1166/2116...

„SW-Endschalter +-Achse [mm]“	Lage des Softwareendschalters pos. Richtung
„SW-Endschalter —Achse [mm]“	Lage des Softwareendschalters neg. Richtung



## 5.10 Begrenzung für Spindel-Achsbewegung einstellen

### Drehzahl allgemein

805...

„Absolute Max. Drehzahl“

„Tippdrehzahl“

maximal zulässiger Drehzahl-Sollwert

Drehzahl im Tipbetrieb

### individuelle Drehzahl

810/.../826

„Maximale Drehzahl“

maximal zulässiger Drehzahl-Sollwert

für jede Getriebestufe bzw.

Betriebsart

### Slope-Parameter einstellen

810/.../826

„Max. Anlaufbeschl.“

Maximale Soll-Beschleunigung,

Beispiel: Wert= 1000 [1/min/s] ; d.h. die Hochlaufzeit von  $n=0$  [1/min] auf  $n=1000$  [1/min] beträgt 1 [s]

„Max. Bremsverzög.“

Maximale Soll-Verzögerung,

Normalwert 1000 [1/min/s]

## 5.11 Antriebe in Betrieb nehmen

### Für alle Spindeln

Der Reihe nach, mit Hauptantrieb beginnen:

1. Hauptschalter AUS.
2. Anlaufsperre-Stecker am Leistungsmodul für Spindel-Achse aufstecken.
3. Hauptschalter EIN.
4. Haube öffnen.
5. Antriebe einschalten.
6. Betriebsart Maschine wählen
7. Haube wieder schließen.
8. Betriebsbereit der Antriebsregelung prüfen:
  - Bei Fehlermeldung von PLC ( z.B. Betriebsbereitschaft Antriebe fehlt):  
Fehlermöglichkeiten:
    - Netzansteuerung Ein-/Rückspeisung
    - Impuls/Antriebsfreigabe Ein-/Rückspeisung fehlt
    - Anlaufsperre ist noch aktiv
  - Bei Fehler Anlaufsperre
    - Aktuellen Hardware-Status der Achse über Steuerungsdiagnose prüfen, siehe auch Kapitel 'Fehlerdiagnose'
    - Adresse Y : 14 anzeigen
    - Aktiv muß Bit 23 sein : Betriebsbereit vom Umrichter
    - falls nicht erfüllt, adresse Y : 3E0A anzeigen
    - Es muß Bit 0-7,12, 13, 15 gesetzt sein
    - Verdrahtung prüfen, am digitalen Eingang ASIN müssen 24V anliegen
  - Bei Fehler Gerätebusse signale
    - Gerätebuskabel prüfen
    - Ansteuersignale an E/R-Modul KI63/64 prüfen
9. Freigabeanforderung der Regelung durch die PLC prüfen:  
An DDC muß LED DE1/DE2 für die Achse leuchten.  
Aktuellen STATUS der Achse über Steuerungsdiagnose (Adr.: Y14) anzeigen:
  - Aktiv muß BIT 0 sein: REGELUNG\_AKTIV (Reg\_Works)  
Fehlermöglichkeiten:
    - Schnellstop-Signal BIT 16 aktiv:
    - Verdrahtung prüfen, am digitalen Eingang SSTOP müssen 24 V anliegen: Türkontakte, Not-Aus-Kette prüfen
    - Hardware-Pegel für Schnellstop im Parameter „Art des Lagegebers“ prüfen
    - Einschalten der Regelung muß von der PLC angefordert werden: Anforderung Reglerfreigabe von PLC prüfen.
10. Für X-Achse, Z-Achsen, Spindeln in C-Achse oder M19-Modus muß zusätzlich aktiv sein BIT 13: (LGR\_AKTIV) Lageregelung aktiv
11. Spindel tippen, Rechtslauf und Linkslauf:
  - Drehrichtung prüfen
  - Drehzahl für kleine, mittlere, hohe Drehzahl prüfen
  - Maximale Drehzahl des Spannfutters beachten
12. Punktstillsetzen prüfen: Mehrere Positionen aus Drehzahl und Stillstand anfahren.

Bei Spindeln mit Zahnradgeber:

Fehlermöglichkeiten:

- Geräusche schon bei niedrigen Drehzahlen:
- Justage des Sensors prüfen
- Spursignale prüfen

13.C-Achse über M-Funktion wählen, mit Handrad in beide Richtungen verfahren.

14.Wenn vorhanden: Bremse über M-Funktionen aktivieren/lösen und prüfen, ob Freigabe entzogen/erteilt wird.

15.Maschine AUS.

#### **Lagegeregelten Werkzeugrevolver in Betrieb nehmen (wenn vorhanden)**

##### **Achtung:**

Inbetriebnahmeanleitung des Revolverherstellers beachten!

Kuppelposition ermitteln:

1. Werkzeughalter lösen.

Einkerbung der Kupplungshülse muß stehen

- bei einem rechtsseitig montierten Revolver auf 3 Uhr
- bei einem linksseitig montierten Revolver auf 9 Uhr

2. Entsprechende Spindel wählen.

3. M19 0° wählen.

4. Winkel zwischen Position der Kerbe und Kuppelposition 3/9 Uhr schätzen.

5. M19 mit geschätztem Winkel eingeben.

6. Schritt 4., 5. wiederholen, bis Kerbe auf der entsprechenden Position steht.

7. Revolver manuell umkuppeln (siehe Handbuch des Maschinenherstellers).

8. Über I/O-Diagnose können die entsprechenden Signale überprüft werden.

9. Wenn kein sauberes Umkuppeln möglich ist:

- Kuppelposition in kleinen Schritten verändern
- Punkt 7 ausführen
- Punkt 8 beachten

10.Wenn Revolver sauber umkuppelt, kann die bei M19 benutzte Winkelangabe in Parameter „Kuppelposition“ übernommen werden.

**Für alle Vorschubachsen**

1. Anlaufsperre-Stecker am Leistungsmodul für alle Vorschubachsen aufstecken.
2. Maschine EIN
3. Antriebe einschalten.
4. Achsen nacheinander verfahren:
  - Handrichtungstaste betätigen
  - Normalvorschub
  - EilgangBei X-Achse mit Haltebremse:  
Fehlermöglichkeit: Achse bewegt sich nicht.
  - Verdrahtung und Polarität der Haltebremse prüfen.Wenn X-Achse bei abgezogenem Leistungsstecker in Betrieb genommen werden soll, Haltebremse abklemmen bzw. Achse abstützen.
5. Falls vorhanden: Achsendabschaltung (Hardware) prüfen
  - Auf Endanschlag fahren.( Sicherheitseinrichtungen müssen ansprechen)
  - Achsen freifahren (Handbuch des Maschinenherstellers)
6. Referenzpunkt anfahren.
7. Distanz Refenznocken-Nullpuls kontrollieren/einstellen: Referenznockenflanke und Nullpuls dürfen nicht übereinanderliegen.

## 5.12 Grundeinstellung der Linear- und C-Achsen

### 5.12.1 Drehzahlregelung

Achtung:

Inbetriebnahme und Einstellung eines Lagereglers nur durch geschulte Personen, die die technischen Abläufe kennen! In dieser Phase sind Überwachungsalgorithmen teilweise nicht funktionsfähig.

**Parameter für den Drehzahlregler einstellen:**

**1004.../1104...**

„P-Anteil Drehzahlregler“

Proportionaler Verstärkungsfaktor  
Zugleich Normierungsfaktor bei  
Drehzahlsteuerung

„Nachstellzeit Drehzahlregler“

Integraler Anteil des Drehzahlreglers  
Bei drehzahlgesteuertem Betrieb hier  
0 eintragen

„Maximale Stellgröße“

maximale Stellgröße des  
Drehzahlreglers

„Übersetzung Motor/Spindel“

Drehzahlübersetzungsverhältnis  
zwischen Spindel und Antriebsmotor

#### 1. Ausgangswerte setzen

- Vorsteuerung (1008.../1108...):
  - "P-Faktor Geschw. Vorsteuerung" = 1
  - "P-Faktor Beschl. Vorsteuerung" = 0
- Schleppabstandsüberwachung (1006.../1106...):
  - "Stat.Schleppfehlergrenze" = 100 [mm] bzw. 360 [°]
  - "Dyn.Schleppfehlergrenze" = 100 [mm] bzw. 360 [°]
- Beschleunigen/Bremsen (1005.../1105...):
  - "Beschleunigung Satzstart" = 1000 [mm/s<sup>2</sup>] bzw. 1000[°/s<sup>2</sup>]
  - "Beschleunigung Satzende" = 1000 [mm/s<sup>2</sup>] bzw. 1000[°/s<sup>2</sup>]
- Lageregler (811.../815.../819.../823...):
  - "P-Anteil Lageregler" = 0
- Drehzahlregler (1004.../1104...):
  - "P-Anteil Drehzahlregler" = Motornennmoment \* 10 (Faustformel)  
Mit Werten im Bereich 20 < "P-Anteil Lageregler" < 500 beginnen.
  - "Nachstellzeit Drehzahlregler" = 100
  - "Maximale Stellgröße" = 100 %
  - "Übersetzung Motor/Spindel" = Spindeldrehzahl/Motordrehzahl

#### 2. Achsoszilloskop aufrufen (siehe Bedienungs- und Programmieranleitung CNC PILOT 3190, Kapitel „DINplus“)

#### 3. Soll- und Istgeschwindigkeiten der einzustellenden Achse anzeigen.

#### 4. Linear-Achse auf Wegstrecke von 100 mm mit Geschwindigkeit

F = 1m/min zyklisch verfahren. C-Achse über Winkel von 100 ° mit Geschwindigkeit 6000 °/min zyklisch reversieren.

5. „P-Anteil Drehzahlregler“ soweit erhöhen, bis die Achse Schwingneigung beim Erreichen des Geschwindigkeits-Sollwertes zeigt. Erreichten Wert um 10 % reduzieren.
6. „Nachstellzeit Drehzahlregler“ verringern, bis die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Geschwindigkeit minimal wird und die Achse noch keine Schwingneigung zeigt.
  - Wert für Nachstellzeit größer  $\Rightarrow$  Reglerwirkung schwächer
  - Wert für Nachstellzeit kleiner  $\Rightarrow$  Reglerwirkung stärker
7. Schritt 3 bis 5 mit größeren und kleineren Geschwindigkeiten wiederholen. Die Grundeinstellung ist optimal, wenn der Geschwindigkeits-Istwert beim Erreichen des Sollwertes ein stark gedämpftes Einschwingen mit minimaler Überschwingweite zeigt.

### 5.12.2 Lageregelung

#### Parameter für den Lageregler einstellen:

##### Achtung:

Inbetriebnahme und Einstellung eines Lagereglers nur durch geschulte Personen, die die technischen Abläufe kennen! In dieser Phase sind Überwachungsalgorithmen teilweise nicht funktionsfähig.

##### 1006...

„Toleranzfenster Lage [°]“	Toleranzbereich für Sollposition der Achse bei Genauhalt
„P-Anteil Lageregler [1/s]“	Proportional-Anteil des Lagereglers ( $K_V$ -Faktor)
„Stat. Schleppfehlergrenze [°]“	Grenzwert für statischen Schleppfehler der Achse
„Dyn. Schleppfehlergrenze [°]“	Grenzwert für dynamischen Anteil des Schleppabstandes

##### 1106...

„Toleranzfenster Lage [mm]“	Toleranz-Fenster für Lageregelung
„P-Anteil Lageregler [1/s]“	Proportional-Anteil des Lagereglers ( $K_V$ -Faktor)
„Stat. Schleppfehlergrenze [mm]“	statische Schleppfehlergrenze
„Dyn. Schleppfehlergrenze [mm]“	Max. für dynamische Schleppfehlergrenze

Geschwindigkeits-Sollwert = Schleppabstand \* Proportional-Anteil des Lagereglers

### Lageregelung einstellen

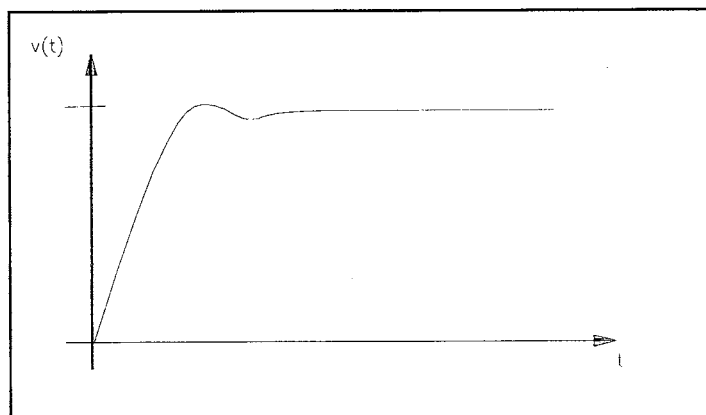
1. Ausgangswerte für Parametereinstellung setzen
  - Vorsteuerung (1008.../1108...):
    - "P-Faktor Geschw. Vorsteuerung" = 0.9
    - "P-Faktor Beschl. Vorsteuerung" = 0
    - "Ruckbegrenzung Anfahren Zielpos" = 100
    - "Verzögerung Lage-Sollwerte" = 1
  - Beschleunigen/Bremsen (1005.../1105...):
    - "Beschleunigung Satzstart" = 1000 [mm/s<sup>2</sup>] bzw. 1000 [°/s<sup>2</sup>]
    - "Beschleunigung Satzende" = 1000 [mm/s<sup>2</sup>] bzw. 1000 [°/s<sup>2</sup>]
  - Lageregler (811.../815.../819.../823...):
    - "P-Anteil Lageregler" = 1
    - "Toleranzfenster Lage" = 10
  - Schleppabstandsüberwachung (1006.../1106...):
    - "Stat.Schleppfehlergrenze" = 100 [mm] bzw. 360 [°]
    - "Dyn.Schleppfehlergrenze" = 100 [mm] bzw. 360 [°]

#### Achtung:

Schleppabstandsüberwachung ist damit auf Bereich außerhalb  $\pm 100$  mm bzw.  $\pm 100$  ° beschränkt.

Deshalb vor Einschalten sicherstellen, daß Sicherheitseinrichtungen funktionieren (z. B. Hardware-Endschalter etc.).

2. Achsoszilloskop aufrufen und Soll-/Ist-Geschwindigkeit und Schleppfehler der einzustellenden Achse anzeigen.
3. Linear-Achse auf Wegstrecke von 100 mm mit Geschwindigkeit  $F = 1$  m/min zyklisch verfahren. C-Achse über Winkel von 100 ° mit Geschwindigkeit 1000 °/min zyklisch reversieren.
4. „P-Anteil Lageregelung“ soweit erhöhen, bis die Achse Überschwinger beim Erreichen des Positions-Sollwertes zeigt. Erreichten P-Anteil um 10 % reduzieren.
5. Schritt 3 bis 4 mit größeren und kleineren Geschwindigkeiten wiederholen. Die Grundeinstellung ist optimal, wenn bei Bearbeitungsvorschüben überschwingfrei positioniert wird.
9. Anmerkung: Auch bei optimaler  $K_v$ -Einstellung kann der Verlauf des Geschwindigkeits-Istwertes  $v(t)$  ein stark gedämpftes Überschwingen mit geringer Überschwingweite aufweisen.



**Parameter für den Handrad-Lageregler einstellen:**

**1106...**

„P-Anteil Lageregler Handrad[1/s]“      Proportional-Anteil des Lagereglers  
 (K<sub>v</sub>-Faktor)

**Achtung:**

Parameteränderungen werden erst nach erneutem Steuerungshochlauf wirksam.

1. Ausgangswert für Parametereinstellungen setzen:  
 - P-Anteil Lageregler Handrad = 10 [1/s]
2. Achse mit dem Handrad verfahren
3. P-Anteil Lageregler Handrad soweit erhöhen (20[1/s], 30 [1/s], ...), bis die Achse bei einem Verfahren mit dem Handrad anfängt zu „ruckeln“, d.h. nicht mehr mit konstantem Ist-Vorschub verfährt.
4. Erreichten P-Anteil um 10% reduzieren.

**5.12.3 Lageüberwachung**

**1006...**

„Toleranzfenster Lage“ [°]      Toleranz-Fenster für Lageregelung

**1106...**

„Toleranzfenster Lage“ [mm]      Toleranz-Fenster für Lageregelung

**5.12.4 Schleppfehlerüberwachung**

**1006...**

„Stat. Schleppfehlergrenze [°]“      statische Schleppfehlergrenze  
 „Dyn. Schleppfehlergrenze [°]“      Max. für dynamische Schleppfehlergrenze  
 „Fakt. dyn. Schleppfehlerüberw.“      Faktor für dynamische Schleppabstands-Überwachung

**1106...**

„Stat. Schleppfehlergrenze [mm]“      statische Schleppfehlergrenze  
 „Dyn. Schleppfehlergrenze [mm]“      Max. für dynamische Schleppfehlergrenze

Weitere Informationen siehe Bedienungs- und Programmieranleitung  
 CNC PILOT 3190, Kapitel „DINplus“ G917

1. Voraussetzung prüfen:  
 - K<sub>v</sub>-Faktor Lageregler korrekt eingestellt (1006.../1106...)?  
 - Geschwindigkeits- und Beschleunigungs-Vorsteuerung korrekt eingestellt (1008.../1108...)?
2. Achsoszilloskop aufrufen und Schleppfehler anzeigen lassen.
3. Schleppfehler im Stillstand ermitteln
4. „Stat. Schleppfehlergrenze“ soweit vermindern, daß Schleppfehlerüberwachung bei allen Positioniervorgängen gerade nicht mehr anspricht.
5. „Dyn. Schleppfehlergrenze“ beim Verfahren der Achse mit konstanter Geschwindigkeit bis zur Ansprechschwelle der Überwachung vermindern.



### 5.12.5 Vorsteuerung

#### 1008.../1108...

„P-Faktor Geschw. Vorsteuerung“	P-Faktor für Geschwindigkeit Vorsteuerung
„P-Faktor Beschl. Vorsteuerung“	P-Faktor für Beschleunigung Vorsteuerung
„Ruckbegrenzung Anfahren Zielpos.“	Maximaler Ruck
„Verzögerung Lage-Sollwerte“	Verzögerung gegenüber Geschwindigkeits- und Beschleunigungs-Sollwert

Vorsteuerung nur in Verbindung mit Beschleunigungsbegrenzungsschaltungen (Slope) einsetzen, um eine Übersteuerung der Antriebe zu vermeiden.

Weitere Informationen siehe Bedienungs- und Programmieranleitung CNC PILOT 3190, Kapitel „DINplus“ G918

1. Achsoszilloskop aufrufen und Schleppfehler  $\delta s(t)$  und Achsgeschwindigkeit  $v(t)$  wählen
2. „P-Faktor Beschl. Vorsteuerung“ = 0
3. Verfahren mit konstanter Geschwindigkeit auf einer genügend langen geradlinigen Wegstrecke programmieren, z. B. Strecke  $s = 0,5$  m; Vorschub  $F = 1,0$  m/min
4. „P-Faktor Geschw. Vorsteuerung“ erhöhen, bis der Schleppfehler bei konstanter Achsgeschwindigkeit minimal wird (Wert des Schleppfehlers etwa  $0,005$ – $0,008$  mm bzw.  $0,010^\circ$ ), aber nicht überkompensieren.
5. „P-Faktor Beschl. Vorsteuerung“ erhöhen, bis der Schleppfehler in der Beschleunigungsphase der Achse minimal wird. Positionsüberschwingen vermeiden (schwierig bei zu schwach ausgelegtem Antrieb).  
Typische Werte:  $0,950$  bis  $1,000$
6. „Ruckbegrenzung Anfahren Zielpos.“ =  $1000$  [mm/s<sup>3</sup>]
7. „Verzögerung Lage-Sollwerte“ = 0

## 5.12.6 Referenzfahren

### Grundeinstellungen

#### 1002

„Geschw. 1 Ref.Pkt.Fahrt [°/min]“	Geschwindigkeit für Referenzpunkt- fahrt schnell
„Geschw. 2 Ref.Pkt.Fahrt [°/min]“	Geschwindigkeit für Referenzpunkt- fahrt langsam
„Referenzfahrriichtung (1=positiv)“	Pegel für Referenzfahrriichtung
„Pegel Referenzn. (1=Aktiv-High)“	Pegel für Referenznocken

#### 1102...

„Geschw. 1 Ref.Pkt.Fahrt [mm/min]“	Wird für C-Achse nicht ausgewertet
„Geschw. 2 Ref.Pkt.Fahrt [mm/min]“	Geschwindigkeit für Referenzpunkt- fahrt langsam
„Referenzfahrriichtung (1=positiv)“	Pegel für Referenzfahrriichtung

### „Distanz Nocken-Nullpuls“ einstellen

#### 1116/1166/2116/...

„Referenzmaß X/Z“	Position des Referenzpunktes auf X/Z-Achse
Distanz Nocken-Nullpuls X [mm]	Min. Weg zwischen Nocken und Nullpuls

Signalflanke des Nockenschalters muß vor Gebernulpuls ausgewertet werden. Deshalb wird Nullpulslogik erst aktiviert, nachdem ein bestimmter Fahrweg nach Erkennen des Nockensignals zurückgelegt wurde.

In „Distanz Nocken-Nullpuls“ wird dieser Fahrweg in [mm] festgelegt.

Für jede Linearachse:

1. Anzeige auf „Distanz Nocken-Nullpuls“ umschalten.
2. „Distanz Nocken-Nullpuls“ = 0.0 [mm] eintragen.
3. Referenzfahren.
4. Anzeige auswerten:  
 angezeigter Wert muß im Bereich einer halben Geberumdrehung liegen.  
 Beispiel: Spindelsteigung = 10 [mm]  
 Anzeige Nocken-Nullp.Distanz = 4 [mm]  
 Wenn der angezeigte Wert wesentlich kleiner ist, dann in  
 „Distanz Nocken-Nullpuls“ den entsprechenden Wert für eine  
 halbe Geberumdrehung eintragen.  
 Beispiel: Spindelsteigung = 10 [mm]  
 eine halbe Umdrehung entspricht Weglänge von 5 [mm].
5. Zur Überprüfung erneut Referenzfahren.  
 „Anzeige Nocken-Nullp.Distanz“ muß jetzt im Bereich einer Geberumdrehung liegen.

### 5.12.7 Begrenzung der Achsbewegung einstellen

Siehe Abschnitt 5.9

### 5.12.8 Losekompensation

Nur bei Bedarf einstellen.

#### Losekompensation einstellen

##### 1107...

„Art Losekompensation (1,2,3)“	Art der Losekomp. (0 = keine, 1,2)
„Wert Losekompensation [mm]“	Betrag der Losekompensation in 0,10 µm

Weitere Informationen siehe Bedienungs- und Programmieranleitung  
CNC PILOT 3190, Kapitel „Parameter Editor“ E 7

Funktion: Umkehrspiel bei Richtungswechsel der Achsbewegung wird ausgeglichen

- Wenn kombinierte Spindelsteigungsfehler-Kompensation (SSFK) und Losekompensation benutzt werden soll:  
„Art Losekompensation“ = 0 (Losekompensation ist abgeschaltet)
- Wenn Umkehrspiel zwischen Tisch und Antrieb  
(Antrieb und Meßsystem fest miteinander verbunden):  
„Art Losekompensation“ = 1;  
„Wert Losekompensation“  $\geq 0$
- Wenn Umkehrspiel zwischen Antrieb und Meßsystem:  
„Art Losekompensation“ = 2;  
„Wert Losekompensation“  $\leq 0$

### 5.12.9 Spindelsteigungsfehler-Kompensation

Nur bei Bedarf einstellen.

#### Korrekturwerte ermitteln

##### 1020...

„Steig.Fehlerkomp (Ein=1, Aus=0)“	Steigungsfehler-Kompensation Ein/Aus
„Positionskorrekturanfang [°]“	Position des Startes der SSFK-Werte
„Positionsraster [°]“	Raster für Spindelsteigungsfehler-Kompensation.
„Anzahl Positionskorrekturen ( $\leq 100$ )“	Maximaler Index für Wertepaare

##### 1021...

„Korrekturwert pos/neg. Richtung [°]“	Korrekturwert alternierend pos./neg. Richtung
---------------------------------------	--

##### 1111...

„Steig.Fehlerkomp (Ein=1, Aus=0)“	Steigungsfehler-Kompensation Ein/Aus
„Positionskorrekturanfang [mm]“	Position des Startes der SSFK-Werte
„Positionsraster [mm]“	Raster für Spindelsteigungsfehler-Kompensation.
„Anzahl Positionskorrekturen ( $\leq 100$ )“	Maximaler Index für Wertepaare

**1121...**

„Korrekturwert pos./neg. Richtung [mm]“

Korrekturwert alternierend pos./neg.  
Richtung

Mit der Spindelsteigungsfehler-Kompensation können Fertigungstoleranzen und Umkehrspiel bei Richtungsänderungen der Leitspindel mit Hilfe der Steuerung ausgeglichen werden.

Sollen nur Steigungsfehler der Spindelachse kompensiert werden, so dürfen Positionskorrekturwerte nur in einer Fahrtrichtung aufgenommen werden. Das Umkehrspiel der betreffenden Achse kann dann mit Parameter 1007.../1107... ausgeglichen werden.

1. Zusätzliches absolutes Wegmeßsystem bereitstellen.
2. Arbeitsbereich einer Achse, in dem Korrektur durchgeführt werden soll, festlegen:  
„Positionskorrekturanfang“, „Positionsraster“, „Anzahl Positionskorrekturen“ belegen

3. Referenzpunkt anfahren.

*positive Fahrtrichtung*

4. Maschine auf ersten Rasterpunkt fahren:  
Sollposition = „Positionskorrekturanfang“ in positiver Fahrtrichtung
5. Positionen vom direkten und indirekten Meßsystem einlesen
6. Differenz berechnen und in Korrekturwerttabelle eintragen in Feld:  
positive Fahrtrichtung/1. Intervall.  
„Korrekturwert“  $\delta k = s_{\text{absolut}} - s_{\text{indirekt}}$
7. Weiterfahren um Rasterschritt.
8. Schritte 5 bis 7 wiederholen (mit entsprechendem Intervall), bis Ende des zu überwachenden Arbeitsbereiches bzw. letztes Intervall erreicht ist.

*negative Fahrtrichtung*

9. Maschine auf Rasterpunkt fahren, der im Intervall mit der Nummer „Anzahl Positionskorrekturen“ liegt (das ist das letzte Intervall bei positiver Fahrtrichtung).
10. Schritte 5 bis 7 wiederholen, aber mit Feld negative Fahrtrichtung/entsprechendes Intervall

Damit ist je Meßpunkt auch das jeweilige Umkehrspiel enthalten und darf nicht mit Parameter 1007/1107... "Losekompensation" über die gesamte Spindel-länge als Mittelwert eingegeben werden.

### 5.12.10 Fahren auf Festanschlag

Einstellung nur erforderlich, wenn Funktion an der Maschine genutzt wird.

#### 1112/1162...

„Schleppfehlergrenze [mm]“

Schleppabst.-Grenze bei Fahren auf  
Festanschlag

„Reversierweg [mm]“

Reversierweg bei Fahren auf Fest-  
anschlag

Weitere Informationen siehe Bedienungs- und Programmieranleitung  
CNC PILOT 3190, Kapitel „Parameter Editor“ E7 oder „DIN PLUS“ D4

1. Voraussetzung prüfen: Sind Parameter für Lageregelung (1106...) Vorsteuerung (1108...) und Schleppfehlerüberwachung (1106...) optimiert?
2. Parameter Wert zuweisen:
  - „Schleppfehlergrenze“ = 0,02 mm (Erfahrungswert)
3. „Reversierweg“ = 0,1 mm (Erfahrungswert)
4. Funktion „Fahren auf Festanschlag“ (G916) aktivieren  
siehe Bedienungs- und Programmieranleitung CNC PILOT 3190, Kapitel „DIN PLUS“ D4.
5. Schleppfehleranzeige einschalten.
6. Zielposition programmieren, die in Fahrerrichtung vor dem Festanschlag liegt, und mit Vorschub  $F = 0,25$  m/min anfahren.
7. Schleppfehler ermitteln, Wert muß unterhalb des eingestellten Wertes für Schleppfehlergrenze von 0,02 mm sein.
8. In Parameter „Schleppfehlergrenze“ einen Wert eingeben, der größer ist als der Wert, der beim Fahren mit  $F = 0,25$  m/min ansteht (Erfahrungswert 0,02 mm).
9. Zielposition programmieren, die hinter dem Festanschlag liegt.
10. Mit „Reversierweg“ wird der Anpressdruck geregelt. Je kürzer der Weg, um so größer der Druck. Diesen Wert gegebenenfalls mit Hilfe einer Druckmeßdose ermitteln. Die Größe des Weges muß innerhalb des Bereiches der mechanischen Verwindung liegen (Kugelumlaufspindel, Riemen, ...).

### 5.12.11 G917 Abstechkontrolle

Einstellung für Achse/Schlitten, auf der/dem die Abgreifspindel montiert ist.

#### 1115...

„Schleppfehlergrenze [mm]“

Ansprechschwelle für Erkennung „Teil nicht abgestochen“

„Vorschubgeschw. [mm/min]“

Vorschub der Achse nach Abstechen.

„Schleppfehlergrenze [mm]“ = 0,02–0,1 [mm] (Erfahrungswert)

Bei niedrigem Spanndruck: Niedrigen Wert einstellen. Wert 25–50 % über dem Schleppfehler, der bei freiem Fahren mit reduziertem Drehmoment auftritt.

Bei Spanndrücken unterhalb 10 bar ist die Einstellung schwierig und die Erkennung nicht sicher (Druckverluste des Futters, Verschmutzung des Futters und dadurch bedingte Schwergängigkeit).

„Vorschubgeschw. [mm/min]“ = 200 [mm/min] (Erfahrungswert)

Wert nicht verändern.

#### 1104...

„Max. Stellgröße [%]“

Obere Stellgröße des Drehzahlreglers (Drehmoment)

Ein nicht abgestochenes Werkstück rutscht leicht aus den Backen, ohne daß der Schleppfehler ansteigt (glatte Backen, ölige Kühlmittel). Deshalb muß das Drehmoment reduziert werden. Der einzustellende Wert ist abhängig von der Masse des Schlittens und Art der Führung (Gleit- oder Rollenführung). Erfahrungswert: 5–10 %

## 5.13 Grundeinstellung der Spindel-Achsen

### 5.13.1 Drehzahl-Regelung/-Steuerung

Parameter für den Drehzahlregler einstellen:

811.../815.../819.../823...

„P-Anteil Drehz.Regler“

Proportionaler Verstärkungsfaktor des  
Drehzahlreglers

Normierungsfaktor bei Drehzahl-  
steuerung

„Nachstellzeit Drehz.Regler [ms]“

Integraler Anteil des Drehzahlreglers

„Max.Stellgr. Drehz.Regler [%]“

Obere Stellgröße des Drehzahlreglers

„Übersetzungsverh. Spindel/Antr.“

Drehzahlübersetzungsverhältnis zwi-  
schen Spindel und Antriebsmotor

#### Drehzahlregler einstellen

##### 1. Ausgangswerte setzen

- Beschleunigen/Bremsen (811.../815.../819.../823...):

„Max. Anlaufbeschl.“ = 1000

„Max. Bremsbeschl.“ = 1000

- Drehzahlregler(811.../815.../819.../823...):

„P-Anteil Drehz.Regler.“ = Motornennmoment \* 10 (Faustformel)

Mit Werten im Bereich  $20 < P\text{-Anteil} < 500$  beginnen.

„Nachstellzeit Drehz.Regler“ = 1000

„Max.Stellgr. Drehz.Regler“ = 100

„Übersetzungsverh. Spindel/Antr.“ = Spindeldrehzahl/Motordrehzahl

##### 2. Achsoszilloskop aufrufen und Soll- und Ist-Drehzahl der einzustellenden Spindel-Achse wählen.

Die folgenden Schritte für Getriebestufe 1 durchführen:

3. Spindel-Achse mit Drehzahl-Sollwert 1000 U/min zyklisch reversieren.
4. „P-Anteil Drehz.Regler.“ soweit erhöhen, bis die Achse Schwingneigung beim Erreichen des Geschwindigkeits-Sollwertes zeigt. Erreichten Wert um 10% reduzieren.
5. „Nachstellzeit Drehz.Regler“ verringern, bis die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Drehzahl minimal wird und die Achse noch keine Schwingneigung zeigt.
  - Wert für Nachstellzeit größer  $\Rightarrow$  Reglerwirkung schwächer
  - Wert für Nachstellzeit kleiner  $\Rightarrow$  Reglerwirkung stärker
6. Schritte 3 bis 5 mit größeren und kleineren Geschwindigkeiten wiederholen.
7. Schritte 3 bis 6 mit erhöhten Werten für „Max. Anlaufbeschl.“, „Max. Bremsbeschl.“ wiederholen.

Die Grundeinstellung ist optimal, wenn der Geschwindigkeits-Istwert beim Erreichen des Sollwertes ein stark gedämpftes Einschwingen mit minimaler Überschwingweite zeigt.
8. Wenn weitere Getriebestufen vorhanden sind, Punkt 3 bis 7 für diese Getriebestufen wiederholen.

#### **Drehzahlüberwachung einstellen**

**802...**

„Wartezeit Drehzahlüberw.“

Wartezeit bei Überwachung der  
Drehzahl

**806...**

„Toleranzwert Drehzahl“

relative zulässige Drehzahlab-  
weichung

1. Achsoszilloskop aufrufen und Drehzahl-Istwert anzeigen lassen
2. Betriebsart Diagnose und Status „Drehzahl erreicht“ anzeigen lassen
3. Spindel mit maximalem Drehzahl-Sollwert laufen lassen
4. „Toleranzwert Drehzahl“ verkleinern, bis die Grenzen der Gleichlaufschwankungen des Antriebes erreicht sind
5. „Wartezeit Drehzahlüberw.“ soweit erhöhen, daß beim Einschwingen auf den Drehzahl-Sollwert die Meldung „Drehzahl\_erreicht“ gerade noch nicht ausgegeben wird.

Um Laufzeit des NC-Teileprogramms zu verkürzen: „Toleranzwert Drehzahl“ erhöhen und „Wartezeit Drehzahlüberw.“ verkleinern

#### **Stellgrößenbegrenzung einstellen**

**811...**

„Max. Stellgr. Drehz.Regler“

obere Stellgröße des Drehzahlreglers  
Reduzierung des maximalen  
Drehmomentes.



### 5.13.2 Lageregelung

**814.../818.../822.../826...**

„P-Anteil Lageregler [1/s]“

Proportionaler Verstärkungsfaktor des  
Lagereglers

„Max.Stellgr.Lageregler [U/min]“

Obere Stellgrößengrenze

1. Ausgangswerte für Parametereinstellung setzen

– Lageregler

„P-Anteil Lageregler“ = 5

„Max.Stellgr.Lageregler“ = 20

– Beschleunigen/Bremsen (811.../815.../819.../823...):

„Max. Anlaufbeschl.“ = 9999

„Max. Bremsbeschl.“ = 500

2. Achsoszilloskop aufrufen und Sollgeschwindigkeit und Lage-Istwert der einzustellenden Achse wählen.

Die folgenden Schritte für Getriebestufe 1 durchführen:

3. Positionieren der Achse aus dem Stillstand mit der Funktion Punktsstillsetzung (M19) auf Winkel 0 °, 90 °, 180 °, 0 °.

4. „P-Anteil Lageregler“ soweit erhöhen, bis die Achse Überschwinger beim Erreichen des Positions-Sollwertes zeigt. Erreichten Wert um 10% reduzieren.

5. „Max.Stellgr.Lageregler“ erhöhen, um Positionierzeit zu verringern. Falls Schwingneigung auftritt, P-Anteil oder Stellgrößengrenzung reduzieren.

6. Schritte 3 bis 5 mit Positionierung aus maximaler Drehzahl wiederholen.

„Max. Bremsbeschl.“ erhöhen, bis Rückdrehen beim Stillsetzen auftritt.

Erreichten Wert um 10% reduzieren.

Die Grundeinstellung ist optimal, wenn aus allen Drehzahlen überschwingfrei positioniert wird.

7. Wenn weitere Getriebestufen vorhanden sind, Schritte 3 bis 6 für diese Getriebestufen wiederholen.

### 5.13.3 Lageüberwachung

**806**

„Positionsfenster Lage“

Max. zulässige Lageregelabweichung

**802...**

„Wartezeit Lageüberw.“

1. Voraussetzung prüfen:
  - Lageregler ist eingestellt
2. Achsoszilloskop aufrufen und Lage-Istwert und Lageabweichung anzeigen lassen.
3. „Status „Lage\_erreicht“ anzeigen lassen.
4. Spindel auf verschiedene Lage-Sollwerte positionieren.
5. „Positionsfenster Lage“ verkleinern, bis die Grenze der stationären Lageabweichung erreicht ist.
6. „Wartezeit Lageüberw.“ soweit erhöhen, daß erst nach dem stabilen Positionieren „Lage\_erreicht“ ausgegeben wird.
7. Um Laufzeit des NC-Teileprogrammes zu verkürzen: „Positionsfenster Lage“ erhöhen oder „Wartezeit Lageüberw.“ verkürzen.

#### Nullpunktverschiebung einstellen

**805**

„Nullpunktverschiebung (M19)“

Nullpunktverschiebung für Lageregler  
relativ zum Nullpuls des Gebers

1. Achsoszilloskop aufrufen und Lage-Istwert anzeigen lassen.
2. Betriebsart Einrichten im Handsteuern wählen.
3. Spindel mit Handrad auf gewünschte Null-Lage positionieren.
4. Verschiebung wird automatisch übernommen.

### 5.13.4 Begrenzung für Achsbewegung einstellen

Siehe Abschnitt 5.10

1. Achsoszilloskop aufrufen und Drehzahlabweichung anzeigen lassen.
2. Drehzahl-Sollwert 1000 U/min vorgeben
3. Drehrichtung zyklisch wechseln. In den Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen muß sich eine konstante Drehzahlabweichung einstellen, die im allgemeinen größer ist als im stationären Betrieb mit konstanter Drehzahl. Wenn nicht, bedeutet das, daß der Antrieb den Sollwert-Vorgaben nicht mehr folgen kann.
4. Werte für „Max. Anlaufbeschl.“ und „Max. Bremsverzög.“ erhöhen, bis Grenzen der maximalen Antriebsbeschleunigung/-verzögerung erreicht sind.

**Achtung:**

Mechanische Zulässigkeit beachten:

Maximale Antriebsbeschleunigung/-verzögerung =  $M_{\max}/J_{\text{ges}}$

$M_{\max}$ : Maximales Antriebsmoment (siehe Typenschild)

$J_{\text{ges}}$ : Auf die Antriebswelle reduziertes Trägheitsmoment der bewegten Massen

### 5.13.5 Getriebeschalten

**805...**

„Sollwert Getriebetipp.“

„Sollwert Reversieren“

„Zykluszeit Reversieren“

Drehzahl-Sollwert Getriebetippen

Drehzahl-Sollwert Getriebereversieren

Ablaufzeit bis zum Drehrichtungswechsel

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Kuppelvorgang beim Wechsel der Getriebe-  
stufe zu unterstützen:

**Getriebetippen**

1. Schaltvorgänge auslösen und Parameter „Sollwert Getriebetipp.“ erhöhen, bis Stufenwechsel störungsfrei erfolgt.

**Getriebe reversieren**

1. Schaltvorgänge auslösen und „Sollwert Reversieren“ erhöhen, bis eine geringe Schwingung des Antriebs erreicht wird.
2. Um die Schwingfrequenz zu senken, „Zykluszeit Reversieren“ vergrößern.

### 5.13.6 Freischneiden

**805**

„Anzahl Umdrehungen Freischneiden“ Umdrehungen zum Freischneiden

## 5.14 Einstellung der Linear- und C-Achsen im Zusammenhang

### 5.14.1 Gewindeschneiden

**1109.../1159... Bahnregelung**

„P Anteil Bahnregler“

P-Anteil Bahnregler

„Nachstellzeit Bahnregler [ms]“

Nachstellzeit des Bahnreglers

1. Achsoszilloskop aufrufen. Sollgeschwindigkeiten und Schleppfehler von X- und Z-Achse anzeigen lassen.
2. Längsgewinde programmieren:  
Steigung = 2 [mm]  
Drehzahl = 1000 [1/min]
3. Bei beiden Achsen eintragen:  
„Nachstellzeit Bahnregler [ms]“ = 9999 [ms]  
„P Anteil Bahnregler“ = 1
4. Programm starten.
5. Verlauf des Schleppfehlers der Z-Achse am Gewindestart betrachten.  
„P Anteil Bahnregler“ der Z-Achse soweit erhöhen, bis der Schleppfehler beim Gewindestart leicht überschwingt.
6. Den so ermittelten Wert um 30 % reduzieren.
7. „Nachstellzeit Bahnregler [ms]“ der Z-Achse soweit verringern, bis der Einschwingvorgang des Schleppfehlers am Gewindestart möglichst kurz ist und noch keine Überschwinger auftreten.
8. Plangewinde programmieren:  
Steigung = 2 [mm]  
Drehzahl = 1000 [1/min]
9. Programm starten.
10. Schritte 5 bis 7 für die X-Achse durchführen.

### 5.14.2 Optimieren

Für optimale Einstellung Parameter nach folgendem Schema erneut einstellen:

- **In Vorbereitung**

## 5.15 Einstellung der Spindel-Achsen im Zusammenhang

### 5.15.1 Synchronlauf

Antrieb mit höherem Nennmoment als Master-Spindel wählen.

#### Drehzahlsynchronlauf

**806...**

„Drehzahltoleranz Synchr.“

Max. zulässige Drehzahlabweichung  
der Slave-Spindel im Synchronlauf

**802**

„Wartezeit Synchronüberw.“

Wartezeit für Ausgabe von  
„Synchronlauf\_erreicht“

1. Voraussetzungen prüfen:
  - Geber zur Lage-/Drehzahlerfassung vorhanden
2. Achsoszilloskop aufrufen und Drehzahldifferenz zwischen Master- und Slave-Spindel anzeigen lassen.
3. Status „Synchron\_erreicht“ (Signal CNC->PLC) anzeigen lassen.
4. Drehzahlsynchronlauf mit maximalem Drehzahl-Sollwert für die Master-Spindel.

Weitere Einstellungen nur für Slave-Spindel

5. „Drehzahltoleranz Synchr.“ verkleinern, bis die Grenzen der Gleichlaufschwankungen der Antriebe erreicht sind. Wert wählen, der größer ist als die Summe der maximalen Gleichlaufschwankungen von Master- und Slave-Spindel.
6. „Wartezeit Drehzahlüberw.“ soweit erhöhen, daß in der Einschwingphase auf den vorgegebenen Drehzahl-Sollwert die Meldung „Synchron\_erreicht“ gerade noch nicht ausgegeben wird.

#### Winkelsynchronlauf

**806...**

„Lagetoleranz Synchronlauf“

Maximal zulässige Lageabweichung  
Slave-/Master-Spindel bei Winkel-  
Synchronlauf

**802**

„Wartezeit Synchronüberw.“

Wartezeit für Ausgabe von  
„Synchronlauf\_erreicht“

1. Voraussetzungen prüfen:
  - Geber zur Lage-/Drehzahlerfassung vorhanden
  - Parameter für Drehzahlsynchronlauf sind eingestellt
2. Achsoszilloskop aufrufen und Lage-Istwert für Master- und Slave-Spindel anzeigen lassen.
3. Status „Synchron\_erreicht“ (Signal CNC->PLC) anzeigen lassen.
4. Winkelsynchronlauf mit maximalem Drehzahl-Sollwert für die Master-Spindel.

Weitere Einstellungen nur für Slave-Spindel

5. „Lagetoleranz Synchronlauf“ verkleinern, bis die Grenze der Winkel-Differenz erreicht ist, die durch Gleichlaufschwankungen der Antriebe verursacht wird.
6. Richtwert: „Lagetoleranz Synchronlauf“ =  $(2 \cdot \text{erreichbare Genauigkeit der Spindel bei Punktstillsetzen})$ , d.h. Wert auf ca.  $1-2^\circ$  einstellen.
7. „Wartezeit Synchronüberw.“ soweit erhöhen, daß beim Einschwingen auf den vorgegebenen Drehzahl- und Lage-Sollwert die Meldung „Synchron-erreicht gerade noch nicht ausgegeben wird.“

### 5.15.2 Drehzahlüberwachung für C-Achsbetrieb

<b>802...</b>	
„Grenzdrehzahl C-Achsgeber“	z. Z nicht benutzt, 9.999 eintragen

### 5.15.3 Funktion Geberüberwachung

<b>802</b>	
„Zul. Geberstörungen pro 100ms“	Zulässige Anzahl von Geberfehlern pro 100 ms Überwachungszeit

### 5.15.4 Abstechkontrolle

Parameter sind nur für Slave-Spindel wirksam.

<b>808...</b>	
„Drehzahldifferenz“	Drehzahldifferenz, bei deren Überschreiten „Abstechen_OK“ gemeldet wird.
„Überwachungszeit“	Zeitdauer während der Abstechkontrolle, in der die Drehzahldifferenz überschritten werden muß

### 5.15.5 Messen des Winkelversatzes

<b>807...</b>	
„max. zul. Lageänderung“	maximal zulässige Abweichung der Versatzänderung nach dem beidseitigen Greifen eines Werkstückes im Synchronlauf
Beispiel:	Nach der Kopplung angezeigte Lagedifferenz zwischen den Spindeln
	- im Mittel $3^\circ$
	- Schwingungsamplitude: $0,5^\circ$
	„max. zul. Lageänderung“ $> 0,5^\circ$ einstellen.
„Wartezeit Versatz messen“	Wartezeit für Versatz messen

### 5.15.6 Gewindebohren

812.../816.../820.../824...

„Max. Anlaufbeschl. [(U/min)/s]“

Maximale Änderungsgeschwindigkeit  
der Spindeldrehzahl im Anlauf  
beim Abbremsen

„Max. Bremsverzög. [(U/min)/s]“

„Maximale Drehzahl [U/min]“

Nur wirksam, wenn Wert kleiner als  
maximale Drehzahl des Antriebs ist

„P-Anteil Lageregler [1/s]“

Proportionaler Verstärkungsfaktor des  
Lagereglers

„Max. Stellgr. Lageregler [U/min]“

Obere Stellgrößengrenze

Entsprechende Werte aus Parametersatz 814.../818.../822.../826... übernehmen.

### 5.15.7 Optimieren

Für optimale Einstellung Parameter nach folgendem Schema erneut einstellen:

- **In Vorbereitung**

## 5.16 Sicherheitseinrichtungen und Testprogramm

### Sicherheitseinrichtungen überprüfen

1. Betrieb bei offener Haube prüfen gemäß UVV:  
Verfahrenbefehle eingeben. Einrichtedrehzahl und -vorschub dürfen nicht überschritten werden.
2. Tachobrush durch Abziehen von Gebersteckern simulieren:  
**Gefahr: Aufgrund zu hoher Geschwindigkeiten und Drehzahlen können sich Maschinenteile lösen und zu schweren Verletzungen führen. Deshalb eine Hand am NOT-AUS-Schalter belassen, um die Anlage jederzeit sofort ausschalten zu können.**
3. Geberstecker wieder aufsetzen.

### Testprogramm erstellen

1. Maschinenspezifisches Programm erstellen für Automatikbetrieb, um Achsen im Verbund zu verfahren (Interpolation).

### Testprogramm fahren



## 6 Echtzeit Koppelfunktionen

### 6.1 Allgemein

Die 'Echtzeit Koppelfunktionen' stellen ein allgemein einsetzbares Verfahren dar, welches die flexible Applikation verschiedener Maschinentypen ermöglicht.

Die Koppelfunktion jeder Achse besteht aus zehn frei programmierbaren Basisoperationen.

Hierdurch wird es zum Beispiel möglich, die folgenden Anwendungen in einfacher Weise zu realisieren:

- erweiterte Temperaturkompensation der Linearachsen über die Funktion

$$lg\_delta = T\_koeff * lg\_ist + T\_offset$$

- Master - Slave Achsen

$$lg\_slave = K * lg\_master$$

- differentiellles Handrad

Asynchron zur Programmabarbeitung werden die Bewegungen einer Achse mit einem über das Handrad eingebbaren Offset beaufschlagt.

## 6.2 Aufbau der Koppelfunktion

Für jede Achse wird eine Koppelfunktion bestehend aus zehn einzelnen Basisoperationen bereitgestellt.

Die Basisoperationen sind in aufsteigender Reihenfolge

Basisoperation 1 .... Basisoperation 10

numeriert und werden in dieser Reihenfolge von der Achse abgearbeitet. Jede Basisoperation ist gekennzeichnet durch:

- Operationstyp  
Addition, Subtraktion, Multiplikation, etc.
- Zieloperand  
Das Ergebnis der Operation wird im Zieloperanden gespeichert.
- Quelloperanden  
Eingangsgrößen der Basisoperation

Als Operationstypen sind neben den Grundfunktionen der Addition und Multiplikation auch Funktionen höherer Ordnung sowie trigonometrische Funktionen möglich.

### 6.2.1 Operanden der Basisoperationen

Die Ziel- und die Quelloperanden der Basisoperationen lassen sich in die folgenden Gruppen unterteilen:

- direkte (immediate) Operanden

Der einzurechnende Zahlenwert wird direkt angegeben.

- achsabhängige Größen

Lageistwert, Lagesollwert  
Geschwindigkeitsistwert, Geschwindigkeitssollwert  
Beschleunigungsistwert, Beschleunigungssollwert

- achsunabhängige indirekte Operanden

Werte von der Dual Port-Schnittstelle IPO <-> K-Ebene (bzw. von der PLC)  
IPO-interne Rechenvariablen

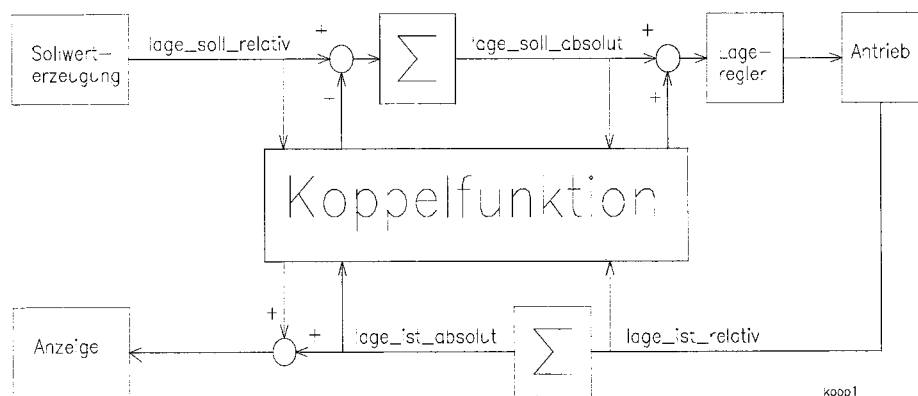
Bei den Lagewerten wird unterschieden zwischen:

- absolute, auf den Maschinennullpunkt bezogene Position  
Anwendung: Temperaturkompensation  
Der Kompensationswert wird bezogen auf die absolute Position der Achse im Arbeitsraum.
- relative Position, d.h. der im letzten Abtastzyklus zurückgelegte

Weg

Anwendung: Master-Slave Achse

Die relative Bewegung der Masterachse soll von der Slaveachse nachgeführt werden. Die absolute Position der Masterachse im Arbeitsraum wird hierbei nicht beachtet.



Bei der Auswahl der achsabhängigen Operanden ist die folgende Einschränkung zu beachten:

Von den angegebenen Istgrößen ist als Ausgangsgröße (Zielloperand) nur der absolute Lageistwert zulässig. Hierdurch ist eine der Applikation entsprechende Korrektur der Anzeigeposition möglich.

**6.2.2 Beispiel: Temperaturkompensation**

Basisoperation 1:

lineare Temperaturkompensation

$$lg\_komp = T\_koeff * lg\_soll$$

Der Temperaturkoeffizient steht auf der Schnittstelle IPO <-> K-Ebene  
(bzw. PLC)

Basisoperation	Zieloperand	Quelloperand 1	Operator	Quelloperand 2	Wert
1	lg_soll_absolut Achse 1	lg_soll_absolut Achse 1	Multiplikation	VAR_1_IPO_D P	-

**6.2.3 Beispiel: Master-Slave Achse mit Temperaturkompensation**

Basisoperation 1:

Die logische Achse '1' folgt als Slaveachse den Bewegungen der logischen Achse '2'

Basisoperation 2:

lineare Temperaturkompensation

$$lg\_komp = T\_koeff * lg\_soll$$

Der Temperaturkoeffizient steht auf der Schnittstelle K-Ebene - IPO

Basisoperation	Zieloperand	Quelloperand 1	Operator	Quelloperand 2	Wert
1	lg_soll_relativ Achse 1	lg_soll_relativ Achse 1	Addition	lg_soll_relativ Achse 2	-
2	lg_soll_absolut Achse 1	lg_soll_absolut Achse 1	Multiplikation	VAR_1_IPO_DP	-

**6.2.4 Beispiel: Differentielles Handrad**

Basisoperation 1:

Die zusätzlich zu verfahrenen Handradwege stehen in der Variablen  
VAR\_1\_IPO\_DP auf dem Dual Port RAM.'

Basisoperation	Zieloperand	Quelloperand 1	Operator	Quelloperand 2	Wert
1	lg_soll_absolut Achse 1	lg_soll_absolut Achse 1	Addition	VAR_1_IPO_DP	-

## 6.3 Programmierung der Koppelfunktion

Bei der Applikation einer Maschine erfolgt die Initialisierung der Koppelfunktionen über achsabhängige NC-Parameter.

Durch entsprechende Codierung ist es möglich, die Definition einer Basisoperation in zwei Parametern (Parameter\_1 und Parameter\_2) mit je 32 Bit festzulegen, d.h. bei zehn zulässigen Basisoperationen werden 20 Parameter pro Achse belegt.

**Folgende NC-Parameter werden ausgewertet:**

<b>C-Achse 1:</b>	<b>NC-Parameternummer</b>	<b>1028</b>
<b>C-Achse 2:</b>	<b>NC-Parameternummer</b>	<b>1078</b>
<b>Linearachsen:</b>		<b>NC-Parameternummer</b>
		<b>1128</b>
		<b>1178</b>
		<b>1228</b>
		<b>1278</b>
		.
		.
		.

### 6.3.1 Definition des 'Parameter\_1'

Die 32 Bit des Parameter\_1 sind den Operanden der Basisoperation in der folgenden Form zugeordnet:

Zielloperand	31	30	29	28	27	26	25	24
Operand 1	23	22	21	20	19	18	17	16
Operator	15	14	13	12	11	10	9	8
Operand 2	7	6	5	4	3	2	1	0

Dem Operator und jedem Operanden werden damit 8 Bit (1 Byte) zugeordnet:

Zielloperand	-->	Byte 3
Operand 1	-->	Byte 2
Operator	-->	Byte 1
Operand 2	-->	Byte 0

Die Belegung eines Byte (d.h. die Definition eines einzelnen Operanden) erfolgt durch die Angabe eines dezimalen Wertes im Bereich zwischen '0' und '255'.

Für die Definition des Operators (Byte 1) gilt:

Wert dezimal	Wert hexadezimal	Kennung	Erklärung
0	0	letzte Operation	Defaulteinstellung: Die folgenden Basisoperationen werden nicht mehr abgearbeitet
1	1	Addition Integer	Der Operationstyp ist 'Addition': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 + \text{Op}_2$
2	2	Subtraktion Integer	Der Operationstyp ist 'Addition': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 - \text{Op}_2$
3	3	Multiplikation Integer	Der Operationstyp ist 'Multiplikation': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 * \text{Op}_2$
4	4	Division Integer	Der Operationstyp ist 'Division': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 / \text{Op}_2$
5	5	Addition Real	Der Operationstyp ist 'Addition': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 + \text{Op}_2$
6	6	Subtraktion Real	Der Operationstyp ist 'Addition': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 - \text{Op}_2$
7	7	Multiplikation Real	Der Operationstyp ist 'Multiplikation': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 * \text{Op}_2$
8	8	Division Real	Der Operationstyp ist 'Division': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 / \text{Op}_2$
9	9	Typwandlung Real → Integer	Der Operationstyp ist 'Typwandlung': $\text{Zielop} = (\text{int})\text{Op}_1$
10	A	Typwandlung Integer → Real	Der Operationstyp ist 'Typwandlung': $\text{Zielop} = (\text{real})\text{Op}_1$
11	B	Zuweisung positiv	Der Operationstyp ist 'Zuweisung positiv': $\text{Zielop} = + \text{Op}_1$
12	C	Zuweisung negativ	Der Operationstyp ist 'Zuweisung negativ': $\text{Zielop} = - \text{Op}_1$
13	D	Negation Integer	Der Operationstyp ist 'Negation': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 * (-1)$
14	E	Negation Real	Der Operationstyp ist 'Negation': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 * (-1.0)$
15	F	Multiplikation Normiert Integer	Der Operationstyp ist 'normierte Multiplikation': $\text{Zielop} = \text{Op}_1 * \text{Op}_2 / 1e7$
16	10	Zuweisung gefiltert	Der Operationstyp ist 'Zuweisung gefiltert': $\text{Zielop} = \text{Zielop} + \text{Minimum}(\text{Op}_1 - \text{Zielop}, \text{Op}_2)$ Anwendungsbeispiel: Um einen Sprung beim Einschalten einer absoluten Korrektur zu vermeiden, wird die Sprunghöhe durch diese Zuweisung auf den Wert von 'Op_2' begrenzt.
17	11	Vergleich: '=='	Der Operationstyp ist 'VERGLEICH_GLEICH':

Wert dezimal	Wert hexadezimal	Kennung	Erklärung
			Falls die Bedingung 'Op_1 == Op_2' <b>nicht</b> erfüllt ist, wird die folgende Basisoperation übersprungen.
18	12	Vergleich: '!='	Der Operationstyp ist 'VERGLEICH_UNGLEICH': Falls die Bedingung 'Op_1 != Op_2' <b>nicht</b> erfüllt ist, wird die folgende Basisoperation übersprungen.
19	13	Vergleich: '>'	Der Operationstyp ist 'VERGLEICH_GROESSER': Falls die Bedingung 'Op_1 > Op_2' <b>nicht</b> erfüllt ist, wird die folgende Basisoperation übersprungen.
20	14	Vergleich: '>='	Der Operationstyp ist 'VERGLEICH_GROESSER_GLEICH': Falls die Bedingung 'Op_1 >= Op_2' <b>nicht</b> erfüllt ist, wird die folgende Basisoperation übersprungen.
21	15	Überwachung Grenzwert positiv	Der Operationstyp ist 'Begrenzung auf einen positiven Maximalwert': Falls die Bedingungen (Ziel_op > 0) &&(Op_1 > Op_2) beide erfüllt sind, wird der Zieloperand gelöscht--> Ziel_op = 0. Anwendungsbeispiele: - Arbeitsraumbegrenzung einer von der PLC verfahrenen Achse (z.B. verfahrbare Lünette). Hierbei gilt: 'ziel_op': lg_soll_relativ op_1': lg_soll_absolut 'op_2': immediate Wert(positive Arbeitsraum-grenze) -Überwachung des Schleppfehlers einer von der PLC verfahrenen Achse
22	16	Überwachung Grenzwert negativ	Der Operationstyp ist 'Begrenzung auf einen negativen Minimalwert': Falls die Bedingungen (Ziel_op < 0) &&(Op_1 < Op_2) beide erfüllt sind, wird der Zieloperand gelöscht-->Ziel_op = 0. Anwendungsbeispiele: s.o.
23	17	Sinus	Der Operationstyp ist 'Sinus': (Ziel_op = $\sin(\text{Op}_1 \cdot 2\pi / 360.000) \cdot \text{Op}_2$ )

Wert dezimal	Wert hexadezimal	Kennung	Erklärung
			Op_1 in [mgrad] Alle Daten vom Typ „Integer“
24	18	Cosinus	Der Operationstyp ist 'Cosinus' : $(Ziel\_op = \cosinus(Op\_1 * 2\pi / 360.000) * Op\_2)$ Op_2 Op_1 in [mgrad] Alle Daten vom Typ „Integer“
25	19	Zuweisung löschend	Der Operationstyp ist 'Ziel_op = Op_1': Falls Op_1 ungleich 0, dann Op_1 = 0
26	1A	Summation mit Begrenzung	Der Operationstyp ist 'Ziel_op = Ziel_op + Op_1': Falls Ziel_op > +Op_2 dann Ziel_op = Op_2. Falls Ziel_op < -Op_2 dann Ziel_op = -Op_2
27	1B	Division normiert	Der Operationstyp ist 'Ziel_op = (Op_1/Op_2)*360.000': Alle Daten vom Typ „Integer“
28	1C	reserviert	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
254	FE	reserviert	
255	FF	keine Operation	Die aktuelle Basisoperation wird nicht abgearbeitet.



Für die Definition des Zielooperanden sowie der Quellooperanden 1 und 2 gilt:

Wert dezimal	Wert hexadezimal	Kennung	Erklärung
0	0	Immediate	Der immediate (direkte) Zahlenwert steht in Parameter_2
1	1	lg_soll_absolut logische Achse '1'	<p>Verwendung als Eingangsgröße:</p> <p>Der Wert ist die absolute, auf den Maschinennullpunkt bezogene Sollposition der Achse '1' (Schlittenposition) in der Einheit [0.1 µm].</p> <p>Verwendung als Ausgangsgröße</p> <p>Der Wert ist die absolute Korrektur der Sollposition der Achse '1' in der Einheit [0.1 µm].</p>
2	2	lg_soll_relativ logische Achse '1'	Der Wert ist der relative Fahrweg der Achse '1' im aktuellen Regeltakt in der Einheit [0.1 µm].
3	3	v_soll logische Achse '1'	<p>Der Wert ist die Sollgeschwindigkeit der Achse '1' in der Einheit [mm/s].</p> <p><b>Achtung: Das Datenformat der Sollgeschwindigkeit ist 'real'.</b></p>
4	4	a_soll logische Achse '1'	<p>Der Wert ist die Sollbeschleunigung der Achse '1' in der Einheit [mm/s²].</p> <p><b>Achtung: Das Datenformat der Sollbeschleunigung ist 'real'.</b></p>
5	5	lg_ist_absolut logische Achse '1'	<p>Verwendung als Eingangsgröße:</p> <p>Der Wert ist die absolute, auf den Maschinennullpunkt bezogene Istposition der Achse '1' (Schlittenposition) in der Einheit [0.1 µm].</p> <p>Verwendung als Ausgangsgröße:</p> <p>Der Wert ist die absolute Korrektur der Istposition der Achse '1' in der Einheit [0.1 µm].</p>
6	6	reserviert	
7	7	v_ist logische Achse '1'	Der Wert ist die Istgeschwindigkeit der Achse '1' in der Einheit [µm/s].
8	8	a_ist logische Achse '1'	Der Wert ist die Istbeschleunigung der Achse '1' in der Einheit [mm/s²]

Wert dezimal	Wert hexadezimal	Kennung	Erklärung
9	9		Der Wert ist die absolute, auf den Maschinennullpunkt bezogene Sollposition der Achse '2' in der Einheit [0.1 µm].
.	.		
16	10	a_ist logische Achse '2'	Der Wert ist die Istbeschleunigung der Achse '2' in der Einheit [mm/s²].
.	.		
128	80	a_ist logische Achse '16'	Der Wert ist die Istbeschleunigung der Achse '16' in der Einheit [mm/s²].
129	81	reserviert	
.	.		
150	96	reserviert	
151	97	VAR_1_IPO_DP	Der Wert ist die achsunabhängige Variable 'VAR_1_IPO_DP' auf der Schnittstelle K-Ebene <->IPO. Diese Variable entspricht der Variable '1' auf der der PLC-K-Ebenen Schnittstelle.
.	.		
200	C8	VAR_50_IPO_DP	Der Wert ist die achsunabhängige Variable 'VAR_50_IPO_DP' auf der Schnittstelle K-Ebene <->IPO. Diese Variable entspricht der Variable '50' auf der der PLC-K-Ebenen Schnittstelle.
201	C9	VAR_1_IPO	Der Wert ist die achsunabhängige IPO-interne Variable 'VAR_1_IPO'.
.	.		
232	E8	VAR_32_IPO	Der Wert ist die achsunabhängige IPO-interne Variable 'VAR_16_IPO'.
233	E9	reserviert	
.	.		
255	FF	reserviert	

Die so ermittelten Bytes (Byte\_0, Byte\_1, Byte\_2 und Byte\_3) werden mit Hilfe der folgenden Gleichung zu dem Gesamtwert Parameter\_1 zusammengesetzt:

$$\text{Parameter\_1} = (\text{Byte\_3} \ll 24) + (\text{Byte\_2} \ll 16) + (\text{Byte\_1} \ll 8) + \text{Byte\_0}$$

### 6.3.2 Definition des 'Parameter\_2'

Der **Parameter\_2** ist definiert in Abhängigkeit vom Inhalt des **Parameter\_1**.

Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Ein Quelloperand = 0 (d.h. immediate Operand gefordert)

---> Parameter\_2 enthält den immediate Wert.

Da der Parameter\_2 für jede Basisoperation nur einmal vorhanden ist, ist nicht mehr als ein immediate Operand je Basisoperation zulässig.

2. Quelloperand != 0 (d.h. kein immediate Operand gefordert)

---> Parameter\_2 wird nicht benutzt.

### 6.3.3 Beispiel: Master-Slave Kopplung

Basisoperation:

Die logische Achse '1' folgt als Slaveachse den Bewegungen der logischen Achse '2':

$$lg\_soll\_rel(1) = lg\_soll\_rel(1) + lg\_soll\_rel(2)$$

Basisoperation	Zieloperand -> Parameter_1 Byte_3	Quelloperand 1 -> Parameter_1 Byte_2	Operator -> Parameter_1 Byte_1	Quelloperand 2 -> Parameter_1 Byte_0
1	lg_soll_relativ Achse 1 Kennung_dez = 2 Kennung_hex = 2	lg_soll_relativ Achse 1 Kennung_dez = 2 Kennung_hex = 2	Addition Kennung_dez = 1 Kennung_hex = 1	lg_soll_realtiv Achse 2 Kennung_dez = 10 Kennung_hex = 0A

Zusammengesetzt ergibt sich für Parameter\_1:

```

Parameter_1  = (    02 <<          24 ) +
               (    02 <<          16 ) +
               (    01 <<          08 ) +
               (    0A <<          00 )
    
```

=====

```

=
               =    0202010A    hexadezimal
               =    33685770    dezimal
    
```

### 6.3.4 Beispiel: Temperaturkompensation

Basisoperation:

Die logische Achse '1' wird temperaturkompensiert mit der Funktion:

$$lg\_komp = T\_koeff * lg\_soll + T\_konst$$

Der Faktor 'T\_koeff' steht auf der Schnittstelle K-Ebene <-> IPO in der Variablen 'VAR\_1\_IPO\_DP'.

Basis-operation	Ziel-operand -> Parameter_1 Byte-3	Quell-operand 1 -> Parameter_1 Byte_2	Operator -> Parameter_1 Byte_1	Quell-operand 2 -> Parameter_1 Byte_0	Wert -> Parameter_2
1	VAR_1_IPO  Kennung_dez = 201 Kennung_hex = C9	lg_soll_absolut Achse 1  Kennung_dez = 01 Kennung_hex = 01	Multiplikation  Kennung_dez = 03 Kennung_hex = 03	VAR_1_IPO_DP  Kennung_dez = 151 Kennung_hex = 97	
2	lg_soll_absolut Achse 1  Kennung_dez = 01 Kennung_hex = 01	VAR_1_IPO  Kennung_dez = 201 Kennung_hex = C9	Addition  Kennung_dez = 01 Kennung_hex = 01	'Immediate'  Kennung_dez = 00 Kennung_hex = 00	Wert = T_konst

Zusammengesetzt ergibt sich für Parameter\_1 der ersten Basisoperation:

$$\begin{aligned} \text{Parameter\_1} &= ( \quad \text{C9} \ll \quad \quad \quad 24 ) + \\ &\quad ( \quad \text{01} \ll \quad \quad \quad 16 ) + \\ &\quad ( \quad \text{03} \ll \quad \quad \quad 08 ) + \\ &\quad ( \quad \text{97} \ll \quad \quad \quad 00 ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \\ &= \quad \quad \quad \text{C9010397} \quad \text{hexadezimal} \\ &= \quad \quad \quad -922680425 \quad \text{dezimal} \end{aligned}$$

Zusammengesetzt ergibt sich für Parameter\_1 der zweiten Basisoperation:

$$\begin{aligned} \text{Parameter\_1} &= ( \quad \text{01} \ll \quad \quad \quad 24 ) + \\ &\quad ( \quad \text{C9} \ll \quad \quad \quad 16 ) + \\ &\quad ( \quad \text{01} \ll \quad \quad \quad 08 ) + \\ &\quad ( \quad \text{00} \ll \quad \quad \quad 00 ) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \\ &= \quad \quad \quad \text{01C90100} \quad \text{hexadezimal} \end{aligned}$$

= 29950208 dezimal

## 6.4 Aktivierung Koppelfunktion

Das Aktivieren der Koppelfunktion ist erst nach dem Referenzieren aller an der Kopplung beteiligten Achsen möglich.

Die Aktivierung erfolgt automatisch beim Verlassen der Betriebsart 'REFERENZ'.

Falls nicht alle Achsen der Maschine referenziert wurden, werden Warnungen von den Achsen erzeugt, in deren Koppelfunktion Positionsdaten einer noch nicht referenzierten Achse eingerechnet werden sollen.

## 6.5 Ändern der Koppelfunktion im Automatikbetrieb

Ein Ändern der Koppelfunktion ist über entsprechende G-Funktionen (G715 und G716) im Automatikbetrieb möglich.

Beim Verlassen des Automatikbetriebes (Betriebsarten Abbruch) wird die ursprüngliche Koppelfunktion aus den NC-Parametern restauriert.

### 6.5.1 Ändern der 'immediate' Operanden mit G715

Im Automatikbetrieb ist über die Funktion **G715** eine Änderung der 'immediate' Operanden möglich.

Beispiel: Master-Slave Achsen

Die logische Achse 1 soll als Slaveachse der logischen Achse 2 folgen.

Dieser Zusammenhang wird bei der Applikation der Maschine in den NC-Parametern festgelegt:

Basisoperation 1

Operationstyp: Multiplikation

Zieloperand   Operand 1                      Operand 2

$lg\_soll(1) = K\_immediate * lg\_soll(2)$   
mit  $K\_immediate = 1$

Zum Abschalten der Master-Slave Beziehung wird

$K_{\text{immediate}} = 0$

gesetzt durch Programmieren der G-Funktion

<b>G715 D = Nr_logische_Achse</b>	<b>=</b>	<b>1</b>
<b>H = Nr_Basis_Operation</b>	<b>=</b>	<b>1</b>
<b>O = Nr_Operand</b>	<b>=</b>	<b>1</b>
<b>R = Wert</b>	<b>=</b>	<b>0</b>

Bei der Interpretation des Satzes wird überprüft, ob der angegebene Operand vom Typ 'immediate' ist.

Die Programmierung der Funktion G715 ist abhängig von der Struktur der Koppelfunktion. Da der Endkunde diese Struktur nicht kennt, ist bei der Applikation der Maschine hierzu eine entsprechende Dokumentation zu erstellen.

## 6.5.2 Ändern einer Basisoperation mit G716

Durch Programmieren der Funktion **G716** besteht die Möglichkeit, Basisoperationen zu ändern.

Diese Funktion enthält die folgenden Angaben:

<b>G716 D = Nr_logische_Achse</b>	<b>=</b>	<b>....</b>
<b>H = Nr_Basis_Operation</b>	<b>=</b>	<b>....</b>
<b>O = Parameter_1</b>	<b>=</b>	<b>....</b>
<b>R = Parameter_2</b>	<b>=</b>	<b>....</b>

Eine Überprüfung findet nicht statt, diese Funktion sollte daher nur in 'Expertenprogrammen' angewendet werden.

### **6.5.3 Sollwerte aktualisieren mit G717**

(gilt nicht für Manual Plus)

Durch eine Master-Slave Kopplung folgt die Slaveachse den Bewegungen der Masterachse im Arbeitsraum.

Nach dem Ausschalten der Master-Slave Kopplung ist die aktuelle Position der Slaveachse dem Slave-Interpolator nicht bekannt. Dies führt bei der weiteren Bearbeitung zu einem bleibenden Maßversatz.

Um den Interpolator auf die aktuelle Position der Achse aufzusetzen, ist die Funktion G717 (Sollwerte aktualisieren) zu programmieren.

Der Aufruf dieser Funktion sollte in einem Expertenprogramm erfolgen.

### **6.5.4 Schleppfehler ausfahren mit G718**

(gilt nicht für Manual Plus)

Bei einer aktiven Master-Slave Kopplung weicht die aktuelle Position der Slaveachse im Arbeitsraum von der Sollposition im Slave-Interpolator ab. Dies ist erforderlich, da nur so Master und Slave-Achsen voneinander unabhängige Konturen verfahren können.

In bestimmten Betriebszuständen (z.B. Fahren auf Festanschlag, Reglerfreigabe entziehen und wieder erteilen) setzt der Interpolator seine interne Sollposition auf die physikalische Position der Achse im Arbeitsraum.

Dies führt beim Slave-Interpolator zu einer Verschiebung seines Koordinatensystems, die weitere Abarbeitung ist fehlerhaft.

Um dies zu verhindern, ist bei der Aktivierung der Master-Slave Kopplung die Funktion G718 zu programmieren:

**G718 Q = 1 (Schleppfehler\_ausfahren = EIN)**

Nach dem Ausschalten der Master-Slave Kopplung ist zu programmieren:

**G718 Q = 0 (Schleppfehler\_ausfahren = AUS)**

Der Aufruf dieser Funktion sollte in einem Expertenprogramm erfolgen.



### **6.5.5 Eko Variablenwert nach K-Variable übernehmen mit G719**

Mit dieser G Funktion kann ein Echtzeitkoppelfunktionswert in eine Laufzeitvariable abgelegt werden.

**G719 O = Koppelfunktionsvariablennummer auf dem IPO DPR**

Wertebereich 1 bis 50

**R = K-Laufzeitvariablennummer**

Wertebereich 1 bis 199

## **6.6 Anbindung der PLC**

siehe CNC - PLC Schnittstellenbeschreibung

## 6.7 Beispiel: Drehen nicht rotationssymmetrischer Konturen

### 6.7.1 Grundlagen

Mit den CNC Pilot 3110/3190 Steuerungen ist es möglich, mit Hilfe der "Echtzeitkoppelfunktionen" unrunde Konturen zu erzeugen. Dabei oszilliert eine der Linearachsen X oder Z in Abhängigkeit des Spindeldrehwinkels.

Die Anzahl der X-/Z-Linearhübe bei einer vollen Spindeldrehung wird nachfolgend 'Frequenz' genannt.

Folgende Konturen sind möglich:

- Exenter	X-Richtung	Frequenz = 1
- Oval	X-Richtung	Frequenz = 2
- Polygone	X-Richtung	Frequenz = 3 und mehr
- schräge Planfläche	Z-Richtung	Frequenz = 1
- gewellte Planfläche	Z-Richtung	Frequenz = 2 und mehr

Die Grundlage für diese "Unrund"-Drehfunktionalität stellen die Echtzeitkoppelfunktionen dar, mit denen es möglich ist, verschiedene Interpolationsgrößen zu beeinflussen und zu verknüpfen.

Im konkreten Anwendungsfall wird die Winkelposition der Hauptspindel als Ausgangsgröße für die Positionsänderung einer Linearachseposition verwendet. Folgende mathematischen Verknüpfungen lassen sich zwischen der Spindel und der Linearachseposition herstellen:

1. Die Winkelposition der Spindel wird mit der programmierten Frequenz multipliziert.

$$\text{Winkelgröße} = \text{Winkel\_Spindel} \times \text{Frequenz}$$

2. Aus dieser neuen Größe wird der Sinuswert berechnet und mit dem programmierten Hub multipliziert.

$$\text{Positionskorrektur} = \text{SINUS}(\text{Winkelgröße}) \times \text{Hub}$$

3. Die errechnete Positionskorrektur wird als Sollwert auf die zu verfahrenende Linearachse geschrieben.

$$\text{Sollwert} = \text{Positionskorrektur}$$

4. Um eine stillstehende Positionsanzeige zu erhalten kann man die Positionskorrektur von der Istwertanzeige subtrahieren.

Um den Linearachsen-Schleppfehler zu minimieren findet intern aus der Positionskorrektur eine Berechnung des Geschwindigkeitswertes statt, der als Geschwindigkeitssollwert auf die Linearachse geschrieben wird.

Die Programmierung der Echtzeitkoppelfunktionen erfolgt über die G-Funktionen G715 und G716, mit denen die gewünschten Aktionen vom NC-Programm aus definiert und aktiviert werden können.

Die zu bearbeitenden Konturen lassen sich wie gewohnt mit den DIN-Zyklen programmieren. Es ist lediglich darauf zu achten, daß bei einer Unrundbearbeitung in X-Richtung das Rohteil um den doppelten Hub vergrößert programmiert werden muß.

Bei einer Unrundbearbeitung in Z-Richtung muß der Sicherheitsabstand mit G47 (nur bei 3190 verfügbar) größer als der Hub sein.

Folgende Einschränkungen sind zu berücksichtigen:

1. Die aus der Drehzahl und dem programmierten Hub resultierende Achsgeschwindigkeit darf die maximal zulässige Achsgeschwindigkeit nicht überschreiten.
2. Die Eilganggeschwindigkeit muß mit G48 (nur in 3190 verfügbar) so weit reduziert werden, daß durch Überlagerungen keine Geschwindigkeiten größer als die maximal zulässige Geschwindigkeit entstehen. Sollte dies dennoch der Fall sein tritt ein Schleppfehlerüberlauf auf.
3. Aus den oben genannten Einschränkungen ergibt sich, daß die Drehzahlen bei der Unrundbearbeitung sehr gering sind (ca.  $100-150 \text{ min}^{-1}$ ).
4. Der Unrunddrehvorgang kann ganz normal mit "Zyklus-Stop" unterbrochen werden. Ein Verdrehen der Spindel oder ein Wechsel ins Handsteuern sollte aber unterbleiben.
5. Die Werkzeugfreiwinkel müssen der Bearbeitung entsprechend sehr groß sein.

**Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung (3190)****6.7.2 Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung (3190)**

! Das äquivalente Programm für die Steuerung CNC PILOT 3110 finden Sie weiter hinten !

```
%xunrein.ncs
```

```

N1
N2 M19 C0
N3 G48 H1 P#_lc [maximale Eilganggeschwindigkeit]
N4 #41=PARA(1,3,1)
N5 #42=PARA(1,1101,3)/6
N6 G716 D1 H1 O-872412416 R0 [Init=0]
N7 G716 D1 H2 O-838857984 R0 [Init=0]
N8 G909
N9 G716 D1 H1 O-917699840 R#_la [Frequenz 1=Exenter, 2=Oval, usw...]
N10 G716 D1 H2 O-892791040 R#_lb*10000 [+/- Hub]
N11 G716 D1 H3 O-875950080 R(ROUND(#42*#41/10))
                                [max. Schrittweite=Eilgang]
N12 G716 D1 H4 O-842267957 R0 [Differenz]
N13 G716 D1 H5 O-859108608 R0 [letzter Weg]
N14 G716 D1 H6 O-825423360 R0 [Wegdifferenz in Real]
N15 G716 D1 H7 O-822081024 R#41*-1 [Ipo-Takt ms *-1*10]
N16 G716 D1 H8 O63834319 R0 [Geschwindigkeit auf V-soll]
N17 G716 D1 H9 O30083840 R0 [Weg auf pos_soll_abs]
N18 G716 D1 H10 O97192960 R0 [Anzeige still]

RETURN
```

<b>N6 Basisoperation 1 IPO_204 = 0</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_204	immediate	pos. zuweisung	immediate
IPO-Variable 204 =	0		0
CC	0	0B	0
Dezimal:	<b>-872412416</b>		
<b>N7 Basisoperation 2 IPO_206 = 0</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_206	immediate	pos. zuweisung	immediate
IPO-Variable 206 =	0		0
CC	0	0B	0
Dezimal:	<b>-838857984</b>		

**Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung (3190)**

<b>N9 Basisoperation 1</b>		<b>Frequenz</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_201	ist_pos_abs[10]	multiplikation	immediate
IPO-Variable 201=	Winkel Pos. log. Achse10	x	Frequenz
C9	4D	3	0
Dezimal:	-917699840		
<b>N10 Basisoperation 2</b>		<b>+/- Hub</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_202	IPO_201	Sinus	immediate
IPO-Variable 202=	sin(IPO-Variable 201)	x	Hub
CA	C9	17	0
Dezimal:	-892791040		
<b>N11 Basisoperation 3</b>		<b>Gefilterte Zuweisung</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_203	IPO_202	Filter	immediate
IPO-Variable 203=	IPO-Variable 202	gefiltert	max. Schrittweite
CB	CA	10	0
Dezimal:	-875950080		
<b>N12 Basisoperation 4</b>		<b>Weg-Differenz</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_205	Ipo_204	subtraktion (int.)	Ipo_203
IPO-Variable 205=	IPO-Variable 204	-	IPO-Variable 203
CD	CC	2	CB
Dezimal:	-842267957		
<b>N13 Basisoperation 5</b>		<b>letzter Weg</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_204	Ipo_203	positive Zuweisung	immediate
IPO-Variable 204=	IPO-Variable 203		
CC	CB	0B	0
Dezimal:	-859108608		
<b>N14 Basisoperation 6</b>		<b>Wandlung in Real</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_206	Ipo_205	Wandlung in Real	immediate
IPO-Variable 206=	IPO-Variable 205	Real	
CE	CD	0A	0
Dezimal:	-825423360		
<b>N15 Basisoperation 7</b>		<b>IPO-Takt [ms] x-1 x10</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_207	immediate	Wandlung in Real	immediate
IPO-Variable 207=	IPO-Takt[ms] x -10	Real	
CF	0	0A	0
Dezimal:	-822081024		
<b>N16 Basisoperation 8</b>		<b>Geschwindigkeit</b>	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
V_soll [1]	Ipo_206	Division [real]	IPO_207
Soll Geschwindigkeit [1]=	IPO-Variable 206	/	IPO-Variable 207
3	CE	8	CF
Dezimal:	63834319		

**Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung (3190)**

N17 Basisoperation 9		Weg	
Zieloperand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
lg_soll_abs[1]	lpo_203	positive Zuweisung	immediate
lage soll abs. log.A. 1=	IPO-Variable 203		
1	CB	0B	0
Dezimal:	30083840		
N18 Basisoperation 10		Anzeige	
Zieloperand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
ist_pos_abs[1]	lpo_203	negative Zuweisung	immediate
ist Pos. abs. log. A. 1=	IPO-Variable 203		
5	CB	0C	0
Dezimal:	97192960		

**Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung****6.7.3 Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung**

! Das äquivalente Programm für die Steuerung CNC PILOT 3110 finden Sie weiter hinten !

```
%xunraus.ncs
```

```

N1 M19 C0
N2 G716 D1 H3 O-875950080 R100 [max. Schrittweite]
N3 G716 D1 H1 O-922744064 R0 [Init=0]
N4 G4 F2
N5 G909
N6 G716 D1 H1 O0 R0
N7 G716 D1 H2 O0 R0
N8 G716 D1 H3 O0 R0
N9 G716 D1 H4 O0 R0
N10 G716 D1 H5 O0 R0
N11 G716 D1 H6 O0 R0
N12 G716 D1 H7 O0 R0
N13 G716 D1 H8 O0 R0
N14 G716 D1 H9 O0 R0
N15 G716 D1 H10 O0 R0
N16 G48
N17
RETURN

```

N2 Basisoperation 3		Gefilterte Zuweisung	
Zielooperand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_203	IPO_202	Filter	immediate
IPO-Variable 203=	IPO-Variable 202	gefiltert	max. Schrittweite
CB	CA	10	0
Dezimal:	-875950080		
N3 Basisoperation 1		Variable 0 setzen	
Zielooperand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
IPO_201	immediate	Zuweisung	immediate
IPO-Variable 201=	0		
C9	0	0B	0
Dezimal:	-922744064		

**6.7.4 Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung**

%zunrein.ncs

```

N1
N2 M19 C0
N3 G48 H1 P#_lc [maximale Eilganggeschwindigkeit]
N4 #41=PARA(1,3,1)
N5 #42=PARA(1,1151,3)/6
N6 G716 D2 H1 O-704640256 R0 [Init=0]
N7 G716 D2 H2 O-671085824 R0 [Init=0]
N8 G909
N9 G716 D2 H1 O-749927680 R#_la [Frequenz 1=Exenter, 2=Oval, usw...]
N10 G716 D2 H2 O-724363520 R#_lb*10000 [+/- Hub]
N11 G716 D2 H3 O-707522560 R(ROUND(#42*#41/10))
N12 G716 D2 H4 O-673840427 R0 [Differenz]
N13 G716 D2 H5 O-690681088 R0 [letzter Weg]
N14 G716 D2 H6 O-656995840 R0 [Wegdifferenz in Real]
N15 G716 D2 H7 O-654308864 R#41*-1 [Ipo-Takt ms *-1*10]
N16 G716 D2 H8 O198707417 R0 [Geschwindigkeit auf V-soll]
N17 G716 D2 H9 O164956928 R0 [Weg auf pos_soll_abs]
N18 G716 D2 H10 O232066048 R0 [Anzeige still]
N17
N18
RETURN

```

N6 Basisoperation 1		IPO_214 = 0	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_214	immediate	pos. zuweisung	immediate
IPO-Variable 214 =	0		0
D6	0	0B	0
Dezimal:	-704640256		

N7 Basisoperation 2		IPO_216 = 0	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_216	immediate	pos. zuweisung	immediate
IPO-Variable 216 =	0		0
D8	0	0B	0
Dezimal:	-671085824		

N9 Basisoperation 1		Frequenz	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_211	ist_pos_abs[10]	multiplikation	immediate
IPO-Variable 211=	Winkel Pos. log. Achse10	x	Frequenz
D3	4D	3	0
Dezimal:	-749927680		



**Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung**

<b>N10 Basisoperation 2 +/- Hub</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_212	IPO_211	Sinus	immediate
IPO-Variable 212=	sin(IPO-Variable 211)	x	Hub
D4	D3	17	0
Dezimal:	-724363520		
<b>N11 Basisoperation 3 Gefilterte Zuweisung</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_213	IPO_212	Filter	immediate
IPO-Variable 213=	IPO-Variable 212	gefiltert	max. Schrittweite
D5	D4	10	0
Dezimal:	-707522560		
<b>N12 Basisoperation 4 Weg-Differenz</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_215	Ipo_214	subtraktion (int.)	Ipo_213
IPO-Variable 215=	IPO-Variable 214	-	IPO-Variable 213
D7	D6	2	D5
Dezimal:	-673840427		
<b>N13 Basisoperation 5 letzter Weg</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_214	Ipo_213	positive Zuweisung	immediate
IPO-Variable 214=	IPO-Variable 213		
d6	D5	0B	0
Dezimal:	-690681088		
<b>N14 Basisoperation 6 Wandlung in Real</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_216	Ipo_215	Wandlung in Real	immediate
IPO-Variable 216=	IPO-Variable 215	Real	
D8	D7	0A	0
Dezimal:	-656995840		
<b>N15 Basisoperation 7 IPO-Takt [ms] x-1 x10</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_217	immediate	Wandlung in Real	immediate
IPO-Variable 217=	IPO-Takt[ms] x -10	Real	
D9	0	0A	0
Dezimal:	-654308864		
<b>N16 Basisoperation 8 Geschwindigkeit</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
V_soll []	Ipo_216	Division [real]	IPO_217
Soll Geschwindigkeit [2]=	IPO-Variable 216	/	IPO-Variable 217
0B	D8	8	D9
Dezimal:	198707417		
<b>N17 Basisoperation 9 Weg</b>			
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ig_soll_abs[2]	Ipo_213	positive Zuweisung	immediate
Iage soll abs. log.A. 2=	IPO-Variable 213		
9	D5	0B	0
Dezimal:	164956928		

Echtzeit Koppelfunktionen

Beispiel: Drehen nicht rotationssymmetrischer Konturen

### Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung

N18 Basisoperation 10		Anzeige	
Zieloperand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
ist_pos_abs[2]	lpo_213	negative Zuweisung	immediate
ist Pos. abs. log. A. 2=	IPO-Variable 213		
0D	D5	0C	0
Dezimal:	232066048		

### 6.7.5 Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in Z-Richtung

%zunraus.ncs

```

N1 M19 C0
N2 G716 D2 H3 O-707522560 R100 [max. Schrittweite]
N3 G716 D2 H1 O-754971904 R0 [Init=0]
N4 G4 F2
N5 G909
N6 G716 D2 H1 O0 R0
N7 G716 D2 H2 O0 R0
N8 G716 D2 H3 O0 R0
N9 G716 D2 H4 O0 R0
N10 G716 D2 H5 O0 R0
N11 G716 D2 H6 O0 R0
N12 G716 D2 H7 O0 R0
N13 G716 D2 H8 O0 R0
N14 G716 D2 H9 O0 R0
N15 G716 D2 H10 O0 R0
N16 G48
N17
RETURN
    
```

N2 Basisoperation 3		Gefilterte Zuweisung	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
Ipo_213	IPO_212	Filter	immediate
IPO-Variable 213=	IPO-Variable 212	gefiltert	max. Schrittweite
D5	D4	10	0
Dezimal:	-707522560		
N3 Basisoperation 1		Variable 0 setzen	
Zielerand	Basisoperand 1	Operator	Basisoperand 2
IPO_211	immediate	Zuweisung	immediate
IPO-Variable 211=	0		
D3	0	0B	0
Dezimal:	-754971904		

### 6.7.6 Hauptprogramm mit den Unterprogrammaufrufen:

**! Das äquivalente Programm für die Steuerung CNC PILOT 3110 finden Sie weiter hinten !**

```
%xunrund1.nc

PROGRAMMKOPF
#AUFSPANNUNG      von
#SCHLITTEN        $1
#SYNCHRO          0

REVOLVER 1

SPANNMITTEL 1

ROHTEIL

FERTIGTEIL

BEARBEITUNG
N2
N3 L"XUNREIN" V1 LA1 LB20 LC2000
N4 G97 S100
N9 M4
N7
N3 L"XUNRAUS" V1

ENDE
```

**Ablaufprogramm zum Unrunddrehen in X-Richtung für die Steuerung 3110****6.7.7 Ablaufprogramm zum Unrunddrehen in X-Richtung für die Steuerung 3110****6.7.7.1 Unterprogramm zum Einschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung**

```

%xunrein.ncs
[Einschalten der Unrundfunktion ]
N1
N2 M19 C0                [Spindel auf 0 Grad positionieren]
N4 #41=PARA(1,3,1)        [IPO-Takt auslesen]
N5 #42=PARA(1,1101,3)/6   [max. Eilgang auslesen]
N6 G716 D1 H1 O-872412416 R0 [Init=0]
N7 G716 D1 H2 O-838857984 R0 [Init=0]
N8 G909
N9 G716 D1 H1 O-917699840 R#__la [Frequenz 1=Exenter, 2=Oval, usw...]
N10 G716 D1 H2 O-892791040 R#__lb*10000 [+/- Hub]
N11 G716 D1 H3 O-875950080 R(ROUND(#42*#41/10)) [max. Schrittweite=Eilgang]
N12 G716 D1 H4 O-842267957 R0 [Differenz]
N13 G716 D1 H5 O-859108608 R0 [letzter Weg]
N14 G716 D1 H6 O-825423360 R0 [Wegdifferenz in Real]
N15 G716 D1 H7 O-822081024 R#41*-1 [Ipo-Takt ms *-1*10]
N16 G716 D1 H8 O63834319 R0 [Geschwindigkeit auf V-soll]
N17 G716 D1 H9 O30083840 R0 [Weg auf pos_soll_abs]
[Fuer Testzwecke am Simulator auskommentiert]
[Kommentarzeilen vor und nach N18 loeschen, damit die Anzeige]
[die Unrundbewegung nicht zeigt ]
[]
N18 G716 D1 H10 O97192960 R0 [Anzeige still]
[]
RETURN

```

### 6.7.7.2 Unterprogramm zum Ausschalten der Unrunddrehfunktion in X-Richtung

```
%xunraus.ncs
[ ]
N1 M19 C0
N2 G716 D1 H3 O-875950080 R100      [max. Schrittweite]
N3 G716 D1 H1 O-922744064 R0        [Init=0]
N4 G4 F2
N5 G909
N6 G716 D1 H1 O0 R0
N7 G716 D1 H2 O0 R0
N8 G716 D1 H3 O0 R0
N9 G716 D1 H4 O0 R0
N10 G716 D1 H5 O0 R0
N11 G716 D1 H6 O0 R0
N12 G716 D1 H7 O0 R0
N13 G716 D1 H8 O0 R0
N14 G716 D1 H9 O0 R0
N15 G716 D1 H10 O0 R0
N17
RETURN
```

### 6.7.7.3 Hauptprogramm mit den Unterprogrammaufrufen:

```
%01.nc
[Beispiel zum Unrunddrehen]
N1 T2 G95 F0.4 G97 S250 M4
N2 G0 X150 Z5
N3 L"XUNREIN" LA1 LB4 [Einschalten der Unrundfunktion LA=Frequenz, LB=+/-Hub]
N3 PRINTA("Bitte Spindel einschalten und Werkzeug bestaetigen!!")
N4 T2 [T-Befehl zum Stoppen, damit die Spindel gestartet werden kann ]
N5 G1 Z-50 [Unrunde Bearbeitung]
N6 G81 X100 Z-100 I5
N7 L"XUNRAUS"
ENDE
```

## 6.8 Zusammenfassung: Programmierung der Echtzeitkoppelfunktion

### 6.8.1 Übersicht

G715 D {logische Achsnr.} H {Basis-Operation}  
O{Operand-Nr.} R{Wert}

G716 D {logische Achsnr.} H {Basis-Operation}  
O{Parameter 1} R{Parameter 2}

- O (Parameter 1) :

H-Byte -> Zieloperand

MH-Byte -> Operand 1

ML-Byte -> Operator

L-Byte -> Operand 2

- R (Parameter 2) :

Immediate-Wert wenn einer der Operanden gleich '0' ist

G717 Sollwerte aktualisieren

G718 Schleppfehler ausfahren {Q=1: ein}

G719 Übernahme eines Echtzeitkoppel-Funktionswertes in eine Laufzeitvariable (K-Variable)

**6.8.2 Operationen**

0	letzte Operation	-	
1	Integer Operationen	# Addition	ZIELOP = OP_1 + OP_2
2		# Subtraktion	ZIELOP = OP_1 - OP_2
3		# Multiplikation	ZIELOP = OP_1 * OP_2
4		# Division	ZIELOP = OP_1 / OP_2
5	Real Operationen	# Addition	ZIELOP = OP_1 + OP_2
6		# Subtraktion	ZIELOP = OP_1 - OP_2
7		# Multiplikation	ZIELOP = OP_1 * OP_2
8		# Division	ZIELOP = OP_1 / OP_2
9	Typwandlungen	# Real -> Integer	ZIELOP = (int) OP_1
a		# Integer -> Real	ZIELOP = (real)OP_1
b	Zuweisung	# positiv	ZIELOP = OP_1
c		# negativ	ZIELOP = (- OP_1)
d	Negation	# Integer	ZIELOP = OP_1 * (-1)
e		# Real	ZIELOP = OP_1 * (-1.0)
f	Multiplikation normiert (mit Division durch 1e7)	# Integer	ZIELOP = OP_1 * OP_2 / 1e7
10	Zuweisung Filter	#	ZIELOP = Minimum (OP_1 - Ziel, OP_2)
11	Vergleich '=='	#	Falls (OP_1 == OP_2) wird die folgende Operation ausgeführt
12	Vergleich '!='	#	Falls (OP_1 != OP_2) wird die folgende Operation ausgeführt
13	Vergleich '>'	#	Falls (OP_1 > OP_2) wird die folgende Operation ausgeführt
14	Vergleich '>='	#	Falls (OP_1 >= OP_2) wird die folgende Operation ausgeführt
15	Begrenzung Maximum	#	Falls (ZIEL_OP > 0) und (OP_1 > OP_2), dann ZIEL_OP = 0
16	Begrenzung Minimum	#	Falls (ZIEL_OP < 0) und (OP_1 < OP_2), dann ZIEL_OP = 0
17	Sinus	# Integer	ZIELOP = SINUS (OP_1 * 2 $\pi$ /360.000) * OP_2
18	Cosinus	# Integer	ZIELOP = COSINUS (OP_1 * 2 $\pi$ /360.000) * OP_2
19	Zuweisung löschend	#	ZIELOP = OP_1,; Falls OP_1 ungleich 0 dann OP_1 = 0



1a Summation mit Begrenzung	#		$ZIEL\_OP = ZIEL\_OP + OP\_1$ Falls $ZIEL\_OP > +OP\_2$ dann $ZIEL\_OP = OP\_2$ Falls $ZIEL\_OP < -OP\_2$ dann $ZIEL\_OP = -OP_2$
1b Division normiert	#	Integer	$ZIEL\_OP = (OP\_1 / OP\_2) * 360.000$
ff keine Operation			

### 6.8.3 Operandendefinition

Kennung	Datentyp	Operandennummer in Abhängigkeit der logischen Achse															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
lg_soll_absolut	integer	1	9	11	19	21	29	31	39	41	49	51	59	61	69	71	79
soll_pos_relativ	integer	2	a	12	1a	22	2a	32	3a	42	4a	52	5a	62	6a	72	7a
v_soll	real	3	b	13	1b	23	2b	33	3b	43	4b	53	5b	63	6b	73	7b
a_soll	real	4	c	14	1c	24	2c	34	3c	44	4s	54	5c	64	6c	74	7c
ist_pos_absolut	integer	5	d	15	1d	25	2d	35	3d	45	4d	55	5d	65	6d	75	7d
frei		6	e	16	1e	26	2e	36	3e	46	4e	56	5e	66	6e	76	7e
v_ist	integer	7	f	17	1f	27	2f	37	3f	47	4f	57	5f	67	6f	77	7f
a_ist	integer	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78	80

Immediate Operanden :	0 (mit Zahlenwert in Parameter 2)
IPO-Dual Port-Operanden	0x97 - 0xC8 (151 - 200)
IPO-Intern Operanden	0xC9 - 0xE8 (201 - 232)

## 7 Service-Parameter

### 7.1 Parameter editieren












#### 7.1.1 Sicherheitshinweis

Die in diesem Kapitel beschriebenen Parameter dürfen nur vom Service-Personal des Maschinenherstellers eingestellt werden.

Bei unsachgemäßer Änderung kann die Betriebssicherheit stark beeinträchtigt werden.

#### 7.1.2 Parameter editieren

##### Anmelden

1.  betätigen.
2. -Service wählen.
3. Beliebigen Benutzer mit   anwählen und mit  bestätigen.
4. Paßwort 0.37 eingeben und bestätigen (zweimal ).
5. „Service“ anwählen und mit  bestätigen.
6. 2086 eingeben und bestätigen (zweimal ).
7. Nicht vergessen: Nach Parametereditierung die Zugangsberechtigung wieder abmelden oder Steuerung aus.
8.  betätigen, -Parameter, -Konfig.

##### Parameter direkt editieren

-Maschine-Direkt oder -Steuerung-Direkt

Dialogbox:

- Parameternummer eingeben




Dialogbox:

- Werte eingeben/editieren

##### Parameter über Liste editieren

-Maschine-Liste, -Steuerung-Liste oder -PLC-Liste




Dialogbox:

- Anfangsparameter eingeben.  
Liste mit Parameternummern und Bezeichnungen erscheint.
- Mit   Parameter wählen
- Mit  bestätigen

Dialogbox:

- Werte eingeben/editieren

Hinweise:

- Pro Parameter erscheinen eine oder mehrere Dialogboxen
- Blättern mit  
- In Kopfzeile: Parameterbezeichnung und Dialogboxenanzahl
- unten links in Dialogbox: Parameternummer
- >> hinter Parameter in Dialogbox zeigt an: mit -Taste kann Festwortliste oder «Alpha-Tastatur» aufgerufen werden

## 7.2 Maschinenparameter

### 7.2.1 Struktur

1
... Grundkonfiguration
19
135
... Konvertierungsliste 1
141
142
... Konvertierungsliste 2
148
149
... Konvertierungsliste 3
155
156
... Konvertierungsliste 4
162
201
... Schlitten 1
249
250
... Schlitten 2
299
300
... Schlitten 3
349
350
... Schlitten 4
399
400
... Schlitten5
449
450
... Schlitten 6
499
501
... Konfiguration WKZ-Träger 1
502
511
... WZ-Aufnahmen WKZ-Träger 1
542
551
... Konfiguration WKZ-Träger 2
552

561
... WZ-Aufnahmen WKZ-Träger 2
569
601
... WKZ-Träger 3, 4 wie WKZ-Träger 1, 2
699
701
... WKZ-Träger 5, 6 wie WKZ-Träger 1, 2
799
801
... Spindel 1
849
850
... Spindel 2
899
901
... Spindel 3
949
950
... Spindel 4
999
1001
... C-Achse 1
1049
1050
... C-Achse 2
1099
1101
... Linearachse 1
1149
1150
... Linearachse 2
1199
1201
... Linearachse 3
1249
1251
... Linearachse 4
1299
1301
... Linearachsen 5– ..., wie Linearachsen 1–4
1999

2001

... Reitstock 1

2005

---

2006

... Reitstock 2

2010

---

2011

... Lünette 1

2014

---

2016

... Lünette 2

2019

---

2020

... Zu-/Abführeinrichtung

2029

---

2031

... Kühlmittel-Kreisläufe

2038

---

2200

... Werkzeug Magazin

22??

---

## 7.2.2 Maschinenspezifikation

Maschinenparameter 1

- Dialogbox 1**
- Identnummer >>**
    - Maschinenbezeichnung
  - Maschinentyp >>**
    - Spezifikation Maschine
  - Release >>**
    - Spezifikation Steuerung

## 7.2.3 Aggregate der Maschine

Maschinenparameter 2

- Dialogbox 1**
- Anzahl Aggregatgruppen**
    - Anzahl von der Steuerung verwalteter Aggregatgruppen
    - Zulässig: 1, 2
    - Für DUPLEX-Steuerung sind zwei Aggregatgruppen erforderlich
  - Anzahl Schlitten**
    - Anzahl der Programmkanäle (1-6)
  - Gesamtanzahl der Achsen**
    - Anzahl der Linear- und C-Achsen ohne die Anzahl der Antriebsspindeln
    - (1-16)
  - Anzahl C-Achsen**
    - (1-2)
- Dialogbox 2**
- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| <b>Anzahl Werkzeugträger</b>  | z. Z. nicht benutzt |
| <b>Anzahl Reitstöcke</b>      | z. Z. nicht benutzt |
| <b>Anzahl Lünetten</b>        | z. Z. nicht benutzt |
| <b>Anzahl Handlingsysteme</b> | z. Z. nicht benutzt |

## 7.2.4 Allgemeine Achskonfiguration

Maschinenparameter 3

- Dialogbox 1**
- max. Einrichtevorschub [mm/min]**
    - maximale Bahngeschwindigkeit aller Achsen während Einrichtebetrieb
  - Interpolations-/Regeltakt [1/10 ms]**
    - Zeitabstand, in dem die Interpolation zyklisch aufgerufen wird
    - Wert von Anzahl der vorhandenen Achsen abhängig, aber immer ein ganzzahliges Vielfaches von 0,4 ms.
    - Beispiel für 3 Achsen : 4,0 ms
    - Beispiel für 6 Achsen : 4,8 ms
  - Nummer des Programmkanals**
    - Nummer des Kanals ohne Achsen
    - Zulässig: 0=kein Programmkanal, 1- 6
- Dialogbox 2 Lichtintensität Lichtwellenleiter**
- Anpassung Lichtintensität an Länge/Dämpfung des Lichtwellenleiters

## 7.2.5 Allgemeine Spindelkonfiguration









Maschinenparameter **4**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Anzahl Spindeln</b>		<b>(1-4)</b>
	<b>Einrichtdrehz. Spindel im</b>	<b>[U/min]</b>	
	<b>minimale Spindelüberlagerung</b>	<b>[%]</b>	<b>(50)</b>
	<b>maximale Spindelüberlagerung</b>	<b>[%]</b>	<b>(50-200)</b>
	<b>Einrichtdrehz. Revolver</b>	<b>[U/min]</b>	
	– Spindeldrehzahl, mit der ein lagegeregelter Revolver im Einrichtebetrieb geschwenkt wird		

## 7.2.6 Aggregatgruppenzuordnung / Ebenenzuordnung

Maschinenparameter **5**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Kanal x in Aggregatgruppe</b>	
	– Zuordnung von Schlitten/Kanälen zu Aggregatgruppe 1 oder 2	
	– siehe auch Parameter 2, Seite 7-4	
	– Existiert der Kanal nicht, 0 eintragen.	
<b>Dialogbox 2</b>	<b>Spindel x in Aggregatgruppe</b>	
	– Zuordnung von Spindeln zu Aggregatgruppe 1 oder 2	
	– siehe auch Parameter 2, Seite 7-4	
	– Existiert die Spindel nicht, 0 eintragen	
<b>Dialogbox 3</b>	<b>Bearbeitungseb. Kanal x (17..19)</b>	
	– 17 XY-Ebene	
	– 18 XZ-Ebene	
	– 19 YZ-Ebene	
	<b>Koordinatensystem AG x (0..8)</b>	

Wert	Bedeutung
0	Die Grafik für AG1/2 kann in der Simulation nicht angewählt werden
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

**Dialogbox 4**      **AG-Zuordnung Reitstock (0..2)**  
**AG-Zuordnung Lünette x (0..2)**

## 7.2.7 Werkzeugmessen

Maschinenparameter **6**

**Dialogbox 1**      **Art: 0 = Ankr., 1=Taster, 2=Optik**

- Meßart beim Ermitteln der Werkzeuglänge in Einrichtebetrieb
- 0      Ankratzen
- 1      mit schaltendem Meßtaster
- 2      mit Optik und Fadenkreuz

**Vorschub Messen**      [mm/min]

**Freifahrweg**      [mm]



### 7.2.8 Maschinenmaße

Maschinenparameter **7**

Dialogbox 1    Maß 1 X    [mm]  
                  Maß 1 Y    [mm]  
                  Maß 1 Z    [mm]  
                  Maß 1 U    [mm]  
                  Maß 1 V    [mm]  
                  Maß 1 W    [mm]

Dialogbox 2    Maß 1 A    [mm]  
                  Maß 1 B    [mm]  
                  Maß 1 C    [mm]  
                  Maß 2 X    [mm]  
                  Maß 2 Y    [mm]  
                  Maß 2 Z    [mm]

...Dialogbox 14    Maß 9 X    [mm]  
                      Maß 9 Y    [mm]

- Koordinaten von Maschinenelementen im Arbeitsraum
- Bezug Maschinen-Nullpunkt
- Definierbar über Teileprogramm
- Bei erweiterter Schutzzone:
- Maß 7 für Lünette 2 (wenn vorhanden)
- Maß 8 für Lünette 1
- Maß 9 für Reitstock

### 7.2.9 Revolverbelegungstabelle

Maschinenparameter **10**

Dialogbox 1-17    Werkzeugidentnummer >>  
                      – Hier nichts manuell eingeben  
                      – Wird durch Einrichten in BA-Maschine gefüllt.

### 7.2.10 Verkettung Multi-WZ

Maschinenparameter **13**

Dialogbox 1-17    Verkettung Multi-WZ  
                      – Hier nichts manuell eingeben

### 7.2.11 Alternativ WZ-Kette

Maschinenparameter **14**

Dialogbox 1-17    Alternativ WZ-Kette  
                      – Hier nichts manuell eingeben

## 7.2.12 Anzeige Einstellung

Maschinenparameter **17**

Dialogbox 1	Ist-Anzeigeart
	<ul style="list-style-type: none"><li>– 0 Istwert</li><li>– 1 Schleppfehler</li><li>– 3 Distanzweg</li><li>– 4 Werkzeugspitze, Bezug Maschinennullpunkt</li><li>– 5 Distanz Referenznocken und Nullpuls</li><li>– 6 Lagesollwert</li><li>– 7 Differenz Werkzeugspitze und Schlittenposition</li><li>– 8 IPO Sollposition</li></ul>

## 7.2.13 Steuerungskonfigurierung

Maschinenparameter **18**

Dialogbox 1	PLC übernimmt Werkstückzählung
	<ul style="list-style-type: none"><li>– 0 ausgeschaltet</li><li>– 1 eingeschaltet</li></ul>
	<b>M0/M1 für alle Kanäle</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– 0 ausgeschaltet</li><li>– 1 eingeschaltet</li></ul>
	<b>Interpretationsstop bei WZ-Wechsel (G14)</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– 0 ausgeschaltet</li><li>– 1 eingeschaltet, die vorausschauende Satzinterpretation wird gestoppt und erst nach abgearbeiteter G14-Funktion wieder aktiviert</li></ul>
	<b>Ausbaukennung 1</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– 1 Erweiterte Datenfreigabe in Absprache mit der PLC2</li><li>– 2 C-Achse ein (M14 ohne Spindel-Vorpositionierung)</li></ul>
	<b>Ausbaukennung 2</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Reserve</li></ul>
	<b>Ausbaukennung 3</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Reserve</li></ul>

## 7.2.14 Sicherheitsabstand erw. Schutzzonenkontrolle

Maschinenparameter **51**

Dialogbox 1	Abstand Spannmittel in X [mm]
	<b>Abstand Spannmittel in Z [mm]</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sicherheitsabstand zum Spannmittel bei erweiterter Schutzzonenüberwachung</li></ul>
	<b>Abstand Reitstock [mm]</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sicherheitsabstand zum Reitstock bei erweiterter Schutzzonenüberwachung</li></ul>
	<b>Abstand Lünette x [mm]</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sicherheitsabstand zu Lünette bei erweiterter Schutzzonenüberwachung</li><li>– Diese Parameter werden alle aus dem Spannmittel-Einrichte-Dialog im Handsteuern beschrieben.</li></ul>

## Konvertierungsliste G-Funktionen Gruppe 1

135/142/149/156

### 7.2.15 Konvertierungsliste G-Funktionen Gruppe 1

Maschinenparameter **135/142/149/156**

Dialogbox 1–16    G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert  
                      G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert  
                      G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert

Siehe Programmierhandbuch, Teil I

- Die Konvertierungslisten können über G30 ausgewählt und aktiviert werden
- Notwendig z.B. bei Arbeitsraumspiegelung oder Duplexbetrieb
- Die Original G-Funktion wird im K-Programm durch die konvertierte G-Funktion ersetzt

### 7.2.16 Konvertierungsliste G-Funktionen Gruppe 2

Maschinenparameter **136/143/150/157**

Dialogbox 1–5     G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert  
                      G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert  
                      G-Funktion original  
                      G-Funktion konvertiert

Siehe Programmierhandbuch, Teil I

- siehe Gruppe 1

### 7.2.17 Konvertierungsliste M-Funktionen Gruppe 1–2

Maschinenparameter **137/138 144/145  
151/152 158/159**

Dialogbox 1–16     M-Funktion original  
                      Programmierhandbuch, Teil I  
                      M-Funktion konvertiert  
                      M-Funktion original  
                      M-Funktion konvertiert  
                      M-Funktion original  
                      M-Funktion konvertiert

Siehe

- Die Konvertierungslisten können über G30 ausgewählt und aktiviert werden
- Notwendig z.B. bei Arbeitsraumspiegelung oder Duplexbetrieb
- Die Original M-Funktion wird im K-Programm durch die konvertierte M-Funktion ersetzt

### 7.2.18 Konvertierungsliste M-Funktionen Gruppe 3

Maschinenparameter **139/146/153/160**

Dialogbox 1–5     M-Funktion original  
                      M-Funktion konvertiert  
                      M-Funktion original  
                      M-Funktion konvertiert  
                      M-Funktion original  
                      M-Funktion konvertiert

Siehe Programmierhandbuch, Teil I

- siehe Gruppe 1 + 2

**7.2.19 Konvertierungsliste Kanalnummern**Maschinenparameter **140/147/154/161**

Dialogbox 1      Kanal-Nr. 1  
                      Kanal-Nr. 2  
                      Kanal-Nr. 3  
                      Kanal-Nr. 4  
                      Kanal-Nr. 5  
                      Kanal-Nr. 6

- Die Konvertierungslisten können über G30 ausgewählt und aktiviert werden
- Notwendig z.B. bei Arbeitsraumspiegelung oder Duplexbetrieb
- Alle Befehle werden bei Konvertierung in das K-Programm des anderen Kanals geschrieben.

**7.2.20 Konvertierungsliste Spindeln**Maschinenparameter **141/148/155/162**

Dialogbox 1      Spindel-Nr. 1  
                      Spindel-Nr. 2  
                      Spindel-Nr. 3  
                      Spindel-Nr. 4

- Die Konvertierungslisten können über G30 ausgewählt und aktiviert werden
- Notwendig z.B. bei Arbeitsraumspiegelung oder Duplexbetrieb
- Die Spindelnummer angeben, die bei Konvertierung aktiv sei soll.

**7.2.21 Schlittenart und Lage**Maschinenparameter **201/251**

Dialogbox 1      Schlittennummer

- Fortlaufende Nummer des Schlittens/Kanals (1..6)

**Schlittenart**

- 0 = undefiniert
- 1 = Kreuzschlitten
- 2 = Stechschlitten
- 3 = Zusatzschlitten (Lünette/Reitstock)
- 4 = Sonderschlitten

**Schlittenlage bei Kreuzschlitten**

- 0 = undefiniert
- 1 = oben links                      - Z über Drehmitte
- 2 = oben rechts                    +Z
- 3 = unten links                    - Z unter Drehmitte
- 4 = unten rechts                   +Z
- 5 = mitte links
- 6 = mitte rechts

**Nummer des Zusatzaggregates**

- Nummer von Reitstock bzw. Lünette wenn sie als eigener Zusatzschlitten verfahren werden

- Dialogbox 2**
- Nummer muß mit der Nummer in der Reitstock-/Lünettenbeschreibung, Parameter 2000 - 2020, übereinstimmen.
- Nummer des 1. Werkzeugträgers**  
**Nummer des 2. Werkzeugträgers**  
**Nummer des 3. Werkzeugträgers**
- Hier alle Werkzeugträger eintragen, mit denen dieser Schlitten arbeitet
  - Wird ein feststehender Werkzeugträger benutzt, die Trägernummer hier eintragen
  - Die gleiche Werkzeugträgernummer kann bei mehreren Schlitten vorkommen
  - Die Werkzeugträger müssen ohne Lücke eingegeben werden
  -
- 1. zugeordneter Kühlkreislauf**  
**2. zugeordneter Kühlkreislauf**  
**3. zugeordneter Kühlkreislauf**
- Hier werden die Nummern von bis zu 3 Kühlmittelkreisläufen eingetragen, die diesem Schlitten zugeordnet sind

## 7.2.22 Logische Achsen des Schlittens

Maschinenparameter **202/252**

- Dialogbox 1**
1. Linear- oder Rundachse
  2. Linear- oder Rundachse
  3. Linear- oder Rundachse
  4. Linear- oder Rundachse
  5. Linear- oder Rundachse
  6. Linear- oder Rundachse
- Dialogbox 2**
7. Linear- oder Rundachse
- Logische Achskennung
  - Werte müssen aus Parameter 1101/1151... übernommen werden
  - Zahlenwerte werden bei der Steuerungskonfiguration fest vergeben und können nicht verändert werden.

## 7.2.23 Reihenfolge Referenzfahren

Maschinenparameter **203/253**

- Dialogbox 1**
1. Achse (log. Achse)
  2. Achse (log. Achse)
  3. Achse (log. Achse)
  4. Achse (log. Achse)
  5. Achse (log. Achse)
  6. Achse (log. Achse)
- Dialogbox 2**
7. Achse (log. Achse)
- Logische Achsnummern in der Reihenfolge eintragen wie die Achsen nacheinander Referenz fahren sollen.

## 7.2.24 Vorschübe

Maschinenparameter **204/254**

- Dialogbox 1**
- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| <b>Eilgang Bahngeschw.</b> | <b>Handsteuern [mm/min]</b> |
|----------------------------|-----------------------------|

Vorschub Bahngeschw.      Handsteuern [mm/min]  
Handrad Vorschub            Handsteuern [mm/min]

## 7.2.25 Schutzzonenüberwachung

Maschinenparameter **205/255**

- Dialogbox 1      Überwachung      (Ein=1,Aus=0)**
- Einfache - oder Erweiterte Schutzzonenüberwachung aktivieren, je nach Optionsausbau
- Überw. WZ-Wechsel (Ein=1,Aus=0)**
- Kollisionsüberwachung bei Revolverschwenken gegenüber ausgewählten Aggregaten.
- Aggregat an Seite für -X überwachen**  
**Aggregat an Seite für +X überwachen**  
**Aggregat an Seite für -Z überwachen**  
**Aggregat an Seite für +Z überwachen**
- Ist die Überwachung aktiv, werden die den Seiten des Arbeitsraumes zugeordneten Aggregate überwacht.
  - 1 = Überwachung für Aggregat aktiv
  - Mögliche Aggregate sind: Spannmittel auf Spindel, Reitstock, Lünetten

## 7.2.26 Gewindeschneiden

Maschinenparameter **208/258**

- Dialogbox 1      Max. Stellgröße Bahn      [mm]**
- Begrenzung der Zusatzstellgröße für Gewindeschnitte für X- und Z-Achse
- Max. Stellgrößensprung      [mm]**
- Begrenzung der Änderung der Zusatzstellgröße für Gewindeschnitte für X und Z-Achse
- Einkoppelweg      [mm]**
- Beschleunigungsweg am Anfang des Gewindeschnittes für Synchronisation zwischen Vorschubachse (Achse, auf die Vorschub projiziert wird) und Drehachse
  - Wert nur aktiv, wenn im Teileprogramm-Gewindesatz dafür kein Wert enthalten ist
- Auskoppelweg      [mm]**
- Verzögerungsweg am Ende des Gewindeschnittes.
  - Wert nur aktiv, wenn im Teileprogramm-Gewindesatz dafür kein Wert enthalten ist

## 7.2.27 Schlittenabschaltung

Maschinenparameter **209/259**

**Dialogbox 1      0 = abgeschaltet, 1 = eingeschaltet**

## 7.2.28 Position Meßtaster

Maschinenparameter **211/261**

**Dialogbox 1      Position Meßtaster/Optik+X [mm]**  
**Position Meßtaster -X      [mm]**  
**Position Meßtaster/Optik+Z [mm]**  
**Position Meßtaster-Z      [mm]**

- Position im Arbeitsraum eingeben
- Bezug: Maschinennullpunkt

## 7.2.29 Werkzeugträgerbeschreibung

Maschinenparameter **501/551/601/651/701/751**

### Dialogbox 1

**Identnummer >>**

**Bildnummer**

- z. Z. nicht benutzt

**Ordnungsnummer**

- Nummer des Werkzeugträgers (0 - 6)
- Wird bei Schlittenart und -lage verwendet

**Typ**

- 2 = Revolver
- 8 = Magazinmaschine mit Einzelplatzrevolver
- 9 = Magazinmaschine mit Mehrplatzrevolver

**Abs. Winkel zur Maschinenachse**

- 90° / 270° = Revolverscheibe rotiert in XY-Ebene
- 0° / 180° = Revolverscheibe rotiert in ZY-Ebene

**Drehrichtung**

- Revolver-Drehrichtung, Blickrichtung vom Motor
- 1      rechtsdrehend
- 2      linksdrehend
- 3      kürzester Weg rechtsdrehend
- 4      kürzester Weg linksdrehend

### Dialogbox 2

**Spindelnummer**

- Nummer der Spindel, für die TURN PLUS die G- und M-Funktionen für angetriebene Werkzeuge generieren soll

Beispiel:      2 = M103

                  3 = M203

                  0 = keine Spindel zugeordnet

- Duplex-Steuerung: Beide Aggregatgruppen erhalten gleiche Spindelnummer

**maximale Schwenkposition**

- Anzahl der Schwenkpositionen in denen der Werkzeugträger verriegelt (0 - 99)

**Anzahl der Aufnahmen**

- Definiert innerhalb der Werkzeugträgerbeschreibung die Gesamtzahl der Aufnahmen (0 - 99)
- Existieren mehr Aufnahmebeschreibungen als hier angegeben, haben diese keine Bedeutung
- Oder Anzahl der Werkzeugidentnummern, die bei einem System ohne Revolver in der Liste zur Verfügung stehen sollen

**X-Maß zur Schlittenreferenz**

**Z-Maß zur Schlittenreferenz**

**Y-Maß zur Schlittenreferenz**

- Ist die Werkzeugträgerreferenz unterschiedlich zur Schlittenreferenz, sind hier die Differenzen einzutragen

### Dialogbox 3

**1. zugeordneter Kühlkreislauf**

**2. zugeordneter Kühlkreislauf**

**3. zugeordneter Kühlkreislauf**

- Nummern der dem Werkzeugträger zugeordneten Kühlmittelkreisläufe  
(siehe Maschinenparameter 2031ff)



### 7.2.30 Schutzzonendaten für WZ-Träger

Maschinenparameter **502/552/602/652/702/752**

#### Dialogbox 1

**Abst Refpkt. Scheibenmitte [Ø]**

**min. Scheibendurchmesser [mm]**

- Durchmesser der Revolverscheibe bei Innenlochkreis

**max. Scheibendurchmesser [mm]**

- Durchmesser der Revolverscheibe bei Außenlochkreis

**Scheibenbreite**

#### Dialogbox 2

**Durchmesser vorne unten [mm]**

**Durchmesser vorne oben [mm]**

**Durchmesser hinten unten [mm]**

**Durchmesser hinten oben [mm]**

**Breite vorne [mm]**

**Breite hinten [mm]**

**unten**

- die im Eingriff befindliche Seite des Revolvers

**oben**

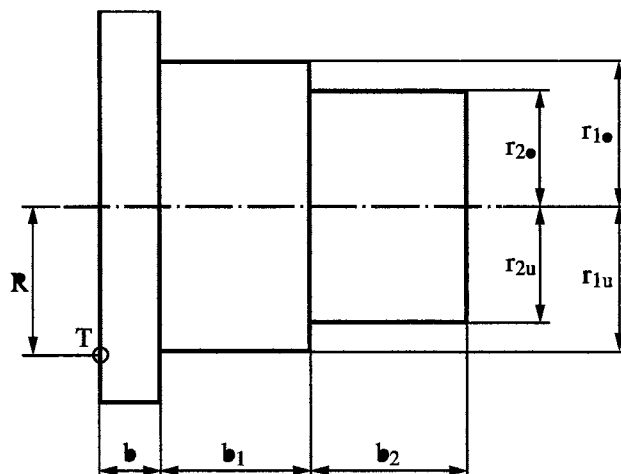
- die dem im Eingriff befindlichen Werkzeug abgewandte Seite

**hinten**

- der von Revolverscheibe entfernteste Bereich des Revolvers

**vorne**

- der an Revolverscheibe angrenzende Bereich des Revolvers



$b$  = Scheibenbreite

$b_1$  = Breite vorne

$b_2$  = Breite hinten

$2 r_{1u}$  = Durchmesser vorne unten

$2 r_{2u}$  = Durchmesser hinten unten

$T$  = Werkzeugträgerbezugspunkt

$R$  = Abstand Referenzpunkt Scheibenmitte

**Dialogbox 3**

**Abstand Innenlochkreis X [mm Ø]**

**Abstand Innenlochkreis Z [mm]**

- Abstand des Werkzeug Bezugspunktes des Innenlochkreises zum Werkzeugträgerreferenzpunkt

**Abstand Außenlochkreis X [mm Ø]**

**Abstand Außenlochkreis Z [mm]**

- Abstand des Werkzeug Bezugspunktes des Außenlochkreises zum Werkzeugträgerreferenzpunkt

**Anzahl Aufnahmegruppen**

- Für Aufteilung der Revolverplätze in Aufnahmegruppen (Plätze Innen-/Außenlochkreis) ( 0-2 )

## 7.2.31 Beschreibung WZ-Aufnahme

Maschinenparameter **511–542/561–592**

Dialogbox 1	<p><b>(W)APP-Bezeichnung Aufnahmeplatz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WAPP-Prinzip</li> <li>W:    Werkzeugträgernummer</li> <li>A:    zusätzliche Aufnahmenummer z. B. 0=linke Revolverseite; 1=rechte Revolverseite</li> </ul> <p><b>'freie' T-Nummer (1..899)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jeder Werkzeugaufnahme kann eine beliebige T-Nummer zugeordnet werden</li> <li>– Hier gilt: alle WZ-Aufnahmen haben eine 'freie' T-Nummer oder alle haben die 0</li> <li>– Die 'freien T-Nummern' müssen eindeutig sein</li> </ul> <p><b>Aufnahmeart (fest = 1; rotierend = 2)</b></p> <p><b>Aufnahmetyp</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wird in der Maschine mit verschiedenen Werkzeugaufnahmen gearbeitet, kann dieser Parameter zur Differenzierung verwendet werden (0-9)</li> <li>– Wird von TURNplus bei der Werkzeugauswahl ausgewertet, im Werkzeug kann der entsprechende Aufnahmetyp angegeben werden.</li> </ul> <p><b>Bevorzugt (1=A; 2=I; 3=Bohr-WZ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hier kann eingetragen werden, ob an dieser Position vorzugsweise ein Außenwerkzeug = 1 Innenwerkzeug = 2 Bohrwerkzeug = 3 von TURNplus platziert wird.</li> </ul> <p><b>Aufnahmeposition (0..3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Werkzeugträgerseite, an der sich die Aufnahme befindet</li> <li>– 0 = linke Revolverseite 1 = rechte Revolverseite 2 = radial links                      3 = radial rechts</li> </ul>
Dialogbox 2	<p><b>Abstand Trägerbezugspunkt X      [mm]</b></p> <p><b>Abstand Trägerbezugspunkt Z      [mm]</b></p> <p><b>Abstand Trägerbezugspunkt Y      [mm]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abstand Werkzeugträgerbezugspunkt zum Aufnahmebezugspunkt</li> </ul> <p><b>Korrektur X   [mm] Korrektur Z      [mm]</b></p> <p><b>Korrektur Y   [mm]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Korrekturwerte zu den Werten unter „Abstand Trägerbezugspunkt“</li> </ul>
Dialogbox 3	<p><b>Lage Lochkreis (0=Innen; 1=Außen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Für erweiterte Schutzzonenüberwachung notwendig</li> </ul>

### 7.2.32 Konfigurationsdaten Teil 1 Spindel 1-4

Maschinenparameter **801/851/901/951**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Dialogbox 1</b> | <b>Spindelnummer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– (1-4)</li></ul> <b>Nummer der Zusatzspindel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 0 = Hauptspindel</li><li>– 1-3 = Nummer der Hilfsspindel</li></ul> <b>Anzahl der Getriebestufen</b> <b>Zugehörige C-Achse log. Nr.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Logische Achsnummer der C-Achse, wenn der Spindel eine C-Achse zugeordnet ist, sonst 0</li></ul> <b>Logische Spindelnummer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Zahlenwerte werden bei der Steuerungskonfiguration fest vergeben und können nicht verändert werden.</li></ul> |
| <b>Dialogbox 2</b> | <b>1. zugeordneter Kühlkreislauf</b> <b>2. zugeordneter Kühlkreislauf</b> <b>3. zugeordneter Kühlkreislauf</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Nummern der der Spindel zugeordneten Kühlmittelkreisläufe (siehe Maschinenparameter 2031ff)</li></ul>   |

### 7.2.33 Konfigurationsdaten Teil 2 Spindel 1–4

Maschinenparameter **802/852/902/952**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Dialogbox 1</b> | <b>Geberauflösung Inkr/Umdr.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Geberauflösung für den INTERPOLATOR.</li><li>– Mit dieser Auflösung übergibt der Interpolator der DDC-Regelung die Lage- und Drehzahlsollwerte.</li><li>– Separater Spindelgeber vorhanden (DDC-Eingang für direktes Meßsystem), dann nur Spindelgeberstrichzahl eingeben.</li><li>– Nur ein Motorgeber vorhanden (DDC-Eingang für Motor-Meßsystem), dann nur Motorgeberstrichzahl unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse eingeben.</li><li>– Für den Spindelgeber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl <math>\leq 2^n</math> eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).</li></ul> |
|--------------------|---|

### Ausbaustufen-Kennung

- Setzen von Bitschaltern: Summe der Dezimalwerte eingeben, die zu den gewählten Bits gehören.

Bit	Name	Wert	Bedeutung für ein gesetztes Bit
0		1	-- z.Z. nicht benutzt
1	DREHZAHL_UEBERW_EXTERN	2	Statussignal der Spindel "Drehzahl_erreicht" wird nicht in Steuerung erzeugt, sondern muß extern bereit gestellt werden (i. A. von PLC). Siehe auch PLC-Schnittstellenbeschreibung.
2	TIPPEN_RICHTUNG_CW	4	Nicht benutzt
3	DREHEN_RICHTUNG_CW	8	Clock-Wise (CW) ist positive Drehrichtung
4	LAGE_RICHTUNG_CW	16	Clock-Wise (CW) ist Richtung für positiv wachsenden Winkel bei Punktstillsetzen
5	SYNC_RICHTUNG_CW	32	Nur für Slave-Spindel: Clock-Wise (CW) ist positive Drehrichtung
6	GEBER_UEBERWACHUNG	64	Nicht benutzt. Geberüberwachung siehe Parameter -- Art des Lagegebers--
7	GEBER_VORHANDEN	128	Inkremental-Geber zur Lageerfassung ist vorhanden. Ohne gesetztes Bit werden Drehzahlwerte intern aus Drehzahlsollwerten abgeleitet. Siehe Drehzahlregelung.
8	OPTION_SYNC	256	Option Synchronlauf (M80x) ist freigegeben. Ohne gesetztes Bit werden entsprechende Befehle mit einer Fehlermeldung abgewiesen.
9	OPTION_LAGE	512	Option Lageregelung (M19) ist freigegeben. Ohne gesetztes Bit werden Punktstillsetzbefehle mit einer Fehlermeldung abgewiesen.
10	OPTION_CAX_AUTOREF	1024	Nicht benutzt
11	OPTION_CAX_KOAXIAL	2048	Bei C-Achs- und Spindelbetrieb wird der gleiche Antrieb bewegt (C-Achs-fähiger Hauptantrieb)
12	OPTION_SPI_AUTO_REF	4096	Option „automatisches Referenzfahren der Spindel“ ist freigegeben. Wenn M19 direkt nach Einschalten der Maschine angewählt wird, referenziert sich die Spindel automatisch während der Ausführung von M19.
::			
16	ABTRIEB_M_GETR	65536	Motor mit Abtrieb über Getriebe vorhanden (Übersetzung <>1:1). Der Parameter --Übersetzungsverhältnis Spindel/Motor-- wird ausgewertet. Achtung: Bit nur setzen, falls kein separater Geber am Abtrieb vorhanden ist.
17	RPF_NOCKEN_PEGEL_INV	131072	Nur für Referenzfahrt Revolver: Nockenpegel Aktiv-Low setzen
18	RPF_WAIT_NOT_NULLP	262144	Nur für Referenzfahrt Revolver: Nach Verlassen des Nocken nicht auf den folgenden Nullpuls warten.
19	LGR_LIMIT_OVERRIDE	524288	Nur für Referenzfahrt Revolver und Punktstillsetzung: (Drehzahl-) Override wirkt auf die Positioniergeschwindigkeit.

**Dialogbox 2**

**Zul. Geberstörungen pro 100ms**

- Zulässige Anzahl von Geberfehlern pro 100 ms Überwachungszeit

**Grenzdrehzahl C-Achsgeber[U/min]**

- Zulässige Maximaldrehzahl des C-Achsgebers

**Wartezeit Drehzahlüberw. [ms]**

- Liegt Drehzahlüberwachung für Zeitraum «Wartezeit Drehzahlüberwachung» innerhalb der zulässigen Abweichungen, dann: steuerungsinterne Meldung "Drehzahl erreicht"

**Wartezeit Lageüberw. [ms]**

- Liegt Lageabweichung für den unter diesem Parameter festgelegten Zeitraum (Lageüberwachung) innerhalb des definierten Toleranzrahmens (siehe Maschinenparameter 1106/1156/1206/1256 Lage -Toleranzfenster), dann: steuerungsinterne Meldung "Lage erreicht"

**Wartezeit Synchronüberw. [ms]**

- Liegt Drehzahl Lageabweichung im Synchronlauf für Zeitraum «Wartezeit Synchronüberwachung» innerhalb der zulässigen Abweichungen, dann: Steuerungsinterne Meldung "Synchronlauf erreicht".

**Achstyp**

- Kennziffer für die verwendete Achsansteuerung
- Wert = 4 für DDC Achsen
- Wert = 1 für Testsystem

**7.2.34 Konfigurationsdaten Teil 3 Spindel 1–4**

Maschinenparameter **803/853/903/953**

**Dialogbox 1**

**LWL-Ring-Nummer**

- für den 1. LWL-Ring Wert = 1 eintragen
- für den 2. LWL-Ring Wert = 2 eintragen

**LWL-Teilnehmer-Nummer**

- Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring
- Die maximal 8 Teilnehmer im Ring müssen durch unterschiedliche Teilnehmernummern gekennzeichnet werden.
- Wert = 255: für Testzwecke Teilnehmer im Ring deaktivieren

Die Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring ist durch die Einstellung des Adressschalters der DDC-Reglerkarte vorgegeben.

DDC-Nummer	Hex-Schalter	Achsnummer	LWL-Teilnehmer-Nummer
1	0	1	0
		2	1
2	2	3	2
		4	3
3	4	5	4
		6	5
4	6	7	6
		8	7

#### **Kennummer des Antriebs**

- Dezimalwert als Summe von Motortyp und bitcodierten Zusatzinformationen
- Spindelbremse            Bit 10, Dezimalwert = 1024  
Spindel / angetriebenes Werkzeug mit Haltebremse
- Motor über Adapter    Bit 11, Dezimalwert = 2048  
Motor wird über DDC-Adapterkarte im separaten Leistungsteil angesteuert
- Ruckbegrenzung        Bit 12, Dezimalwert = 4096  
Drehzahlregler mit Ruckbegrenzung, ohne I-Anteil freigeschaltet
- Temperatursensor      Bit 13, Dezimalwert = 8192  
Motor mit Temperatursensor, der von DDC ausgewertet werden soll.
- Beispiel: Motor 1PH6105 soll mit Temperaturerfassung eingesetzt werden  
Motortyp 1PH6105       = 130  
Temperatursensor       = 8192  
Kennummer               = 8322
- Tabelle der DDC Motortypen: Siehe Serviceunterlagen.

#### **Spitzenstrom Verstärker [A]**

- Normierungswert für Stromerfassung der DDC: Spitzenstrom  $I_s$  des Leistungsmoduls (Typenschildangabe auf Leistungsmodul)
- Leistungsmodule: Siehe Anhang

#### **Dialogbox 2**

#### **Grenzlastintegral Motor [%]**

- Überlastfaktor bei kaltem Motor
- Faktor, um den Drehmoment gegenüber Nennmoment ansteigen darf
- Defaultwert = 100 % (keine Überlast zulässig)
- Standardauslegung der Antriebskomponenten (thermisch, elektrisch)  
erlaubt i.A.:    Servoantriebe < 200 %  
                         Hauptantriebe < 130 %  
Werte müssen bei Überlastung der Antriebskomponenten reduziert werden.

#### **Art des Lagegebers**

- bitcodierte Informationen über
  - Art der verwendeten Lagegeber
  - Typ der Absolutspurinformation
  - Drehsinn
  - Kommutierungsrichtung
  - Momentenrichtung
  - Überwachung der Momentenreaktion
- Setzen von Bitschaltern: Summe der Dezimalwerte eingeben, die zu den gewählten Bits gehören

Bitleiste: Art des Lagegebers

Bit	Name	Wert	Bedeutung für ein gesetztes Bit
0	KANAL	1	z.Z. nicht benutzt
1	KANAL	2	z.Z. nicht benutzt
2	NO_ERR_GEBER_1	4	Geberüberwachung für Geber 1 ist ausgeschaltet
3	ABS_GEBER_1	8	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten
4	ABS_GEBER_1	16	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten
5	GEBER2	32	Motorgeber zusätzlich zu Geber 1 (Spindelgeber) vorhanden. Kommutierung und ggf. Drehzahlregelung erfolgt mit Geber 2.
6	KANAL	64	z.Z. nicht benutzt
7	KANAL	128	z.Z. nicht benutzt
8	NO_ERR_GEBER_2	256	Geberüberwachung für Geber 2 ist ausgeschaltet
9	ABS_GEBER 2	512	Absoluttyp für Geber 2, s. auch Erläuterung unten. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
10	ABS_GEBER 2	1024	Absoluttyp für Geber 2 , s. auch Erläuterung unten. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
11	LAGE1TAUSCH	2048	Lageinformation von Geber 1 wird gespiegelt
12	LAGE2TAUSCH	4096	Lageinformation von Geber 2 wird gespiegelt. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
13	KOMMTAUSCH	8192	Kommutierungsrichtung wird gespiegelt
14	DREHMOMTAUSCH	16384	Drehmomentrichtung wird getauscht
15	UEB_EPS_ABW	32768	Schleppfehler wird überwacht
16	UEB_SSTOP_TIME	65536	Schnellstop Zeit wird überwacht
17	NO_ERR_DZ_MAX	131072	Keine Fehlerreaktion bei Drehzahlüberschreitung
18	MT_HIGH	262144	Meßtasterpegel ist aktiv High
19	NO_FS_ADAPT	524288	Keine Feldschwächadaption beim Drehzahlregler durchführen
20	UEB_MOM_ON	1048576	Drehmomentreaktion wird überwacht
21	SSTOP_LOW	2097152	Schnellstop ist Low-aktiv. Wenn nicht gesetzt: Schnellstop ist High-aktiv.
22	NO_ERR_LG_ABS	4194304	Keine Überwachung der Geber-Absolutspur



- Erläuterungen zur Auswahl des Absolutspurtyps

ABS_GEBER_1 / _2 Bit 3-4 bzw. Bit 9-10	Absolutgebertyp für Geber 1 / Geber 2
00	Keine Absolutspur-Information
01	Sinus-Analogspur
10	Stegmann Code-Geber
11	Heidenhain Code-Geber

- Mit Bits 11–14 folgende Orientierungen einstellen (Blick auf Motorwelle):
  - Drehsinn der Geber (Bit 11, 12)  
Bei Drehung im Uhrzeigersinn muß jeweils eine positive Drehzahl entstehen, sonst muß das jeweilige Bit gesetzt werden. Falls nur ein Geber vorhanden (Bit 5 = 0), braucht Bit 12 nicht beachtet zu werden.
  - Umkehr der Drehrichtung (Bit 11– 14)  
Um Drehung gegen Uhrzeigersinn als positiv festzulegen: Bits 11 bis 14 invertieren.

#### Auflösung Rotationsgeber 1

- Geberauflösung für die DDC-Regelung
- In Parameter die Geberstrichzahl des Spindel-(Lage-) Gebers eintragen.
- Für Geber mit Strichzahl im  $2^n$  Raster, Parameterwert nach Tabelle ermitteln
- Für den Spindelgeber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl  $\neq 2^n$  eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).
- Für Geber mit Strichzahl  $\neq 2^n$  , Wert aus Tabelle für nächsthöhere Strichzahl auswählen.
- Bsp.: Geber mit 625 Strichen => Wert = 4 (für 1024er Geber) eintragen

Inkrement-Anzahl pro Geberumdrehung	Auflösung Rotationsgeber
128	7
256	6
512	5
1024	4
2048	3
4096	2
8192	1
16384	0

#### Auflösung Rotationsgeber 2

- Strichzahl für Motorgeber; Tabelle siehe Rotationsgeber 1
- Als Rotationsgeber 2 muß immer ein  $2^n$  -Geber eingesetzt werden.

#### Auflösung Lineargeber

z. Z. nicht benutzt

### 7.2.35 Schutzzonenüberwachung Spindel 1–4

Maschinenparameter **804/854/904/954**

**Dialogbox 1**

**Winkel zur Maschinenachse**

- Winkel im Koordinatensystem der Maschine gegen den Uhrzeigersinn eingeben, z.B. Winkel zur Maschinenachse an Standardmaschinen =0°

**Spindelbezugspunkt X**

**Spindelbezugspunkt Z**

- Differenz zwischen Maschinennulpunkt und Referenzpunkt der Spindel für Spannmittelaufnahme

**Schutzzone Maschinenseite**

- Zuordnung der Schutzzonenseite für die Spindel (1-4)
  - 1 = -X            2 = +X
  - 3 = -Z            4 = +Z

## 7.2.36 Allgemeiner Parameter Spindel 1–4

Maschinenparameter **805/855/905/954**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Absolute Max.Drehzahl</b> [U/min]
	– höchstmögliche Drehzahl
	– begrenzt „Normalbetrieb“, Gewindebohren“, Drehzahlsynchronlauf“, „Winkelsynchronlauf“
	<b>Tippdrehzahl</b>
	– für Spindel im Tippbetrieb
<b>Dialogbox 2</b>	<b>PLC-Tipprichtung (CCW= 0, CW= 1)</b>
	<b>Nullpunktverschiebung (M19) [°]</b>
	– Lageversatz zwischen Referenzpunkt der Spindel und Referenzpunkt des Winkelmeßsystems (Drehgeber)
	– Aktuelle Istposition wird nach Erkennen des Drehgeber-Nullimpulses mit „Nullpunktverschiebung“ überschrieben
	<b>Anzahl Umdrehungen Freischneiden</b>
	– Anzahl der Spindelumdrehungen nach Stop der Spindel im Automatikbetrieb
	<b>Sollwert Getriebetipp.</b> [U/min]
	– Drehzahlsollwert für Getriebetippbetrieb
	<b>Sollwert Reversieren</b> [U/min]
	– Drehzahlsollwert beim Getriebereversieren
	<b>Zykluszeit Reversieren</b> [ms]
	– Ablaufzeit beim Getriebereversieren bis zum Drehrichtungswechsel

## 7.2.37 Toleranzwerte Spindel 1–4

Maschinenparameter **806/856/906/956**

## Dialogbox 1

## Toleranzwert Drehzahl

[%]

- Toleranzwert relativ zum aktuellen Drehzahlsollwert eingeben
- Liegt Drehzahlabweichung innerhalb der Toleranz erfolgt interne Meldung „Drehzahl erreicht“ (Wartezeit Drehzahlerreicht Parameter 802/..)
- „Drehzahl erreicht“-Meldung ist für Satzweitschaltung von G0 nach G1 notwendig
- Verläßt die Drehzahlabweichung die Toleranz, wird Meldung „Drehzahl erreicht“ zurückgesetzt

## Positionsfenster Lage

[°]

- Zulässige Differenz zwischen aktuellem Soll- und Istwert für Spindellage
- Liegt Lageabweichung innerhalb der Toleranz erfolgt interne Meldung „Lage erreicht“ (Wartezeit Lageerreicht Parameter 802/..)
- Verläßt die Lageabweichung die Toleranz, wird Meldung „Lage erreicht“ zurückgesetzt

## Drehzahltoleranz Synchronlauf

[U/min]

- Auswertung, wenn Spindel bei Drehzahl-/Winkelsynchronlauf als geführte(slave) Spindel betrieben wird.
- Liegt die Differenz der Drehzahlwerte der synchronisierten Spindeln innerhalb der Toleranz erfolgt interne Meldung „Synchron erreicht“. Gleichzeitig wird Drehmoment der geführten Spindel begrenzt.
- An der Maschine erreichbare Toleranzen müssen kleiner als eingestellte Toleranz sein.
- Der eingegebene Wert muß größer als die Summe der maximalen Gleichlaufschwankungen von führender und geführter Spindel sein (ca. 5-10 U/min)

## Lagetoleranz Synchronlauf

[°]

- Auswertung, wenn Spindel bei Drehzahl-/Winkelsynchronlauf als geführte(slave) Spindel betrieben wird.
- Liegt die Differenz der Lageistwerte der synchronisierten Spindeln innerhalb der Toleranz und sind die Bedingungen unter „Drehzahltoleranz Synchronlauf“ erfüllt, erfolgt interne Meldung „Synchron erreicht“. Gleichzeitig wird Drehmoment der geführten Spindel begrenzt.

**7.2.38 Winkelversatz Messen (906) Spindel 1–4**Maschinenparameter **807/857/907/957**

- Dialogbox 1**      **max. zul. Lageänderung**      [°]
- Toleranzrahmen für die Änderung des Lageversatzes nach beiderseitigem Greifen eines Werkstückes im Synchronlauf
  - Ein normales Schwingen von ca. 0,5° berücksichtigen
  - Überschreitet die Versatzänderung diesen Maximalwert, erfolgt Fehlermeldung
- Wartezeit Versatz messen**      [ms]

**7.2.39 Abstechkontrolle (G991) Spindel 1–4**Maschinenparameter **808/858/908/958**

- Dialogbox 1**      **Drehzahldifferenz**      [%]
- Nach Abstechvorgang ändert sich Phasenlage der beiden synchronlaufenden Spindeln, ohne daß Sollwert (Drehzahl/Drehwinkel) geändert wird
  - Hier Wert eintragen, bei dessen „Überschreitung“ in der „Überwachungszeit“ Abstechkontrolle "Abstechen OK" meldet
- Überwachungszeit**      [ms]
- Zeitraster, in dem Drehzahldifferenz überschritten sein muß, um "Abstechen OK" zu melden
- Werte für geführte (Slave-)Spindel  
Siehe auch Programmierhandbuch, Teil D.

**7.2.40 Belastungsüberwachung Spindel 1–4**Maschinenparameter **809/859/909/959**

- Dialogbox 1**      **Überwachungsstartzeit**      [ms]
- Parameter wird nur ausgewertet, wenn bei Bruchüberwachung (G996) Ausblenden des Eilganges anfordert wurde
  - Überwachung nicht aktiv, solange Sollbeschleunigung der Spindel > Grenzwert (= 15% der aktuell gültigen Beschleunigungs-/Bremsrampe). Unterschreitet die Sollbeschleunigung den Grenzwert, wird Belastungsüberwachung erst nach Ablauf der Überwachungsstartzeit wieder aktiviert
- Anz. zu mittelnder Abtastwerte**
- Anzahl der zu mittelnden Abtastwerte
  - Durch Erhöhung der Anzahl wird Empfindlichkeit der Überwachung gegenüber kurzzeitigen Leistungspitzen herabgesetzt
- Reaktionsverzögerungszeit P1/P2**
- Grenzwertüberschreitung bei Überwachung wird erst gemeldet, nachdem Drehmoment-Grenzwert P1 für Zeitdauer  $T_{p1}$  und Drehmoment-Grenzwert P2 für  $T_{p2}$  überschritten wurde
- maximales Drehmoment**      [Nmm]
- Maximales Drehmoment des Antriebes

**7.2.41 Revolverschalten Spindel 1–4****Maschinenparameter 810/860/910/960**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Max. Anlaufbeschl.</b>	<b>[(U/min)/s]</b>	Siehe Parameter 811
	<b>Max. Bremsverzög.</b>	<b>[(U/min)/s]</b>	Siehe Parameter 811
	<b>Max. Drehzahl Antrieb</b>	<b>[U/min]</b>	Siehe Parameter 811
<b>Dialogbox 2</b>	<b>P-Anteil Lageregler</b>	<b>[1/s]</b>	Siehe Parameter 811
	<b>Max. Stellgr. Lageregler</b>	<b>[U/min]</b>	Siehe Parameter 811
<b>Dialogbox 3</b>	<b>Positionsfenster Lage</b>	<b>[°]</b>	
	– Toleranzbereich (Differenz zwischen aktuellem Soll- und Istwert) für Lagewert Spindel		
	– Liegt Lageabweichung im, unter Parameter 802/852/902/952 «Wartezeit Lageüberwachung», festgelegten Zeitraum innerhalb dieses Toleranzbereiches, wird steuerungsintern "Lage erreicht" gemeldet		
	– Verläßt Lageabweichung den hier eingestellten Toleranzbereich, wird Meldung "Lage erreicht" zurückgesetzt		
	<b>Kuppelposition</b>	<b>[°]</b>	
<b>Dialogbox 4</b>	– Zum Wechsel zwischen Revolver- und Spindelbetrieb muß sich der Antrieb in einer bestimmten mechanischen Position (Nullmarke des Gebers + Wert der Nullpunktverschiebung) befinden		
	– Kuppelposition ist erreicht, wenn Antrieb sich im Positionsfenster («Positionsfenster Lage») dieser Antriebsstellung befindet		
<b>Dialogbox 5</b>	<b>P-Anteil Drehz.Regler</b>		Siehe Parameter 811
	<b>Nachstellzeit Drehz.Regler</b>	<b>[ms]</b>	Siehe Parameter 811
	<b>Max. Stellgr. Drehz.Regler</b>	<b>[%]</b>	Siehe Parameter 811
<b>Dialogbox 5</b>	<b>Schnelle Ref.-Drehzahl</b>	<b>[U/min]</b>	
	– Drehzahl Revolverantrieb, die <b>bis zum Erreichen des Referenznockens</b> ausgegeben werden soll		
	<b>Langsame Ref.-Drehzahl</b>	<b>[U/min]</b>	
	– Drehzahl Revolverantrieb, die <b>nach Erreichen des Referenznockens</b> ausgegeben werden soll		
	– Revolver wird mit langsamer Referenzdrehzahl solange bewegt, bis Geber-Nullimpuls gefunden wurde		

## 7.2.42 Standardsatz Getriebestufe 1–4 Spindel 1–4

Getriebestufe 1	<b>811/861/911/961</b>
Getriebestufe 2	<b>815/865/915/965</b>
Getriebestufe 3	<b>819/869/919/969</b>
Getriebestufe 4	<b>823/873/923/973</b>

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Max. Anlaufbeschl.</b> [(U/min)/s]
	– Maximale Geschwindigkeitsänderung der Spindeldrehzahl im Anlauf
	<b>Max. Bremsverzög.</b> [(U/min)/s]
	– Maximale Geschwindigkeitsänderung der Spindeldrehzahl beim Abbremsen
<b>Dialogbox 2</b>	<b>Maximale Drehzahl</b> [U/min]
	– Wird nur wirksam, wenn Wert kleiner als maximale Drehzahl des Antriebes ist. (Siehe Parameter 805/855/905/955)
	<b>P-Anteil Lageregler</b> [1/s]
	– Proportionaler Verstärkungsfaktor des Lagereglers
<b>Dialogbox 3</b>	<b>Max. Stellgr. Lageregler</b> [U/min]
	– Obere Stellgrößengrenze
	<b>P-Anteil Drehz.Regler</b>
	– Proportionaler Verstärkungsfaktor des Drehzahlreglers
<b>Dialogbox 4</b>	<b>Nachstellzeit Drehz.Regler</b> [ms]
	– Integraler Anteil des Drehzahlreglers
	<b>Max Stellgr. Drehz.Regler</b> [%]
	– Obere Stellgröße des Drehzahlreglers
	<b>Übersetzungsverh. Spindel/Antr.</b>
	– Drehzahlübersetzungsverhältnis zwischen Spindel und Antriebsmotor
	– Beispiel: Drehzahl Antriebsmotors = 1000 U/min
	Drehzahl Spindel = 1200 U/min läuft,
	Übersetzungsverhältnis = 1,2
	– Wenn Motorgeber und separater Geber für Lageerfassung an Spindel vorhanden, dann Quotient aus Spindeldrehzahl/Motordrehzahl eintragen

## Gewindebohren Getriebestufe 1–4 Spindel 1–4

**812/862/912/962**

### 7.2.43 Gewindebohren Getriebestufe 1–4 Spindel 1–4

Getriebestufe 1 **812/862/912/962**  
Getriebestufe 2 **816/866/916/966**  
Getriebestufe 3 **820/870/920/970**  
Getriebestufe 4 **824/874/924/974**

Dialogbox 1	Max. Anlaufbeschl.	[(U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Max. Bremsverzög.	[(U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Maximale Drehzahl	[U/min]	Siehe Parameter 811...
Dialogbox 2	P-Anteil Lageregler	[1/s]	Siehe Parameter 811...
	Max. Stellgr. Lageregler	[U/min]	Siehe Parameter 811...

### 7.2.44 Synchronlauf Getriebestufe 1–4 Spindel 1–4

Getriebestufe 1 **813/863/913/963**  
Getriebestufe 2 **817/867/917/967**  
Getriebestufe 3 **821/871/921/971**  
Getriebestufe 4 **825/875/925/975**

Dialogbox 1	Max. Anlaufbeschl.	[U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Max. Bremsverzög.	[U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Maximale Drehzahl	[U/min]	Siehe Parameter 811...
Dialogbox 2	P-Anteil Lageregler	[1/s]	Siehe Parameter 811...
	Max. Stellgr. Lageregler	[U/min]	
Dialogbox 3	P-Anteil Drehz.Regler		Siehe Parameter 811...
	Nachstellzeit Drehz.Regler	[ms]	Siehe Parameter 811...
	Max. Stellgr. Drehz.Regler	[%]	
	– Drehmoment-Stellgröße der geführten Spindel kann prozentual reduziert werden		
	– Wert= 100% Spitzenmoment des Antriebs steht zur Verfügung		

### 7.2.45 Punktstillsetz. Getriebestufe 1–4 Spindel 1–4

Getriebestufe 1 **814/864/914/964**  
Getriebestufe 2 **818/868/918/968**  
Getriebestufe 3 **822/872/922/972**  
Getriebestufe 4 **826/876/926/976**

Dialogbox 1	Max. Anlaufbeschl.	[(U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Max. Bremsverzög.	[(U/min)/s]	Siehe Parameter 811...
	Maximale Drehzahl	[U/min]	Siehe Parameter 811...
Dialogbox 2	P-Anteil Lageregler	[1/s]	Siehe Parameter 811...
	Max Stellgr. Lageregler	[U/min]	Siehe Parameter 811...
Dialogbox 3	P-Anteil Drehz.Regler		Siehe Parameter 811...
	Nachstellzeit Drehz.Regler	[ms]	Siehe Parameter 811...
	Max Stellgr. Drehz.Regler	[%]	Siehe Parameter 811...



**Spindelparameter digital Spindel 1–4 – nur DDC**  
**827/877/927/977**

**7.2.46 Spindelparameter digital Spindel 1–4 – nur DDC**

Maschinenparameter **827/877/927/977**

Dialogbox 1	Offset Sinusspur Geber 1	[%]	
	Offset Cosinusspur Geber 1	[%]	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die DDC kann Geber mit sinusförmigen Signalen auswerten. Falls (analoge) Spursignale Offsetfehler aufweisen, kann dieser über Parameter OFFSET Sinusspur/Cosinusspur kompensiert werden. Dabei bezieht sich der einzugebende Korrekturwert auf den Nennwert der Sinusamplitude</li> <li>– Ohne Offset-Korrektur <b>muß</b> Parameter für beide Spuren auf 0% gesetzt werden!</li> </ul>		
	Normier. Sinusspur Geber 1	[%]	
	Normier. Cosinusspur Geber 1	[%]	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für Ausgleich eines Amplitudenunterschieds der (analogen) Geber-Spursignale</li> <li>– Bezug: Nennwert der Sinusamplitude</li> <li>– Keine Korrektur: Parameter für beide Spuren auf 100% setzen</li> </ul>		
Dialogbox 5	Adaption Drehzahl unten	[U/min]	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Drehzahlgrenze für Adaption des Drehzahlreglers</li> <li>– Überschreitet Antrieb die Drehzahlgrenze, wird Drehzahlregelung mit Motorgeber ausgeführt</li> </ul>		
	Adaption Drehzahl oben	[U/min]	z. Z. nicht benutzt

**7.2.47 Konfigurierungsdaten (C-Achse) Teil 1**

Maschinenparameter **1001/1051**

Dialogbox 1	logische Achsnummer	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zahlenwerte werden bei der Steuerungskonfiguration fest vergeben und können nicht verändert werden.</li> </ul>	
	Achskennung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Folgende Kennungen sind zugelassen: C = 67 Rundachse</li> </ul>	
	Achs/Kanalzugehörigkeit	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schlitten dem diese Achse zugeordnet ist (1-6)</li> </ul>	
Dialogbox 2	Max. zul. Achsgeschw.	[°/min]
	Max. Vorschubüberlagerung	[%]
	Zul. Geberstörungen pro 100 ms	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulässiger Geberfehler pro 100 ms Überwachungszeit</li> </ul>	
	Spiegelung bei Konvertier. (0..3)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spiegelung bei Konvertierung mit G30 zulässig: 0 = Alle Spiegelungen aus 1 = Fahrwegspiegelung für diese Achse 2 = Werkzeugmaßspiegelung für diese Achse 3 = Option 1 + 2</li> </ul>	

## 7.2.48 Konfigurationsdaten (C-Achse) Teil 2

Maschinenparameter 1002/1052

## Dialogbox 1

**SSFK: Überlappende Inkremente**

- Korrekturwerte (Inkremente) für Fehler der Steigungsfehlerkompensation bei Moduloumlauf

**Anzahl Umdr. für Kompens.-Inkr.**

- Anzahl Umdrehungen, nach denen sich ganzzahliger Modulofehler ergibt

**Modulokompensation (1 = Ein/0 = Aus)**

- Schalter für Modulokompensation

**zugehörige Spindelnummer**

- logische Achsnummer der zugehörigen Spindel

**C-Achse Nummer 1/2**

- Laufindex der C-Achse

**Modulokompensationsfehler [Inkr]**

- Korrekturwert für Modulokompensationsfehler: Ganzzahliger Fehler, der nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen entsteht

## Dialogbox 2

**Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber**

- Geberauflösung für den INTERPOLATOR.
- Mit dieser Auflösung übergibt der Interpolator der DDC-Regelung die Lage- und Drehzahlsollwerte.
- Separater Spindelgeber vorhanden (DDC-Eingang für direktes Meßsystem), dann nur Spindelgeberstrichzahl eingeben.
- Nur ein Motorgeber vorhanden (DDC-Eingang für Motor-Meßsystem), dann nur Motorgeberstrichzahl unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse eingeben.
- Für den Spindelgeber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl  $\neq 2^n$  eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).

**Weg/Umdr. Lagegeber [°]**

- C-Achse: 360.000 [mGrad] (entspricht 1 Umdrehung) eintragen

**Vorzeichenumk. Lage-Istwerte**

- Interne Vorzeichenumkehr der Gebersignale

**Vorzeichenumk. Lage-Sollwerte**

- Interne Vorzeichenumkehr der Ausgabewerte

**Geberüberwachung (0 = Aus, 1 = Ein)**

- z.Zt. nicht benutzt
- Geberüberwachung s. Parameter --Art des Lagegebers--

**Achstyp**

- Kennziffer für die verwendete Achsansteuerung
- Wert= 4 für DDC Achsen
- Wert= 1 für Testsystem

**Geschw. 1 Ref.pkt.f. [°/min]**

- Geschwindigkeit beim Referenzpunktfahren bis zum Erkennen des Referenznocken

**Geschw. 2 Ref.pkt.f. [°/min]**

- Geschwindigkeit vom Nockenschalter bis zum Erkennen des Nullimpulses vom Inkrementalgeber

**Dialogbox 4**

**Referenzfahrriichtung (1=positiv)**

– Richtung bei Start Referenzpunktfahren

**Pegel Referenzn. (1=aktiv High)**

z. Z. nicht benutzt

**7.2.49 Konfigurationsdaten (C-Achse) Teil 3**

Maschinenparameter **1003/1053**

**Dialogbox 1**

**Ausbaustufenkennung**

reserviert, Wert auf „0“ setzen.

**LWL-Ring-Nummer**

- Ringnummer für Lichtwellenleiter-Antrieb
- für den 1. LWL-Ring Wert = 1 eintragen
- für den 2. LWL-Ring Wert = 2 eintragen

**LWL-Teilnehmer-Nummer**

- Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring
- Die maximal 8 Teilnehmer im Ring müssen durch unterschiedliche Teilnehmernummern gekennzeichnet werden.
- Wert = 255: für Testzwecke Teilnehmer im Ring deaktivieren

Die Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring ist durch die Einstellung des Adressschalters der DDC-Reglerkarte vorgegeben.

DDC-Nummer	Hex-Schalter	Achsnummer	LWL-Teilnehmer-Nummer
1	0	1	0
		2	1
2	2	3	2
		4	3
3	4	5	4
		6	5
4	6	7	6
		8	7

## Dialogbox 2

### Kennummer des Antriebs

- Dezimalwert als Summe von Motortyp und bitcodierten Zusatzinformationen
- Spindelbremse            Bit 10, Dezimalwert = 1024  
  Spindel / angetriebenes Werkzeug mit Haltebremse
- Motor über Adapter    Bit 11, Dezimalwert = 2048  
  Motor wird über DDC-Adapterkarte im separaten Leistungsteil angesteuert
- Ruckbegrenzung        Bit 12, Dezimalwert = 4096  
  Drehzahlregler mit Ruckbgrenzung, ohne I-Anteil freigeschaltet
- Temperatursensor     Bit 13, Dezimalwert = 8192  
  Motor mit Temperatursensor, der von DDC ausgewertet werden soll.
- Beispiel: Motor 1PH6105 soll mit Temperaturerfassung eingesetzt werden  
  Motortyp 1PH6105       = 130  
  Temperatursensor       = 8192  
  Kennummer              = 8322
- Tabelle der DDC Motortypen: Siehe Serviceunterlagen.

### Spitzenstrom Verstärker    [A]

- Normierungswert für Stromerfassung der DDC: Spitzenstrom  $I_s$  des Leistungsmoduls (Typenschildangabe auf Leistungsmodul)
- Leistungsmodule: Siehe Anhang

### Grenzlastintegral Motor    [%]

- Überlastfaktor bei kaltem Motor
- Faktor, um den Drehmoment gegenüber Nennmoment ansteigen darf
- Defaultwert = 100 % (keine Überlast zulässig)
- Standardauslegung der Antriebskomponenten (thermisch, elektrisch) erlaubt i.A.:

Servoantriebe < 200%

Hauptantriebe < 130%

Werte müssen bei Überlastung der Antriebskomponenten reduziert werden.

## Dialogbox 3

### Art des Lagegebers

- bitcodierte Informationen über
  - Art der verwendeten Lagegeber
  - Typ der Absolutspurinformation
  - Drehsinn
  - Kommutierungsrichtung
  - Momentenrichtung
  - Überwachung der Momentenreaktion
- Setzen von Bitschaltern: Summe der Dezimalwerte eingeben, die zu den gewählten Bits gehören

Bit	Name	Wert	Bedeutung für ein gesetztes Bit
0	KANAL	1	z.Z. nicht benutzt
1	KANAL	2	z.Z. nicht benutzt
2	NO_ERR_GEBER_1	4	Geberüberwachung für Geber 1 ist ausgeschaltet
3	ABS_GEBER 1	8	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten
4	ABS_GEBER 1	16	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten
5	GEBER2	32	Motorgeber zusätzlich zu Geber 1 (Spindelgeber) vorhanden. Kommutierung und ggf. Drehzahlregelung erfolgt mit Geber 2.
6	KANAL	64	z.Z. nicht benutzt
7	KANAL	128	z.Z. nicht benutzt
8	NO_ERR_GEBER_2	256	Geberüberwachung für Geber 2 ist ausgeschaltet
9	ABS_GEBER 2	512	Absoluttyp für Geber 2, s. auch Erläuterung unten. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
10	ABS_GEBER 2	1024	Absoluttyp für Geber 2 , s. auch Erläuterung unten. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
11	LAGE1TAUSCH	2048	Lageinformation von Geber 1 wird gespiegelt
12	LAGE2TAUSCH	4096	Lageinformation von Geber 2 wird gespiegelt. nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
13	KOMMTAUSCH	8192	Kommutierungsrichtung wird gespiegelt
14	DREHMOMTAUSCH	16384	Drehmomentrichtung wird getauscht
15	UEB_EPS_ABW	32768	Schleppfehler wird überwacht
16	UEB_SSTOP_TIME	65536	Schnellstop Zeit wird überwacht
17	NO_ERR_DZ_MAX	131072	Keine Fehlerreaktion bei Drehzahlüberschreitung
18	MT_HIGH	262144	Meßtasterpegel ist aktiv High
19	NO_FS_ADAPT	524288	Keine Feldschwächadaption beim Drehzahlregler durchführen
20	UEB_MOM_ON	1048576	Drehmomentreaktion wird überwacht
21	SSTOP_LOW	2097152	Schnellstop ist Low-aktiv. Wenn nicht gesetzt: Schnellstop ist High-aktiv.
22	NO_ERR_LG_ABS	4194304	Keine Überwachung der Geber-Absolutspur

- Erläuterungen zur Auswahl des Absolutspurtyps

ABS_GEBER_1 / 2 Bit 3-4 bzw. Bit 9-10	Absolutgebertyp für Geber 1 / Geber 2
00	Keine Absolutspur-Information
01	Sinus-Analogspur
10	Stegmann Code-Geber
11	Heidenhain Code-Geber

- Mit Bits 11–14 folgende Orientierungen einstellen (Blick auf Motorwelle):
  - Drehsinn der Geber (Bit 11, 12)  
Bei Drehung im Uhrzeigersinn muß jeweils eine positive Drehzahl entstehen, sonst muß das jeweilige Bit gesetzt werden. Falls nur ein Geber vorhanden (Bit 5 = 0), braucht Bit 12 nicht beachtet zu werden.
  - Umkehr der Drehrichtung (Bit 11– 14)  
Um Drehung gegen Uhrzeigersinn als positiv festzulegen: Bits 11 – 14 invertieren.

#### Auflösung Rotationsgeber 1

- Geberauflösung für die DDC-Regelung
- In Parameter die Geberstrichzahl des Spindel-(Lage-) Gebers eintragen.
- Für Geber mit Strichzahl im  $2^n$  Raster, Parameterwert nach Tabelle ermitteln
- Für den Spindelgeber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl  $\neq 2^n$  eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).
- Für Geber mit Strichzahl  $\neq 2^n$  , Wert aus Tabelle für nächsthöhere Strichzahl auswählen.
- Bsp.: Geber mit 625 Strichen => Wert = 4 (für 1024er Geber) eintragen

Inkrement-Anzahl pro Geberumdrehung	Auflösung Rotationsgeber
128	7
256	6
512	5
1024	4
2048	3
4096	2
8192	1
16384	0

#### Auflösung Rotationsgeber 2

- Strichzahl für Motorgeber; siehe Tabelle Rotationsgeber 1
- Als Rotationsgeber 2 muß immer ein  $2^n$  -Geber eingesetzt werden.

#### Auflösung Lineargeber

z. Z. nicht benutzt  
z. Z. nicht benutzt

Dialogbox 4

## 7.2.50 Drehzahlregler

Maschinenparameter **1004/1054**

### Dialogbox 1

#### **P-Anteil Drehzahlregler**

- Proportionaler Verstärkungsfaktor des Drehzahlreglers

#### **Nachstellzeit Drehzahlregler [ms]**

- Integraler Anteil des Drehzahlreglers

### Dialogbox 2

#### **Maximale Stellgröße [%]**

- Obere Stellgröße des Drehzahlreglers

#### **Übersetzung Spindel/Motor [-]**

- Drehzahlübersetzungsverhältnis zwischen Spindel und Antriebsmotor
- Beispiel: Drehzahl Antriebsmotors = 1000 U/min  
Drehzahl Spindel = 1200 U/min läuft,  
Übersetzungsverhältnis = 1,2
- Wenn Motorgeber und separater Geber für Lageerfassung an Spindel vorhanden, dann Quotient aus Spindeldrehzahl/Motordrehzahl eintragen.

## 7.2.51 Beschleunigen/Abbremsen C-Achse

Maschinenparameter **1005/1055**

### Dialogbox 1

#### **Beschleunigung Satzstart [°/s²]**

- Zulässige Beschleunigung der C-Achse (Beschleunigungsrampe)

#### **Beschleunigung Satzende [°/s²]**

- Zulässige Beschleunigung der C-Achse (Bremsrampe)
- Beschleunigungs- und Bremsrampe können unterschiedlich sein
- Achsen werden auf der programmierten Bahn über kubische Rampe so beschleunigt, daß keine Achse den Parameterwert überschreitet

#### **Eckengeschwindigkeit [°/min]**

- Maximal zulässiger Geschwindigkeitssprung der C-Achse
- Bei geometrischen Ecken wird Bahngeschwindigkeit soweit reduziert, daß keine beteiligte Achse diesen Parameterwert überschreitet

#### **Referenzpunkt C-Achse**

- Referenzpunkt der C-Achse



## 7.2.52 Lageregelung C-Achse

Maschinenparameter **1006/1056**

### Dialogbox 1

#### P-Anteil Lageregler [1/s]

- Proportionalanteil des Lagereglers (K-Faktor), legt Verstärkung des Lageregelkreises fest
- Lageregelkreis bestimmt aus Differenz Lage-Sollwert/Lage-Istwert (Schleppabstand) Stellgröße am Ausgang des Lagereglers (Geschwindigkeits-Sollwert) ;  $V_{\text{soll}} = ds \cdot K_v$
- mit  $V_{\text{soll}}$  = Geschwindigkeitssollwert  
 $ds$  = Schleppabstand  
 $K_v$  = Proportionalanteil des Lagereglers

#### Toleranzfenster Lage [°]

- Toleranzbereich für Sollposition der C-Achse bei Genauhalt
- Erst wenn Istwert der C-Achse innerhalb dieses Toleranzbereichs, erfolgt Satzweitschaltung auf nächsten Verfahrenweg
- Ohne Genauhalt erfolgt Satzweitschaltung, nachdem Interpolator die programmierte Sollposition erreicht hat, unabhängig von aktueller Ist-Position der C-Achse

#### Stat. Schleppfehlergrenze [°]

- Grenzwert für statischen Schleppfehler für C-Achse
- Zulässige Schleppfehlergrenze ergibt sich aus Summe von statischem und dynamischem Schleppfehler
- Beim Überschreiten dieser Grenzwerte gibt Steuerung Fehlermeldung aus, Bearbeitungsprozeß wird unterbrochen
- Schleppabstand ist abhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung der Achse, er wird im Lageregelkreis der Steuerung überwacht
- Bei Beschleunigen: Anstieg des Schleppabstandes
- Nach Beschleunigen: statischer Schleppfehler

#### Dyn. Schleppfehlergrenze [°]

- Grenzwert für dynamischen Anteil des Schleppabstands
- Fehler wird erst gemeldet, wenn dynamischer Anteil über diesen Wert hinausgeht
- Zur Berechnung des dynamischen Anteils benötigt Steuerung «**Faktor dynamische Schleppfehlerüberwachung**»

#### Faktor dyn. Schleppfehlerüberwachung

siehe "Dynamische Schleppfehlergrenze" Stellgrößenbegrenzung C

[°/min]

- Geschwindigkeit, mit der bei Erteilen der Reglerfreigabe einer Achse der anstehende Schleppabstand ausgefahren wird.

### 7.2.53 Losekompensation C-Achse

Maschinenparameter **1007/1057**

- Dialogbox 1**
- Art der Losekompensation ( 0, 1, 2 )**
- Kompensationsart für Umkehrspiel
  - 0 = Losekompensation als Mittelwert über gesamten Verfahrweg ausschalten. Für jeden Teilbereich wird ein individuelles Umkehrspiel kompensiert (Parameter 1021/..
  - 1 = Umkehrspiel Antrieb/Spindel ausgleichen. C-Achsantrieb und Meßsystem sind fest verbunden. Bei jedem Richtungswechsel Korrektur des Sollwertes um einen bestimmten 'Wert der Losekompensation'. Dadurch wird Antrieb um den Wert des Umkehrspiels bewegt. Die Istwertänderung am ROD-Geber des Antriebs wird im Lageregler kompensiert. Über Parameter 1021/.. darf kein Umkehrspiel ausgeglichen werden.
  - 2 = Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem ausgleichen. Antrieb und Achse sind direkt ohne Spiel verbunden. Bei jedem Richtungswechsel wird Achse über das Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem bewegt. Meßsystem registriert Verfahrbewegung nicht. Sollwert Achse wird um den Betrag Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem korrigiert.
- Wert der Losekompensation[°]**
- Soll Umkehrspiel Antrieb/Spindel kompensiert werden, betreffenden Wert mit positivem Vorzeichen eingeben
  - Soll Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem kompensiert werden, betreffenden Wert mit negativem Vorzeichen eingeben
  - Art der Losekompensation entsprechend einstellen.

### 7.2.54 Vorsteuerung C-Achse

Maschinenparameter **1008/1058**

- Dialogbox 1**
- P-Faktor Geschw. Vorsteuerung**
- P-Faktor Beschl. Vorsteuerung**
- NC minimiert Schleppabstand, indem vorausberechnete Sollgeschwindigkeiten und Sollbeschleunigungen mit P-Faktoren gewichtet und zur Ausgangsgröße des Lagereglers addiert werden
- Ruckbegrenzung Anfahren Zielpos. [m/s³]**
- Maximaler Ruck (Änderung der Beschleunigung pro Zeiteinheit)
- Verzögerung Lage-Sollwerte**
- Verzögerung der Lage-Sollwerte gegenüber Geschwindigkeits- und Beschleunigungssollwert, um Überschwingen der Achsen zu verhindern

### 7.2.55 Bahnregelung C-Achse

Maschinenparameter **1009/1059**

- Dialogbox 1**
- P Anteil Bahnregler**
- Nachstellzeit Bahnregler [ms]**      z. Z. nicht benutzt

## 7.2.56 Belastungsüberwachung C-Achse

Maschinenparameter **1010/1060**

### Dialogbox 1

#### **Überwachungsstartzeit [ms]**

- Verzögerungszeit: Nach Wechsel von Eilgangvorschub auf Schnittvorschub ist Überwachung erst nach Überwachungsstartzeit aktiv. Damit werden Fehlermeldungen bei Leistungsspitzen vermieden
- Parameter wird nur aktiviert, wenn Bruchüberwachung (G996) Ausblenden des Eilganges anfordert

#### **Anz. zu mittelnder Abtastwerte**

- Anzahl der zu mittelnden Abtastwerte
- Durch Erhöhung wird Empfindlichkeit der Überwachung gegenüber kurzzeitigen Leistungsspitzen herabgesetzt.

#### **maximales Drehmoment [Nmm]**

- Maximales Drehmoment des Antriebes

#### **Reaktionsverzögerungszeit P1**

#### **Reaktionsverzögerungszeit P2**

- Grenzwertüberschreitung bei Überwachung wird erst gemeldet, nachdem Grenzwert P1 für Zeitdauer  $T_{p1}$  und Grenzwert P2 für  $T_{p2}$  überschritten wurde

## 7.2.57 Achspartner digital

Maschinenparameter **1013/1063**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Offset Sinusspur Geber 1</b>	<b>[%]</b>	
	<b>Offset Cosinusspur Geber 1</b>	<b>[%]</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Die DDC kann Geber mit sinusförmigen Signalen auswerten. Falls (analoge) Spursignale Offsetfehler aufweisen, kann dieser über Parameter OFFSET Sinusspur/Cosinusspur kompensiert werden. Dabei bezieht sich der einzugebende Korrekturwert auf den Nennwert der Sinusamplitude</li><li>– Ohne Offset-Korrektur muß Parameter für beide Spuren auf 0% gesetzt werden!</li></ul>		
	<b>Normier. Sinusspur Geber 1</b>	<b>[%]</b>	
	<b>Normier. Cosinusspur Geber 1</b>	<b>[%]</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Für Ausgleich eines Amplitudenunterschieds der (analogen) Geber-Spursignale</li><li>– Bezug: Nennwert der Sinusamplitude</li><li>– Keine Korrektur: Parameter für beide Spuren auf 100% setzen</li></ul>		
<b>Dialogbox 5</b>	<b>Adaption Drehzahl unten</b>	<b>[U/min]</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Drehzahlgrenze für Adaption des Drehzahlreglers</li><li>– Überschreitet Antrieb die Drehzahlgrenze, wird Drehzahlregelung mit Motorgeber ausgeführt</li></ul>		
	<b>Adaption Drehzahl oben</b>	<b>[U/min]</b>	<b>z. Z. nicht benutzt</b>

## 7.2.58 Endschalter und Eilganggeschw. C-Achse

Maschinenparameter **1016/1066**

- Dialogbox 1**
- SW-Endsch. neg. C-Achse** [°]
  - SW-Endsch. neg. C-Achse** [°]
    - Endposition der C-Achse
    - Im Automatikbetrieb wird Fehler gemeldet, Drehung stoppt automatisch, bevor die in diesem Parameter festgelegten Grenzwerte überschritten werden.
  - Eilganggeschw. C-Achse** [°/min]
    - Eilganggeschwindigkeit der C-Achse

## 7.2.59 Allgemeine Daten C-Achse

Maschinenparameter **1019/1069**

- Dialogbox 1**
- Backenbremse (0=ohne;1=mit)**
  - Spindelvorposition. bei M14** [°]
    - Auf die angegebene Position wird die Spindel bei M14 mit M19 vorpositioniert

## 7.2.60 Winkelkompensation

Maschinenparameter **1020/1070**

- Dialogbox 1**
- Steigungsfehlerk. (1 = Ein, 0 = Aus)**
    - 0 = Aus  
Spindelsteigungsfehler-Kompensation für C- Achse ist ausgeschaltet. Unabhängig hiervon kann Umkehrspiel der Achse ausgeglichen werden mit Parameter 1306 «Losekompensation C-Achse» als Mittelwert über gesamten Verfahrbereich.
    - 1 = Ein  
Spindelsteigungsfehler-Kompensation für C- Achse ist eingeschaltet. Fertigungstoleranzen innerhalb Spindelgetriebe und Umkehrspiel bei Richtungsänderung können kompensiert werden.  
Um ausschließlich Fertigungstoleranzen innerhalb Spindelgetriebe zu kompensieren, Positionskorrekturwerte nur in eine Drehrichtung aufnehmen und für beide Richtungen in Parameter 1020/1070 bis 1021/1071 eintragen (Korrekturwert pos. Richtung = Korrekturwert neg. Richtung). Umkehrspiel der C-Achse mit Parameter 1107/1157/1207/1257 "Losekompensation C-Achse" ausgleichen.
  - Anzahl der Korrekturwerte**
    - Anzahl der Positionskorrekturen für C-Achse, die von Steuerung bei Berechnung der Spindelsteigungsfehlerkompensation ausgeglichen werden
  - Positionsrastr** [°]
    - Schrittweite der Meßreihe
  - Positionskorrekturanfang** [°]
    - Anfangspunkt der Meßreihe, an dem Messung in positive Richtung begonnen hat

## 7.2.61 Winkelfehlerkompensationswerte

Kompensationswerte 1–18	<b>1021/1071</b>
Kompensationswerte 19–36	<b>1022/1072</b>
Kompensationswerte 37–54	<b>1023/1073</b>
Kompensationswerte 55–72	<b>1024/1074</b>
Kompensationswerte 73–90	<b>1025/1075</b>
Kompensationswerte 91–100	<b>1026/1076</b>

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>

...

<b>Dialogbox 6</b>	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richt.</b>	<b>[°]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richt.</b>	<b>[°]</b>

- Korrekturwerte für C-Achse in negativer und positiver Drehrichtung. Steuerung berechnet Umkehrspiel aus Differenz der Korrekturwerte. Zwischen Meßpunkten werden Korrekturwert und Umkehrspiel linear interpoliert
- Soll kein Umkehrspiel mit Hilfe des Parameters verrechnet werden, dürfen Positionskorrekturwerte nur in eine Drehrichtung aufgenommen und für beide Richtungen in «Korrekturwert pos. Richt.» und «Korrekturwert neg. Richt.» eingetragen werden («Korrekturwert pos. Richt.» = «Korrekturwert neg. Richt.»). Umkehrspiel kann dabei mit Parameter 1107/1157/1207/1257 als Mittelwert über gesamte Spindellänge ausgeglichen werden

**7.2.62 Echtzeitkoppelfunktionen C-Achse**Maschinenparameter **1028/1078**

**Dialogbox 1**      **1. Basisoperation 1. Parameter**  
                          **1. Basisoperation 2. Parameter**  
                          **2. Basisoperation 1. Parameter**  
                          **2. Basisoperation 2. Parameter**

**Dialogbox 2**      **3. und 4. Basisoperation**

**Dialogbox 3**      **5. und 6. Basisoperation**

**Dialogbox 4**      **7. und 8. Basisoperation**

**Dialogbox 5**      **9. und 10. Basisoperation**

Basisoperation 1. Parameter

– Für jede Basisoperation auswählen:

– Zieloperand

– Operand 1

– Operator

– Operand 2

– einzutragenden Parameterwert berechnen gemäß

Parameterwert =  $[(\text{Wert Zieloperand}) * 2^{24}] + [(\text{Wert Operand 1}) * 2^{16}]$   
 $+ [(\text{Wert Operator}) * 2^{16}] + [(\text{Wert Operand 2})]$

– Operator:

Siehe hierzu in die Tabellen im Kapitel 'Echtzeit-Koppelfunktionen'

## 7.2.63 Konfigurationsdaten (Linearachse) Teil 1

Maschinenparameter **1101/1151/1201/1251**

### Dialogbox 1

#### Logische Achsnummer

- Zahlenwerte werden bei der Steuerungskonfiguration fest vergeben und können nicht verändert werden.

#### Achskennung

- Folgende Kennungen sind zugelassen:

A = 65	B = 66	C = 67	Rundachsen
U = 85	V = 86	W = 87	Hilfachsen
X = 88	Y = 89	Z = 90	Hauptachsen

#### Achs/Kanalzugehörigkeit

- Schlitten dem diese Achse zugeordnet ist (1-6)

Max. Achsgeschw. [mm/min]

Max Vorschubüberlagerung [%]

### Dialogbox 2

#### Zul. Geberstörungen pro 100 ms

- Zulässiger Geberfehler pro 100 ms Überwachungszeit

#### Spiegelung bei Konvertier. (0..3)

- Spiegelung bei Konvertierung mit G30 zulässig:  
0 = Alle Spiegelungen aus  
1 = Fahrwegspiegelung für diese Achse  
2 = Werkzeugmaßspiegelung für diese Achse  
3 = Option 1 + 2

#### Zuordnung HR-Taste (0, 1..6)

- Zuordnung der Handrichtungstasten  
0: Achse wird nicht per HR-Taste verfahren  
1..6: bestimmt die HR-Taste, mit der die Achse in positiver Richtung verfahren wird. HR-Taste 1 entspricht der Taste 'Pfeil hoch', die weiteren Tasten werden im Uhrzeigersinn gezählt.

#### Achsrichtung (X,Y,Z,a,b,c,x,y,z)

- Folgende Richtungen sind zugelassen:  
X = 88      Y = 89      Z = 90    Hauptachsen  
a = 97      b = 98      c = 99    Rundachsen  
x = 120      y = 121      z = 122    Hilfachsen  
– Die Achsrichtung muß mit der Achskennung korrespondieren.

### Dialogbox 3

#### Normierungsfaktor (1=Rad.;2=Durchm.)

- 1 = Radius
- 2 = Durchmesser, Eingaben und Anzeigen werden umgerechnet

#### Achse dreht Aggr. (0=nein; 1=ja)

- Bei Rundachsen wird gekennzeichnet, ob hier ein Werkzeugträger montiert ist.
- Bei Linearachsen keine Bedeutung

#### Hilfachsnummer

- Hilfsachsen werden mit 1 beginnend durchnummeriert

#### Richtung für Grafik

- z.Zt. nicht benutzt



## 7.2.64 Konfigurationsdaten(Linearachse) Teil 2

Maschinenparameter 1102/1152/1202/1252

### Dialogbox 1

#### Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber

- Geberauflösung für den INTERPOLATOR.
- Mit dieser Auflösung übergibt der Interpolator der DDC-Regelung die Lage- und Drehzahlsollwerte.
- Separater Lage-Geber vorhanden (DDC-Eingang für direktes Meßsystem), dann nur Strichzahl für Lage-Geber eingeben. Beim Linearmaßstab Anzahl Inkremente/Umdr. Vorschubspindel eintragen.  
Bsp.:  
für Maßstab mit 20µm Teilung  
und Spindel mit 10mm Steigung  
ergeben sich 500 Inkremente / 10mm  
Wert =500 in Parameter eintragen.
- Ist nur ein Motorgeber vorhanden (DDC-Eingang für Motor-Meßsystem), dann Motorgeberstrichzahl unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse eingeben.
- Für den Lage-Geber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl  $< 2^n$  eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).

#### Weg/Umdr. Vorschubspindel [mm]

- Weg bezogen auf die parametrisierte Strichzahl des Lagegebers
- Varianten:
- Separater Lagegeber vorhanden:
  - Steigung der Vorschubspindel eintragen
- Nur Motorgeber vorhanden:
  - für Übersetzung 1:1 zur Spindel, Steigung der Vorschubspindel eintragen
  - für Übersetzung  $< 1:1$ , Übersetzungsverhältnis in den Parametern **Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber** und/oder **Weg/Umdr. Vorschubspindel** einrechnen.

Bsp.:

für Motor mit 2048er Geber  
und Spindel mit 10mm Steigung  
und Übersetzung Spindel/Motor = 1:2  
**Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber = 4096**  
**Weg/Umdr. Vorschubspindel = 10**  
oder

**Anz. Inkr./Umdr. Lagegeber = 2048**  
**Weg/Umdr. Vorschubspindel = 5**  
eintragen

#### Vorzeichenumk. Lage- Istwerte

- Interne Vorzeichenumkehr der Gebersignale

#### Vorzeichenumk. Lage-Sollwerte

- Interne Vorzeichenumkehr der Ausgabewerte

#### Geberüberwachung (0 = Aus, 1 = Ein)

- z.Zt. nicht benutzt
- Geberüberwachung s. Parameter --Art des Lagegebers--

**Dialogbox 2**

**Achstyp**

- Kennziffer für die verwendete Achsansteuerung
- Wert= 4 für DDC Achsen
- Wert= 1 für Testsystem

**Geschw. 1 Ref.pkt.fahrt [mm/min]**

- Geschwindigkeit beim Referenzpunktfahren bis zum Erkennen des Referenznocken

**Geschw. 2 Ref.pkt.fahrt [mm/min]**

- Geschwindigkeit vom Nockenschalter bis zum Erkennen des Nullimpulses vom Inkrementalgeber

**Dialogbox 3**

**Referenzfahrriichtung (1=positiv)**

- Richtung bei Start Referenzpunktfahren

**Pegel Referenzn. (1=aktiv High)** z. Z. nicht benutzt

## 7.2.65 Konfigurationsdaten (Linearachse) Teil 3

Maschinenparameter 1103/1153/1203/1253

### Dialogbox 1

### Ausbaustufenkennung

- Maximaler Fahrbereich der Achsen
- in allen Achsparametern muß derselbe Wert eingetragen werden
- Nur geradzahliges Binärbetrag  $2^n$
- Positionsgenauigkeit des Gebers ist abhängig von der Ausbaustufenkennung

Der angegebene Achsfahrbereich in der nachfolgenden Tabelle ist ein Beispiel für eine Steigung der Umlaufspindel von 10mm/Umdrehung

Ausbaustufen- Kennung	max.Geber- umdrehungen	max.Achsen- fahrbereich [mm]	Positionsgenauigkeit		
			[µGrad]	[nm]	
0		±256	±2560	85	2,4
1		±512	±5120	170	4,8
2		±1024	±10240	340	9,6
4		±2048	±20480	680	19,2
8		±4096	±40960	1360	38,4

### LWL-Ring-Nummer

- Ringnummer für Lichtwellenleiter-Antrieb
- für den 1. LWL-Ring Wert = 1 eintragen
- für den 2. LWL-Ring Wert = 2 eintragen

### LWL-Teilnehmer-Nummer

- Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring
- Die maximal 8 Teilnehmer im Ring müssen durch unterschiedliche Teilnehmernummern gekennzeichnet werden.
- Wert = 255: für Testzwecke Teilnehmer im Ring deaktivieren

Die Teilnehmernummer des Antriebs im Lichtwellenleiter-Ring ist durch die Einstellung des Adressschalters der DDC-Reglerkarte vorgegeben.

DDC- Nummer	Hex- Schalter	Achs- nummer	LWL-Teilnehmer- Nummer
1	0	1	0
		2	1
2	2	3	2
		4	3
3	4	5	4
		6	5
4	6	7	6
		8	7

**Dialogbox 2**

**Kenn-Nummer des Antriebs**

- Dezimalwert als Summe von Motortyp und bitcodierten Zusatzinformationen
- Motor über Adapter Bit 11, Dezimalwert = 2048  
Motor wird über DDC-Adapterkarte im separaten Leistungsteil angesteuert
- Ruckbegrenzung Bit 12, Dezimalwert = 4096  
Drehzahlregler mit Ruckbegrenzung, ohne I-Anteil freigeschaltet
- Temperatursensor Bit 13, Dezimalwert = 8192  
Motor mit Temperatursensor, der von DDC ausgewertet werden soll
- Haltebremse Bit 14, Dezimalwert = 16384  
Motor mit Haltebremse, die von DDC angesteuert werden soll.
- Beispiel: Motor 1FT6062-xAF soll mit Temperaturerfassung eingesetzt werden

Motortyp 1FT6062-xAF = 2  
Temperatursensor = 8192  
Kennnummer = 8194

- Tabelle der DDC Motortypen: Siehe Anhang.

**Spitzenstrom Verstärker [A]**

- Normierungswert für Stromerfassung der DDC: Spitzenstrom Is des Leistungsmoduls (Typenschildangabe auf Leistungsmodul)
- Leistungsmodule: Siehe Anhang

**Grenzlastintegral Motor [%]**

- Überlastfaktor bei kaltem Motor
- Faktor, um den Drehmoment gegenüber Nennmoment ansteigen darf
- Defaultwert = 100 % (keine Überlast zulässig)
- Standardauslegung der Antriebskomponenten (thermisch, elektrisch) erlaubt i.A.:  
Servoantriebe < 200 %  
Hauptantriebe < 130%

Werte müssen bei Überlastung der Antriebskomponenten reduziert werden.

**Dialogbox 3**

**Art des Lagegebers**

- bitcodierte Informationen über
  - Art der verwendeten Lagegeber
  - Typ der Absolutspurinformation
  - Drehsinn
  - Kommutierungsrichtung
  - Momentenrichtung
  - Überwachung der Momentenreaktion
- Setzen von Bitschaltern: Summe der Dezimalwerte eingeben, die zu den gewählten Bits gehören.

Bit	Name	Wert	Bedeutung für ein gesetztes Bit
0	KANAL	1	z.Z. nicht benutzt
1	KANAL	2	z.Z. nicht benutzt
2	NO_ERR_GEBER_1	4	Geberüberwachung für Geber 1 ist ausgeschaltet
3	ABS_GEBER 1	8	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten

**Konfigurationsdaten (Linearachse) Teil 3**

**1103/1153/1203/1253**

4	ABS_GEBER 1	16	Absoluttyp für Geber 1 s. Erläuterung unten
5	GEBER2	32	Motorgeber zusätzlich zu Geber 1 (Spindelgeber) vorhanden. Kommutierung und ggf. Drehzahlregelung erfolgt mit Geber 2.
6	KANAL	64	z.Z. nicht benutzt
7	KANAL	128	z.Z. nicht benutzt
8	NO_ERR_GEBER_2	256	Geberüberwachung für Geber 2 ist ausgeschaltet
9	ABS_GEBER 2	512	Absoluttyp für Geber 2, s. auch Erläuterung unten. Nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
10	ABS_GEBER 2	1024	Absoluttyp für Geber 2 , s. auch Erläuterung unten. Nur wirksam, wenn auch Bit 5 gesetzt
11	LAGE1TAUSCH	2048	Lageinformation von Geber 1 wird gespiegelt
12	LAGE2TAUSCH	4096	Lageinformation von Geber 2 wird gespiegelt. Nur wirksam,wenn auch Bit 5 gesetzt
13	KOMMTAUSCH	8192	Kommutierungsrichtung wird gespiegelt
14	DREHMOMTAUSCH	16384	Drehmomentrichtung wird getauscht
15	UEB_EPS_ABW	32768	Schleppfehler wird überwacht
16	UEB_SSTOP_TIME	65536	Schnellstop Zeit wird überwacht
17	NO_ERR_DZ_MAX	131072	Keine Fehlerreaktion bei Drehzahlüberschreitung
18	MT_HIGH	262144	Meßtasterpegel ist aktiv High
19	NO_FS_ADAPT	524288	Keine Feldschwächadaption beim Drehzahlregler durchführen
20	UEB_MOM_ON	1048576	Drehmomentreaktion wird überwacht
21	SSTOP_LOW	2097152	Schnellstop ist Low-aktiv. Wenn nicht gesetzt: Schnellstop ist High-aktiv.
22	NO_ERR_LG_ABS	4194304	Keine Überwachung der Geber-Absolutspur

- Erläuterungen zur Auswahl des Absolutspurtyps

ABS_GEBER_1 / 2 Bit 3-4 bzw. Bit 9-10	Absolutgebertyp für Geber 1 / Geber 2
00	Keine Absolutspur-Information
01	Sinus-Analogspur
10	Stegmann Code-Geber
11	Heidenhain Code-Geber

- Mit Bits 11–14 folgende Orientierungen einstellen (Blick auf Motorwelle):
  - Drehsinn der Geber (Bit 11, 12)  
Bei Drehung im Uhrzeigersinn muß jeweils eine positive Drehzahl entstehen, sonst muß das jeweilige Bit gesetzt werden. Falls nur ein Geber vorhanden (Bit 5 = 0), braucht Bit 12 nicht beachtet zu werden.
  - Umkehr der Drehrichtung (Bit 11– 14)  
Um Drehung gegen Uhrzeigersinn als positiv festzulegen: Bits 11 – 14 invertieren.

#### Auflösung Rotationsgeber 1

- Strichzahl für Lagegeber
- In Parameter die Geberstrichzahl des Lage-Gebers eintragen.
- Für Geber mit Strichzahl im  $2^n$  Raster, Parameterwert nach Tabelle ermitteln
- Für den Geber können auch Meßsysteme mit einer Strichzahl  $\neq 2^n$  eingesetzt werden ( 2000, 625 Striche etc.).
- Für Geber mit Strichzahl  $\neq 2^n$  , Wert aus Tabelle für nächsthöhere Strichzahl auswählen.
- Bsp.: Geber mit 625 Strichen => Wert = 4 (für 1024er Geber) eintragen

Inkrement-Anzahl pro Geberumdrehung	Auflösung Rotationsgeber
128	7
256	6
512	5
1024	4
2048	3
4096	2
8192	1
16384	0

#### Auflösung Rotationsgeber 2

- Strichzahl für Motorgeber; Tabelle siehe Rotationsgeber 1
- Als Rotationsgeber 2 muß immer ein  $2^n$  -Geber eingesetzt werden.

#### Auflösung Lineargeber

z. Z. nicht benutzt

Dialogbox 4

### 7.2.66 Drehzahlregler

Maschinenparameter **1104/1154/1204/1254**

- Dialogbox 1**      **P-Anteil Drehzahlregler**
- Proportionaler Verstärkungsfaktor des Drehzahlreglers
- Nachstellzeit Drehzahlregler [ms]**
- Integraler Anteil des Drehzahlreglers
- 
- Dialogbox 2**      **Maximale Stellgröße [%]**
- Obere Stellgröße des Drehzahlreglers
- Übersetzung Motor/Spindel [%]**
- Drehzahlübersetzungsverhältnis zwischen Spindel und Antriebsmotor
  - Beispiel:      Drehzahl Antriebsmotors      = 1000 U/min  
                    Drehzahl Spindel                      = 1200 U/min läuft  
                    Übersetzungsverhältnis              = 1,2
  - Wenn Motorgeber und separater Geber für Lageerfassung an Spindel vorhanden, dann Quotient aus Spindeldrehzahl/Motordrehzahl eintragen

### 7.2.67 Beschleunigen/Abbremsen Linearachse

Maschinenparameter **1105/1155/1205/1255**

- Dialogbox 1**      **Beschleunigung Satzstart [mm/s<sup>2</sup>]**
- Maximal zulässige Beschleunigung der Achse
- Beschleunigung Satzende [mm/s<sup>2</sup>]**
- Maximal zulässige Verzögerung der Achse
- Eckengeschwindigkeit [mm/min]**
- Maximal zulässiger Geschwindigkeitssprung dieser Achse bei Satzwechsel

## 7.2.68 Lageregelung

Maschinenparameter **1106/1156/1206/1256**

### Dialogbox 1

#### P-Anteil Lageregler

[1/s]

- Proportionalanteil des Lagereglers (K-Faktor), legt Verstärkung des Lageregelkreises fest
- Lageregelkreis bestimmt aus Differenz Lage-Sollwert/Lage-Istwert (Schleppabstand) Stellgröße am Ausgang des Lagereglers (Geschwindigkeits-Sollwert) ;  $V_{\text{soll}} = ds \cdot K_v$
- mit  $V_{\text{soll}}$  = Geschwindigkeitssollwert  
 $ds$  = Schleppabstand  
 $K_v$  = Proportionalanteil des Lagereglers

#### Toleranzfenster Lage

[mm]

- Toleranzbereich für Sollposition der Achse bei Genauhalt
- Erst wenn Istwert der Achse innerhalb dieses Toleranzbereichs, erfolgt Satzweitschaltung auf nächsten Verfahrensweg
- Ohne Genauhalt erfolgt Satzweitschaltung, nachdem Interpolator die programmierte Sollposition erreicht hat, unabhängig von aktueller Ist-Position der Achse

#### Stat. Schleppfehlergrenze [mm]

- Grenzwert für statischen Schleppfehler für Achse
- Zulässige Schleppfehlergrenze ergibt sich aus Summe von statischem und dynamischem Schleppfehler
- Beim Überschreiten dieser Grenzwerte gibt Steuerung Fehlermeldung aus; Bearbeitungsprozeß wird unterbrochen
- Schleppabstand ist abhängig von Geschwindigkeit und Beschleunigung der Achse, er wird im Lageregelkreis der Steuerung überwacht
- Bei Beschleunigen: Anstieg des Schleppabstandes
- Nach Beschleunigen: Statischer Schleppfehler

#### Stat. Schleppfehlergr. 2 [mm]

#### Dyn. Schleppfehlergrenze [mm]

- Grenzwert für dynamischen Anteil des Schleppabstands
- Fehler wird erst gemeldet, wenn dynamischer Anteil über diesen Wert hinausgeht
- Zur Berechnung des dynamischen Anteils benötigt Steuerung „Fakt. dyn. Schleppfehlerüberwachung“

#### Fakt dyn. Schleppfehlerüberw.

#### P-Anteil Lagereg Handrad [1/s]

- Proportionalanteil des Lagereglers (Kv-Faktor) für Handradbetrieb, legt Verstärkung des Lageregelkreises fest
- Lageregelkreis bestimmt aus Differenz Lage-Sollwert/Lage-Istwert (Schleppabstand) Stellgröße am Ausgang des Lagereglers (Geschwindigkeits-Sollwert) ;  $V_{\text{soll}} = ds \cdot K_v$
- mit  $V_{\text{soll}}$  = Geschwindigkeitssollwert  
 $ds$  = Schleppabstand  
 $K_v$  = Proportionalanteil des Lagereglers



**Dialogbox 2      Stellgrößenbegrenzung      [mm/min]**

- Geschwindigkeit, mit der bei Erteilen der Reglerfreigabe einer Achse der anstehende Schleppabstand ausgefahren wird.

**7.2.69 Losekompensation Linearachse**

Maschinenparameter **1107/1157**

**Dialogbox 1      Art der Losekompensation ( 0, 1, 2)**

- Kompensationsart für Umkehrspiel
- 0 = Losekompensation als Mittelwert über gesamten Verfahrensweg ausschalten. Für jeden Teilbereich wird ein individuelles Umkehrspiel kompensiert (Parameter 1121/..
- 1 = Umkehrspiel Antrieb/Schlitten ausgleichen. Antrieb und Meßsystem sind fest verbunden. Bei jedem Richtungswechsel Korrektur des Sollwertes um einen bestimmten 'Wert der Losekompensation'. Dadurch wird Antrieb um den Wert des Umkehrspiels bewegt. Die Istwertänderung am ROD-Geber des Antriebs wird im Lageregler kompensiert. Über Parameter 1121/.. darf kein Umkehrspiel ausgeglichen werden.
- 2 = Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem ausgleichen. Antrieb und Achse sind direkt ohne Spiel verbunden. Bei jedem Richtungswechsel wird Achse über das Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem bewegt. Meßsystem registriert Verfahrensbewegung nicht. Sollwert Achse wird um den Betrag Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem korrigiert.

**Wert der Losekompensation      [mm]**

- Soll Umkehrspiel Antrieb/Schlitten kompensiert werden, betreffenden Wert mit positivem Vorzeichen eingeben
- Soll Umkehrspiel Antrieb/Meßsystem kompensiert werden, betreffenden Wert mit negativem Vorzeichen eingeben
- Art der Losekompensation entsprechend einstellen.

**7.2.70 Vorsteuerung**

Maschinenparameter **1108/1158/1208/1258**

**Dialogbox 1      P-Faktor Geschw. Vorsteuerung**

**P-Faktor Beschl. Vorsteuerung**

- NC minimiert Schleppabstand, indem vorausberechnete Sollgeschwindigkeiten und Sollbeschleunigungen mit P-Faktoren gewichtet und zur Ausgangsgröße des Lagereglers addiert werden

**Ruckbegrenzung Anfahren Zielpos.**

- Maximaler Ruck (Änderung der Beschleunigung pro Zeiteinheit)

**Verzögerung Lage-Sollwerte**

- Verzögerung der Lage-Sollwerte gegenüber Geschwindigkeits- und Beschleunigungssollwert, um Überspringen der Achsen zu verhindern

### 7.2.71 Gewindeschneiden

Maschinenparameter **1109/1159/1209/1259**

**Dialogbox 1**

**P Anteil Bahnregler**

**Nachstellzeit Bahnreg. [msec]**

- Unter "P Anteil Bahnregler" ist Proportionalanteil und unter "Nachstellzeit Bahnregler" ist I-Anteil des Bahnreglers festgelegt
- Ermöglicht (beim Gewindeschnitt) optimale Bahn Genauigkeit
- Bei Gewindeschnitt mit umdrehungsabhängigem Vorschub verfahren alle am Gewindeschnitt beteiligten Linearachsen, in Abhängigkeit zur Rotationsachse (führende Spindel)

### 7.2.72 Belastungsüberwachung

Maschinenparameter **1110/1160/1210/1260**

**Dialogbox 1**

**Überwachungsstartzeit [ms]**

- Verzögerungszeit: Nach Wechsel von Eilgangvorschub auf Schnittvorschub ist Überwachung erst nach Überwachungsstartzeit aktiv. Damit werden Fehlermeldungen bei Leistungsspitzen vermieden
- Parameter wird nur aktiviert, wenn Bruchüberwachung (G996) Ausblenden des Eilganges anfordert

**Anz. zu mittelnder Abtastwerte**

- Anzahl der zu mittelnden Abtastwerte
- Durch Erhöhung wird Empfindlichkeit der Überwachung gegenüber kurzzeitigen Leistungsspitzen herabgesetzt

**maximales Drehmoment [Nmm]**

- Maximales Drehmoment des Antriebs

**Dialogbox 2**

**Reaktionsverzögerungszeit P1**

**Reaktionsverzögerungszeit P2**

- Grenzwertüberschreitung bei Überwachung wird erst gemeldet, nachdem Grenzwert P1 für Zeitdauer  $T_{p1}$  und Grenzwert P2 für  $T_{p2}$  überschritten wurde

### 7.2.73 Steigungsfehlerkompensation Linearachsen

Maschinenparameter **1111/1161/1211/1261**

**Dialogbox 1**

**Steig.fehlerkomp (1 = Ein; 0 = Aus)**

- 0 = Spindelsteigungsfehler-Kompensation ist für betreffende Achse ausgeschaltet. Unabhängig hiervon kann Umkehrspiel der betreffenden Achse mit Parameter 1107/1157/1207/1257 ausgeglichen werden
- 1 = Spindelsteigungsfehler-Kompensation für betreffende Achse ist eingeschaltet, Steigungsfehler der Spindel und Umkehrspiel bei Richtungsänderung werden kompensiert

**Anzahl Positionskorrekturen**

- Anzahl Positionskorrekturen für entsprechende Achse
- Wert  $\leq 100$  je Achse

**Dialogbox 2**

**Positionskorrekturanfang [mm]**

- Anfang der Meßreihe, an dem Messung begonnen und in positiver Richtung fortgesetzt wird
- Bezug: Maschinennullpunkt
- Für Schlitten mit nur einer Achse: Für nicht vorhandene Achse Wert Null eintragen

**Positionsraaster [mm]**

- Schrittweite der Meßreihe für entsprechende Achse
- Für Schlitten mit nur einer Achse für nicht vorhandene Achse Wert **Null** eintragen

### 7.2.74 Fahren auf Festanschlag

Maschinenparameter **1112/1162/1212/1262**

**Dialogbox 1**

**Schleppfehlergrenze [mm]**

- Grenzwert für Schleppabstand
- Beim Fahren auf Festanschlag (G916) wird überprüft, ob der Schleppfehler diesen Wert überschreitet. Trifft Schlitten auf mechanisches Hindernis (Anschlagposition), baut sich ein Schleppfehler auf, überschreitet dieser die Schleppfehlergrenze wird „Festanschlag erreicht“ erkannt.

**Reversierweg [mm]**

- Weg um den nach Erreichen des Festanschlags zurückpositioniert wird.

### 7.2.75 Achsparemeter digital

		Maschinenparameter <b>1113/1163/1213/1263</b>
Dialogbox 1	<b>Offset Sinusspur Geber 1</b>	[%]
	<b>Offset Cosinusspur Geber 1</b>	[%]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die DDC kann Geber mit sinusförmigen Signalen auswerten. Falls (analoge) Spursignale Offsetfehler aufweisen, kann dieser über Parameter OFFSET Sinusspur/Cosinusspur kompensiert werden. Dabei bezieht sich der einzugebende Korrekturwert auf den Nennwert der Sinusamplitude</li> <li>– Ohne Offset-Korrektur <b>muß</b> Parameter für beide Spuren auf 0% gesetzt werden!</li> </ul>	
	<b>Normier. Sinusspur Geber 1</b>	[%]
	<b>Normier. Cosinusspur Geber 1</b>	[%]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für Ausgleich eines Amplitudenunterschieds der (analogen) Geber-Spursignale</li> <li>– Bezug: Nennwert der Sinusamplitude</li> <li>– Keine Korrektur: Parameter für beide Spuren auf 100% setzen</li> </ul>	
	<b>Adaption Drehzahl unten</b>	[U/min]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Drehzahlgrenze für Adaption des Drehzahlreglers</li> <li>– Überschreitet Antrieb die Drehzahlgrenze, wird Drehzahlregelung mit Motorgeber ausgeführt</li> </ul>	
Dialogbox 5	<b>Adaption Drehzahl oben</b>	[U/min] z. Z. nicht benutzt

### 7.2.76 Nullpunktoffset bei Konvert.

		Maschinenparameter <b>1114/1164</b>
Dialogbox 1	<b>NC-Nullpunkt-Offset [mm]</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Länge um die der Maschinennullpunkt bei Konvertierung (G30) verschoben wird.</li> </ul>	

### 7.2.77 Abstechkontrolle (G917)

		Maschinenparameter <b>1115/1165</b>
Dialogbox 1	<b>Schleppfehlergrenze</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abstechkontrolle über Schleppfehlerauswertung des Abgreifschlittens</li> <li>– Werkstück gilt als nicht abgestochen, wenn die Schleppfehlergrenze beim Zurückziehen überschritten wird</li> </ul>	
	<b>Vorschub</b>	[mm/min]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorschub mit dem der Abgreifschlitten nach Beendigung des Abstechvorganges in positiver Z-Richtung verfährt</li> </ul>	

## 7.2.78 Endsch., Schutzzone, Vorschübe Linearachsen

Maschinenparameter **1116/1166**

Dialogbox 1	<b>SW-Endschalter negativ</b>	[mm]
	<b>SW-Endschalter positiv</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schlitten-Arbeitsraumgrenze</li> <li>– Bezug: Maschinennullpunkt</li> <li>– Schutzwirkung des Softwareendschalters erst nach Referenzfahren aktiv. Im Automatikbetrieb wird Fehler gemeldet und Schlitten hält automatisch an, bevor die in diesem Parameter festgelegten Grenzwerte von einem Schlitten überfahren werden.</li> </ul>	
	<b>neg. SW-Endschalter Schottblech</b>	[mm]
	<b>pos. SW-Endschalter Schottblech</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktion wie oben nur bei geschlossenem Schottblech</li> </ul>	
	<b>Schutzzonenmaß negativ</b>	[mm]
	<b>Schutzzonenmaß positiv</b>	[mm]
	<b>neg. Schutzzone Schottblech</b>	[mm]
	<b>pos. Schutzzone Schottblech</b>	[mm]
Dialogbox 1	<b>Eilganggeschwindigkeit</b>	[mm/min]
	<b>Referenzmaß</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Position des Referenzmaßes (Referenzpunkt)</li> <li>– Bezug: Maschinennullpunkt</li> </ul>	
	<b>Distanz Nocken-Nullpuls</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Weg, der nach Erkennen des Nockenschalters zurückgelegt wird, bevor Nullpulslogik aktiviert wird.</li> </ul>	

## 7.2.79 Abrichtkompensation

Maschinenparameter **1120**

Dialogbox 1	<b>Weg Achse 1 pro Weg Achse 2</b>	[mm]
	<b>Weg Achse 1 pro Weg Achse 3</b>	[mm]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ein Ausgleichsweg in Achse 1 wird durch Bewegen von Achse 2 oder 3 wie hier vorgegeben ausgelöst.</li> <li>– mm/100mm</li> <li>– Für Toleranzausgleich von miteinander mechanisch abhängigen Achsen, z. B. bei Schiefstellung dieser Achsen</li> </ul>	

## Steigungsfehlerkompensationswerte

**1121/1171/1221/1271**

### 7.2.80 Steigungsfehlerkompensationswerte

	Kompensationswerte 1–18	<b>1121/1171/1221/1271</b>
	Kompensationswerte 19–36	<b>1122/1172/1222/1272</b>
	Kompensationswerte 37–54	<b>1123/1173/1223/1273</b>
	Kompensationswerte 55–72	<b>1124/1174/1224/1274</b>
	Kompensationswerte 73–90	<b>1125/1175/1225/1275</b>
	Kompensationswerte 91–100	<b>1126/1176/1226/1276</b>
<b>Dialogbox 1–6</b>	<b>Korrekturwert pos. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<b>Korrekturwert pos. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<b>Korrekturwert neg. Richtung</b>	<b>[mm]</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Korrekturwerte für positive und negative Fahrrichtung (X-Achse)</li> <li>– Steuerung berechnet jeweiliges Umkehrspiel aus Differenz der Korrekturwerte.</li> <li>– Zwischen den einzelnen Meßpunkten werden Korrekturwert und Umkehrspiel linear interpoliert.</li> <li>– Um kein Umkehrspiel mit Hilfe dieser Parameter zu verrechnen, Positionskorrekturwerte nur in eine Fahrrichtung aufnehmen und für beide Richtungen eintragen («Korrekturwert positive Richtung» = «Korrekturwert negative Richtung»).</li> </ul>	
	Umkehrspiel der X-Achse kann dann mit Parameter 1107/1157/1207/1257 «Losekompensation» ausgeglichen werden.	

### 7.2.81 Lagekorrekturen

		Maschinenparameter <b>1127/1177/1227/1277/...</b>
<b>Dialogbox 1</b>	<b>Korrektur 1</b>	
	<b>Korrektur 2</b>	
<b>..</b>	<b>..</b>	
<b>Dialogbox 6</b>	<b>Korrektur 31</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Von der PLC-aktivierbare Korrekturen</li> <li>– siehe PLC oder Maschinenbeschreibung</li> </ul>	

## 7.2.82 Echtzeitkoppelfunktionen Linearachse

Maschinenparameter **1128/1178/1228/1278/...**

Dialogbox 1	<b>1. Basisoperation 1. Parameter</b> <b>1. Basisoperation 2. Parameter</b> <b>2. Basisoperation 1. Parameter</b> <b>2. Basisoperation 2. Parameter</b>
Dialogbox 2	<b>3. und 4. Basisoperation</b>
Dialogbox 3	<b>5. und 6. Basisoperation</b>
Dialogbox 4	<b>7. und 8. Basisoperation</b>
Dialogbox 5	<b>9. und 10. Basisoperation</b> Basisoperation 1. Parameter – Für jede Basisoperation auswählen: – Zieloperand – Operand 1 – Operator – Operand 2 – einzutragenden Parameterwert berechnen gemäß Parameterwert = $[(\text{Wert Zieloperand}) * 2^{24}] + [(\text{Wert Operand 1}) * 2^{16}]$ + $[(\text{Wert Operator}) * 2^{16}] + [(\text{Wert Operand 2})]$ – Operator: Siehe hierzu in die Tabellen im Kapitel 'Echtzeit Koppelfunktionen'

### 7.2.83 Reitstockbeschreibung

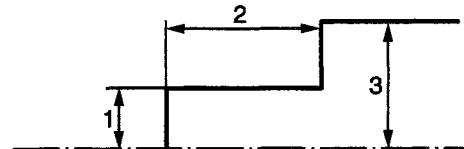
Maschinenparameter **2001**

**Dialogbox 1**

<b>Identnummer &gt;&gt;</b>	
<b>Bildnummer</b>	z. Z. nicht benutzt
<b>Bezeichnung &gt;&gt;</b>	
<b>Nummer</b>	z. Z. nicht benutzt
<b>Abstand Reitstock-/Pinolenreferenzpunkt</b>	

**Pinolendurchmesser[mm]**

- Außendurchmesser Pinole



- 1 Pinolendurchmesser
- 2 Abstand Reitstock-Referenzpunkt
- 3 Reitstockhöhe

**Dialogbox 2**

<b>Pinolenhub</b>	<b>[mm]</b>
– Maximaler Hub der Pinole	
Wert wird in Schutzzonenkontur des Reitstockes bei «Pinole vorn» einge- rechnet, wenn in Spannmitteltabelle kein Wert für «Hub der Pinole am Werkstück» angegeben wurde.	

### 7.2.84 Reitstockabmessungen

Maschinenparameter **2002**

**Dialogbox 1**

<b>Reitstockhöhe</b>	<b>[mm]</b>
– Bezug: Maschinennullpunkt	
– Siehe Bild zu Reitstockbeschreibung	
<b>Abstand Ref.–Koppelpunkt</b>	
– Abstand Reitstockreferenzpunkt zu Werkzeugträgerreferenzpunkt, wenn Werkzeugträger mit Reitstock gekoppelt ist.	
<b>Schutzzone Maschinenseite</b>	
– Maschinenseite, an der sich der Reitstock befindet	
– Standardwert = 2	

### 7.2.85 Reitstock Spannmittel

Maschinenparameter **2003**

**Dialogbox 1**

<b>Art der Aufnahme</b>	
<b>Durchmesser Aufnahme</b>	<b>[mm]</b>

### 7.2.86 Automatischer Reitstock - Positionsdaten

Maschinenparameter **2004**

**Dialogbox 1**

<b>Referenzpunktposition</b>	<b>[mm]</b>
<b>Grundposition</b>	<b>[mm]</b>
<b>Arbeitsposition</b>	<b>[mm]</b>



## 7.2.87 Lünette Beschreibung

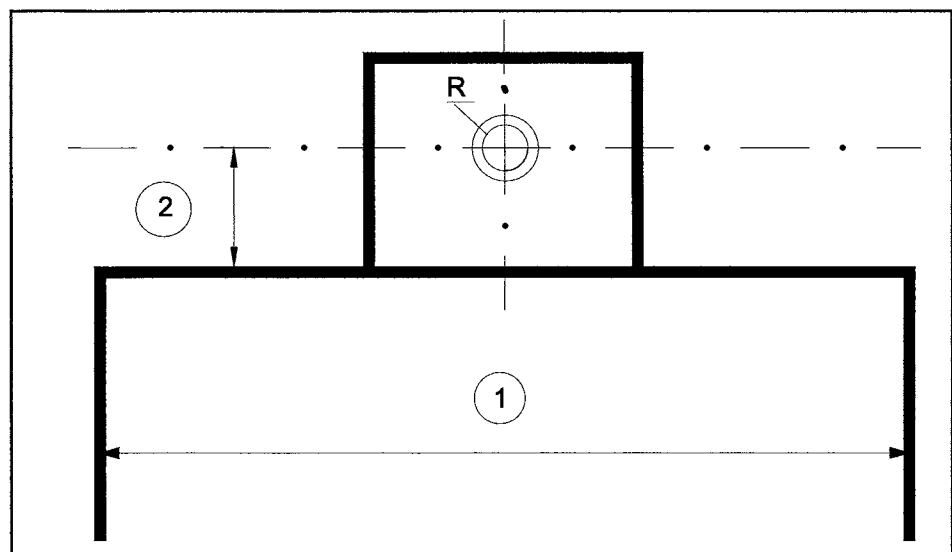
Maschinenparameter **2011/2016**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Identnummer &gt;&gt;</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>Bildnummer</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>Bezeichnung &gt;&gt;</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>Lünettenummer</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>Anzahl der Greifer (0..4)</b>	
	– Bestückung der Lünette:	
	0:	Lünette ohne Kopf
	1:	Einfachlünette mit Kopf
	2:	Tandemlünette mit zwei Köpfen
	3:	Tandemlünette mit Kopf links
	4:	Tandemlünette mit Kopf rechts
<b>Dialogbox 2</b>	<b>Anzahl der Aufnahme gruppen</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>Min. Spannbereich</b>	
	– minimaler Werkstückdurchmesser, der mit der Lünette spannbar ist	
	<b>Max. Spannbereich</b>	
	– maximaler Werkstückdurchmesser, der mit der Lünette spannbar ist	

## 7.2.88 Lünette Abmessungen

Maschinenparameter **2012/2017**

<b>Dialogbox 1</b>	<b>Sockelbreite</b>	<b>[mm]</b>
	– Sockelbreite (1) über Mitte des Lünettenreferenzpunktes (R)	
	<b>Sockelhöhe</b>	<b>[mm]</b>
	– Sockelhöhe (2) als Koordinate auf die Drehachse bezogen eingeben	
	<b>Abst. Ref.-Koppelpunkt Z</b>	<b>[mm]</b>
	– Abstand Lünettenreferenzpunkt und Maschinennullpunkt.	
	<b>Schutzzone Maschinenseite</b>	
	– Zuordnung der Schutzzonenseite für die Lünette (1-4)	
	– 1 = -X	2 = +X      3 = -Z      4 = +Z



## 7.2.89 Lünette Sperrbereiche

Maschinenparameter **2013/2018**

Dialogbox 1	linke Kante linker Kopf	[mm]
	rechte Kante linker Kopf	[mm]
	linke Kante rechter Kopf	[mm]
	rechte Kante rechter Kopf	[mm]
	– Koordinaten der Lünettenköpfe in Z-Richtung eingeben.	

## 7.2.90 Zu den Parametern 2021-2038

- Für Schaltfunktionen der Zusatzaggregate
- Parameter werden bei Steuerungsanpassung zugeordnet.
- Subparameter für Maschinenteile, die nicht Bestandteil der Maschinen-ausstattung sind, brauchen nicht gesetzt zu werden.
- Parameter für M-Funktionen (ein = M) werden durch Funktionsnummer festgelegt (Beispiel: Kühlmittel ein = M7; Parameterwert = 7).

## 7.2.91 Stangenlader

Maschinenparameter **2021**

Dialogbox 1	Bezeichnung >>	z. Z. nicht benutzt
	auslösende M-Funktion	
	– Nummer der M-Funktion, die Stangenvorschub aktiviert (üblich M65)	
	Vorschubwert Stangenvorschub	
	– Vorschubwert in mm/min	
	Max. Stangendurchmesser	[mm]
	Min. Stangendurchmesser	[mm]

## 7.2.92 Abgreifvorrichtung

Maschinenparameter **2022**

Dialogbox 1	Bezeichnung >>	z. Z. nicht benutzt
	M-Funktion einschwenken	
	– Nummer der M-Funktion, die Abgreifvorrichtung einschwenkt	
	M-Funktion ausschwenken	
	– Nummer der M-Funktion, die Abgreifvorrichtung ausschwenkt	

## 7.2.93 Auffangvorrichtung

Maschinenparameter **2023**

Dialogbox 1	Bezeichnung >>	z. Z. nicht benutzt
	M-Funktion einschwenken	
	– Nummer der M-Funktion, die Auffangvorrichtung einschwenkt	
	M-Funktion ausschwenken	
	– Nummer der M-Funktion, die Auffangvorrichtung ausschwenkt	

### 7.2.94 Werkstücklader

Maschinenparameter **2024**

Dialogbox 1	<b>Bezeichnung &gt;&gt;</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>M-Funktion Werkstück laden</b>	
	– Nummer der M-Funktion, die Werkstück lädt	
	<b>M-Funktion Ladeklappe öffnen</b>	
	– Nummer der M-Funktion, die Ladeklappe öffnet (üblich ist M661)	
	<b>M-Funktion Ladeklappe schließen</b>	
	– Nummer der M-Funktion, die Ladeklappe schließt (üblich ist M662)	
	<b>M-Funktion Greifer öffnen</b>	
	– Nummer der M-Funktion, die Greifer öffnet (üblich ist M663)	
	<b>M-Funktion Greifer schließen</b>	
	– Nummer der M-Funktion, die Greifer schließt (üblich ist M664)	

### 7.2.95 Späneförderer

Maschinenparameter **2025**

Dialogbox 1	<b>Bezeichnung &gt;&gt;</b>	z. Z. nicht benutzt
	<b>M-Funktion Förderer ein</b>	
	– Nummer der M-Funktion (M17), die Förderer einschaltet	
	<b>M-Funktion Förderer aus</b>	
	– Nummer der M-Funktion (M16), die Förderer ausschaltet	

### 7.2.96 Kühlmittelkreislauf 1–8

Maschinenparameter **2031–2038**

Dialogbox 1	<b>Kühlkreislauf Vorhanden (0/1)</b>	
	<b>M-Funktion Kühlmittel ein</b>	
	<b>M-Funktion Kühlmittel aus</b>	
	<b>M-Funktion Kühlmittel Hochdruck</b>	
	<b>M-Funktion Kühlmittel Normaldruck</b>	
	– M-Funktion eintragen, mit der die entsprechende Funktion in der Maschine geschaltet wird	

### 7.2.97 Werkzeug Magazin

Maschinenparameter **2200**

- Dialogbox 1**
- Zugeordneter Werkzeugträger**
    - Nummer des zugeordneten Werkzeugträgers (0-6)
  - Codenocken oder Platzcodiert (0/1)**
    - 0: Magazin mit Codenocken
    - 1: Platzcodiertes Magazin
  - Anzahl Plätze im WZ-Magazin**
    - 0-255
  - Anzahl Plätze im Wechselsystem**
    - Anzahl der Plätze im Greifer (0-2)
  - Anzahl Plätze im Werkzeugträger**
    - Plätze im zugeordneten Revolver (0-99)

### 7.2.98 WKZ-Übergabe für das Einrichten

Maschinenparameter **2201/2202/..**

- Dialogbox 1**
- Werkzeugidentnummer**
  - PLC-Code 50510**
    - PLC-Code-Nr. zur Werkzeugidentifikation (K-Nr.) (0-255)
  - internes Attribut**
    - 0-65535 PLC-Attribut für das Werkzeughändling

## 7.3 Steuerungsparameter

### 7.3.1 Sprachen

Steuerungsparameter **4**

- Dialogbox 1, 2**
- Sprache >>**
    - deutsch
  - Sprache >>**
    - englisch
  - Sprache >>**
    - franz
  - Sprache >>**
    - ital
  - Sprache >>**
    - nie
  - Sprache >>**
    - spa
  - Sprache >>**
    - Festlegen der zur Verfügung stehenden Bildschirmsprachen

### 7.3.2 Nenn- und Max. Drehmomente der Antriebe in [Nm]

Steuerungsparameter **6**

- Dialogbox 1**
- Antrieb log. Achse 1 (Nennwert)
  - Antrieb log. Achse 1 (Max.Wert)
  - Antrieb log. Achse 2 (Nennwert)
  - Antrieb log. Achse 2 (Max.Wert)
  - Antrieb log. Achse 3 (Nennwert)
  - Antrieb log. Achse 3 (Max.Wert)
  - ...
- Dialogbox 8**
- Antrieb log. Achse 16 (Nennwert)
  - Antrieb log. Achse 16 (Max.Wert)
    - Nennwerte und Maximalwerte der Drehmomente aller Antriebe
    - Werte werden für Leistungsanzeige (Auslastungsanzeige) verwendet
    - Zuordnung der logischen Achsen zu Spindel, C-Achse, Linearachse in Konfigurierungsparametern (siehe Kapitel Maschinenparameter)

### 7.3.3 Konfigurierung Achsoszilloskop

Steuerungsparameter **7**

- Dialogbox 1**
- maximaler Lagewert
  - maximaler Schleppfehler
  - max. Geschwindigkeitswert
  - max. Beschleunigungswert
  - maximale Leistung
  - maximales Drehmoment
- Dialogbox 2**
- maximale Arbeit
    - 100% Anzeigewerte für Achsoszilloskop
    - in V5.1 noch nicht aktiv

### 7.3.4 Bitnummern für Belastungsüberwachung

Steuerungsparameter 15

nur bei Einsatz der Werkzeugbruch- und Verschleißüberwachung

Dialogbox 1	Bitnummer log. Achse 1	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 2	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 3	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 4	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 5	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 6	(0 .. 15)

...

Dialogbox 3	Bitnummer log. Achse 13	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 14	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 15	(0 .. 15)
	Bitnummer log. Achse 16	(0 .. 15)

- Bitnummern, die die jeweilige logische Achse im Bitset der G-Funktionen G995 (Adreßparameter Q) repräsentieren

### 7.3.5 Systemeinstellungen

Steuerungsparameter 16

#### Dialogbox 1 Hochlaufbild ändern (1 = Ja/0 = Nein)

- Konfigurieren Bild der Steuerung beim Hochlauf
  - 1 Bild kann geändert werden. Hierzu Dateiname eingeben.
  - 0 Keine Änderung

#### Name des Hochlaufbildes >>

- Dateiname des Hochlaufbildes

#### Timeout für den Hochlauf

- Dauer der zeitlichen Überwachung (in Sekunden) der »Betriebsbereitmeldung« von K-Ebene, PLC und Interpolator
- Wenn Zeit durch Testsituationen oder fehlerhafte Bauteile (z.B. K-Fehler, PLC-Fehler) überschritten wird, erfolgt Fehlermeldung. Dann sind nur noch Betriebsarten Parameter-Editor und Diagnose funktionsfähig.

### 7.3.6 Zeitermittlung für Simulation: allgemein

Steuerungsparameter **20**

**Dialogbox 1**      **Werte für Zeitberechnung der Simulation eingeben**  
**Werkzeugwechselzeit**      (sec)  
**Getriebschaltzeit**      (sec)  
**Zeitzuschlag M-Funktion**      (sec)  
                                 – für alle M-Funktionen

### 7.3.7 Zeitermittlung für Simulation: M-Funktion

Steuerungsparameter **21**

**Dialogbox 1**      **Abweichend von Parameter 20 Zeit nur für die jeweilige M-Funktionen**  
**1.M-Funktion Zeitzuschlag**      (sec)  
**2.M-Funktion Zeitzuschlag**      (sec)  
**3.M-Funktion Zeitzuschlag**      (sec)

### 7.3.8 Zuordnung zu ser. Schnittstelle

Steuerungsparameter **40**

**Dialogbox 1**      **externe Ein-/Ausgaben**  
**DATAPILOT 90**  
**Drucker**  
**Alpha Tastatur**      (ohne Bedeutung bei CNC PILOT 31xx)  
**EMS**  
**Post Prozeß Messen**  
**2. Tastatur**      (ohne Bedeutung bei CNC PILOT 31xx)  
**Service**      (ohne Bedeutung bei CNC PILOT 31xx)  
                                 – Jeder Funktion wird ein Schnittstellenparametersatz zugeordnet, der die  
                                 Schnittstellenkonfiguration beschreibt.  
**Hinweis:**  
Bei Nutzung der „PC-Direkt“-Verbindung sind diese Parameter ohne  
Bedeutung. Die Konfiguration und der Start erfolgen per Bedienung.

### 7.3.9 ser. Schnittstelle 1-7

Konfigurierungsdaten für serielle Schnittstellen 1-7.

Steuerungsparameter **41..47**

Dialogbox 1

**Baudrate (Code 4..15)**

Code	Baudrate
4	150
5	300
6	600
7	1200
8	1800
9	2000
10	2400
11	3600
12	4800
13	7200
14	9600
15	19200

**Wortlänge (Code 0...3)**

Code	Bit per Character
0	8
1	7

**Parität (Code 0, 1, 3)**

Code	Parität
0	no parity (kein Paritätsbit)
1	odd parity (ungerade Parität)
3	even parity (gerade Parität)

**Anz. Stopbits (Code 0...2)**

Code	Stopbit
0	1
1	1½
2	2

**Protokoll (Code 0...2)**

Code	Protokolldefinition
0	Hardware Handshake (RTS/CTS)
1	Handshake (XON/OFF)
2	Handshake (XON/XOFF)
	Zusätzlich wird XON bei Aufruf des Treibers gesendet



**Device-Name >>**

- für jede serielle Schnittstelle steuerungsinternen Namen eintragen
- COM2            serielle Schnittstelle
- LPT1            parallele Schnittstelle
- in diesem Fall sind die vorgenannten Parameter ohne Bedeutung.

**7.3.10 Transferverzeichnis**

Steuerungsparameter **48**

**Dialogbox 1**

**Laufwerk des externen PC-Rechners**

- Angabe des zur Übertragung freigegebenen Transferverzeichnisses auf dem externen PC-Rechner mit komplettem Pfadnamen, beginnend mit Doppel-Slash
- Beispiel : //UPDATE/CNCCONTR/31XX

**Hinweis:**

Abweichend vom PC-Standard wird hier das „/“-Zeichen statt des „\“- (Backslash)-Zeichens verwendet.

**7.3.11 Wartungsmeldung 1–27**

Steuerungsparameter **101–127**

**Dialogbox 1**

**Wartungs-Intervall**

- Betriebsstunden zwischen zwei Wartungsmeldungen

**nächste Wtg. (in Betriebs-Std.)**

- Betriebsstunden bis zur nächsten Wartung (Wartungsmeldung)

**letzte Wtg. (interne Zeit)**

- Datum der letzten Wartung in einem steuerungsinternen Format (OS-9 Zeit)

**Text-Referenz**

- Nummer der Wartungsmeldung, die im hier festgelegten Zeitintervall ausgegeben wird

**7.3.12 Anteigetyp 1-6**

Steuerungsparameter **301–306**

Steuerungsparameter **307–312**

Steuerungsparameter **321–326**

Steuerungsparameter **331–336**

**In Betriebsart Handsteuern und Automatik für Schlitten 1 und 2**

- Auswahl der Maschinendatenanzeige entsprechend der Maschineneigenschaften
- Bedeutung der Parameter siehe Bedienungs-und Programmieranleitung

## **7.4 PLC-Parameter**

### **7.4.1 PLC: Eltromatic Module**

PLC-Parameter **13**

**Dialogbox 1**      **E/A-Modul 01 installiert (0..1)**  
                      **E/A-Modul 06 installiert (0..1)**

**Dialogbox 2**      **E/A-Modul 07 installiert (0..1)**  
                      **E/A-Modul 12 installiert (0..1)**

**Dialogbox 3**      **E/A-Modul 13 installiert (0..1)**  
                      **E/A-Modul 16 installiert (0..1)**  
                      – 0      nicht vorhanden  
                      – 1      vorhanden

### **7.4.2 PLC:**

PLC-Parameter **1/2/.../28/29/30**

- PLC-Parameter siehe Maschinenhandbuch

## 8 Fehlerdiagnose

### 8.1 ■-Oszi - Oszilloskop

Die Belastungsüberwachung muß ausgeschaltet sein. (Für Manual Plus nicht relevant)

Mit dem Achsoszilloskop können NC-interne Größen vorhandener Antriebe grafisch dargestellt oder in einer Datei aufgezeichnet werden.

Das Oszilloskop kann in zwei unterschiedlichen Meßmodi arbeiten:

IPO-Mode: Direkte Anzeige der Meßwerte.

DDC-Mode: Anzeige der Meßwerte nach erfolgter Meßwertaufnahme.

Die Analyse wird durch ein Bedienerkommando oder durch festgelegte Triggerbedingungen gestartet und beendet. Bis zu vier Kurven können gleichzeitig angezeigt oder aufgezeichnet werden.

**Hinweis:**

Alle Dateien des Oszilloskops (Dateimaske: \*.c\*) im Verzeichnis ..\EP90\DATA des Steuerungstyps 3190 oder ..\MP96\DATA im Steuerungstyp 3110 Manual Plus lassen sich über TRANSFER (Selektierungsmaske: Oszilloskop-Daten) auswählen und über seriellen Transfer ein-/ausgeben.

#### 8.1.1 ■-Meßwerte

Dialogbox zur Kanaldefinition

- Auswahl des Meß-Modus über Shiftbox:
    - „IPO“ (Messung im Interpolator auf dem PCMOEM-Modul)
    - „DDC“ (Messung im DDC-Modul)
  - Auswahl des Aggregates über Listbox:
    - „X-Antrieb“, „Z-Antrieb“, „Hauptspindel“, „C-Achse“, usw.
  - Auswahl des Meßwert-Typs über Listbox:
    - „Lage-Istwert“, „Lage-Sollwert“, „Schleppfehler“, „Geschw.-Istwert“, usw.
- Im „DDC-Mode“ werden zusätzliche Meßwerttypen angeboten.
- Eingabe des Meßrasters als Zahlenwert bzw. Zeiteinheit über Shiftbox, im „IPO“-Modus: 20ms...200ms; im „DDC“-Modus: 200µs...1500s.

**Informationen:**

- Lage-Istwert
- Lage-Sollwert
- Schleppfehler (Differenz Soll-Istwert)
- Geschwindigkeits-Istwert
- Geschwindigkeits-Sollwert
- Beschleunigungs-Istwert
- Beschleunigungs-Sollwert
- Leistungs-Istwert
- Drehmoment-Istwert
- Maximal vier Meßkanäle definieren.

Unter Meßrafter (in msec) ein Vielfaches von 20 msec eingeben. Wert bestimmt Genauigkeit und erfaßt Datenmenge.

### 8.1.2 -Trigger

Pull-down-Menü:

Bestimmt Triggerbedingung, welche Anzeige auslöst und beendet. Vor Start Achsoszilloskop muß eine bzw. „keine Triggerbedingung“ definiert werden. Bei Triggerbedingungen läßt sich ein Nachlauf bestimmen; Zahl der Meßwerte, die nach Erreichen der Endebedingung aufgezeichnet werden.

#### 8.1.2.1 -Zustand

Bestimmt Start/Ende der Aufzeichnung durch angegebene Ein/Aus-Ereignisse oder durch Zykluszustand.

Dialogbox: „Triggerbedingung“

- Funktion Start Trigger / Stop Trigger wählen
- Ereignis wählen

**Keine Triggerbedingung**

- (Aufzeichnung mit Menüfunktion „Start“ starten und mit Stop“ beenden.)

**PLC Eingabe Vergleich**

**PLC Ausgabe Vergleich**

**Zyklus Zustand (0 = Zyklus aus; 1 = Zyklus ein)**

#### 8.1.2.2 -Kanal

Dialogbox:

Bezieht die Triggerbedingung auf einen ausgewählten Meßkanal und vergleicht Meßwerte.

#### 8.1.2.3 -DDC-Trigger

Start/Stop-Bedingung im „DDC“-Modus;

Dialogbox:

- Start/Stop-Bedingung im „DDC“-Modus;
- Start-Bedingung über Meßwertvergleich eines kanalabhängigen Signals vorgeben.
- Wahl der Signalflanke: positiv (überschreiten), negativ (unterschreiten), absolut (genau gleich)
- Bit-Maske zum Vergleich mit Statussignalen
- Anzahl der Signalmessungen vorgeben.


**Hinweis:**

Die maximal mögliche Anzahl hängt vom Arbeitsspeicher im DDC-Modul ab.

- Auswahl „Pre.Trig. Delay“ (Trigger-Vor/Nachlauf)

### 8.1.3 -Anzeige

Dialogbox:

Einstellen der Darstellung der zuvor unter -Meßwerte bestimmten Kurve. Vorgabe lautet z.B. "X-Antrieb Lage-Istwert in mm".

Unter „Amplitude“ Divisor bestimmen, mit dem der Meßwert auf den Anzeigebereich (-100 ... +100) umgerechnet wird.

Bei elektrischen Werten werden Vorbelegungen angeboten.

Bei Positionswerten muß Wert meist angepaßt werden.

Bei großen Arbeitsräumen und kleinen Werkstücken hat Amplitudenwert Vergrößerungsfunktion.

Unter „Offset“ Betrag (-1000 bis +1000) bestimmen, um den die angewählte Kurve linear verschoben wird. Zum Beispiel kann so die Darstellung eng beieinander liegender Kurven entzerrt werden.

## -Einstell. - Einstellungen

---

### 8.1.4 -Einstell. - Einstellungen

Pull-down-Menü:

#### 8.1.4.1 -Zweites Anzeigefenster Ein/Aus

Vorteil bei Anzeige von Positionswerten:

- Werteanzeige X/Z-Position über Zeitachse
- Um 90° versetzte Anzeige X/Z-Kurven, ermöglicht Konturermittlung

#### 8.1.4.2 -Zoomfaktor

Bestimmt Anzeigegeschwindigkeit in Sek./Bild und in welcher Zeit das Bild vollgeschrieben wird.

- Wert wählen
  - Wiedergabezeitraum/Bild kann 8, 16, 33 oder 65 Sek. betragen
  - Wert beeinflusst die „Spreizung“ der Kurve

#### 8.1.4.3 -Meßwerte speichern

- Bestimmen, ob Daten in Datei geschrieben werden sollen.

#### 8.1.4.4 -Meßwerte nicht speichern

#### 8.1.4.5 -Meßwerte Organisation

Pull-down-Menü:

Verwaltung von Meßwertdateien

- Laden
- Sichern
- Löschen
- Konvert.

Aktuelle Meßwertdatei in ASCII-Format umwandeln.

**Hinweis:**




Datei mit Erweiterungsnamen \*.csv.

Umwandlung kann über Steuerdatei „convert.cls“ beschrieben werden.

- Anzeigen

Aktuelle Meßwertdatei wird angezeigt.

Horizontalmenü mit Funktion:

- -Setze Cursor - Dateianfang, Cursor - Position, Dateiende.
- -Anzeige
- -Einstell - Zoomfaktor

#### 8.1.4.6 -Einstell. Organisation

Pull-down-Menü:

Verwaltung von Einstelldateien.

- Laden
- Sichern
- Löschen

### 8.1.5 -Start/Stop

Startet bei erfüllter Triggerbedingung die Aufzeichnung/Darstellung des Achsoszilloskops.

Stoppt Aufzeichnung. Einstellungen und aktuelles Menü bleiben erhalten.

– Mit  bzw. „Abbruch“ beenden.

### 8.1.6 -Option

Maschinenparameter anzeigen, editieren und speichern. Statusinformationen auswählen und zyklisch anzeigen.

Pull-down-Menü :

- Parameter
- Parameter sichern
- Status Auswahl
- Start/Stop

#### 8.1.6.1 -Parameter

Über Softkey (SK) "Parameter" lassen sich Maschinenparameter (Spindel und Schlittenachsen) in einer Liste auswählen und im Dialog editieren. Dadurch lassen sich z.B. Regelparameter während eines Programmlaufs verändern. Der Dialog kann mit der "OK"-Taste unterbrochen und mit erneuter Betätigung des SK "Parameter" fortgesetzt werden.

Nur bei Anmeldung mit "System-Manager-Schutzklasse" ist das Ändern der Maschinenparameter im Handsteuern und Automatikbetrieb möglich.

!! Achtung bei Änderung z.B. von Längenmaßen (erneute Interpretation erforderlich; wird nicht automatisch durchgeführt)!!

Es wird eine Kopie der Datei <maschdat> angelegt. Demnach sind nach Aus/Einschalten der Steuerung wieder die alten Maschinenparameter wirksam. Geänderte Parameter sind in der Liste mit einem Stern (\*) gekennzeichnet.

#### 8.1.6.2 -Parameter sichern

Geänderte Maschinenparameter können über SK "Parameter sichern" in die Original-Maschinenparameterdatei <maschdat> gesichert werden und sind dann nach Aus/Einschalten der Steuerung wirksam.

Vor dem Ändern von Maschinenparametern sollte ein Backup der Parameter durchgeführt werden.

### 8.1.6.3 -Status Auswahl

Mit dem SK "Status Auswahl" können bis zu drei Status- bzw. Fehlerregister in den DDC-Modulen ausgewählt und zyklisch dargestellt werden.

Im Auswahldialog kann zwischen einer freien Auswahl von Achsen und Statusregistern oder einer von drei fest vorgegebenen Statusgruppen (Status I, II od. III) gewählt werden. Es werden 24Bit pro Status angezeigt und im Sekundentakt aktualisiert (schwarzes Rechteck vor der Bitbezeichnung entspricht dem Wert 1). Zusätzlich werden die Statuswerte in hexadezimaler Form dargestellt.


Bei der freien Statusauswahl wird die gleiche Auswahlliste wie bei der Auswahl der Messwerte verwendet (Datei <ddc\_sig.cls>). So können auch Istwerte von Achsen oder Spindeln angezeigt werden.

### 8.1.6.4 -Start / Stop

Mit SK "Start" wird die zyklische Statusanzeige aktiviert. Mit SK "Stop" wird die Statusanzeige beendet.

!! Die Statusanzeige kann nur im "DDC-Mode" (Anwahl über SK "Messwerte" Kap. 8.1.1) gestartet werden !!

### 8.1.7 -Auto

Ist das Oszilloskop über die Betriebsart „Maschine“ gestartet worden, so ist hier ein Wechsel zurück in die Betriebsart „Maschine“ möglich. Das Oszilloskop ist dann weiterhin aktiv und kann Meßwerte aufzeichnen. Oszilloskop ausschalten mit  bzw. Abbruch.



## 8.2 ■-Logic An - Logic Analyzer

Untersuchen digitaler Ein-/Ausgänge und Statusbits. Die Analyse wird durch ein Bedienerkommando oder festgelegte Triggerbedingungen gestartet und nach Bedienerkommando, festgelegten Triggerbedingung oder Erreichen der vorgegebenen Anzahl von Meßwerten beendet.

Belastungsüberwachung muß ausgeschaltet sein (bei Manual Plus nicht relevant).

### Hinweis:

Maximal 16 digitale Informationen können gleichzeitig in einem einstellbaren Zeitraster aufgezeichnet werden. So läßt sich z.B. anhand des Signalverlaufes überprüfen, ob Reaktionen wie gewünscht erfolgen.

### 8.2.1 ■-Meßwerte

Dialogbox: ■-Kanaldefinition

- Kanal wählen, PLC Eingang, PLC Ausgang oder Speicherbit
- Speicheradressen in hexadezimaler Form eingeben. Dazu innerhalb des Feldes ■-Adresse mit » auf hexadezimale Werte umschalten.
- Mit ▲◀▶▼ und ■■ Kanäle 1 - 16 durchblättern

### 8.2.2 ■-Trigger

Pull-down-Menü:

Bestimmt Triggerbedingung, welche Anzeige auslöst und beendet. Vor Start Logic-Analyzer muß eine bzw. „keine Triggerbedingung“ definiert werden.

#### 8.2.2.1 ■-Zustand

Dialogbox:

Bei allen Triggerbedingungen kann ein „Nachlauf“ festgelegt werden, d.h. die Zahl der Meßwerte, die nach Erreichen der Endbedingungen noch aufgezeichnet werden.

Status oder Aufzeichnungsende werden durch das angegebene Ein/Aus-Ereignis oder durch einen Zykluszustand bestimmt.

Ausgewählt werden kann zwischen:

- „Keine Triggerbedingung“ (Aufzeichnung mit Menütaste ■-Start starten)
- PLC Eingabe Vergleich
- PLC Ausgabevergleich
- Zyklus Zustand (0 = Zyklus aus; 1 = Zyklus ein).

### 8.2.3 ■-Anzeige

Auswahl der angezeigten Kanäle

- Kanal 1- 16: Alle Kanäle werden angezeigt
- Kanal 1 - 8: Nur die Kanäle 1..8 werden angezeigt.
- Kanal 9- 16: Nur die Kanäle 9..16 werden angezeigt.

## -Einstellungen

---

### 8.2.4 -Einstellungen

Pull-down-Menü:

#### 8.2.4.1 -Zoomfaktor

Bestimmt Anzeigegeschwindigkeit in Sek./Bild und in welcher Zeit das Bild vollgeschrieben wird.

- Wert wählen
  - Wiedergabezeitraum/Bild kann 7, 14, 29 oder 58 Sek. betragen
  - Wert beeinflusst die „Spreizung“ der Kurve

#### 8.2.4.2 -Meßwerte speichern

Wird bei Betätigung von Stop wieder abgeschaltet.

#### 8.2.4.3 -Meßwerte nicht speichern

#### 8.2.4.4 -Meßwerte Organisation




Pull-down-Menü:

Verwaltung von Meßwertdateien.

- Laden
- Sichern
- Löschen
- Konvert.
- Anzeigen

Aktuelle Meßwertdatei wird angezeigt.

Horizontalmenü mit Funktion:

- -Setze Cursor - Dateianfang, Cursor - Position, Dateiende
- -Anzeige
- -Einstell - Zoomfaktor

#### 8.2.4.5 -Einstell. Organisation

Pull-down-Menü

Verwaltung von Einstelldateien.

- Laden
- Sichern
- Löschen

### 8.2.5 -Start/Stop

Startet bei erfüllter Triggerbedingung die Aufzeichnung bzw. Darstellung des Logic-Analyzers.

Beendet die Aufzeichnung; Einstellungen und aktuelles Menü bleiben erhalten. Mit  bzw. Abbruch beenden.

### 8.3 Antriebsdiagnose

Über die Antriebsdiagnose ist ein Lesen- und Beschreiben von DDC-internen Adressen möglich. Adress-Liste siehe Abschnitt „DDC-Diagnoseadressen“.

1. Anwahl über Menü
2. ■■■-Service ■■■-Diagnose ■■■-Agg.D ■■■-Antrieb Diagnose
3. Logische Achsnummer eingeben, Beispiel:
  - X1 1
  - Z1 2
  - Z2 3
  - S1 10
  - S2 11
  - S4 13
4. Adressenbereich X- oder Y-Memory und Adresswert für ausgewählte DDC-Adresse aus Liste eingeben
5. Anzeigeart (Binär, Dezimal, Hexadezimal) über PageDown-Taste anwählen und mit OK bestätigen
6. Werte ändern über Anwahl der EDIT-Taste
7. Nach dem Editieren mit OK bestätigen, Wert wird zur DDC übertragen

## 8.4 Über Online-Monitor (OLM)

### 8.4.1 Aufrufen

1. Alpha-Tastatur über Keyboard-Schnittstelle X4 anschließen (Bei Manual Plus: KB-Steckanschluß auf Cxontroller der Dateneingabetastatur).
2. Steuerungshochlauf.
3. „ALT TAB“ betätigen (Starten des Kommando-Interpreters HAPL).
4. Eingabe „OLMPC“,  startet den Online Monitor
5. Eingabe „F“, „E“ initialisiert OLM  
Eingabe-Prompt „OLM>“ erscheint
6. „im“ eingeben, ohne , DDC-Monitor wird gestartet.
7. Logische Achsnummer eingeben, Beispiel:
  - X1 1
  - Z1 2
  - Z2 3
  - S1 10
  - S2 11
  - S4 13

Anzeige-Funktion „Istwerte anzeigen“ ist aktiviert.

- „Istwerte anzeigen“ verlassen:  eingeben.
- Weitere Anzeige-Funktionen wählen: „da“/“se“/“ia“ eingeben ohne .

da	DA-Wandler-Ausgaben festlegen. Nur möglich, wenn DDC der Achse mit DA-Wandler bestückt ist
se	Service editieren (lesen/schreiben)
ia	Istwerte anzeigen

- Anzeige-Funktion verlassen: „.“ eingeben ohne .

### 8.4.2 „Istwerte anzeigen“

Zyklisch dargestellt werden:

- DDC\_Status-Bitleiste
- DDC\_Fehlerregister
- BB: Betriebsbereit Status
- 

Ein gesetztes Bit wird mit T (True) dargestellt.

Als interne und normierte Größen:

- Lage 1/1000 Grad
- Drehzahl 1/1000 U/s
- Drehmoment 1/1000 Nm

- Anzeigefunktion verlassen:  eingeben.

### 8.4.3 DA-Wandler-Ausgaben festlegen

Im Monitor wird zwischen X- und Y-Adressbereich der DDC unterschieden.

1. DAC-NR auswählen:

1, 3    geben X-Adressen aus

2, 4    geben Y-Adressen aus

2. Adresse auswählen, die auf dem DA-Wandler ausgegeben werden soll.

Beispiel: DAC 1 X-Adresse Sinusspur 1 = X3F d.h. 3F eingeben

DAC 2 Y-Adresse Cosinusspur 1= Y3F d.h. 3F eingeben

3. Verstärkungsfaktor festlegen (Shift-Faktor):

– 1\*Standardwert    FAKTOR 0

– 2\*Standardwert    FAKTOR 1

– ...

– 2<sup>n</sup>\*Standardwert    FAKTOR n

– ...

– 1024\*Standardwert FAKTOR 10

– Anzeige-Funktion verlassen: „.“ eingeben ohne .

#### 8.4.4 Service editieren

**Achtung:**

Schreiben auf interne Bereiche nur durch geschulte Service-Mitarbeiter! Alle Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz vor Verletzungen von Personen beachten.

Funktion	Funktionsbuchstabe
Lesen	R (read)
Schreiben	W (write)
Zyklisch anzeigen	V (view)

Im Monitor wird zwischen X- und Y-Adressbereich der DDC unterschieden.

1. Befehl eingeben, Syntax „1234“ mit

- 1 R, W, V (Funktion)
- 2 X, Y (Adressbereich)
- 3, 4 Adresse des Datums (siehe Liste)

Werte werden hexadezimal angezeigt.

Beispiele:

- Um Gebersignal COS1IN (Adresse Y3F) zyklisch anzeigen zu lassen: „VY3F“ eingeben. Wert wird angezeigt.
- Um K<sub>v</sub>-Faktor FEPS (Adresse Y4A) zu verändern, „WY4A“ eingeben. Der aktuelle Wert wird angezeigt.

2. Neuen Wert eingeben, mit  bestätigen oder alten Wert nicht ändern: nur  eingeben.  
Die nächste Adresse wird angezeigt.

- Vorhergehende Adresse anzeigen: „-“ und  eingeben.
- Nächste Adresse anzeigen:  eingeben.
- Anzeige-Funktion verlassen: „.“ eingeben ohne .

## 8.5 DDC\_Statusbitleiste

8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

### A\_STATUSREG : Service-Adresse Y14

Bit	Name	Bedeutung
0	REG_WORKS	1: Die DDC hat die Impulse im Leistungsteil freigegeben und reagiert auf die Sollwerte. Der Antrieb ist also eingeschaltet.
1	IMP_STOP	1: Die DDC hat die Impulse im Leistungsteil gesperrt. Die Regelung arbeitet weiter und will auf die anliegenden Sollwerte reagieren, was aber zu keiner Wirkung am Antrieb führt. Der Antrieb ist also ausgeschaltet.
2	NULL_FOUND	1: Die DDC hat das Referenz-Signal des Gebers 1 gefunden. Der Lage-Istwert an der Stelle des gefundenen Referenz-Signales ist auf Null gesetzt.
3	NULL_WORKS	1: DDC ist bereit, das folgende Referenz-Signal des Gebers 1 zu erfassen.
4	MESS_FOUND	1: Die DDC hat das Meßtaster-Signal gefunden. Der Lage-Istwert an der Stelle des gefundenen Meßtaster-Signales ist in DDC_ISTWERTE unter DDC_LG_MESS gespeichert.
5	MESS_WORKS	1: Die DDC ist bereit, das folgende Meßtaster-Signal zu erfassen.
6	Frei	
7	WDOG_AKTIV	Watchdog-Überwachung 1: Ein 0: Aus
8	Frei	
9	GEB1ERR_AKTIV	Fehlerüberwachung des Gebers 1 1: Ein 0: Aus
10	Frei	
11	GEB2ERR_AKTIV	Fehlerüberwachung des Gebers 2 1: Ein 0: Aus
12	NOCKEN	1: Aktiv (LOW AKTIV!) 0: Inaktiv
13	LGR_AKTIV	Lageregelung 1: Ein (Haltebremse ist gelöst) 0: Aus (Haltebremse ist aktiv)
14	Frei	
15	Frei	
16	SSTOP_AKTIV	Schnellstop 1: Aktiv 0: Nicht aktiv
17	Frei	
18	LG_SOLLW_AKTUELL	1: Sollwert für Lageregler ist aktualisiert (Ende virtuelle Referenzpktfahrt ).
19	DZREG_GEB2_AKTIV	1: Für Drehzahlregelung wird Geber 2 genutzt.

Bit	Name	Bedeutung
20	IMP_BREAK_WORKS	1: Verzögerung der Impulssperre für die Haltebremse ist momentan aktiv.
21	LGR_STOP_WORKS	1: Ausschaltverzögerung der Lageregelung (bis REG_WORKS=0) da Haltebremse aktiv.
22	IMPULSFREIGABE	1: Impulse sind frei geschaltet (Rückmeldung des Hardware-Status)
23	BETRIEBSBEREIT	1: Leistungsmodul ist betriebsbereit (Rückmeldung des Hardware-Status)



### 8.5.1 DDC\_Fehlerregister

8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

#### FEHLER\_REGISTER 1: Service-Adresse Y2A

Bit	Name	Bedeutung
0	Frei	
1	Frei	
2	Frei	
3	ERR_LIMIT	1: HW-Signale bei laufender Regelung nicht o.k. Reaktion: Impulssperre, Haltebremse
4	ERR_NO_CURRENT	1: In mindestens einer Phase fließt nicht der erforderliche Strom. Mögliche Ursache dafür: Zwischenkreisspannung nicht vorhanden Motorzuleitungen unterbrochen oder Schütz in der Zuleitung hat nicht durchgeschaltet Sicherungen im Leistungsmodul haben ausgelöst Reaktion: Impulssperre, Haltebremse Überwachung ist defaultmäßig aktiv, die Auslösung kann z.B. für Inbetriebnahmezwecke verhindert werden, indem der Parameter für die Überlast auf <90% gesetzt wird.
5	ERR_GO_REG_DZ	1: Fehler beim Einschalten: Antrieb nicht im Stillstand
6	ERR_GO_REG_LIMOK	1: Fehler beim Einschalten: Limit-Überwachung (Jumper) nicht aktiv.
7	ERR_GEB_DIFF	1: Drehzahldifferenz der beiden Geber zu groß. Reaktion: Schnellstop
8	ERR_GEBER2_SW	1: Die SW-Überwachung des Geber 2 (Sinus) hat einen Fehler erkannt. Reaktion: Impulssperre, Haltebremse.
9	ERR_DZMAX	1: Drehzahl hat Maximaldrehzahl des Motors überschritten (Drehzahl ist größer als 110% LNSOLL). Reaktion: Impulssperre, Haltebremse
10	ERR_LWL_SYNC	1: Fehler in LWL-Synchronisationstelegramm Reaktion: Schnellstop, Impulssperre, Haltebremse
11	ERR_GEBER1_SW	1: Die SW-Überwachung des Geber 1 (Sinus) hat einen Fehler erkannt. Reaktion: SM: Impulssperre, Haltebremse. ASM: Schnellstop mit Geber 2
12	ERR_MOMREAKT	1: Es erfolgt keine mechanische Reaktion (Drehzahl) trotz großem Drehmomentsollwert. Reaktion: Impulssperre, Haltebremse
13	ERR_LGR_NO_RW	1: Bei Start des Lagereglers sind die Impulse immer noch nicht freigegeben (REG_WORKS=0).
14	ERR_KONF_MK	1: Fehlerhafte Motorkennung an die DDC während der Konfigurierung übertragen.
15	ERR_MOTOR_TEMP	1: Übertemperatur des Motors wurde erkannt. Reaktion: Schnellstop
16	ERR_KK_TEMP	1: Übertemperatur des Kühlkörpers wurde erkannt. Reaktion: Impulssperre, Haltebremse

Bit	Name	Bedeutung
17	ERR_LG_ABS	1: SM: Lage-Informationen aus Absolutspur bzw. Referenzimpuls weichen unzulässig voneinander ab. SM und ASM: Erneuter Referenzimpuls ist nicht an derselben Lage wie der alte. <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse
18	ERR_STAR_DELTA	1: Fehler bei der Stern/Dreieckumschaltung. Mögliche Ursache: - Die Umschaltung wurde angefordert, obwohl keine Impulssperre vorliegt. - Der Motortyp ist für eine Stern/ Dreieckumschaltung nicht vorgesehen <u>Reaktion:</u> Kommando zur Umschaltung wird nicht akzeptiert
19	ERR_GEB_KOMM	1: Kommunikation mit Absolutgeber (z.B. EnDat Fa.Heidenhain) ist gestört. Mögliche Ursache: Bei Absolutgebern mit serielltem Datenkanal ist ein Timeout oder Checksummenfehler aufgetreten. <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse.
20	ERR_SSTOP_TIME	1: Der Schnellstop des Antriebs konnte nicht in der zulässigen Zeit von 100ms beendet werden, d.h. Drehzahl größer 1U/min! <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse.
21	ERR_EPS_ABW	1: Der zulässige Schleppfehler in der DDC wurde überschritten ( größer 4 Motorumdrehungen ) <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse.
22	ERR_TELEGRAMM	1: CRC-Checksummenfehler ist bei der Telegrammübertragung aufgetreten <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse.
23	ERR_DISTORTION	1: LWL-Signal verzerrt <u>Reaktion:</u> --

**FEHLER\_REGISTER 2 : Service-Adresse Y6D**

Bit	Name	Bedeutung
0	ERR_BOARDTEMP	1: Uebertemperatur des DDC-Boards <u>Reaktion:</u> Schnellstop, Impulssperre, Haltebremse
1	ERR_UZK	1: Zwischenkreisspannung zu klein <u>Reaktion:</u> Schnellstop, Impulssperre, Haltebremse
2	ERR_I_TEST	1: Ein Fehler im Stromistwerttest ist aufgetreten <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse
3	ERR_NO_NP	1: Messtasterlogik aktiviert, obwohl noch kein Nullpuls ausgewertet wurde <u>Reaktion:</u> Impulssperre, Haltebremse
4	ERR_NO_LT_CON	1: PWM- Interface zum Leistungsteil ist <u>nicht</u> über Adapter verbunden <u>Reaktion:</u> Keine Impulsfreigabe
5	ERR_LT_CON	1: PWM- Interface zum Leistungsteil ist über Adapter verbunden <u>Reaktion:</u> Keine Impulsfreigabe
6	ERR_NO_JUMPER	1: Jumper J31 auf der DDC2 ist <u>nicht</u> gesteckt <u>Reaktion:</u> Keine Impulsfreigabe
7	ERR_JUMPER	1: Jumper J31 auf der DDC2 ist gesteckt <u>Reaktion:</u> Keine Impulsfreigabe

## 8.5.2 Hardware-Identifikation

Über Null Ohm Widerstandsbrücken wird die Hardware-Revision auf dem DDC-Board realisiert. Die resultierende Identifikation kann über 'Service' ausgelesen werden. Weitere Portsignale dienen zur Rückmeldung der Hex-Schalterstellung und weiterer Diagnose-Informationen.

**SB\_IAR\_HW\_IDENT** : Service-Adresse Y3E09

Bit	Name	Bedeutung
0	HW-REV0	Hardware-Revision Wertigkeit 1
1	HW-REV1	Hardware-Revision Wertigkeit 2
2	HW-REV2	Hardware-Revision Wertigkeit 4
3	(HW-REV3)	nicht benutzt
4	HEXSW1	Hex-Schalter Wertigkeit 1
5	HEXSW2	Hex-Schalter Wertigkeit 2
6	HEXSW4	Hex-Schalter Wertigkeit 4
7	HEXSW8	Hex-Schalter Wertigkeit 8
8	*WDERR	Watchdog-Fehlerflag logisch 1: kein Watchdog-Reset gewesen logisch 0: Watchdog-Reset gewesen
9	UOPTO2	1: Optokopplerspannung für Achse 2 ist vorhanden a.) bei gestecktem Jumper J31 b.) bei offenem Jumper J31 nur, falls Relais-Kontakte von DDC2 <u>und</u> <u>DDCAS</u> geschlossen.
10	ASIN-A	Adapter-Kennung. Nur gültig, wenn Adapter angeschlossen ist ! 1: DDCAS mit Sicherheitsrelais 0: DDCA ohne Relais angeschlossen
11	RoegaPort11	frei
::		
15	RoegaPort15	frei
16	WD_SW_RESET	WatchDog wurde für Software-Reset explizit ausgelöst

### 8.5.3 Hardware-Diagnose

Über Porteingänge auf dem DDC-Board wird der Status der Peripherie-Elemente, Gerätebus, Anlaufsperrung etc rückgelesen und in einem Diagnosewort zur Verfügung gestellt.

**SB\_IAR\_HW\_DIAGNOSE:** Service-Adresse Y3E0A

Bit	Name	Bedeutung
0	*REIMSPI	0: SIEMENS-Gerätebussignal REIMSP Regler/Impulssperre
1	*SOI	0: SIEMENS-Gerätebussignal SO Sollwert 0
2	EINRI	1: SIEMENS-Gerätebussignal EINR Einrichtbetrieb
3	*RESETI	0: SIEMENS-Gerätebussignal RESET GerätebusReset
4	TKKA	1: Rückwandbussignal TKKA Übertemperatur Leistungsteil 1
5	*BB2	0: Statusbussignal Antrieb 2 Betriebsbereit Achse2
6	*BB1	0: Statusbussignal Antrieb 1 Betriebsbereit Achse1
7	TKK2	1: PWM-Interface X4-7 TKK2 Übertemperatur Leistungsteil 2
8	MTA	1: Digital-Eingangssignal MTIN aktiv=24V Meßtaster
9	REF-A	1: Digital-Eingangssignal REF1 aktiv=24V Referenznocken Achse1
10	REF-B	1: Digital-Eingangssignal REF2 aktiv=24V Referenznocken Achse2
11	*SSTOP	0: Digital-Eingangssignal SSTOP Schnellstop aktiv=i.a. 0V (abhängig von Bit21 in Geberkonfig !)
12	*RST2	0: Reset der Spannungsüberwachung für P5 (+5V) vom Gerätebus
13	*ASIN	0: Anlaufsperrung auf DDC2 ist aktiv, Sicherheitsrelais nicht angezogen.
14	P5I	1: Optokopplerspannung am Rückwandbus vorhanden
15	P5I2	1: PWM-Interface X4-6: Optokopplerspannung für Achse2 vorhanden, Anlaufsperrung auf DDCAS ist nicht aktiv
16	XRAM_ERR	1: Fehler im X-RAM beim RAM-Test aufgetreten
17	YRAM_ERR	1: Fehler im Y-RAM beim RAM-Test aufgetreten
18	PRAM_ERR	1: Fehler im P-RAM beim RAM-Test aufgetreten
19	DDCA	1: DDC-Adapter ohne Sicherheitsrelais angeschlossen
20	DDCAS	1: DDC-Adapter mit Sicherheitsrelais angeschlossen

### 8.5.4 DDC\_Diagnoseadressen

<u>Ident.</u>	<u>Adresse</u>
A_BR_DELAY	Y: 00072 /* Haltebremse Zeitverzoegerung fuer Impulssperre
A_BR_LOOPCNT	X: 00072 /* Haltebremse Zaehler Zeitverzoegerung fuer Impulssperre
A_CNT1MESS	Y: 00043 /* Messtaster-Lage ohne Shift
A_CNT1NULL	X: 00043 /* Nullpunkt-Lage
A_COS1IN	Y: 0003F /* Cosinus-Spur 1 Eingang
A_COS1NORM	X: 0003E /* Cosinus-Spur 1 Normierung
A_COS1OFFSET	X: 0003D /* Cosinus-Spur 1 Offsetkorrektur
A_COS2IN	Y: 00041 /* Cosinus-Spur 2 Eingang
A_EPS1	Y: 00048 /* Lage-Istwert 1 (ext. Geber)
A_EPS2	Y: 00049 /* Lage-Istwert 2 (Motorgeber)
A_EPSABW_LOW	Y: 0004C /* Lage-Abweichung Low-Word
A_EPSABW_HIGH	X: 0004C /* High-Word
A_EPSREGOUT	Y: 00047 /* Lage Stellgroesse
A_EPSS	X: 00047 /* Lage-Sollwert intern nach Feininterpolation
A_EPSSREL	X: 0004B /* Lage-Sollwert relativ vom IPO
A_EPSVORGABE	X: 0005A /* Lage-Sollwert intern vor Feininterpolation
A_FAKTORDZ	Y: 0002B /* Faktor Drehzahl-Regler-Ausgang
A_FDI	Y: 00056 /* Faktor Stromistwert-Extrapolation
A_FEHLERREG_1	X: 00016 /* Fehler-Register
A_FEHLERREG_2	X: 0006D /* Fehler-Register
A_FEHLER_ALT_1	Y: 0002A /* Fehler-Register
A_FEHLER_ALT_2	Y: 0006D /* Fehler-Register
A_FEPS	Y: 0004A /* Lageregler-KV-Faktor
A_FII1	Y: 00032 /* Stromregler-1 I-Anteil
A_FII2	Y: 00038 /* Stromregler-2 I-Anteil
A_FIID	Y: 00027 /* Laengstromregler I-Anteil
A_FIIMRS	Y: 00022 /* Feldschwaechregler I-Anteil
A_FIMAX	Y: 00055 /* Faktor fuer Strom-Sollwerte
A_FIMAXFAKTOR	X: 00055 /* Faktor fuer FIMAX-Funktion
A_FIMAXSOCKEL	X: 00056 /* Sockelwert fuer FIMAX-Funktion
A_FIN	Y: 0002C /* Drehzahlregler I-Anteil
A_FLN	Y: 0006A /* Ueberlastfaktor aktuell
A_FLNHEISS	Y: 00078 /* Ueberlastfaktor ab TEMPFLNHEISS
A_FLNKALT	X: 00078 /* Ueberlastfaktor bis TEMPFLNKALT
A_FLU	X: 00057 /* Faktor fuer Streu-Induktivitaet
A_FLUSS	X: 00062 /* Faktor fuer Permanentfluss
A_FPI1	Y: 00033 /* Stromregler-1 P-Anteil
A_FPI2	Y: 00039 /* Stromregler-2 P-Anteil
A_FPID	Y: 00028 /* Laengstromregler P-Anteil
A_FPIMRS	Y: 00023 /* Feldschwaechregler P-Anteil
A_FPN	Y: 0002D /* Drehzahlregler P-Anteil
A_FREQ_DZ_REG	Y: 00079 /* Regelungsfrequenz Drehzahl
A_FREQ_INT	X: 0007A /* Interrupt-Frequenz

A_FREQ_LG_REG	X: 00079 /* Regelungsfrequenz Lage
A_FRU	Y: 00057 /* Faktor fuer Staender-Widerstand
A_FUXS	Y: 00059 /* Faktor fuer EMK-Aufschaltung UxS
A_G1_PEGEL	X: 0006E /* Geber1 Ueberwachungspegel $\sin 2x + \cos 2x$
A_G2_PEGEL	Y: 0006E /* Geber2 Ueberwachungspegel $\sin 2x + \cos 2x$
A_GEBER1SHIFT	X: 00044 /* Shiftfaktor Geber 1
A_GEBER2SHIFT	Y: 00044 /* Shiftfaktor Geber 2
A_GEBERKONFIG	X: 00045 /* Lagegeberart-Parameter
A_I1AD	Y: 00053 /* Stromregler 1 AD-Istwert
A_I1OFFSET	X: 00052 /* Stromregler 1 Offset
A_I1REGOUT	Y: 00035 /* Stromregler 1 Stellgroesse
A_I1S	X: 00030 /* Stromregler 1 Sollwert
A_I2AD	Y: 00054 /* Stromregler 2 AD-Istwert
A_I2OFFSET	Y: 00052 /* Stromregler 2 Offset
A_I2REGOUT	Y: 0003B /* Stromregler 2 Stellgroesse
A_I2S	X: 00036 /* Stromregler 2 Sollwert
A_IMR	Y: 00025 /* Magnetisierungsstrom
A_IMRKENN	Y: 0007D /* Kennlinie Flussmodell
A_IMRSOLL	X: 00025 /* Magnetisierungsstrom Sollwert
A_INKRCNT1	Y: 00040 /* Zaehlerinkremente Counter 1
A_INKRCNT2	Y: 00042 /* Zaehlerinkremente Counter 2
A_INVTEPSS	X: 0005B /* Feininterpolation Faktor Lage
A_INVTMSOLL	X: 0005F /* Feininterpolation Faktor Drehmoment
A_INVTNSOLL	X: 0005D /* Feininterpolation Faktor Drehzahl
A_INVTR1	Y: 00067 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR1
A_INVTR2	Y: 00061 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 aktiv
A_INVTR2GEN	Y: 00060 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 generatorisch aktuell
A_INVTR2GENHEISS	Y: 00076 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 generatorisch Motor heiss
A_INVTR2GENKALT	X: 00076 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 generatorisch Motor kalt
A_INVTR2MOT	X: 00060 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 motorisch aktuell
A_INVTR2MOTHEISS	Y: 00075 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 motorisch Motor heiss
A_INVTR2MOTKALT	X: 00075 /* Faktor 1/Rotorzeitkonstante INVTR2 motorisch Motor kalt
A_INVUEBVERH	Y: 00046 /* Faktor 1/Uebersetzungsverhaeltnis
A_ISD	X: 00066 /* Laengsstrom Istwert
A_ISDSOLL	X: 0002A /* Laengsstrom Sollwert
A_ISQ	X: 00065 /* Querstrom
A_ISQN	X: 0006A /* Nenn- Querstrom
A_ISQSOLL	X: 0002F /* Querstrom (Drehmoment)-Istwert
A_ISQSOLL_F	X: 0006B /* Querstrom (Drehmoment)-Istwert gefiltert
A_I_NENN_EFF	Y: 0007C /* Effektivwert des Nennstromes
A_LEPS	X: 0004A /* Lageregler Stellgroessenbegrenzung
A_LI1	X: 00032 /* Phasenstromregler-1 obere Stellgroessenbegrenzung
A_LI2	X: 00038 /* Phasenstromregler-2 obere Stellgroessenbegrenzung
A_LID	X: 00027 /* Laengsstrom-Regler obere Stellgroessenbegrenzung
A_LID_NEG	X: 00028 /* Laengsstrom-Regler untere Stellgroessenbegrenzung
A_LIMRSH	X: 00022 /* Feldschwaech-Regler obere Stellgroessenbegrenzung
A_LIMRSL	X: 00023 /* Feldschwaech-Regler untere Stellgroessenbegrenzung
A_LI_NEG1	X: 00033 /* Phasenstromregler-1 untere Stellgroessenbegrenzung

A_LI_NEG2	X: 00039 /* Phasenstromregler-2 untere Stellgroessenbegrenzung
A_LN	X: 0002C /* Drehzahl-Regler obere Stellgroessenbegrenzung
A_LNSOLL	Y: 0005C /* Limit fuer Drehzahl-Vorgabewerte
A_LN_NEG	X: 0002D /* Drehzahl-Regler untere Stellgroessenbegrenzung
A_LN_O	X: 00069 /* Drehzahl-Regler obere IPO-Stellgroessenbegrenzung
A_LN_U	Y: 00069 /* Drehzahl-Regler untere IPO-Stellgroessenbegrenzung
A_LR	Y: 00062 /* Rotorinduktivitaet
A_MAXDISQSOLL	Y: 0006B /* maximaler Ruck
A_MOTORKENNUNG	Y: 00016 /* Motortyp
A_MOTORTEMPERATU	X: 00073 /* Motortemperatur aktuell gemessen
A_MOTORTemp_MAX	Y: 00073 /* Motortemperatur maximal zulaessiger Grenzwert
A_MR_FMAX	Y: 0006C /* Max. zul. Fehlerfaelle bei Momentenreakt.
A_MSOLL	X: 0002E /* Drehmomentsollwert intern nach Feininterpolation
A_MVORGABE	X: 0005E /* Drehmomentsollwert extern vom IPO
A_M_NENN	X: 0007B /* Nenn-Drehmoment
A_NORMI	Y: 00051 /* Normierungsfaktor Iststroeme
A_NREGIN	X: 0004E /* Eingangsgroesse Drehzahlregler
A_NSOLL	X: 0004D /* Drehzahlsollwert intern nach Feininterpolation
A_NVORGABE	X: 0005C /* Drehzahlsollwert extern vom IPO
A_N_NENN	Y: 0007B /* Nenn-Drehzahl
A_OMEGA1	Y: 0004D /* Drehzahl-Istwert 1
A_OMEGA1FILTERGE	Y: 0004F /* Filtergewichtung Filter Drehzahl 1
A_OMEGA2	Y: 0004E /* Drehzahl-Istwert 2
A_OMEGA2FILTERGE	Y: 00050 /* Filtergewichtung Filter Drehzahl 2
A_OMEGADIFFMAX	Y: 00045 /* Max. zul. Differenzdrehzahl Spindel/Motor
A_POLPAARZAHL	Y: 00065 /* Polpaarzahl des Motors
A_REGZYKLSWS	X: 00017 /* SWS-Nummer des Regelungszyklus
A_RHONULL	Y: 00066 /* Offsetwinkel Magnetisierung/Nulllage aktuell wirksam
A_RHOROTOR	X: 00067 /* Offsetwinkel Magnetisierung/Nulllage Parametriert
A_SIN1IN	X: 0003F /* Sinus-Spur 1 Eingang
A_SIN1NORM	Y: 0003E /* Sinus-Spur 1 Normierung
A_SIN1OFFSET	Y: 0003D /* Sinus-Spur 1 Offsetkorrektur
A_SIN2IN	X: 00041 /* Sinus-Spur 2 Eingang
A_SIN_PHI	X: 0007C /* Winkel zw. Nenn- u. Laengsstrom
A_STATUSREG	Y: 00014 /* Status-Register
A_STATUSREG2	Y: 00015 /* Status-Register intern
A_STEUERREG	X: 00014 /* Steuer-Register
A_STEUERREG2	X: 00015 /* Steuer-Register intern
A_TAN1IN	X: 00040 /* Feinaufloesungswert Geber 1
A_TAN2IN	X: 00042 /* Feinaufloesungswert Geber 2
A_TEMPFLNHEISS	Y: 00077 /* Temperaturwert fuer Ueberlastfaktor Motor 'Heiss'
A_TEMPFLNKALT	X: 00077 /* Temperaturwert fuer Ueberlastfaktor Motor 'Kalt '
A_TEMPINVTR2HEIS	Y: 00074 /* Temperaturwert fuer Rotorzeitkonstante Motor 'Heiss'
A_TEMPINVTR2KALT	X: 00074 /* Temperaturwert fuer Rotorzeitkonstante Motor 'Kalt '
A_U1S	X: 00034 /* Phasenstrom-Regler-1 EMK-Aufschaltung
A_U1SOLL	X: 00035 /* Phasenstrom-Regler-1 Stellgroesse incl. Aufschaltungen
A_U1VOR	Y: 00034 /* Phasenstrom-Regler-1 Vorsteuerung
A_U2S	X: 0003A /* Phasenstrom-Regler-2 EMK-Aufschaltung

A_U2SOLL	X: 0003B	/* Phasenstrom-Regler-2 Stellgroesse incl. Aufschaltungen
A_U2VOR	Y: 0003A	/* Phasenstrom-Regler-2 Vorsteuerung
A_UEBVERH	X: 00046	/* Faktor Uebersetzungsverhaeltnis
A_UHQ	Y: 00020	/* Istspannung Feldschwaechregler
A_USOLL	X: 00020	/* Sollspannung Feldschwaechregler
A_UZWINV1	Y: 00031	/* Faktor Zwischenkreisspannung 1
A_UZWINV2	Y: 00037	/* Faktor Zwischenkreisspannung 2
A_ZII1	X: 00031	/* Integrationsregister Phasenstromregler 1
A_ZII2	X: 00037	/* Integrationsregister Phasenstromregler 2
A_ZIID	X: 00026	/* Integrationsregister Laengsstromregler
A_ZIIMRS	X: 00021	/* Integrationsregister Feldschwaechregler
A_ZIN	X: 0002B	/* Integrationsregister Drehzahlregler

### **Achsunabhängige Adressen :**

BOARDTEMPERATUR	X: 00005	/* Messwert vom Board-Temperatursensor
DAC_OUTADR1	X: 0000C	/* X-Zieladresse des DAC-Ausgabewertes 1
DAC_OUTADR2	Y: 0000C	/* Y-Zieladresse des DAC-Ausgabewertes 2
DAC_OUTADR3	X: 0000D	/* X-Zieladresse des DAC-Ausgabewertes 3
DAC_OUTADR4	Y: 0000D	/* Y-Zieladresse des DAC-Ausgabewertes 4
DAC_SHIFT1	X: 0000E	/* Shiftfaktor fuer DAC-Ausgabewert 1
DAC_SHIFT2	Y: 0000E	/* Shiftfaktor fuer DAC-Ausgabewert 2
DAC_SHIFT3	X: 0000F	/* Shiftfaktor fuer DAC-Ausgabewert 3
DAC_SHIFT4	Y: 0000F	/* Shiftfaktor fuer DAC-Ausgabewert 4
FLAGREG	Y: 00007	/* internes Zustandsregister
IN1_C	X: 00208	/* Analogeingang C-Spur
IN1_CNT_DIR	X: 00207	/* Zaehler
IN1_CNT_MOT	X: 0020F	/* Zaehler
IN1_COS_DIR	X: 00205	/* Analogeingang Cosinus-Spursignal
IN1_COS_MOT	X: 0020D	/* Analogeingang Cosinus-Spursignal
IN1_D	X: 00210	/* Analogeingang D-Spur
IN1_I1	X: 00200	/* Analogeingang Strom 1
IN1_I2	X: 00201	/* Analogeingang Strom 2
IN1_SIN_DIR	X: 00206	/* Analogeingang Sinus-Spursignal
IN1_SIN_MOT	X: 0020E	/* Analogeingang Sinus-Spursignal
IN1_SIN_MT	X: 00216	/*
IN1_TEMPERATUR	X: 00217	/*
IN1_UZW	X: 00202	/*
IN2_C	X: 0020C	/* Analogeingang C-Spur
IN2_CNT_DIR	X: 0020B	/* Zaehler
IN2_CNT_MOT	X: 00213	/* Zaehler
IN2_COS_DIR	X: 00209	/* Analogeingang Cosinus-Spursignal
IN2_COS_MOT	X: 00211	/* Analogeingang Cosinus-Spursignal
IN2_COS_MT	X: 00218	/* Analogeingang Cosinus-Spursignal
IN2_D	X: 00214	/* Analogeingang D-Spur
IN2_I1	X: 00203	/* Analogeingang Strom 1
IN2_I2	X: 00204	/* Analogeingang Strom 2



IN2_SIN	X: 0020A /* Analogeingang Sinus-Spursignal
PWMCNT1	X: 00007 /* PWM-Zaehlerregister ROEGA1
PWMCNT2	X: 00008 /* PWM-Zaehlerregister ROEGA2
SB_IAR_HW_DIAGNO	Y: 03E0A /* Hardware-Diagnose-Bitleiste
SB_IAR_HW_IDENT	Y: 03E09 /* Hardware-Identifikations-Bitleiste
TSCH	Y: 00008 /* Wert Schaltfreq. (UR-Schaltp./4 in 50 ns)
UZK	X: 00004 /* Zwischenkreisspannung



## 9 Service-Unterlagen

### 9.1 Motoren/Einschübe

#### 9.1.1 Synchronmotoren

Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Mo [Nm]	Io [A]	Motor-Typ	
				HEX	Dez
Siemens					
1FT6-Reihe					
1FT6034-6AK7	6000	2,0	2,60	11	17
1FT6041-6AK7	6000	2,5	3,25	B	11
1FT6044-6AK7	6000	5,0	6,40	A	10
1FT6061-6AF7	3000	4,0	2,75	E	14
1FT6061-6AH7	4500	4,0	4,10	8	8
1FT6062-6AF7	3000	6,0	4,00	2	2
1FT6062-6AH7	4500	6,0	5,75	7	7
1FT6064-6AC7	2000	9,5	4,30	13	19
1FT6064-6AF7	3000	9,5	6,05	3	3
1FT6064-6AH7	4500	9,5	9,05	6	6
1FT6064-6AK7	6000	9,5	12,20	15	21
1FT6082-8AF7	3000	13,0	10,65	5	5
1FT6082-8AH7	4500	13,0	15,30	D	13
1FT6084-8AC7	2000	20,0	9,35	C	12
1FT6084-8AF7	3000	20,0	14,00	F	15
1FT6084-8AH7	4500	20,0	21,00	14	20
1FT6084-8AK7	6000	20,0	25,40	4	4
1FT6086-8AF7	3000	27,0	17,30	9	9
1FT6086-8AH7	4500	27,0	24,30	16	22
1FT6102-8AC7	2000	27,0	12,30	10	16
1FT6105-8AC7	2000	50,0	22,20	12	18
1FK6-Reihe					
1FK6042-6AF7	3000	3,2	2,70	22	34
1FK6060-6AF7	3000	5,5	4,00	20	32
1FK6063-6AF7	3000	11,0	7,50	25	37
1FK6080-6AF7	3000	8,0	5,40	26	38
1FK6083-6AF7	3000	10,5	10,20	23	35
1FK6100-8AF7	3000	18,0	12,20	24	36
1FK6101-8AF7	3000	27,0	17,30	21	33
1FK6103-8AF7	3000	36,0	23,00	27	39

Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Mo [Nm]	Io [A]	Motor-Typ	
				HEX	Dez
Baumüller					
DS45M	4000	1,7	1,30	40	64
DS45M	3000	1,7	1,30	47	71
DS56S	2000	3,8	1,80	45	69
DS56M	2000	7,0	3,00	44	68
DS56M	4000	7,0	5,50	41	65
DS56L	2000	10,0	4,10	43	67
DS71K	3000	10,5	6,30	46	70
DS71S	2000	16,5	6,60	4A	74

Nenndaten für Wicklungsübertemperatur  $\Delta T = 100K$

## 9.1.2 Asynchronmotoren

Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Pn [kW]	Mn [Nm]	In [A]	Motor-Typ	
					HEX	Dez
Siemens						
1PH6-Reihe						
1PH6103-4NG4	2000	7,0	33	20,0	84	132
1PH6105-4NF4	1500	7,5	48	24,0	82	130
1PH6107-4NC4	750	5,0	64	24,0	88	136
1PH6107-4NF4	1500	9,0	57	28,0	81	129
1PH6107-4NG4	2000	11,5	55	31,0	87	135
1PH6135-4NF0	1500	15,0	95	38,0	83	131
1PH6135-4NF4	1500	15,0	95	44,0	85	133
1PH6167-4NF0	1500	37,0	236	85,0	89	137
1PH6167-4NF4	1500	37,0	236	102,0	8A	138
1PH6186-4NB9	610	27,0	420	67,0	8B	139
1PH2-Reihe						
1PH2095-6WF41	1500	13,0	83	34,7	86	134
1PH7-Reihe						
1PH6131-_NF__	1500	11,0	87	39,0	B1	177
1PH6137-_ND__	1000	17,0	162	43,0	B0	176
1PH6167-_NF__	1500	37,0	235	82,0	B2	178
Kessler						
Kessler D1842	1100	10,0	87	39,0	93	147
Stern/Dreieck	4000	10,0	24	30,0		
Kessler D1833	1100	10,0	87	26,2	94	148
Stern nmax- 8000						
Kessler D1832	2000	10,0	87	44,0	95	149
Stern nmax--12000						
GMN						
HCS200-30000/15	12000	15,0	12	44,0	97	151

Hersteller Bezeichnung (Typenschild)	Nnenn [U/min]	Pn [kW]	Mn [Nm]	In [A]	Motor-Typ	
					HEX	Dez
Baumüller						
SPIKA DKE112M66 Inenn reduziert	1200	6,4	51	21,25	A3	163
SPIKA DKE112M66	1200	7,5	60	25,0	A1	161
SPIKA DKE112M66 Temp-Sensor innen	1200	7,5	60	25,0	A5	165
SPIKA DKE132M66	850	18,0	202	58,5	A0	160
SPIKA DKE132M66 Temp-Sensor innen	850	18,0	202	58,5	A4	164
DA136B	1500	19,5	124	45	A2	162
VDOK100L46	1500	9,0	57	29	A6	166
VDOK160S46	1500	37,0	236	80	A7	167
SAT						
DSV1-32-2	1500	5,0	32	11,6	96	150
DSV1-41	1500	11,0	70,0	27,5	90	144

Nenndaten für Wicklungsübertemperatur  $\Delta T = 100K$

### 9.1.3 Leistungsmodule

Siemens-Bestellnummer	$I_{\text{nenn}}/I_{\text{max}}$	Spitzenstrom des IGBT [A]
6SN1123-1AA00-0HA0	1*3/6A	8
65N1123-1AB00-0HA0	2*3/6A	8
65N1123-1AA00-0AA0	1*5/10 A	15
65N1123-1AB00-0AA0	2*5/10A	15
65N1123-1AA00-0BA0	1*9/18A 1*8/10A	25
65N1123-1AB00-0BA0	2*9/18A 2*8/10A	25
65N1123-1AA00-0CA0	1*18/36A 1*24/32A	50
65N1123-1AB00-0CA0	2*18/36A 2*24/32A	50
65N1123-1AA00-0DA0	1*28/56A 1*30/40A	80
65N1123-1AA00-0GA0	1*45/60A	160 ( Auslaufmodell)
65N1123-1AA00-0LA0	1*45/60A	120
65N1123-1AA00-0EA0	1*56/112A 1*60/80A	160
65N1123-1AA00-0FA0	1*70/140A 1*85/110A	200
65N1123-1AA00-0JA0	1*120/150A	300





## **10 Anhang**

### **10.1 Hinweise zum Software-Update**

#### **10.1.1 Verfahren**

Ein Software-Update, z.B. zur Übernahme der neuesten Softwareentwicklungen, können Sie relativ einfach selbst vornehmen. Sie benötigen dazu einen PC-Rechner, im Idealfall ein Notebook, mit dem Betriebssystem Windows 95. Als Datenträger des Software-Updates erhalten Sie 3,5"-Disketten oder eine CD-ROM.

Auf Ihrem PC-Rechner muß die PC-Direkt-Verbindung (Teil des Windows-Zubehörs, unter Systemsteuerung / Software / Windows-Setup / Verbindungen installierbar) mitsamt dem Netzwerkprotokoll IPX/SPX als Gastcomputer (nicht Host) installiert sein.

#### **10.1.2 Elektrischer Anschluß**

Zur leitungsgebundenen Datenübertragung ist für den seriellen Betrieb (wegen verminderter EMV-Störeinstrahlung empfohlen) ein Nullmodemkabel erforderlich. Dieses muß entweder an die vorhandene Datensteckdose der Werkzeugmaschine oder an die COM2 - Schnittstelle der CNC-Steuerung angeschlossen werden. Es besteht auch die Möglichkeit zur parallelen Datenübertragung. Dazu ist ein Parallelkabel erforderlich, das an der CNC-Steuerung über den LPT1-Eingang anzuschließen ist. Aus EMV-Störeinstrahlgründen sollte im Werkstattbetrieb an der Werkzeugmaschine jedoch nicht die Parallelübertragung gewählt werden.

Um störende Ausgleichströme auf dem Datenkabel zu vermeiden, muß der externe PC-Rechner entweder über die Spannungsversorgungs - Steckdose der Werkzeugmaschine oder per Akkubetrieb beim Notebook oder, falls nicht vorhanden über einen Trenntrafo versorgt werden.

#### **10.1.3 Vorbereitung**

Die Auswahl zwischen serieller und paralleler Übertragung können Sie an der CNC-Steuerung unter dem Menüpunkt "Diagnose / Kontrollen / PC-Direktverbindung" treffen.

Als Vorbereitung haben Sie die zu übertragenden Dateien auf einem speziellen, mit einer Netzwerkfregabe zum externen Lesen freigegebenen Verzeichnis auf Ihrem PC-Rechner abgelegt und auf Viren überprüft, sowie eine elektrische Verbindung (z.B. seriell Nullmodemkabel) zwischen CNC-Steuerung und PC-Rechner hergestellt.

#### 10.1.4 Ablauf

Die Anwahl des Updates nehmen Sie an der CNC-Steuerung über das Menü Diagnose / Kontrollen / Software-Update vor. Zuvor sollten alle Parameter an der Maschine gesichert worden sein.

Im Steuerungsparameter 48 müssen Sie den Namen des externen Verzeichnisses angeben.

Beim ersten Dialog startet die CNC-Steuerung (konfiguriert als Host) den Aufbau ihrer PC-Direktverbindung. Der externe PC-Rechner muß also Gast (= Client) sein. Beide Systeme müssen auf die gleiche Baudrate (typ = 115,2kB) eingestellt sein. In der CNC-Steuerung ist diese Einstellung über den Menüpunkte „Diagnose/Kontrollen/Systemsteuerung unter System/Modem/Serielle Schnittstelle“ zu erreichen.

Auf dem externen PC-Rechner die PC-Direktverbindung starten und warten bis die Verbindung hergestellt ist. Dann „OK“ drücken..

Nach Anwahl „Zugriff“ zeigt die CNC-Steuerung die Menge der Dateien und die Anzahl der zu übertragenden Daten in KBytes an. Nach Anwahl „Start“ beginnt die CNC-Steuerung, die bisherige Betriebssoftware auf ihrer Festplatte zu sichern. Unmittelbar darauf folgend beginnt die Übertragung der neuen Update-Dateien vom externen PC-Rechner auf die Festplatte der CNC-Steuerung. Treten hierbei keine Fehler auf, wird nach Bestätigen des Folgedialogs die CNC-Betriebssoftware beendet (grüner Hintergrund erscheint). Nun wird CNC-steuerungsintern ein spezielles Setup-Programm gestartet, das die zu entpackenden Dateien anzeigt.

Nach Anwahl von "Start" beginnt die CNC-Steuerung, die neu übertragenen Dateien auszupacken. Danach ist der gesamte Update-Vorgang beendet. Die CNC-Steuerung muß aus- und wieder eingeschaltet werden und läuft dann mit der neuen Software. Nun können Sie je nach Bedarf die gesicherten Parameter wieder einlesen.

#### 10.1.5 Wiederherstellen der alten Software

Sollte es z.B. im Fehlerfall erforderlich sein, wieder den alten Zustand herzustellen und die CNC-Steuerung mit der Vorgängersoftware zu betreiben, gibt es dazu folgende Möglichkeiten :

1. Die neue Software läuft soweit, daß die Betriebsart Diagnose bedienbar ist. Menüpunkt "Diagnose / Kontrollen / Software wiederherstellen" wählen. Die CNC-Steuerungssoftware wird beendet und die alte Software überschreibt die neue. Nach dem Ende dieses Ablaufs müssen Sie die Steuerung neu starten.
2. Die neue Software läuft nicht hoch. Es ist der Heidenhain Programmstarter (HAPL) zu sehen. Mit folgenden Passworten können Sie in solchen Fällen ein Wiederherstellen starten :  
CNC Pilot 3190 :      956320  
CNC Pilot 3110 :      956234
3. Die neue Software läuft teilweise hoch, aber weder Diagnose noch HAPL sind erreichbar. Für diesen Fall ist eine PC-Tastatur notwendig, die Sie in

den Keyboard-Anschluß der CNC-Steuerung einstecken. Mit der Tastenkombination Alt-Tab schalten Sie aufs HAPL-Fenster um und geben "cstop" ein. Danach verfahren Sie wie unter 2. beschrieben weiter.

## 10.2 Batterie-Austausch und BIOS-Setup

Die BIOS-Daten der Steuerung und der Betrieb der internen Uhr sind über eine Lithium-Batterie 3V / 1,4Ah, Typ Varta CR2NP, gepuffert.

### 10.2.1 Fehlermeldung bei entladener Batterie

Nach dem Einschalten der Steuerung wird über das BIOS der ausreichende Batterie-Ladezustand ermittelt. Reicht die Batteriespannung nicht mehr aus, erscheint nach dem Einschalten der Steuerung auf dem Bildschirm in einem Fenster die Meldung :

Battery lost power  
Press CTRL-ALT-ESC to enter setup  
Press F1 to continue

oder

CMOS Checksum Error  
Press CTRL-ALT-ESC to enter setup  
Press F1 to continue

Diese Fehlermeldung weist außer auf den Ladezustand der Batterie auch darauf hin, daß steuerungsspezifisch eingestellte BIOS-Daten und die Uhrzeit der internen Uhr verlorengegangen sind.

#### 10.2.1.1 Erste Maßnahmen

Zunächst ist im **ausgeschalteten Zustand** eine Standard PC-Tastatur mit Mini-DIN-Stecker in den Keyboard-Anschluß KB der Steuerung (3190) oder in den Keyboard-Anschluß KB der Dateneingabetastatur (3110) einzustecken.

Nach dem Wiedereinschalten und erfolgter Fehlermeldung läßt sich das System zum weiteren Hochlauf über die F1-Taste starten.

In diesem Fall startet die Steuerung nicht mit den Betriebs-Setup-Daten, sondern mit Default-Setup-Werten. Hiermit ist ein Steuerungshochlauf gewährleistet, der einen eingeschränkten Betrieb zuläßt :

Uhrzeit und Datum können ungültige Werte annehmen. Die NUM-Lock-Funktion der Tastatur ist inaktiv und muß an der PC-Tastatur manuell einge-

schaltet werden. Eine Bedienung der Steuerung über die jeweilige CNC-Tastatur ist nun gewährleistet, nicht jedoch die korrekte Funktion der Steuerung (Maschinenbetrieb).

In diesem Zustand ist z.B. ein Programm- und Parameter-Datentransfer zu einem externen Rechnersystem möglich.

**Aus Sicherheitsgründen wird vor den nächsten Aktionen unbedingt empfohlen, Programm- und Parameterwerte auf einem externen Rechnersystem zu sichern.**

Zur Gewährleistung der vollständigen Steuerungsfunktionen müssen die korrekten Betriebs-Setup-Daten durch eine fachkundige Service-Aktion eingestellt werden.

## **10.2.2 Einstellung der Betriebs-Setup-Daten**

Nach dem Batterie-Austausch müssen die korrekten Setup-Daten wieder eingestellt werden. Dazu wird unmittelbar nach dem Einschalten der Steuerung mit der PC-Tastenkombination <Ctrl><Alt><Esc> die Setup-Routine der Steuerung gestartet. Damit erscheint auf dem Steuerungs-Bildschirm ein Fenster mit der Liste der verfügbaren Setup-Seiten.

### **10.2.2.1 Setup-Bedienung**

Neben der Liste der verfügbaren Setup-Seiten werden die Buttons 'OPEN' und 'EXIT' dargestellt, wobei nur der Button 'EXIT' für das spätere Verlassen anzuwählen ist.

Zum Wechseln zwischen der Liste und den Buttons ist die <Tab>-Taste anzuwenden :

1. Mit der <Tab>-Taste in die Liste.

Mit den Pfeil-Tasten (auf/ab) kann in der Liste auf- und ab-gewechselt werden.

2. Wenn das gewünschte Fenster markiert ist, wird mit der <Enter>-Taste bestätigt und die Setup-Seite geöffnet.

### 10.2.2.2 Handhabung der Setup-Seiten

Die Bedienung ist grundsätzlich auf allen Setup-Seiten identisch :

Taste	Auswirkung
<Tab>	Innerhalb der Setup-Seite werden damit die verschiedenen Einstellungen angewählt. Der blinkende Cursor zeigt den momentanen Standort an.
<Space>	Check-Box mit eckigen Klammern enable oder disable.
<Pfeil auf/ab>	Check-Box mit runden Klammern wird ausgewählt und Datumseinstellung.
<Esc>	Setup-Seite wird verlassen, ohne Änderungen vorzunehmen.
<Enter>	Auf dem 'OK'-Button wird mit <Enter> die Einstellung der Setup-Seite übernommen.
<F1>	Hilfe-Funktion

### 10.2.2.3 Setup-Einstellung nach Batteriewechsel

Die nach dem Batteriewechsel wirksamen Default-Setup-Werte müssen auf die erforderlichen Werte für den Steuerungsbetrieb umgestellt werden :

Setup	Einstellung
Date and Time	Mit der <Tab>-Taste die einzelnen Werte anwählen. Mit den <Pfeil>-Tasten die einzelnen Werte einstellen und über den OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Floppy Disk	Test Floppy Disks mit der <Space>-Taste ausschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Boot Features	Boot-Sequence mit den <Pfeil>-Tasten auf C:, A: einstellen. Keyboard State : 'Num Lock On' mit der <Space>-Taste einschalten. System Memory : 'Quick Memory Test' mit der <Space>-Taste einschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Advanced Chipset	AUTO BUS Clock mit der <Tab>-Taste anwählen und mit <Pfeil>-Tasten auf disabled stellen. ISA BUS Clock anwählen und mit <Pfeil>-Tasten auf Clock/6 stellen. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.
Advanced IPC	IDE Timeout Enable und Video Timeout Enable mit der <Space>-Taste ausschalten. OK-Button mit der <Enter>-Taste bestätigen.

Jetzt kann in der Setup-Liste der 'Exit'-Button mit der <Enter>-Taste bestätigt und im darauffolgenden Bild das Setup über den 'SAVE'- Button gesichert werden.

Danach wird automatisch der Steuerungshochlauf gestartet.

## 10.3 Externes Datenformat für Werkzeugdaten und Schnittwerte

### 10.3.1 Aufbau der Betriebsmitteldateien bei der Datenaus- und Eingabe

Bei dem 'externen Format' der Betriebsmitteldaten sind die folgenden Punkte zu beachten. Das 'externe Format' wird beim Auslesen der Daten erzeugt und beim Einlesen der Daten erwartet. (Diese Punkte sind unabhängig von den Einstellungen der Datenübertragungs-Schnittstelle, wie Wortlänge, Parität, etc.)

Im folgenden werden Werkzeugdaten und Technologiedaten (Schnittwerte) beschrieben.

### 10.3.2 Betriebsmitteldateien im 'externen Format'

- Alle Daten werden als **Datei** ausgegeben. D.h. sie haben ein definiertes Anfangszeichen und ein definiertes Endezeichen. Es können mehrere Betriebsmitteldateien direkt nacheinander übertragen werden. Nach der letzten Datei folgt die **Transferendekennung**.
- Alle Daten sind ASCII-codiert.
- Bestandteil der Datei ist der Dateiname (maximal 8 Zeichen nach DOS-Konventionen), sowie einer Extension, die die Gruppe der Betriebsmitteldaten kennzeichnet.
- In der CNC kann zur Sicherheit bei dem Einlesen von Betriebsmitteldaten ein Dateiname vorgegeben werden. Dieser Name wird mit dem Dateinamen verglichen. Falls die Prüfung negativ ist, werden alle empfangenen Daten verworfen.
- **Werkzeugdaten:** Die Identnummer ist die eindeutige Bezeichnung des Betriebsmittels (Werkzeugs). Sie wird durch ein vorangestelltes Zeichen "/" gekennzeichnet.
- **Schnittwerte:** Hier wird die Kombination 'Werkstoff - Schneidstoff - Bearbeitungsart' (W-S-B Kombination) durch das Zeichen "/" eingeleitet. In der darauffolgenden Zeile folgen die Schnittwerte. Die einzelnen Werte werden durch ein Leerzeichen (Blank) getrennt.
- Die einzelnen Daten (SubParameter) eines Betriebsmittels werden durchnummeriert. Der SubParameter-Nummer ist das Zeichen ":" vorangestellt. Nach einem Leerzeichen folgt der SubParameterwert.
- Die Bedeutung der einzelnen SubParameter wird im Anhang erläutert.
- Die Steuerinformationen und Werkzeugdaten werden 'zeilenorientiert' dargestellt. D.h. die Identnummer, ein SubParameter, etc. belegen eine Zeile.

Daraus ergibt sich folgende Struktur bei Werkzeugdaten:

```
%Dateiname.Extension  
"Name der Parametergruppe"  
/Identnummer  
:SubParameternummer SubParameterwert  
:SubParameternummer SubParameterwert  
...  
/Identnummer  
:SubParameternummer SubParameterwert  
...  
Dateiendekennung      (7E H = 126 Dez.)  
Transferendekennung    (04 H = 4 Dez.)
```

Bzw. folgende Struktur bei den Technologiedaten (Schnittwerte):

```
%Dateiname.Extension  
"Name der Parametergruppe"  
/W-S-B Kombination  
Schnittwerte  
/W-S-B Kombination  
Schnittwerte  
...  
Dateiendekennung      (7E H = 126 Dez.)  
Transferendekennung    (04 H = 4 Dez.)
```

### 10.3.3 Erläuterung des Dateiaufbaus und der Steuerzeichen

**"%"**

- Kennung Dateianfang. Vorher empfangene Zeichen werden verworfen.
- der Dateiname folgt direkt nach diesem Zeichen
- für den Dateinamen gelten die DOS-Konventionen
- Extension:
  - .wkz für Werkzeugdaten
  - .tec für Schnittwerte (Technologiedaten)

#### **Name der Parametergruppe**

- das ist ein jeweils festgelegter Begriff:
  - "Werkzeugdaten"
  - "Technologiedaten" für Schnittwerte



**"/"**

- Bei Werkzeugen folgt die Identnummer. Die Identnummer wird in "..." gesetzt. Sie darf maximal 16 Zeichen lang sein.
- Bei Schnittwerten folgt diesem Zeichen die Bezeichnung des Werkstoffs (in "..."), Bezeichnung des Schneidstoffs (in "...") und in codierter Form die Bearbeitungsart. (Codierung der Bearbeitungsarten siehe Anhang.) Die Bezeichnung des Werkstoffs und des Schneidstoffs darf max. 16 Zeichen lang sein.

**Bedeutung dieser Zeile:**

Alle folgenden SubParameter werden diesem Betriebsmittel (Identnummer oder Werkstoff-Schneidstoff-Bearbeitungsart) zugeordnet.

**Hinweis:**

Ist beim Einlesen der Daten die Identnummer, oder die 'W-S-B Kombination' bereits vorhanden, so überschreiben die folgenden SubParameter die gespeicherten Werte. Ist das Betriebsmittel dem System noch nicht bekannt, so wird ein neuer Parametersatz angelegt.

Die verwendeten Werkstoff- und Schneidstoffbezeichnungen müssen dem System bekannt sein, bevor Schnittwerte eingelesen werden. (Gegebenenfalls müssen die entsprechenden Festwortlisten erweitert werden.)

**":SubParameternummer"**

- Die SubParameter haben festgelegte Nummern. Ihre Bedeutung ist im Anhang erläutert. Nach einem Leerzeichen folgt der SubParameterwert.
- Bei der Ausgabe werden alle SubParameter eines Parametersatzes ausgegeben. Bei der Eingabe brauchen nur die SubParameter, die geändert werden sollen, übertragen werden.
- Bei Betriebsmittelparametern, die dem System nicht bekannt sind, werden die empfangenen SubParameterwerte übernommen - die 'fehlenden Parameter' werden auf '0', bzw. 'leer' gesetzt.

**'Dateiendekennung'**

- Letztes Zeichen dieser Datei. Folgen weitere Zeichen, so werden sie verworfen.
- Ein Zeichen "%" wird als Beginn einer weiteren Parameterdatei interpretiert.
- Folgt 'Transferendekennung', so wird der Empfangsmodus verlassen.

**'Transferendekennung'**

- Der Empfangsmodus wird verlassen.

**Beispiel für Werkzeugdaten:****10.3.4 Beispiel für Werkzeugdaten:**

Dateiinhalt	Erläuterung
%bspwkz.wkz	Dateiname
"Werkzeugdaten"	Parametergruppe
/"111-35-080.1"	<b>eindeutige Bezeichnung des WKZ</b>
:0 "111-35-080.1"	(id) Identnummer
:1 "111"	(wt) Werkzeugtyp
:2 15	(rv) Version des WKZ Records
:3 735342322	(rd) Uhrzeit/Datum (intern)
:4 0	(pr) Werkzeug-Prüfungs-klasse
:5 0	(nb) Nebenbearbeitungsrichtung
:6 1	(fc) Farbcode
:7 "GC 425"	(ss) Schneidstoff des Wkz
:8 111	(bn) Werkzeugbildnummer
:9 65.0	(xe) X-Mass
:10 0.0	(ye) Y-Mass
:11 48.0	(ze) Z-Mass
:12 0.0	(xo) X-Offset
:13 0.0	(yo) Y-Offset
:14 0.0	(zo) Z-Offset
:15 1.0	(ck) CSP-Korrekturfaktor
:16 1.0	(fk) FDR-Korrekturfaktor
:17 1.0	(dk) DEEP-Korrekturfaktor
:18 4	(dr) Drehrichtung
:19 20.0	(sd) Schaftdurchmesser/-breite
:20 "B 1"	(hc) Halterbezeichnung (DIN)
:21 70.0	(wh) Halterhöhe (X-Richtung)
:22 40.0	(wb) Halterbreite (Z-Richtung)
:23 0.0	(ax) Auskraglänge in X-Richtg.
:24 0.0	(az) Auskraglänge in Z-Richtg.
:25 0.0	(fd) Durchmesser Spannfutter
:26 0.0	(fh) Höhe Spannfutter
:27 0.0	(xv) Verschleisskorrektur X
:28 0.0	(yv) Verschleisskorrektur Y
:29 0.0	(zv) Verschleisskorrektur Z
:30 0.0	(dv) Fräser-Durchm.-Korrektur
:31 0	(uw) WKZ - Überwachungsart
:32 9	(dg) Diagnosevariable
:33 0.0	(ps) programmierte Standzeit
:34 0.0	(rt) Reststandzeit
:35 0	(pz) programmierte Stückzahl
:36 0	(rz) Reststückzahl
:37 1	<b>Werkzeugvariante (Dreh-WKZ)</b>
:38 0.80	(rs) Schneidenradius
:39 93.0	(ew) Einstellwinkel
:40 35.0	(sw) Spitzenwinkel

:41 0.0	(sb) Schneidenbreite Stechwkz.
:42 12.0	(sl) Schneidenlänge
:43 0.0	(et) max. Eintauchtiefe
:44 0.0	(nl) nutzbare Länge
:45 25.0	(dn) Werkzeug - Breite
:46 0.0	(ls) Werkzeug - Länge
:47 0.0	(hd) Steigung bei Gewinde
:48 0	(wa) Werkzeugausführung
:49 0	(wf) Art Einstechwerkzeuges
/"331-0330.10"	<b>eindeutige Bezeichnung des WKZ</b>
:0 "331-0330.10"	(id) Identnummer
:1 "331"	(wt) Werkzeugtyp
:2 15	(rv) Version des WKZ Records
:3 742738469	(rd) Uhrzeit/Datum (intern)
:4 0	(pr) Werkzeug-Prüfungsklasse
:5 0	(nb) Nebearbeitungsrichtung
:6 11	(fc) Farbcode
:7 "KHSS-E"	(ss) Schneidstoff des Wkz
:8 331	(bn) Werkzeugbildnummer
:9 68.0	(xe) X-Mass
:10 0.0	(ye) Y-Mass
:11 70.0	(ze) Z-Mass
:12 0.0	(xo) X-Offset
:13 0.0	(yo) Y-Offset
:14 0.0	(zo) Z-Offset
:15 1.0	(ck) CSP-Korrekturfaktor
:16 0.30	(fk) FDR-Korrekturfaktor
:17 1.0	(dk) DEEP-Korrekturfaktor
:18 1	(dr) Drehrichtung
:19 0.0	(sd) Schaftdurchmesser/-breite
:20 "X 6"	(hc) Halterbezeichnung (DIN)
:21 95.0	(wh) Halterhöhe (X-Richtung)
:22 100.0	(wb) Halterbreite (Z-Richtung)
:23 68.0	(ax) Auskraglänge in X-Richtg.
:24 30.0	(az) Auskraglänge in Z-Richtg.
:25 35.0	(fd) Durchmesser Spannfutter
:26 28.0	(fh) Höhe Spannfutter
:27 0.0	(xv) Verschleisskorrektur X
:28 0.0	(yv) Verschleisskorrektur Y
:29 0.0	(zv) Verschleisskorrektur Z
:30 0.0	(dv) Fräser-Durchm.-Korrektur
:31 0	(uw) WKZ - Überwachungsart
:32 1	(dg) Diagnosevariable
:33 0.0	(ps) programmierte Standzeit
:34 0.0	(rt) Reststandzeit
:35 0	(pz) programmierte Stückzahl
:36 0	(rz) Reststückzahl
:37 2	<b>Werkzeugvariante (Bohr-WKZ)</b>

**Beispiel für Werkzeugdaten:**

:38 3.30	(db) Durchmesser
:39 0.0	(lb) Länge
:40 118.0	(bw) Bohrwinkel / Senkwinkel
:41 0.0	(sw) Spitzenwinkel
:42 38.0	(nl) nutzbare Länge
:43 0.0	(d1) Zapfendurchm
:44 0.0	(l1) Zapfenlänge/Stufenlänge
:45 0.0	(hb) Steigung in mm (Gewinde)
:46 0.0	(gb) Gangzahl, Gänge/Inch
:47 0	(as) Anzahl der Schneiden
:48 0.0	(al) Anschnittlänge
:49 0.0	(rw) Lagewinkel Bohrerachse
:50 5	(ba) Bohrerarten
:51 ""	(pb) Passungsqualität
/"511-1000.10"	<b>eindeutige Bezeichnung des WKZ</b>
:0 "511-1000.10"	(id) Identnummer
:1 "511"	(wt) Werkzeugtyp
:2 15	(rv) Version des WKZ Records
:3 743353161	(rd) Uhrzeit/Datum (intern)
:4 0	(pr) Werkzeug-Prüfungsklasse
:5 0	(nb) Nebearbeitungsrichtung
:6 9	(fc) Farbcode
:7 "HSS"	(ss) Schneidstoff des Wkz
:8 511	(bn) Werkzeugbildnummer
:9 55.0	(xe) X-Mass
:10 0.0	(ye) Y-Mass
:11 70.0	(ze) Z-Mass
:12 0.0	(xo) X-Offset
:13 0.0	(yo) Y-Offset
:14 0.0	(zo) Z-Offset
:15 1.0	(ck) CSP-Korrekturfaktor
:16 1.0	(fk) FDR-Korrekturfaktor
:17 1.0	(dk) DEEP-Korrekturfaktor
:18 1	(dr) Drehrichtung
:19 0.0	(sd) Schaftdurchmesser/-breite
:20 "X 6"	(hc) Halterbezeichnung (DIN)
:21 95.0	(wh) Halterhöhe (X-Richtung)
:22 100.0	(wb) Halterbreite (Z-Richtung)
:23 55.0	(ax) Auskraglänge in X-Richtg.
:24 30.0	(az) Auskraglänge in Z-Richtg.
:25 35.0	(fd) Durchmesser Spannfutter
:26 28.0	(fh) Höhe Spannfutter
:27 0.0	(xv) Verschleisskorrektur X
:28 0.0	(yv) Verschleisskorrektur Y
:29 0.0	(zv) Verschleisskorrektur Z
:30 0.0	(dv) Fräser-Durchm.-Korrektur
:31 0	(uw) WKZ - Überwachungsart
:32 1	(dg) Diagnosevariable

**Beispiel für Technologiedaten (Schnittwerte):**

:33 0.0	(ps) programmierte Standzeit
:34 0.0	(rt) Reststandzeit
:35 0	(pz) programmierte Stückzahl
:36 0	(rz) Reststückzahl
:37 3	<b>Werkzeugvariante (Fräs-WKZ)</b>
:38 10.0	(df) Fräserdurchmesser vorne
:39 0.0	(d1) Fräserdurchmesser hinten
:40 0.0	(lf) Fräserlänge
:41 0.0	(fw) Fräserwinkel (Winkelf.)
:42 13.0	(fb) Fräserbreite/ - höhe
:43 13.0	(sl) Schneidenlänge
:44 0.0	(et) max. Eintauchtiefe
:45 0.0	(al) Anschnittlänge
:46 0.0	(rw) Lagewinkel Fräserachse
:47 0.0	(hf) Steigung bei Gewinde
:48 0.0	(gf) Gangzahl bei Gewinde
:49 3	(az) Anzahl der Zähne
:50 6	(va) Verzahnungsart
:51 0	(wp) mit/ohne Wendeplatte
~	<b>Dateiende</b>

**10.3.5 Beispiel für Technologiedaten (Schnittwerte):**

<b>Dateiinhalt</b>	<b>Erläuterung</b>
%bsptec.tec	Dateiname
"Technologiedaten"	Parametergruppe
/"St 37-k" "GC 425" 2	W-S-B Kombination
2100.0 250.0 0.450 0.350 4.50 1	Schnittwertegruppe
/"St 60-2" "GC 425" 2	W-S-B Kombination
2100.0 230.0 0.40 0.350 5.0 1	Schnittwertegruppe
~	<b>Dateiende</b>

### 10.3.6 Beschreibung von Daten und Codierungen

#### 10.3.6.1 Beschreibung der Werkzeugparameter

Die Beschreibung der Werkzeugdaten ist in einem '**Basisrecord**' und einem '**werkzeugspezifischen Teil**' aufgeteilt. Dabei werden Dreh-, Bohr- und Fräswerkzeuge, sowie Meßtaster unterschieden. Diese Unterscheidung wird in dem Feld '**Werkzeugvariante**' festgelegt. Es hat folgende Bedeutung:

1	=	Drehwerkzeug
2	=	Bohrwerkzeug
3	=	Fräswerkzeug
5	=	Meßtaster

Die mit einem "" gekennzeichneten Felder haben nur 'interne' Bedeutung. Werden Betriebsmitteldaten 'extern' erzeugt, so sollten diese Felder nicht verwendet werden.

Die mit einem "#" gekennzeichneten Felder müssen unbedingt belegt sein.

Abkürzungen, wie z.B. "(xe)" werden an der Steuerung in den Werkzeugbildern, oder in der Bedien- und Programmieranleitung verwendet.

#### **Basisrecord:**

<u>Nummer</u>	<u>Bedeutung</u>
:0	(id) Identnummer
:1	(wt) Werkzeugtyp
:2	* (rv) Version des WKZ - Records
:3	* (rd) Uhrzeit/Datum
:4	* (pr) Werkzeug - Prüfungsklasse
:5	(nb) Nebearbeitungsrichtung
:7	(ss) Schneidstoff des Werkzeuges
:8	(bn) Werkzeugbildnummer
:9	(xe) X-Mass
:10	(ye) Y-Mass
:11	(ze) Z-Mass
:12	(xo) X-Offset
:13	(yo) Y-Offset
:14	(zo) Z-Offset
:15	(ck) CSP-Korrekturfaktor
:16	(fk) FDR-Korrekturfaktor
:17	(dk) DEEP-Korrekturfaktor
:18	(dr) Drehrichtung
:19	(sd) Schaftdurchmesser/ -breite
:20	(hc) WZ-Halterbezeichnung nach DIN
:21	(wh) WZ-Halterhöhe (X-Richtung)
:22	(wb) WZ-Halterbreite (Z-Richtung)

:27	(xv) Verschleisskorrektur in X-Richtung
:28	(yv) Verschleisskorrektur in Y-Richtung
:29	(zv) Verschleisskorrektur in Z-Richtung
:31	(uw) WKZ - Überwachungsart
:32	(dg) Diagnosevariable
:33	(ps) programmierte Standzeit
:34	(rt) Reststandzeit
:35	(pz) programmierte Stückzahl
:36	(rz) Reststückzahl
:37	# <b>Werkzeugvariante</b>

**Variante für Drehwerkzeuge:**

:38	(rs) Schneidenradius
:39	(ew) Einstellwinkel
:40	(sw) Spitzenwinkel
:41	(sb) Schneidenbreite bei Stech-Wkz
:42	(sl) Schneidenlänge
:43	(et) max. zulässige Eintauchtiefe
:44	(nl) nutzbare Länge
:45	(dn) Werkzeug - Breite
:46	(ls) Werkzeug - Länge
:47	(hd) Steigung bei Gewinde
:48	(wa) Werkzeugausführung bei speziellen Wkz, [z.B. rechte/ linke/ neutrale Ausführung bei Pilzwerkzeugen]
:49	(wf) Art des Einstechwerkzeuges
:60	Code für Magazin-Werkzeug
:61	Attribut für Magazin-Werkzeug
:62	Aufnahmetyp
:64	Multi-Werkzeug-Typ (Singel, Master, Slave)
:65	Multi-Werkzeug-Identnummer für Folgeschneide
:66	Werkzeugverschleißkorrektur

**Variante für Bohrwerkzeuge:**

:23	(ax) Auskraglänge in X-Richtung
:25	(fd) Durchmesser des Spannfutters für angetriebene Werkzeuge
:26	(fh) Höhe des Spannfutters für angetriebene Werkzeuge
:30	(dv) Färser-Durchmesser-Korrektur
:38	(db) Durchmesser
:39	(lb) Länge
:40	(bw) Bohrwinkel / Senkwinkel
:41	(sw) Spitzenwinkel
:42	(nl) nutzbare Länge
:43	(d1) Zapfendurchmesser
:44	(l1) Zapfenlänge/ Stufenlänge

**Beschreibung von Daten und Codierungen**

---

:45	(hb) Steigung in mm (Gewinde)
:48	(al) Anschnittlänge
:49	(rw) Lagewinkel der Bohrerachse
:50	(ba) Bohrerarten
:51	(pb) Passungsqualität
:60	Code für Magazin-Werkzeug
:61	Attribut für Magazin-Werkzeug
:62	Aufnahmetyp
:64	Multi-Werkzeug-Typ (Singel, Master, Slave)
:65	Multi-Werkzeug-Identnummer für Folgeschneide
:66	Werkzeugverschleißkorrektur

**Variante für Fräswerkzeuge:**

:23	(ax) Auskraglänge in X-Richtung
:25	(fd) Durchmesser des Spannfutters für angetriebene Werkzeuge
:26	(fh) Höhe des Spannfutters für angetriebene Werkzeuge
:38	(df) Fräserdurchmesser (vorne)
:39	(d1) Fräserdurchmesser (hinten)
:41	(fw) Fräserwinkel (Winkelfräser)
:42	(fb) Fräser -breite/ - höhe
:43	(sl) Schneidenlänge
:44	(et) max. zulässige Eintauchtiefe
:46	(rw) Lagewinkel der Fräserachse
:47	(hf) Steigung bei Gewinde
:48	(gf) Gangzahl bei Gewinde
:49	(az) Anzahl der Zähne
:50	(va) Verzahnungsart
:51	(wp) mit oder ohne Wendeplatte(n)
:60	Code für Magazin-Werkzeug
:61	Attribut für Magazin-Werkzeug
:62	Aufnahmetyp
:64	Multi-Werkzeug-Typ (Singel, Master, Slave)
:65	Multi-Werkzeug-Identnummer für Folgeschneide
:66	Werkzeugverschleißkorrektur

**Variante für Meßtaster und Handlingsysteme:**

:23	(ax) Auskraglänge in X-Richtung
-----	---------------------------------



### 10.3.6.2 Beschreibung der Spannmittelparameter

Die Beschreibung der Spannmitteldaten (SPM) ist in einem **'Basisrecord'** und einem **'spannmittelpezifischen Teil'** aufgeteilt. Dabei werden nachfolgende Spannmittel unterschieden. Diese Unterscheidung wird in dem Feld **'Spannmittelvariante'** festgelegt. Es hat folgende Bedeutung:

1	=	Spannfutter
2	=	Spannbacken
3	=	Spannzangen
4	=	Spanndorne
5	=	Strinseitenmitnehmer
6	=	Drehgreifer
7	=	Körnerspitzen
8	=	Zentrierspitzen
9	=	Zentrierkegel

Die mit einem **'\*'** gekennzeichneten Felder haben nur 'interne' Bedeutung. Werden Betriebsmitteldaten 'extern' erzeugt, so sollten diese Felder nicht verwendet werden.

Die mit einem **'#'** gekennzeichneten Felder müssen unbedingt belegt sein.

Abkürzungen, wie z.B. **'(xe)'** werden an der Steuerung in den Werkzeugbildern, oder in der Bedien- und Programmieranleitung verwendet.

#### **Basisrecord:**

<u>Nummer</u>	<u>Bedeutung</u>
:0	Identnummer
:1	Spannmitteltyp
:2	* Version des SPM - Records
:3	* Uhrzeit/Datum der letzten Änderung
:6	SPM - Verfügbarkeit
:7	* SPM - Prüfungsklasse
:8	# <b>Spannmittelvariante</b>

#### **Variante für Spannfutter:**

:9	Bezeichnung der Spannmittelaufnahme
:10	Code für Backenanschluß
:11	Futterdurchmesser
:12	Futterlänge
:13	max.Drehzahl
:14	max. Befestigungsdurchmesser
:15	min. Befestigungsdurchmesser
:16	Zentrierdurchmesser

**Variante für Spannbacken:**

:9	Backenform
:10	Backeneinspannlage
:11	Code für Backenanschluß
:12	Backenlänge
:13	Backenhöhe
:14	Stufe G1 in Z-Richtung
:15	Stufe G2 in Z-Richtung
:16	Stufe S1 in X-Richtung
:17	Stufe S2 in X-Richtung
:18	unterer Spannbereichsdurchmesser
:19	oberer Spannbereichsdurchmesser

**Variante für Spannzangen:**

:9	Spannzangenart
:10	Durchmesser

**Variante für Spanndorne:**

:9	Spanndorntyp
:10	Dornlänge
:11	max. Spanndurchmesser
:12	min. Spanndurchmesser
:13	Gesamtlänge
:14	Flanschdurchmesser
:15	Flanschbreite

**Variante für Stirnseitenmitnehmer:**

:9	Stirnseitenmitnehmertyp
:10	Mitnehmerkopftyp
:11	Mitnehmerbolzentyp
:12	Rechts-/Linkslauf
:13	min. Spannkreisdurchmesser
:14	max. Spannkreisdurchmesser
:15	Durchmesser der Spitze
:16	Länge der Spitze
:17	Durchmesser des Grundkörpers
:18	Breite des Grundkörpers
:19	Flanschdurchmesser
:20	Flanschbreite
:21	Anzahl der Mitnehmer

**Variante für Drehgreifer:**

:9	Drehgreifertyp
:10	Drehgreiferdurchmesser
:11	max. Spanndurchmesser
:12	min. Spanndurchmesser
:13	Drehgreiferlänge

**Variante für Körnerspitzen:**

:9	Körnerspitzentyp
:10	Körnerspitzenform
:11	Körnerspitzenausführung
:12	(d1) Spitzendurchmesser
:13	(d2) Spitzendurchmesser stumpf
:14	(d3) Durchmesser zylindrischer Teil der Körnerspitze
:15	(IA) Länge des kegigen Teils der Körnerspitze
:16	(w1) Winkel zu d1
:19	(w2) Winkel zu d2
:20	Breite des zylindrischen Teils der Körnerspitze
:21	(d4) Durchmesser der Abdruckmutter
:22	Breite der Abdruckmutter

**Variante für Zentrierspitzen:**

:9	Zentrierspitzentyp
:10	Zentrierspitzenform
:11	(d1) Spitzendurchmesser
:12	(d2) Spitzendurchmesser stumpf
:13	(zl) Zentrierspitzenlänge
:14	(md) Durchmesser-Umkreis der Abdruckmutter
:15	(mb) Breite der Abdruckmutter
:16	(w1) Winkel zu d1
:17	(w2) Winkel zu d2

**Variante für Zentrierkegel:**

:9	Zentrierkegeltyp
:10	Zentrierkegelform
:11	(d1) Kegeldurchmesser gross
:12	(d2) Kegeldurchmesser klein
:13	(zl) Zentrierkegellänge
:14	(zw) Zentrierkegelwinkel
:15	(za) Abstand Zentrierkegel zu Pinole

### 10.3.6.3 Beschreibung der Technologiedaten (Schnittwerte)

In der Zeile, die der W-S-B Kombination folgt, sind die Schnittwerte in folgender Reihenfolge aufgeführt:

- Spezifische Schnittkraft (in  $\text{N/mm}^2$ )
- Schnittgeschwindigkeit (in  $\text{m/min}$ )
- Hauptvorschub (in  $\text{mm/U}$ ) 100% Vorschubgeschwindigkeit, bzw. 100% Vorschub pro Zahn bei Fräsbearbeitungen
- Nebenvorschub (in  $\text{mm/U}$ ) Nebenvorschubgeschwindigkeit bzw. Nebenvorschub pro Zahn bei Fräsbearbeitungen
- Zustellung (in  $\text{mm}$ )
- Kühlmittel (codiert) (siehe unten)

### 10.3.6.4 Codierung der Bearbeitungsarten

Das System verwaltet Schnittwerte für 'Werkstoff-Schneidstoff-Bearbeitungsart-Kombinationen'. Die Bearbeitungsarten sind codiert. Die verwendeten Codes haben folgende Bedeutung:

1	Vorbohren
2	Schruppen
3	Konturbearbeitung
4	Reserve
5	Gewindedrehen
6	Einstechen
7	Konturstechen
8	Abstechen
9	Zentrieren
10	Bohren
11	Senken
12	Reiben
13	Gewindebohren
14	Nutenfräsen
15	Konturfräsen
16	Entgraten
17	Gravieren

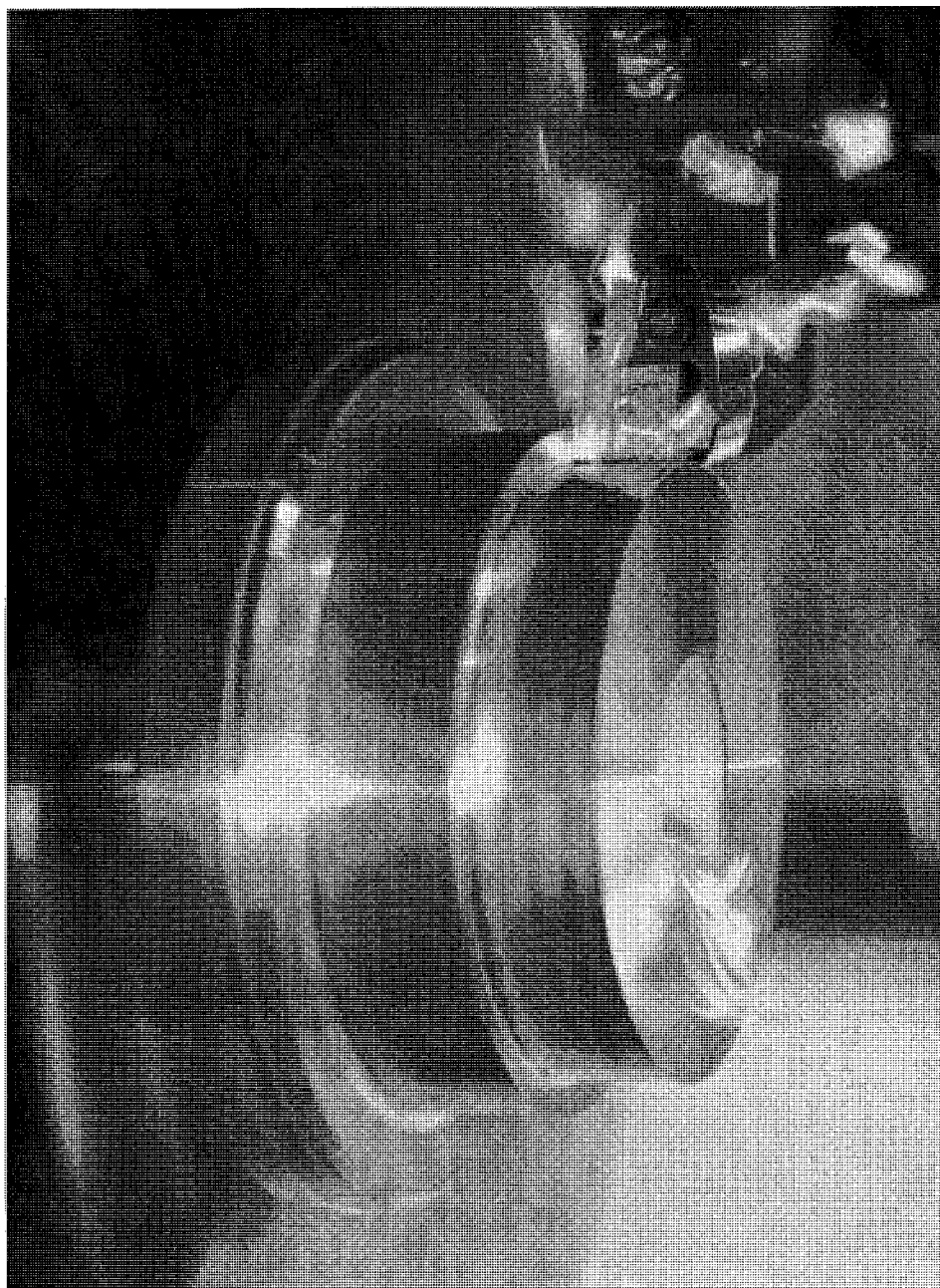
#### **10.3.6.5 Codierung der Kühlmittel**

Kühlmittelangaben innerhalb der Schnittwerte werden ebenfalls codiert. Hier gilt folgende Codierung:

0	ohne Kühlmittel
1	Emulsion 1
2	Emulsion 2
3	Wasser
4	Luft



**HEIDENHAIN**



**CNC PILOT 3110 Manual Plus**

**CNC PILOT 3190**

Schnittstelle CNC-PLC

323957-10 11/97





Die Texte, Abbildungen und Programme dieser Anleitung sind mit größter Sorgfalt erarbeitet worden. Dennoch können Fehler nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Firma DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH übernimmt deshalb weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Garantie über Informationen, Abbildungen und Programme, weder ausdrücklich noch unausgesprochen, bezüglich auf ihre Qualität, Durchführbarkeit oder Verwendung für einen bestimmten Zweck. In keinem Fall ist die Firma DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH für direkte, indirekte, verursachte oder gefolgte Schäden haftbar, die aus der Anwendung der Programme oder dieser Anleitung resultieren.

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der Vervielfältigung von Teilen des hier vorliegenden Handbuches und die der Übersetzung, bleiben der Firma DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil des Handbuches in irgendeiner Form, auch nicht für Lehr- und Ausbildungszwecke, reproduziert oder mit Hilfe elektronischer Vervielfältigungssysteme kopiert werden.

#### CNC-PLC Schnittstelle

Version : V4.0  
Identnummer : 323957 - 10

© 1997 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Niederlassung Hannover  
Abt. HE1  
Max-Müller-Str. 23  
30179 Hannover



- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | Allgemeine Übersicht      |
| 2  | Funktionsbeschreibungen   |
| 3  | Systemdaten               |
| 4  | Bedienfelddaten           |
| 5  | Betriebsdaten             |
| 6  | Spindel­daten CNC --> PLC |
| 7  | Spindel­daten PLC --> CNC |
| 8  | Kanal­daten CNC --> PLC   |
| 9  | Kanal­daten CNC --> PLC   |
| 10 | Glossar/ Indexverzeichnis |
-



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Übersicht</b>	<b>9</b>
1.1	Einbindung der PLC in die Steuerung	10
1.1.1	PLC Programmiersystem	11
1.1.2	C - PLC	11
1.2	Vorbemerkungen zur CNC-PLC-Schnittstelle	12
1.2.1	Datentypen	12
1.2.2	Operanden	12
1.2.3	Adreßangaben unter INTEL-Prozessoren	13
1.2.4	Adreßbereich und Größe der CNC-PLC-Schnittstelle	13
<b>2</b>	<b>Funktionsbeschreibungen</b>	<b>15</b>
2.1	FIFO-Zugriffsregeln	15
2.2	Einschalt- und NOT-AUS- Bedingungen	16
2.2.1	Einschalten der Gesamtanlage (Hochlaufverhalten CNC-PLC)	16
2.2.2	Einschalten der Werkzeugmaschine	16
2.2.3	NOT AUS von der PLC	17
2.2.4	NOT AUS von der CNC	17
2.3	Digitale Antriebe	18
2.4	Revolverbetrieb (für lagegeregelte Werkzeugrevolver)	19
2.4.1	Signalverlauf: T-/M-Funktion - Revolverbetrieb	20
2.4.2	Signalverlauf: T-Funktion - Revolverbetrieb	21
2.4.3	Signalverlauf bei einer Revolver - Referenzfahrt	22
2.4.4	Signalverlauf beim Revolverdrehen	23
2.5	Erweiterte Werkzeugträgersysteme	23
2.6	Achskompensation	28
<b>3</b>	<b>Systemdaten</b>	<b>29</b>
3.1	Steuerblock 0 (SBO)	29
3.2	Steuerblöcke 1 - 6 (SB1 - SB6)	30
3.3	Identnummer und Erstellungsdatum der PLC-Software	31
3.4	PLC Status	32
3.5	System - Datum/ - Zeit	32
3.6	Konfigurierte CNC-Kanäle	33
3.7	Konfigurierte Spindeln/ C-Achsen	33
3.8	Kennung des angewählten Kanals	34
3.9	Kennung der angewählten Spindel	34
3.10	Sprachkennung der im Display angezeigten Texte	35
3.11	Revolverbetrieb: Kennung der Spindel	35
3.12	Aggregatgruppen und Betriebsartensplitting	36
3.13	Übersicht: Systemdaten	39
<b>4</b>	<b>Bedienfelddaten</b>	<b>41</b>
4.1	Adressdiagnose	41
4.2	IO-Diagnose	43
4.3	Modul-Diagnose	46
4.4	Testfunktionen für die PLC	47

4.5	Status der PLC-Aggregate	48
4.6	Fehlerbehandlung CNC/PLC	51
4.6.1	Status Fehlerfenster	51
4.6.2	CNC-Fehler an die PLC	52
4.6.3	PLC-Fehler an die CNC	53
4.6.4	Quittierung der PLC-Fehler	55
4.7	PLC-Parameter	56
4.7.1	Parameter an die PLC	57
4.7.2	Parameter an die CNC	58
4.7.3	Mögliche Funktionalitäten bei der Parameterübergabe	60
4.7.4	Übersicht der Parameternummern	61
4.7.5	Zusatzparameter für MANUAL PLUS	65
4.8	Übergaben von der Steuerungs-Tastatur CNC <--> PLC	67
4.8.1	Ansteuerung der Tastatur-LEDs	67
4.8.2	Tastatur - FIFO	68
4.9	Bildschirm - FIFO (PLC-Window)	71
4.10	CNC-Status	78
4.11	Übersicht: Bedienfelddaten	80
5	Betriebsdaten	85
5.1	Digitale Antriebe: Service-Kanal	85
5.2	Echtzeit-Koppelfunktionen	89
5.3	Übersicht: Betriebsdaten	93
6	Spindeldaten CNC --> PLC	95
6.1	Spindel - Status	95
6.2	Spindelstwerte	98
6.2.1	Spindellageposition	98
6.2.2	Spindeldrehzahl	98
6.3	Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände	99
6.4	Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung	100
6.5	C-Achs-Status	102
6.6	Übersicht: Spindeldaten CNC --> PLC	103
7	Spindeldaten PLC --> CNC	105
7.1	Getrieberückmeldung	105
7.2	Freigaben	106
7.3	Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen	109
7.4	Revolverbetrieb: Beauftragung	110
7.5	PLC-Spindelbetrieb	112
7.6	Übersicht: Spindeldaten PLC --> CNC	121
8	Kanaldaten CNC --> PLC	123
8.1	M-Funktionsübergabe	123
8.2	T-Funktionsübergabe	125
8.3	Betriebsarten	126
8.4	Kanal-Status	128
8.5	Projektierte Achsen	133

8.6	Werkstückzählung durch die PLC	133
8.7	Positionangaben	134
8.7.1	Istwerte	134
8.7.2	Werkzeuglängen	136
8.8	Zykluskommando an die PLC	138
8.9	Postprozeßmessen Meßklassifizierung	139
8.10	Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände	140
8.11	Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen	142
8.12	G-Funktionsübergabe	144
8.13	Übersicht: Kanaldaten CNC --> PLC	148
9	Kanaldaten PLC --> CNC	151
9.1	Kalananforderungen	151
9.2	Referenzinformation löschen	153
9.3	Kanal-Freigabesignale	155
9.4	Sicherheitsendschalter	161
9.5	Externe Ereignisse (Verzweigungseignisse)	163
9.6	Lagenkorrektur	166
9.7	Werkzeugplatzrückmeldung von der PLC	167
9.8	Werkstückzählung durch die PLC	168
9.9	Zykluskommandos von der PLC	169
9.10	Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen	170
9.11	PLC-Kanalbetrieb	171
9.12	Übersicht: Kanaldaten PLC --> CNC	180
	Glossar	183
	Indexverzeichnis	185





# 1 Allgemeine Übersicht

Diese Beschreibung legt den Datenaustausch zwischen der CNC und der PLC dar. Der Aufbau dieser Dokumentation lehnt sich dabei an dem logischen Aufbau der Schnittstelle zwischen CNC und PLC an, die sich in mehrere Bereiche aufteilt:

- Allgemeiner Übergabebereich mit den Teilbereichen

- # Systemdaten

- # Bedienfelddaten für  
Diagnose  
Fehlerbehandlung,  
Parameterbehandlung,  
und Tastatur- und Bildschirmaten

- # Betriebsdaten für  
Aufträge an digitale Antriebe  
und Echtzeitkoppelfunktionen

- Schnittstellen zu den Spindeln 1 - 4
- Schnittstellen zu den NC-Kanälen 1 - 6

Daten und Signale werden dabei immer in Grossbuchstaben (SIGNAL) dargestellt. Sind Daten oder Signale für mehrere Spindeln oder Kanäle vorhanden, folgt hinter dem Namen eine Erweiterung (SIGNAL\_\*), wobei mit '\*\*' die Spindel- oder Kanalnummer angegeben ist.

Im Text werden dabei folgende Symbole benutzt:



Hinweis auf gesonderte Dokumentation



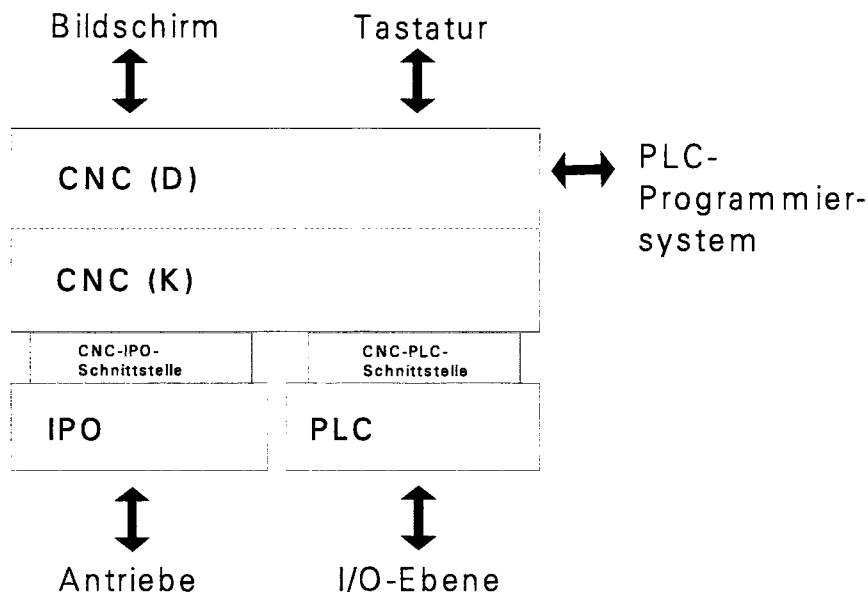
Hinweis auf andere Signal- oder Datenbeschreibungen



Kennzeichnung einer wichtigen Information

## 1.1 Einbindung der PLC in die Steuerung

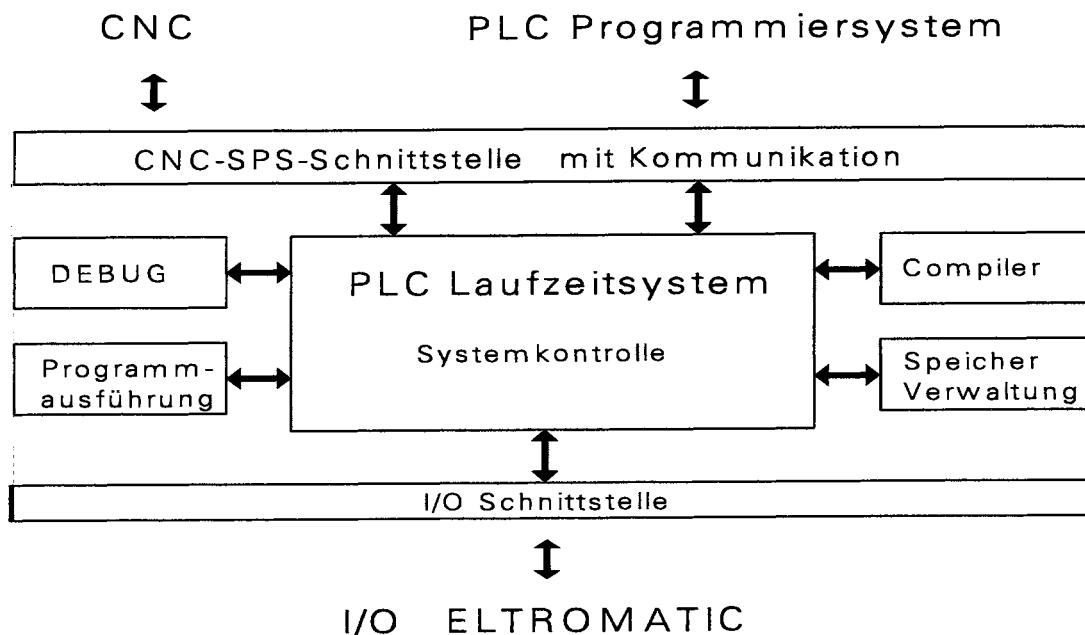
Die PLC in den Steuerungen 3190/ Manual Plus läuft auf dem separaten Prozessorboard PCMOEM ab. Die PLC ist dabei strukturell folgendermaßen in die CNC eingebunden:



CNC (D)	Dispositive Ebene der CNC (D-Ebene): MMI mit Festplatte
CNC (K)	Koordinierende Ebene der CNC (K-Ebene): CNC-Kern mit Ablaufsteuerung
IPO	Interpolationsebene mit Schnittstelle zu den Antrieben
PLC	Speicherprogrammierbare Steuerung mit Schnittstelle zur IO-Peripherie
CNC-IPO-Schnittstelle	Schnittstelle zwischen CNC(K) und IPO
CNC-PLC-Schnittstelle	Schnittstelle zwischen CNC(K) und PLC (Beschreibung durch diese Dokumentation)
PLC-Programmierung:	Die Programmierung der PLC erfolgt extern auf einem PC (PLC-Programmier-system) oder durch direkte Hochsprachen-Programmierung (C-SPS).
PLC-CNC-Kommunikation:	Die Kommunikation der PLC zur CNC erfolgt dabei zu dessen koordinierender Ebene ( CNC(K) ) über ein Dual-Port-RAM (CNC-PLC-Schnittstelle).
IO-Anbindung:	Der Austausch von Eingaben und Ausgaben mit dem dezentralen I/O-System ELTROMATIC findet entweder über IO-Operanden (PLC-Programmier-system) oder über IO-Treibersoftware (C-PLC) statt.

### 1.1.1 PLC Programmiersystem

Das PLC Programmiersystem besteht aus den beiden Komponenten Laufzeitsystem (integriert in der CNC) und Standard-Programmierersystem (extern auf handelsüblichem PC). Die Systemstruktur des Laufzeitsystems hat dabei folgendes Aufbau:



Die Leistungsmerkmale dieses Systems sind unter anderem durch folgende Punkte gekennzeichnet:

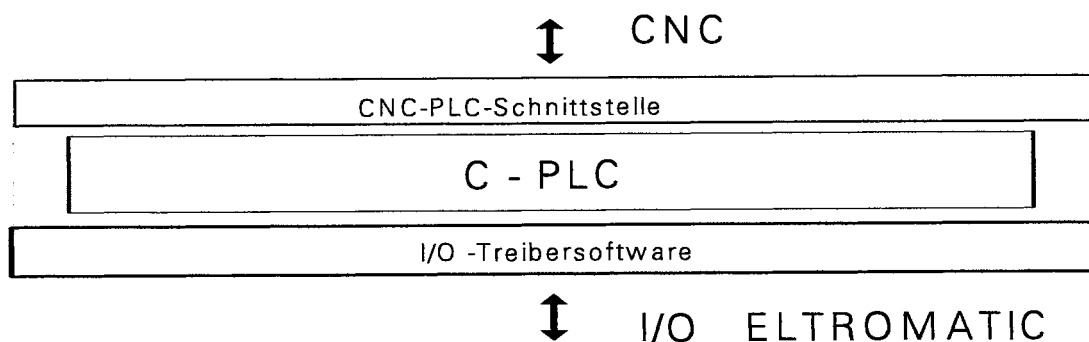
- Programmierung nach IEC1131/3 in AWL, FUP, KOP, ST, AS mit leistungsfähiger Bibliothek
- Programmablauf in Multitasking mit vielfältiger Debug-Unterstützungen

Die komplette Beschreibung dieses Systems ist folgender Dokumentation zu entnehmen:

PLC Programmiersystem

### 1.1.2 C - PLC

Die Programmierung erfolgt hardwarenah in C. Es stehen keine weiteren Tools zur Verfügung.



Die Einbindung der I/O-Treibersoftware ist folgender Dokumentation zu entnehmen:

ELTROMATIC-Master-Software

## 1.2 Vorbemerkungen zur CNC-PLC-Schnittstelle

Die CNC-PLC-Schnittstelle ist als Dual-Port-RAM ausgeführt. Dadurch können die CNC und die PLC quasi gleichzeitig auf diese Schnittstelle zugreifen. Der gleichzeitige Zugriff ist hardwaremäßig unterbunden und muß vom PLC-Programmierer nicht berücksichtigt werden.

Dieses Dual-Port-RAM wird nachfolgend auch mit DPR abgekürzt.

### 1.2.1 Datentypen

In der folgenden Tabelle sind die elementaren (vordefinierten) Datentypen der IEC 1131-3 angegeben, die auf der CNC-PLC-Schnittstelle benutzt werden.

Datentyp	Bedeutung		Bits	Wertebereich
BOOL	BOOL	boolesche Zahl	1	0, 1
SINT	SGN08	vorzeichenbehaftete kurze Zahl	8	-128 $\leftrightarrow$ 127
INT	SGN16	vorzeichenbehaftete ganze Zahl	16	-32768 $\leftrightarrow$ 32767
DINT	SGN32	vorzeichenbehaftete doppelte ganze Zahl	32	-2147483648 $\leftrightarrow$ 2147483647
BYTE	UNS08	vorzeichenlose kurze Zahl	8	0 $\leftrightarrow$ 255
WORD	UNS16	vorzeichenlose ganze Zahl	16	0 $\leftrightarrow$ 65535
DWORD	UNS32	vorzeichenlose doppelte ganze Zahl	32	0 $\leftrightarrow$ 4294967295

### 1.2.2 Operanden

Eingänge und Ausgänge, sowohl die physikalischen I/Os als auch die I/Os der CNC-SPS-Schnittstelle, stellen eine Operandengruppe im PLC-System dar. Ein Operand setzt sich dabei wie folgt zusammen:

# einer 'Präfix' für den Speicherort

I	Eingang
Q	Ausgang

# einer 'Präfix' für die Größe (Datenbreite)

X	BOOL
B	BYTE, SINT
W	WORD, INT
D	DWORD, DINT

# einer Operandenadresse

Die Operandenadresse kann aus mehreren vorzeichenlosen ganzen Zahlen bestehen, die durch Punkte getrennt werden.

**Beispiel:** IX5616.4 ist ein boolscher (X) Eingang (I) auf dem Eingangsbyte 5616. Dabei wird das fünfte Bit des Bytes benutzt (Bit-Zählweise von 0..7).

### 1.2.3 Adreßangaben unter INTEL-Prozessoren

Die PLC läuft auf einem INTEL-Prozessor. Die Adressangabe in dieser Prozessorumgebung erfolgt durch die Angabe einer Segment- und einer Offsetadresse. Diese Adressangabe wird auch in dieser Dokumentation benutzt. Bei direkter Adressierung ergibt sich die Adresse eines Datums nach dem INTEL-Algorithmus durch "versetztes Addieren" von Segmentadresse und Offset:

Datum mit 'Segmentadresse = 1000 hex' und 'Offset = B0 hex'

Adreßbestimmung durch versetztes Addieren:	Segmentadresse * 10h ->	10000 hex
	+ Offset ->	+ B0 hex
		<u>100B0 hex</u>

Dieses ist auch die einzugebende Adresse, wenn in der CNC über die Betriebsart Diagnose und dem Unterpunkt 'Speicher-Anzeigen' die PLC als Quelle angefordert wird.

### 1.2.4 Adreßbereich und Größe der CNC-PLC-Schnittstelle

Der Zugriff auf die CNC-PLC-Schnittstelle erfolgt asynchron uni- und bidirektional über ein Dual-Port-RAM. Die Maximalgröße dieses Dual Port RAM beträgt 4 kByte. Bei Einsatz eines 2kByte Dual-Port-RAMs können nur maximal 3 CNC-Kanäle verwaltet werden.

Der Startoperand der CNC-PLC-Schnittstelle liegt mit dem PLC-Programmiersystem auf:

<b>Startoperand:</b>	<b>IB/QB 4000</b>
----------------------	-------------------

Die Startadresse der CNC-PLC-Schnittstelle liegt an der PLC-Seite auf:

<b>Startadresse - Segment:</b>	<b>1000H</b>
<b>Startadresse - Offset:</b>	<b>0000H</b>

Die Startadresse der CNC-PLC-Schnittstelle liegt an der CNC-Seite auf:

<b>Startadresse - Segment:</b>	<b>CF00H</b>
<b>Startadresse - Offset:</b>	<b>0000H</b>

Die Daten dieser Schnittstelle können durch die CNC-Funktionalitäten Diagnose-Anzeigen und Diagnose-Logicanalyzer betrachtet werden.

 CNC Bedienungsanleitung



## 2 Funktionsbeschreibungen

### 2.1 FIFO-Zugriffsregeln

Auf der CNC-PLC-Schnittstelle sind verschiedene FIFOs definiert, deren Struktur jeweils folgendermaßen aufgebaut ist:

EINSCH_ZAEH	Einschreibezähler
AUSLES_ZAEH	Auslesezeähler
EINSCH_IND	Einschreibeindex
AUSLES_IND	Ausleseindex
SATZ_ZAHL	Anzahl der FIFO-Sätze
SATZ_LAENGE	Länge eines FIFO-Satzes in Byte
FIFO_SAETZE [n]	Übergabedaten in n-FIFO-Sätzen

Der Zugriff auf die Sätze des FIFOs erfolgt entsprechend den folgenden Struktogrammen.

Eintragen eines Satzes in ein FIFO	
IF ( ( EINSCHR_ZAEH+1 Modulo (SATZ_ZAHL+1)) != AUSLESE_ZAEH )	
THEN  FIFO_SATZ [ EINSCH_IND ] = Satz (* Satz in das FIFO eintragen *)  EINSCH_IND = (EINSCH_IND+1) Modulo (SATZ_ZAHL) EINSCH_ZAEH = (EINSCH_ZAEH+1) Modulo (SATZ_ZAHL+1) (* Einschreibeindex und -zähler aktualisieren *)  (* Quittierung: " SATZ IST EINGETRAGEN " *)	ELSE  (* Quittierung: "FIFO IST VOLL" *)

Auslesen eines Satzes aus dem FIFO	
IF ( EINSCHR_ZAEH != AUSLESE_ZAEH )	
THEN  Satz = FIFO_SATZ[AUSLES_IND] (* Satz aus dem FIFO auslesen *)  AUSLES_IND = (AUSLES_IND+1) Modulo (SATZ_ZAHL) AUSLES_ZAEH = (AUSLES_ZAEH+1) Modulo (SATZ_ZAHL+1) (* Ausleseindex und -zähler aktualisieren *)  (* Quittierung: " SATZ IST GELESEN " *)	ELSE  (* Quittierung: "FIFO IST LEER" *)

#### Begriffsdefinitionen

FIFO: First In First Out - Schieberegister

## 2.2 Einschalt- und NOT-AUS- Bedingungen

### 2.2.1 Einschalten der Gesamtanlage (Hochlaufverhalten CNC-PLC)

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung wird die Steuerung in die 'START-UP Phase' versetzt, d.h. es werden alle Hardware- und Software Bausteine initialisiert. Dabei ist der Hochlauf CNC-PLC durch folgenden zeitlichen Ablauf realisiert:

CNC	PLC
	HW-Initialisierung auf dem PLC-Board
	DPR löschen (= 0) durch Firmware
	DPR-Initialisierung von PLC (setzen der unterstützten Optionen)
	Hochlaufprotokoll (über $\Rightarrow$ SB0)
DPR-Initialisierung von CNC	
Parameter an PLC (serielle Übergabe)	
Meldung an PLC: CNC BEREIT ( $\Rightarrow$ KAN1STAT)	
	DPR-Initialisierung von PLC (auf Grund der erhaltenen Parameter)
	Meldung an CNC 'PLC hat Initialisierungsphase abgeschlossen' ( $\Rightarrow$ PLCSTAT)
Auswertung der DPR-Initialisierungen, welche die PLC vorgegeben hat	
Meldung an PLC 'CNC hat Initialisierungsphase abgeschlossen' ( $\Rightarrow$ PLCSTAT). Ab diesem Zeitpunkt wird von der CNC auf alle Vorgaben und Aufträge der PLC reagiert.	
Start der gegenseitigen Überwachung von PLC und CNC über SB0	

### 2.2.2 Einschalten der Werkzeugmaschine

Den Einschaltvorgang der Werkzeugmaschine muß die PLC einleiten und überwachen. Dazu gehört z.B. das Einschalten der Hydraulikversorgung, die Bereitstellung der Versorgungsspannung für die digitalen I/Os und die Überprüfung der Sicherheitsfunktionen. Sind alle Funktionen in Ordnung und hat die PLC alle benötigten Hochlaufinformationen erhalten, hebt sie den NOT-AUS-Zustand der Steuerung auf (setzen der 'NOT AUS'-Signale auf der CNC-PLC-Schnittstelle  $\Rightarrow$  KANANFOR) . Damit



hebt die CNC ebenfalls ihren internen NOT-AUS-Zustand auf und erteilt das Signal REGLERFREIGABE VORSCHUBACHSEN (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) an die PLC. Nun können alle Betriebsarten eingeschaltet werden. Die Werkzeugmaschine kann ihren Betrieb aufnehmen.

### 2.2.3 NOT AUS von der PLC

Erkennt die PLC einen Betriebszustand, in dem ein sicherer Betrieb der Anlage nicht mehr gewährleistet ist, gibt sie die Meldung NOT AUS = 0 (  $\Rightarrow$  KANANFOR ) an die CNC.

Auf die 'NOT AUS'-Meldung der PLC gibt es folgende Reaktionen durch die CNC:

- Das Signal CNC BEREIT (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) der CNC-Steuerung bleibt erhalten.
- Das Signal REGLERFREIGABE VORSCHUBACHSEN (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) wird von der CNC gelöscht.
- Alle Achsinterpolatoren werden gestoppt.
- Die D/A-Wandler aller Achsen und Spindeln werden auf 0V gesetzt.
- Das Signal SPINDEL EIN (  $\Rightarrow$  SPI1STAT ) aller konfigurierter Spindeln wird auf '0' gesetzt.
- Es wird eine Fehlermeldung erzeugt.

### 2.2.4 NOT AUS von der CNC

Erkennt die CNC einen NOT-AUS-Zustand, erfolgen folgende Reaktionen:

- Das Signal CNC BEREIT (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) der CNC wird entzogen.
- Das Signal REGLERFREIGABE VORSCHUBACHSEN (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) wird von der CNC-Steuerung gelöscht.
- Alle Achsinterpolatoren werden gestoppt.
- Die D/A-Wandler aller Achsen und Spindeln werden auf 0V gesetzt.
- Das Signal SPINDEL EIN (  $\Rightarrow$  SPI1STAT ) aller konfigurierter Spindeln wird auf '0' gesetzt.
- Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, die auch die Ursache des NOT AUS anzeigt (z.B Schleppfehlerüberlauf).
- Das Signal CNC BEREIT (  $\Rightarrow$  KAN1STAT ) bleibt so lange entzogen, bis die PLC ihr NOT AUS (  $\Rightarrow$  KANANFOR ) auf '0' setzt.

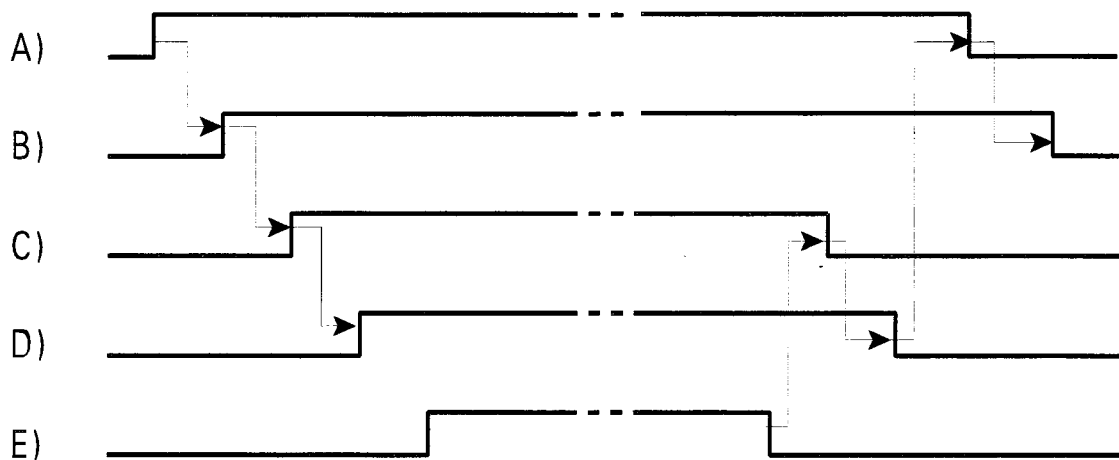
## 2.3 Digitale Antriebe

Von der CNC wird die Ansteuerung von digitalen Antrieben unterstützt. Bei digitalen Antrieben hat die PLC keinen direkten Zugriff auf die Antriebssteller. Sie kann damit die Reglerfreigaben nicht mehr eigenständig erteilen oder entziehen, sondern muß eine Änderung von der CNC anfordern. Die folgende Beschreibung ist für alle Linearachs-, C-Achs- und Spindelantriebe gültig.

Die Anforderungen nach Erteilung oder Entzug der Reglerfreigabe (⇐ SPFREIAN, FREIANF) werden von der CNC bearbeitet und durch die Freigabezustände (⇐ SPIFZUST, FREI\*ZUS, BET\*MELD) quittiert.

Bei Erteilung oder Entzug der Reglerfreigabe müssen die Zustandsänderungen nach den Vorgaben aus dem folgenden Diagramm eingehalten werden. Nach dem Entzug der Reglerfreigabe wird automatisch von der CNC auch die Impulsfreigabe entzogen. Ein sicherheitsrelevanter Schnellstop kann nur über ein HW-Signal realisiert werden.

Es ist zu beachten, daß auf eine Anforderung von der PLC 'Reglerfreigabe entziehen' nur reagiert wird, wenn die Achsen stehen (z. B. Entzug der Spindelfreigabe, Vorschubfreigabe).



- A) Netzschütz geschlossen
- B) Antrieb bereit
- C) Anforderung Reglerfreigabe
- D) Zustand Reglerfreigabe
- E) Spindelfreigabe/ Vorschubfreigabe

## 2.4 Revolverbetrieb (für lagegeregelte Werkzeugrevolver)

- ⇒ Kapitel 'Revolverbetrieb: Kennung der Spindel'
- ⇒ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
- ⇒ Kapitel 'Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibungen'
- ⇒ Kapitel 'Revolverbetrieb: Sollposition'

Mit dem Einsatz von lagegeregelten Revolvern (mit nur einem Antrieb für das Revolverschwenken und für das angetriebene Werkzeug - z. B. SAUTER Werkzeugrevolver 0.5.450.0...) ist es notwendig, daß die CNC die Antriebsregelung durchführt.

Die Revolverbewegungen werden dabei von der PLC aus mit Aufträgen an die CNC gestartet. Bei Erledigung eines Auftrages wird eine Mitteilung von der CNC an die PLC gegeben. Dabei hat die PLC jederzeit die Möglichkeit, eine Revolverbewegung abubrechen.

Das Verhalten des Revolvers bei einem Zyklus-AUS kann ebenfalls durch die PLC gesteuert werden. Während des Revolverbetriebes unterdrückt die CNC das Zyklus-AUS. Damit hat die PLC die Möglichkeit, sowohl die Revolverbewegung zu Ende auszuführen als auch die Bewegung abubrechen. Erst bei Beendigung des Revolverbetriebes wird das Zyklus-AUS durch die CNC aktiviert.

Im Fall eines Betriebsartenabbruchs bei aktiven Revolverbetriebes wird die Revolverbewegung durch die CNC abgebrochen. Dieses kann die PLC nicht beeinflussen.

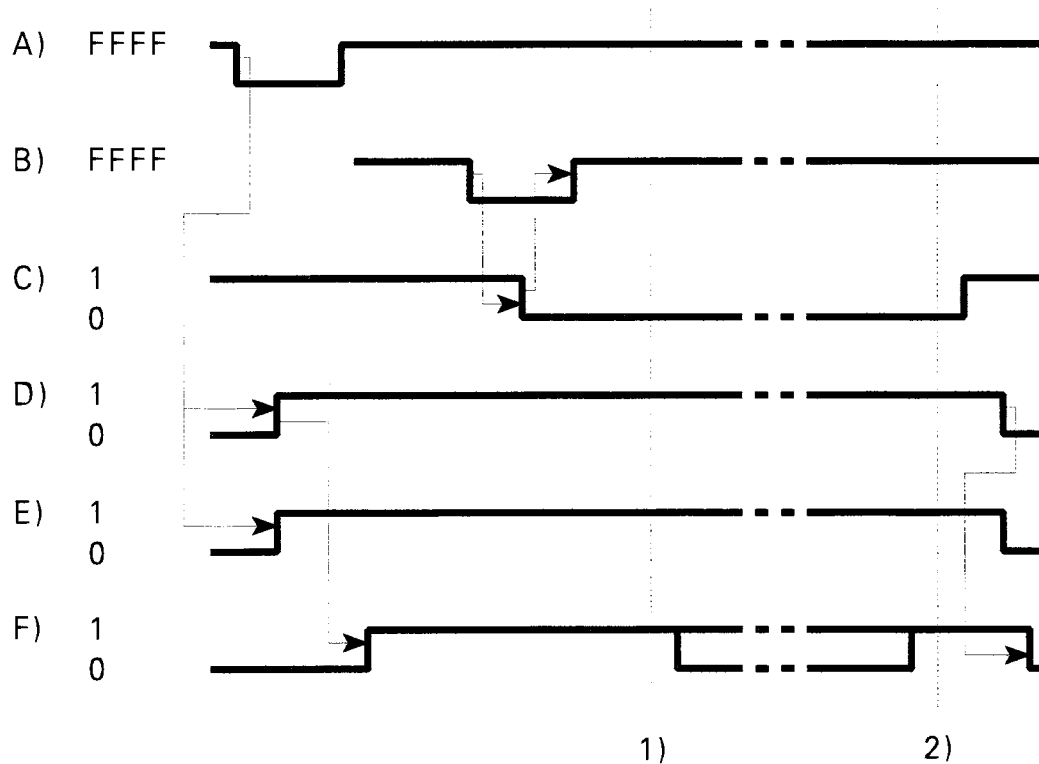
Die Zusammenhänge und das zeitliche Verhalten der Signale für den Revolverbetrieb sind durch die grafischen Darstellungen am Ende dieses Kapitels veranschaulicht.

### Begriffsdefinitionen

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Revolverbetrieb:        | Zustandsbeschreibung, in der eine Bewegung des Revolvers (durch Revolverdrehen oder durch eine Revolver-Referenzfahrt) durch die CNC durchgeführt wird oder werden soll (Kuppelposition anfahren, Revolver entriegeln).   |
| Revolverdrehen:         | Eine Revolverbewegung auf Grund eines Werkzeugwechsels (T-Befehl).  |
| Revolver-Referenzfahrt: | Eine Revolverbewegung auf Grund eines Referenzfahrauftrages für den Revolver.   |
| Kuppelposition:         | Der Antrieb muß sich für das Umkuppeln von Spindel- auf Revolveransteuerung, bzw. Revolver- auf Spindelansteuerung, in einer bestimmten mechanischen Position befinden. Diese Antriebsstellung ist die Position 'NULL-Marke des Gebers + Nullpunktverschiebung'. Die Kuppelposition ist erreicht, wenn sich der Antrieb im Positionsfenster dieser Antriebsstellung befindet. |

## 2.4.1 Signalverlauf: T-/M-Funktion - Revolverbetrieb

Grafische Darstellung der Zustandsübergänge beim Revolverbetrieb im Zusammenhang mit einer T-Funktion und der M-Funktion 'REVOLVER ENTRIEGELN'.

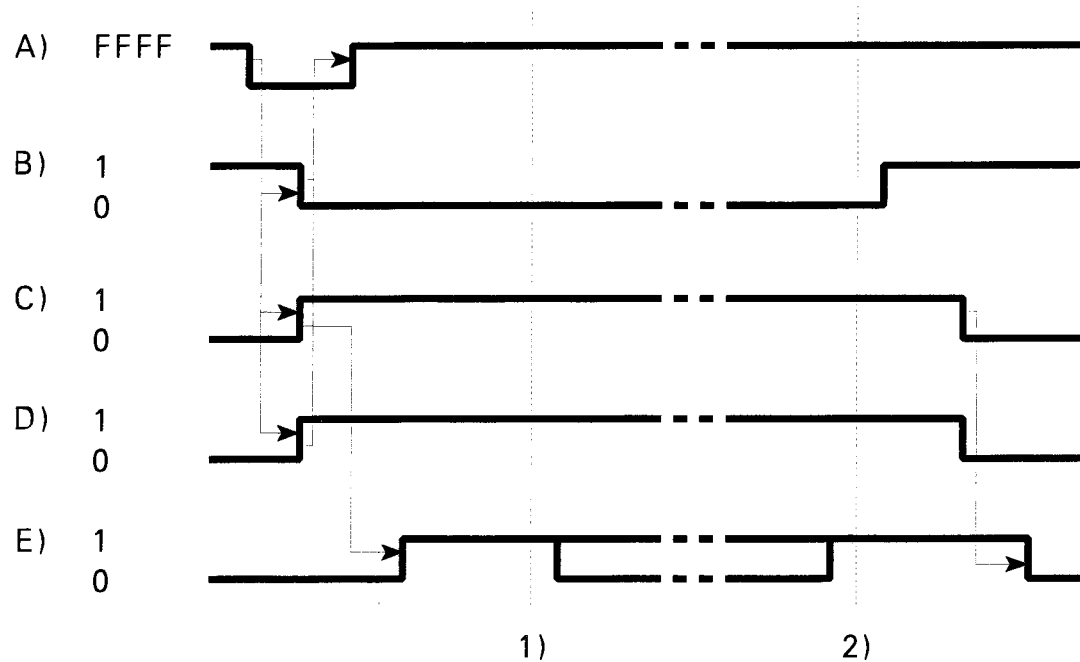


- |    |                         |                               |
|----|-------------------------|-------------------------------|
| A) | M-Funktion an PLC       | ( $\Leftrightarrow$ MFUUEB)   |
| B) | T-Funktion an PLC       | ( $\Leftrightarrow$ TFUUEB)   |
| C) | Datenfreigabe           | ( $\Leftrightarrow$ KAN1FREI) |
| D) | Revolverbetrieb aktiv   | ( $\Leftrightarrow$ SPIBETR)  |
| E) | Reglerfreigabe          | ( $\Leftrightarrow$ SPIFREI)  |
| F) | Kuppelposition erreicht | ( $\Leftrightarrow$ SPIREVZU) |

1/2) Im Bereich zwischen 1) und 2) ist entweder das Revolverdrehen oder die Revolver-Referenzfahrt aktiv ( $\Leftrightarrow$  folgende Kapitel).

## 2.4.2 Signalverlauf: T-Funktion - Revolverbetrieb

Grafische Darstellung der Zustandsübergänge beim Revolverbetrieb in Abhängigkeit einer T-Funktion.

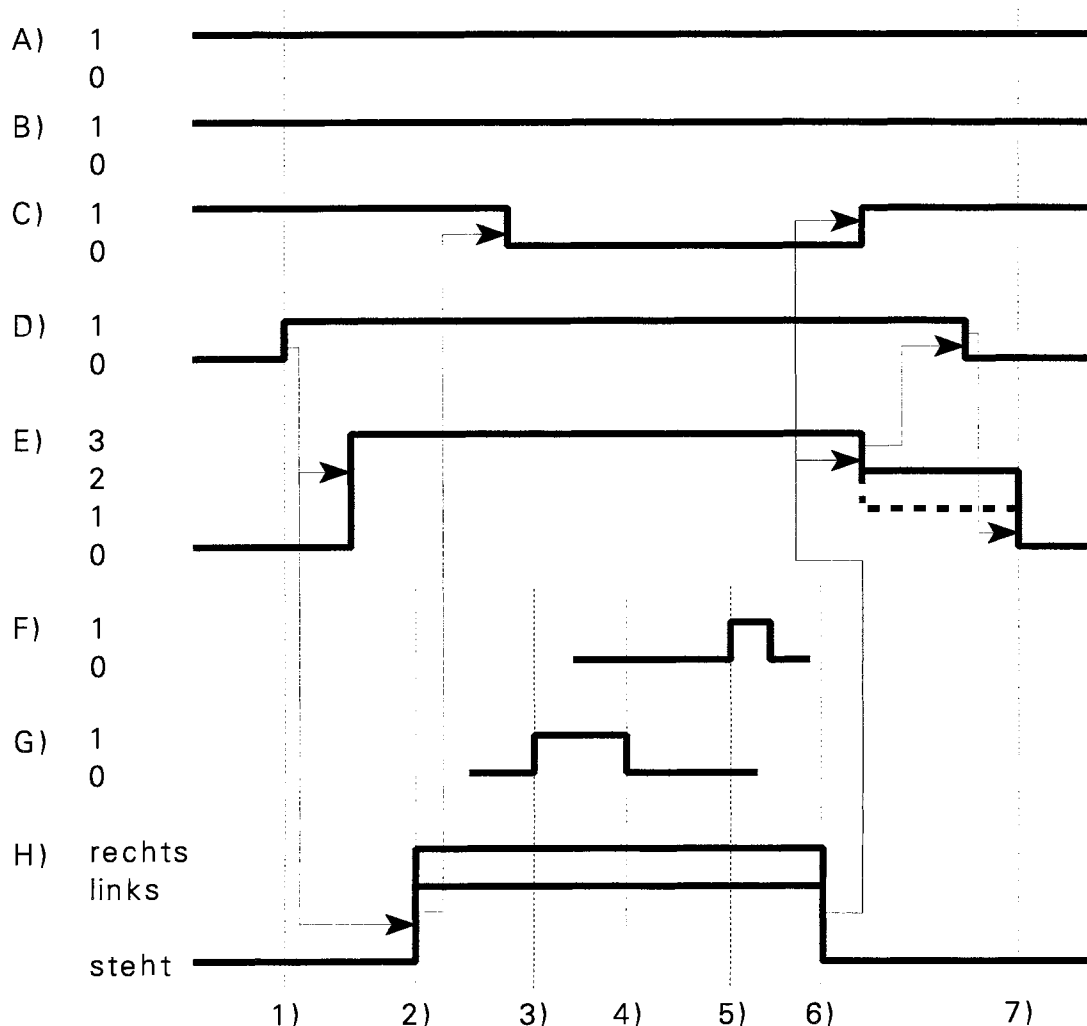


- A) T-Funktion an PLC (⇔ TFUUEB)
- B) Datenfreigabe (⇔ KAN1FREI)
- C) Revolverbetrieb aktiv (⇔ SPIBETR)
- D) Reglerfreigabe (⇔ SPIFREI)
- E) Kuppelposition erreicht (⇔ SPIREVZU)

1/2) Im Bereich zwischen 1) und 2) ist entweder das Revolverdrehen oder die Revolver-Referenzfahrt aktiv (⇔ folgende Kapitel)

### 2.4.3 Signalverlauf bei einer Revolver - Referenzfahrt

Grafische Darstellung der Zustandsübergänge beim Revolver-Referenzfahren

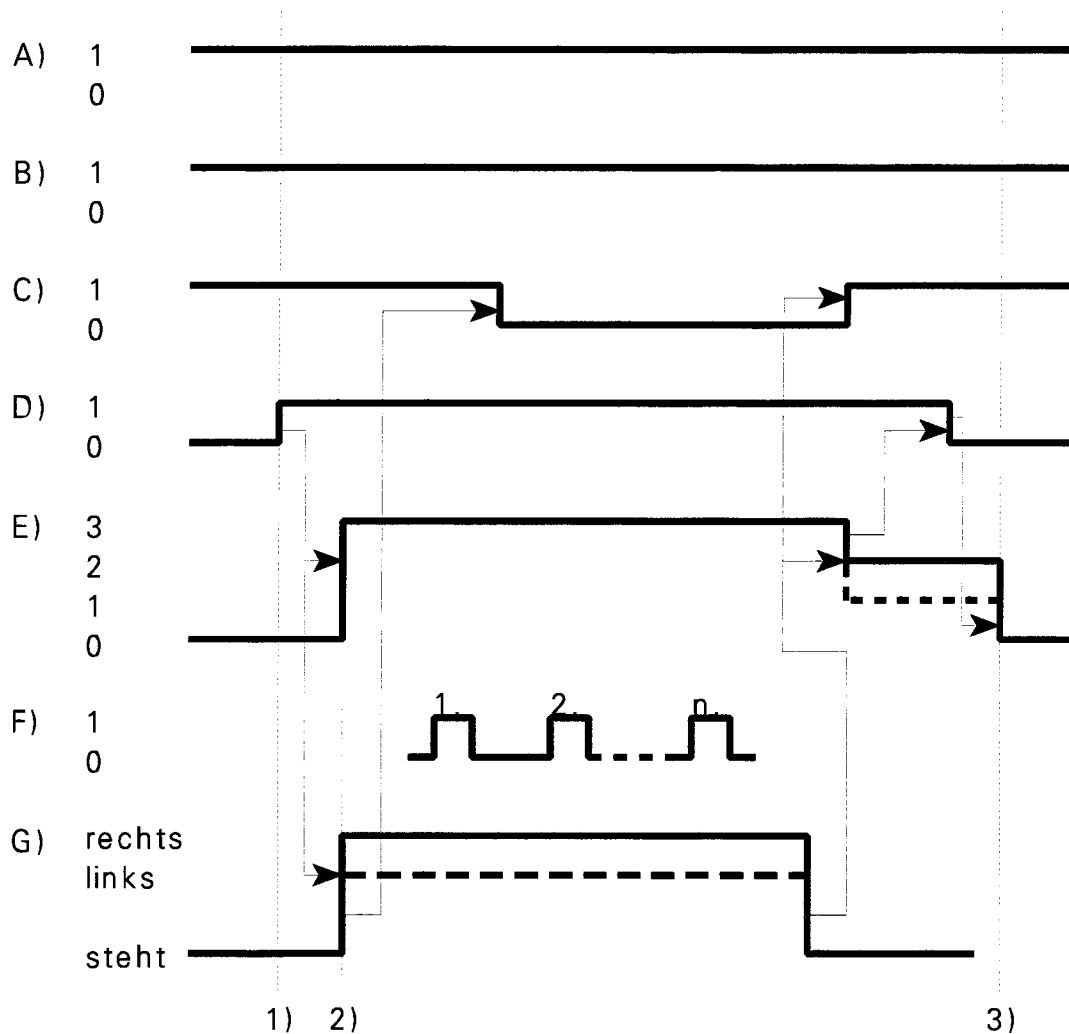


- |    |                                    |                               |
|----|------------------------------------|-------------------------------|
| A) | Revolverbetrieb aktiv              | ( $\Leftrightarrow$ SPIBETR)  |
| B) | Reglerfreigabe                     | ( $\Leftrightarrow$ SPIFREI)  |
| C) | Kuppelposition erreicht            | ( $\Leftrightarrow$ SPIREVZU) |
| D) | Anforderung Revolver-Referenzfahrt | ( $\Leftrightarrow$ SPIBETR)  |
| E) | Zustand Revolver-Referenzfahrt     | ( $\Leftrightarrow$ SPIREVZU) |
| F) | Nullpuls                           | (HW-Signal)                   |
| G) | Referenznocken                     | (HW-Signal)                   |
| H) | Antrieb                            |                               |

- 1/7) Im Bereich zwischen 1) und 7) ist die Revolver-Referenzfahrt aktiv.
- 2) Antrieb wird in schneller Referenzdrehzahl in der angeforderten Drehrichtung auf den Referenznocken gefahren.
- 3) Umschalten auf langsame Referenzdrehzahl und vom Referenznocken herunter fahren.
- 4) Negative Flanke des Referenznocken erkannt und fahren auf Nullpuls.
- 5) Nullpunktverschiebung ausfahren und auf Kuppelposition regeln.
- 6) Referenzposition erreicht

## 2.4.4 Signalverlauf beim Revolverdrehen

Grafische Darstellung der Zustandsübergänge beim Revolverdrehen



- |    |                            |              |
|----|----------------------------|--------------|
| A) | Revolverbetrieb aktiv      | (⇔ SPIBETR)  |
| B) | Reglerfreigabe             | (⇔ SPIFREI)  |
| C) | Kuppelposition erreicht    | (⇔ SPIREVZU) |
| D) | Anforderung Revolverdrehen | (⇔ SPIBETR)  |
| E) | Zustand Revolverdrehen     | (⇔ SPIREVZU) |
| F) | Nullpuls des Antriebes     |              |
| G) | Antriebsbewegung           |              |

1/3) Im Bereich zwischen 1) und 3) ist das Revolverdrehen aktiv.

2) Die in ⇔ REVSOLL geforderten Umdrehungen ausfahren und auf Kuppelposition regeln.

## 2.5 Erweiterte Werkzeugträgersysteme

In der CNC werden bei den erweiterten Werkzeugträgersystemen (Werkzeugmagazine/

Werkzeugkettensysteme) sowohl die platzorientierten Systeme als auch die Systeme mit Codenocken unterstützt. Die Verwaltung der Werkzeuge wird dabei von der PLC übernommen. Dabei kann sie einen Parameterblock benutzen, der auf der CNC-Seite (Festplatte) abgelegt ist (⇒ Kapitel 'PLC Parameter'). Damit stehen alle Daten auch nach einem Systemreset/ Spannungsverlust noch zur Verfügung.

Bei den Systemen mit Codenocken ist es nicht wichtig, wo sich ein Werkzeug in der Kette bzw. im Magazin befindet. Wird ein Werkzeug gesucht, so werden über alle Plätze die Codenocken abgefragt, bis das gewünschte Werkzeug gefunden ist. In diesem Fall müssen von der PLC nur die Informationen über die Werkzeuge im Greifer und in der Aufnahme (Revolverkopf) verwaltet werden. Bei platzorientierten Systemen müssen dagegen alle Werkzeuge im System eindeutig bestimmbar sein. In diesem Fall verwaltet die PLC alle Werkzeuge im Greifer, in der Aufnahme und in der Kette/ im Magazin.

Der Werkzeugzugriff in der CNC erfolgt über Identnummern ("ID"). Zu jeder Werkzeug-ID befindet sich in der CNC ein Parameter mit der Codenummer und ein Attribut-Parameter. Die Codenummer ist dabei eine eindeutige Klassifizierung aller Werkzeuge im System.

## Programmierung

Für die Ansteuerung von Werkzeugmagazinen existieren folgende PLC-G-Funktionen, die auch von der CNC interpretiert werden. Die im Folgenden dargestellte Form entspricht dem Übergabeformat an die PLC. Dieses entspricht nicht dem vom Bediener eingegebenen Format.

⇒ Kapitel 'G-Funktionsübergabe'

<b>G600</b>	<b>Werkzeugvoranwahl Magazin/ Kette</b>	
Adreßparameter:	T	Codenummer des vorgewählten Werkzeuges
	H	Attributinformation des vorgewählten Werkzeuges

Mit dieser Funktion wird ein Werkzeugmagazin bzw. eine Werkzeugkette auf das gewählte Werkzeug vorpositioniert. Dabei wird der PLC sowohl die Codenummer als auch die Attributinformation mitgeteilt. In dem Attribut können dabei beliebige Informationen über die Art des Werkzeuges (z.B. Bauart) und den Wechselvorgang abgelegt sein.

<b>G601</b>	<b>Werkzeugplatzvoranwahl</b>	
Adreßparameter:	T	Werkzeugplatzangabe

Diese Funktion wird zur Vorpositionierung eines eventuell vorhandenen Revolvers benutzt. Auch bei Revolverköpfen mit nur einer Aufnahme muß diese Funktion programmiert werden (Übergabe in diesem Fall: G601 T1). Das G601 setzt ein G600 voraus.

<b>G711</b>	<b>Magazin-Werkzeug aktivieren</b>
<p>Mit dieser Funktion erfolgt die Aktivierung eines auf dem Revolverkopf befindlichen Werkzeuges (Einrechnung der Werkzeuglängen, Werkzeug auf Arbeitsposition bringen). Dieses ist eine CNC-Funktion, die nicht direkt an die PLC gelangt. Es wird allerdings ein T-Befehl an die PLC erzeugt.</p>	



## Programmbeispiel

Im Folgenden ist ein Programmbeispiel aufgeführt, welches den prinzipiellen Ablauf bei der Programmierung von Werkzeugmagazinen/Ketten darstellt. Es ist dabei die Programmierung auf der CNC-Oberfläche angegeben. In den eckigen Klammern ist die Funktionsübergabe an die PLC dargestellt.

Zusammenhang in der CNC: "ID 1" -> Codenr. 111 / Attribut 23  
"ID 2" -> Codenr. 222 / Attribut 34  
"ID 3" -> Codenr. 333 / Attribut 45

N100 G600 "ID 1"	[ G600 T111 H23 ] Das Werkzeug mit der Codenummer 111 wird vorpositioniert.
N101 G601 T1001	[ G601 T1 ] Der Revolverkopf wird mit der Position 1 in Wechselstellung gebracht.
N102 M6	[ M6 ] Das Werkzeug wird aus dem Magazin/ der Kette auf den Revolver gebracht.
..	
N110 G600 "ID 2"	[ G600 T222 H34 ] Das Werkzeug mit der Codenummer 222 wird vorpositioniert.
N111 G601 T1002	[ G601 T2 ] Der Revolverkopf wird mit der Position 2 in Wechselstellung gebracht.
N112 M6	[ M6 ] Das Werkzeug wird aus dem Magazin/ der Kette auf den Revolver gebracht.
..	
N120 G711 T1001	[ T1 ] Es wird auf die Arbeitsposition 1 des Revolvers geschwenkt. Damit kommt das Werkzeug mit der Codenummer 111 zum Einsatz.
..	
N120 G711 T1002	[ T2 ] Es wird auf die Arbeitsposition 2 des Revolvers geschwenkt. Damit kommt das Werkzeug mit der Codenummer 222 zum Einsatz.
..	

## Parameterstruktur

Für die Verwaltung von erweiterten Werkzeugträgersystemen werden von der CNC Parameter zur Verfügung gestellt, die sowohl im Hochlauf der Steuerung als auch bei Änderung an die PLC gelangen. Des weiteren kann die PLC durch Beschreibung dieser Parameter ihren aktuellen Zustand mitführen, der auch nach dem Ausschalten der Steuerung weiter zur Verfügung steht.

➡ Kapitel 'PLC-Parameter'

Parameternummer	Bedeutung - Beschreibende Parameter
50500	Typ des Werkzeugträgersystems 0: Codenocken 1: platzorientiertes System
50501	Anzahl der Plätze im Magazin/ in der Kette 1 - 255: Platzanzahl
50502	Anzahl der Plätze im Greifer (Wechsler) 1 - 2: Platzanzahl
50503	Anzahl der Plätze in der Aufnahme (Revolverkopf) 1 - 3: Platzanzahl

Parameternummer	Bedeutung - Parameter zur Werkzeugverwaltung
50510	WKZ-Übergabe fürs Einrichten
50511	WKZ-Belegung im Systemplatz 1 {Greifer 1}
50512	WKZ-Belegung im Systemplatz 2 {Greifer 2}
50513	WKZ-Belegung im Systemplatz 3 {Aufnahme 1}
50514	WKZ-Belegung im Systemplatz 4 {Magazinplatz 1}
50515	WKZ-Belegung im Systemplatz 5 {Magazinplatz 2}
50516	WKZ-Belegung im Systemplatz 6 {Magazinplatz 3}
..	..
50562	WKZ-Belegung im Systemplatz 62 {Magazinplatz 49}
50563	WKZ-Belegung im Systemplatz 63 {Magazinplatz 50}
50564	WKZ-Belegung im Systemplatz 64 {frei}
..	..
50769	WKZ-Belegung im Systemplatz 259 {frei}
50770	WKZ-Belegung im Systemplatz 260 {frei}

In diesen Parametern wird die Werkzeug-Belegung im Gesamtsystem abgelegt. Der erste Parameter (50510) wird dabei für das Einbringen bzw. die Entnahme von Werkzeugen genutzt. Dann folgt die Beschreibung des Systems für die Greifer-, Aufnahme- und Ketten-/Magazinplätze (immer in dieser Reihenfolge). Die Bedeutung der Parameter hängt dabei von den Angaben in den beschreibenden Parametern ab. In den geschweiften Klammern {} ist die Bedeutung für folgende Parametrierung angegeben:

Parameter 50501 : 50 Ketten-/Magazinplätze  
Parameter 50502 : 2 Greiferplätze  
Parameter 50503 : 1 Aufnahmeplatz

In den Parametern werden die Werkzeuginformation in Form der Codenummern abgelegt. Die Parameter sind jeweils UNS16-Werte mit dem Wertebereich von 0 .. 999. Die Codenummer 0 bedeutet dabei "KEIN WERKZEUG AUF DIESER POSITION VORHANDEN".

### **Werkzeug in das System bringen**

Ein Werkzeug kann mit dem folgenden Ablauf in das System gebracht werden:

- PLC positioniert leeren Platz auf Übergabeposition (z.B. durch M-Funktion)
- Bediener setzt das Werkzeug im System ein und macht es der CNC bekannt
- CNC trägt die Codenummer des Werkzeuges im Parameter 50510 ein und gibt diesen Parameter an die PLC
- PLC liefert den Parameter [50510 + Greiferplätze + Aufnahmeplätze + Übergabe-Kettenplatz] mit der übergebenen Codenummer an die CNC

### **Werkzeug dem System entnehmen**

Ein Werkzeug kann mit dem folgenden Ablauf dem System entnommen werden:

- Bediener entnimmt an der Übergabeposition ein Werkzeug
- CNC trägt die Codenummer '0' im Parameter 50510 ein und gibt diesen Parameter an die PLC
- PLC liefert den Parameter [50510 + Greiferplätze + Aufnahmeplätze + Übergabe-Kettenplatz] mit der Codenummer '0' an die CNC

### **Werkzeug einwechseln**

Sobald sich der Bestückungszustand eines Greifer-, eines Aufnahme- oder eines Ketten-/Magazinplatzes geändert hat, muß der betreffende Parameter an die CNC gegeben werden.

Damit ein Spannungsausfall während einer Parameteraktualisierung erkannt wird, kann folgende Strategie von der PLC angewandt werden:

- PLC gibt den Parameter 'WECHSEL AKTIV' (PLC-Reserveparameter) mit dem Wert '1' und einer Quittierungsanforderung an die CNC
- PLC führt den Werkzeugwechsel und die Parameteraktualisierung durch
- PLC gibt den Parameter 'WECHSEL AKTIV' (PLC-Reserveparameter) mit dem Wert '0' und einer Quittierungsanforderung an die CNC
- wird im Systemhochlauf der Parameter 'WECHSEL AKTIV' mit dem Wert '1' erkannt, kann eine Fehlerbehandlung durchgeführt werden.

## 2.6 Achskompensation

- ⇒ Kapitel 'PLC-Spindelbetrieb'
- ⇒ Kapitel 'PLC-Kanalbetrieb'

Die PLC hat die Möglichkeit, für jede im System konfigurierte Linear- und C-Achse einen absoluten Kompensationswert an die K-Ebene der CNC zu geben. Dieser Wert wird dann von der K-Ebene auf einem separaten Weg zum IPO weitergereicht. Im IPO wird dieser Wert dann als Nullpunktverschiebung des Gebernulpuls behandelt und in der Lageregelung berücksichtigt.

In der CNC wird nur auf die Kompensationsvorgabe der PLC reagiert. Auf welche Störgrößen sich diese Korrekturen beziehen (z.B. Temperatur, mechanische Störkomponenten) und wie sie berechnet werden, ist alleinige Aufgabe der PLC-Logik. Soll die Achskompensation nicht benutzt werden, muß von der PLC gewährleistet sein, daß die Korrekturwerte auf 0 stehen.

### Verhalten beim Ausfahren der Kompensationswerte

Die von der PLC geforderten Kompensationswerte werden unmittelbar in der Lageregelung berücksichtigt und ausgefahren. Damit kann es während einer Werkstückbearbeitung zu einer Qualitätsminderung der Oberfläche kommen. Dieses muß bei Bedarf von der PLC berücksichtigt werden (z.B. neue Kompensationswerte nur in unkritischen Fällen an die CNC geben -> dieses wäre der Fall bei entzogener Datenfreigabe bei M30/99 oder T-Funktion).

Das Ausfahren der Kompensationswerte erfolgt unabhängig vom Achszustand. D.h., auch wenn keine Maschinenbetriebsart angewählt ist oder die Achsen stehen, wird der Kompensationswert ausgefahren. Damit ein Kompensationswert ausgefahren werden kann, muß von der PLC allerdings die Reglerfreigabe erteilt sein. Das Ausfahren der Kompensationswerte erfolgt dabei in definierter Schrittgröße pro Interpolationszyklus. Diese Schrittgröße beträgt dabei ein Inkrement pro Interpolationstakt. Bei einer Auflösung von  $1\mu = 1$  Inkrement und einem Interpolationstakt von 5 ms ergibt sich damit eine Schrittgröße von 0,2 mm/s. Ein positiver Kompensationswert wird vom IPO auch in positiver Achsrichtung ausgefahren.

### Verhalten bei Grenzsituationen

Auch bei einberechneten Kompensationswerten werden die Software-Endschalter nicht verletzt. Sollte allerdings ein fehlerhafter Kompensationswert an die CNC gelangen, so ist es möglich, daß die Hardware-Endschalter überfahren werden. Dieses kann von der CNC nicht verhindert werden. Während der Einrechnung der Kompensationswerte kann die Reglerfreigabe nicht vorhanden sein oder entzogen werden. In diesem Fall wird das Ausfahren der Kompensationswerte bei Wiedererteilung der Reglerfreigabe gestartet bzw. fortgesetzt.

### Bedienung/ Verhalten der Anzeige

Für die Achskompensation bestehen keine Bedien- oder Anzeigemöglichkeiten. Ein neuer Kompensationswert wird in der Istpositionsanzeige nicht sichtbar. Dieses liegt daran, daß die CNC die Sollposition der Achsen anzeigt. Und diese Position bleibt auch bei einem neuem Kompensationswert die Gleiche.

## 3 Systemdaten

### 3.1 Steuerblock 0 (SB0)

Der Steuerblock 0 wird im Hochlauf der Steuerung zur Identifizierung der PLC durch das Hochlaufprotokoll sowie im Betrieb für die gegenseitige Überwachung benutzt. Des weiteren erfolgt hier die Beauftragungskennzeichnung der Steuerblöcke 1-6 (zur Zeit nicht benutzt).

Steuerblock 0 (SB0)		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SB0_SEMAPH	QX 4048.*	0030 hex
SB0_KENNZ	QX 4052.*-4055.*	0034-0037 hex
SB0_HERST1	IX/QX 4056.*	0038 hex
SB0_HERST2	QX 4057.*	0039 hex
SB0_HERST3	QX 4058.*	003A hex
SB0_HERST4	QX 4059.*	003B hex
SB0_HERST5	IX/QX 4060.*	003C hex
SB0_HERST6	QX 4061.*	003D hex
SB0_HERST7	QX 4062.*	003E hex
SB0_HERST8	QX 4063.*	003F hex

#### **SB0\_SEMAPH** **Beauftragungssemaphor**

Mit diesem Beauftragungssemaphor zeigt die CNC einen Auftrag an die PLC an (zur Zeit nicht benutzt).

0      Kein Auftrag liegt vor  
1      Auftrag liegt vor

#### **SB0\_KENNZ** **Beauftragungskennzeichen**

Kennzeichnung, an welche BF der Auftrag gerichtet ist (zur Zeit nicht benutzt).  
Bit i gesetzt = Auftrag an BF(i)

#### **SB0\_HERST1 - 8** **Herstellerkennzeichen (Hochlaufprotokoll)**

Die Identifizierung der PLC erfolgt im Hochlauf über die Herstellerkennzeichen. Über diese Herstellerkennzeichen überträgt die PLC ihre Herstellerkennung.

Die Herstellerkennung (acht Zeichen) der PLC lautet dabei:

' FB2\_PLC'

Zur Übertragung muß folgendes Protokoll abgearbeitet werden:

Protokollbearbeitung durch PLC
FOR i:=1 TO 3 DO (* dreimal seriell die komplette Herstellerkennung zum SB0_HERST1 schreiben *)
SB0_HERST1 = nächstes Zeichen aus der Herstellerkennung
WHILE ( SB0_HERST1 <> SB0_HERST5 ) DO
(* warten,bis die CNC das Zeichen auf SB0_HERST5 quittiert *)
SB0_HERST1 - 8 = komplette Herstellerkennung (* komplette Herstellerkennung parallel auf die Schnittstelle legen *)

Protokollbearbeitung durch CNC
WHILE ( i < (3*8) ) DO (* solange bis die Herstellerkennung dreimal komplett empfangen wurden *)
IF ( SB0_HERST1 <> SB0_HERST5 )
THEN SB0_HERST5 = SB0_HERST1 (* Das vorgegebene Zeichen quittieren *) i := i + 1 (* empfangene Zeichen mitzählen *)
ELSE (* noch kein neues Zeichen von der PLC vorgegeben *)
WHILE ( SB0_HERST1 - 8 <> Herstellerkennung ) DO (* solange bis die Herstellerkennung komplett in SB0_HERST1 - 8 steht *)
(* warten, bis die PLC die komplette Herstellerkennung in SB0_HERST1 bis SB0_HERST8 geschrieben hat *)

### SB0\_HERST1

### Herstellerkennzeichen (gegenseitige Überwachung)

Des weiteren wird das Datum HERST1 für die gegenseitige Überwachung von PLC und CNC genutzt. Bei der gegenseitigen Überwachung wird die Kennung der Gegenseite innerhalb eines definierten Zeitraumes durch die eigene Kennung überschrieben. Den Startzeitpunkt der gegenseitigen Überwachung legt die CNC fest. Dabei löscht sie zuerst SB0\_HERST1-4 und beschreibt dann SB0\_HERST1 mit '1D hex'. Die PLC schreibt ihre Kennung 'E2 hex' in dieses Datum, sobald sie die gegenseitige Überwachung unterstützen kann.

Ab diesem Zeitpunkt ist die gegenseitige Überwachung aktiv und die CNC- und PLC-Reaktionen müssen innerhalb von 300ms erfolgen. Ansonsten löst jeweils die andere Seite eine NOT-AUS-Reaktion aus.

## 3.2 Steuerblöcke 1 - 6 (SB1 - SB6)

Die Steuerblöcke SB1-SB6 der maximal 6 CNC-Kanäle werden nicht benutzt.

### 3.3 Identnummer und Erstellungsdatum der PLC-Software

Die PLC muß während des Steuerungs-Hochlaufes in den im Folgenden beschriebenen 22 Byte langen ASCII codierten String die Identnummer und das Erstellungsdatum der PLC Software eintragen. Dieser String kann im Diagnosemenü der CNC angezeigt werden.

Identnummer der PLC-Software		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
IDENT_NR	QB 4176 - 4184	00B0 - 00B8 hex

Die 7-stellige Identnummer wird im Format '0.XXX.XXX' (mit führender ASCII '0' und zwei ASCII '.' Trennzeichen) angegeben.

Erstellungsdatum der PLC-Software		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ERST_DATUM	QB 4185 - 4197	00B9 - 00C5 hex

Das Erstellungsdatum wird im folgenden ASCII-Format angegeben

- # zwei Leerzeichen
- # zwei Zeichen Tagesdatum
- # ein Trennzeichen '-'
- # drei Zeichen Monatskennung

JAN	Januar	FEB	Februar	MAR	März
APR	April	MAY	Mai	JUN	Juni
JUL	Juli	AUG	August	SEP	September
OCT	Oktober	NOV	November	DEC	Dezember

- # ein Trennzeichen '-'
- # vier Zeichen Jahresangabe

#### Beispiel

Gesamtstring ab QB4176 für die Identnummer '0.123.456' vom 20. Juli 1995

**'0.123.456 20-JUL-1995'**

### 3.4 PLC Status

Status der PLC		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLCSTAT	IB/ QB 4202	00CA hex

In diesem Datum teilen die PLC und die CNC ihren Hochlauf-Status mit.

- 0 PLC in Initialisierungsphase
- 1 PLC hat ihre Initialisierungsphase abgeschlossen hat
- 2 CNC hat ihre Initialisierungsphase abgeschlossen hat.  
Dieses wird nur dann gemeldet, wenn die PLC vorher die Beendigung ihrer Initialisierung (PLCSTAT = 1) angezeigt hat.

⇒ Kapitel 'Einschalten der Gesamtanlage (Hochlaufverhalten CNC-PLC)'

### 3.5 System - Datum/ - Zeit

System-Datums (Tag - Monat - Jahr)		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DATUM_TAG	IB/QB 4208	00D0 hex
DATUM_MON	IB/QB 4209	00D1 hex
DATUM_JAHR	IB/QB 4210	00D2 hex

System-Zeit (Stunde - Minute - Sekunde)		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ZEIT_MIN	IB/QB 4212	00D4 hex
ZEIT_SEK	IB/QB 4213	00D5 hex
ZEIT_STU	IB/QB 4211	00D3 hex

In diesen Daten übergibt die CNC das Systemdatum und die Systemzeit in binärer Form an die PLC. Bei der Jahresangabe (DATUM\_JAHR) werden nur die letzten Ziffern übergeben (1990 = 90 = 5A hex). Die PLC muß alle Daten (von DATUM\_TAG bis ZEIT\_SEKUNDE) mit FF hex während des Steuerungs-Hochlaufes beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß diese Option unterstützt wird. Bei Unterstützung der Option übergibt die CNC die Datums- und Zeitangabe zyklisch an die PLC. Wird der Wertebereich nicht initialisiert, so erfolgen keine Ausgaben an die Schnittstelle.



### 3.6 Konfigurierte CNC-Kanäle

konfigurierte CNC-Kanäle		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
KONF_KAN	IX. 4224	00E0 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	KAN1_VORH	Kanal '1' ist vorhanden (konfiguriert)
.1	KAN2_VORH	Kanal '2' ist vorhanden (konfiguriert)
.2	KAN3_VORH	Kanal '3' ist vorhanden (konfiguriert)
.3	KAN4_VORH	Kanal '4' ist vorhanden (konfiguriert)
.4	KAN5_VORH	Kanal '5' ist vorhanden (konfiguriert)
.5	KAN6_VORH	Kanal '6' ist vorhanden (konfiguriert)
.6	frei	frei
.7	frei	frei

In diesem Datum übergibt die CNC während des Steuerungs-Hochlaufes bitcodiert die im System vorhandenen CNC-Kanäle. Die konfigurierten Achsen der CNC-Kanäle werden im Datum  $\Rightarrow$  PROJACHS kanalabhängig übergeben. Die CNC-Kanäle müssen nicht bündig konfiguriert sein.

Bit 0 - 5	KAN*_VORH
0	Der angegebene Kanal ist nicht vorhanden (konfiguriert).
1	Der angegebene Kanal ist vorhanden (konfiguriert).

### 3.7 Konfigurierte Spindeln/ C-Achsen

konfigurierte Spindeln		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
KONF_SPI	IX. 4228	00E4 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	SPI1_VORH	Spindel '1' ist vorhanden (konfiguriert)
.1	SPI2_VORH	Spindel '2' ist vorhanden (konfiguriert)
.2	SPI3_VORH	Spindel '3' ist vorhanden (konfiguriert)
.3	SPI4_VORH	Spindel '4' ist vorhanden (konfiguriert)
.4	C_SPI1_VORH	C-Achse auf Spindel '1' konfiguriert
.5	C_SPI2_VORH	C-Achse auf Spindel '1' konfiguriert
.6	C_SPI3_VORH	C-Achse auf Spindel '1' konfiguriert
.7	C_SPI4_VORH	C-Achse auf Spindel '1' konfiguriert

In diesem Datum übergibt die CNC während des Steuerungs-Hochlaufes bitcodiert die im System vorhandenen Spindeln und C-Achsen. Die Spindeln müssen nicht bündig konfiguriert sein.

Bit 0 - 7	SPI*_VORH/ C_SPI*_VORH
0	Die angegebene Spindel ist nicht vorhanden (konfiguriert).
1	Die angegebene Spindel ist vorhanden (konfiguriert) oder auf der angegebenen Spindel ist eine C-Achse konfiguriert.

### 3.8 Kennung des angewählten Kanals

Kanalkennung		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
KAN_KENN	IB 4226	00E2 hex

In diesem Datum übergibt die CNC im Handsteuern den Wert des CNC-Kanales, der aktuell über den Bildschirm und die Tastatur verfügt.

0	Kein CNC-Kanal angewählt
1	Kanal 1 nutzt Tastatur und Bildschirm
2	Kanal 2 nutzt Tastatur und Bildschirm
3	Kanal 3 nutzt Tastatur und Bildschirm
4	Kanal 4 nutzt Tastatur und Bildschirm
5	Kanal 5 nutzt Tastatur und Bildschirm
6	Kanal 6 nutzt Tastatur und Bildschirm

### 3.9 Kennung der angewählten Spindel

Spindelkennung		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SPI_KENN	IB 4227	00E3 hex

In diesem Datum übergibt die CNC im Handsteuern die über die Spindelanwahltaste angewählte Spindel. Dieses Datum wird erstmalig während des Steuerungs-Hochlaufes mit dem Wert 01 = Hauptspindel angewählt beschrieben.

01	Spindel 1 angewählt (Hauptspindel)
02	Spindel 2 angewählt
03	Spindel 3 angewählt
04	Spindel 4 angewählt

### 3.10 Sprachkennung der im Display angezeigten Texte

Sprachkennung der im Display angezeigten Texte		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SPRACH	IB 4225	00E1 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Sprachkennung der angezeigten Texte. Diese Kennung wird während des Hochlaufes der Steuerung initialisiert und bei Änderung der Sprache aktualisiert.

01	Displaytexte in deutscher Sprache
02	Displaytexte in englischer Sprache
03	Displaytexte in französischer Sprache
04	Displaytexte in italienischer Sprache
05	Displaytexte in niederländischer Sprache
06	Displaytexte in schwedischer Sprache
07	Displaytexte in dänischer Sprache
08	Displaytexte in spanischer Sprache
09	Displaytexte in serbo-kroatischer Sprache
0A	Displaytexte in russischer Sprache
0B	Displaytexte in finnischer Sprache

### 3.11 Revolverbetrieb: Kennung der Spindel

Spindelkennung für den Revolverbetrieb			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPI_REV_1	QB 4229	00E5 hex
2	SPI_REV_2	QB 4230	00E6 hex
3	SPI_REV_3	QB 4231	00E7 hex
4	SPI_REV_4	QB 4232	00E8 hex
5	SPI_REV_5	QB 4233	00E9 hex
6	SPI_REV_6	QB 4234	00EA hex

In diesen Daten übergibt die PLC für jeden NC-Kanal die für den Revolverbetrieb zugeordnete Spindel. Bei einem Einsatz von lagegeregelten Revolvern mit nur einem Antrieb für den Revolverbetrieb und für das angetriebene Werkzeug übernimmt die CNC die Antriebsregelung (⇨ Kapitel 'Revolverbetrieb'). In diesem Fall braucht sie die Information, auf welchem Kanal von welchem Spindelantrieb der Revolverbetrieb durchgeführt wird. Die PLC übergibt diese Werte während des Steuerungs-Hochlaufes (vor Meldung an CNC 'PLC hat Initialisierung abgeschlossen' (⇨ PLCSTAT))

0	Kein Revolverbetrieb durch die CNC
1	Spindel 1 angewählt
2	Spindel 2 angewählt
3	Spindel 3 angewählt
4	Spindel 4 angewählt

⇨ Kapitel 'Revolverbetrieb (für lagegeregelte Werkzeugrevolver)'

### 3.12 Aggregatgruppen und Betriebsartensplitting

Bei Maschinen mit zwei Arbeitsräumen ist es erforderlich, ein Betriebsartensplitting durchzuführen. Mit einem Betriebsartensplitting ist es möglich

- gleichzeitig unterschiedliche Betriebsarten in den beiden Arbeitsräumen aktiviert zu haben oder
- beide Arbeitsräume zu einem Arbeitsraum zusammenzufassen und dort mit einer gemeinsamen Betriebsart zu arbeiten.

Zur Realisierung des Betriebsartensplittings werden zuerst die Spindeln und die Kanäle zu Aggregatgruppen zusammengefaßt. Es sind zwei Aggregatgruppen definierbar. Die Zuordnung wird im Steuerungshochlauf festgelegt und ist im Betrieb nicht mehr änderbar. Bevor die CNC das CNC\_BEREIT (⇔ KAN1STAT) gemeldet hat, erfährt die PLC diese Konfiguration durch die Daten ANZ\_AG, KAN\_AG1, KAN\_AG2, SPI\_AG1 und SPI\_AG2.

Der Zustand des Betriebsartensplittings (unabhängige Betriebsarten in zwei Arbeitsräumen oder eine Betriebsart in einem zusammengefaßten Arbeitsraum) ist jederzeit änderbar. Er wird der PLC zyklisch über das Datum SPLITT mitgeteilt. Die Betriebsarten werden der PLC dabei wie sonst auch über ⇔ BETRART mitgeteilt.

Im folgenden wird für Aggregatgruppe teilweise die Abkürzung AG verwendet.

Zustand des Betriebsartensplittings		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SPLITT_ZUS	IB 4250	00FA hex

In diesem Datum wird der PLC zyklisch der Zustand des Betriebsartensplittings mitgeteilt. Es ist nur dann gültig, wenn ANZ\_AG größer als 0 ist.

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Betriebsartensplitting ist aktiv. In diesem Zustand können entweder in den beiden Arbeitsräumen unterschiedliche Betriebsartenaktiv sein oder es können gleiche Betriebsarten unabhängig voneinander aktiv sein. |
| 1 | Es ist kein Betriebsartensplitting aktiv. In diesem Zustand sind beide Arbeitsräume der Maschine zu einem Arbeitsraum zusammengefaßt, in dem auch nur eine Betriebsart möglich ist.                              |

Anzahl der Aggregatgruppen		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ANZ_AG	IB 4240	00F0 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Anzahl der Aggregatgruppen. Die CNC beschreibt dieses Datum im Steuerungshochlauf bevor sie CNC\_BEREIT (⇔ KAN1STAT) meldet. Danach wird es nicht mehr geändert.

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Aggregatgruppen werden nicht berücksichtigt        |
| 1 | Maschine hat zwei Aggregatgruppen (2 Arbeitsräume) |

### Kanalzuordnung zur Aggregatgruppe 1

Name			I/O - Adresse	Adressoffset
KAN_AG1			IX. 4242	00F2 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	KANAL1	Der Kanal 1 ist der AG 1 zugeordnet
.1	KANAL2	Der Kanal 2 ist der AG 1 zugeordnet
.2	KANAL3	Der Kanal 3 ist der AG 1 zugeordnet
.3	KANAL4	Der Kanal 4 ist der AG 1 zugeordnet
.4	KANAL5	Der Kanal 5 ist der AG 1 zugeordnet
.5	KANAL6	Der Kanal 6 ist der AG 1 zugeordnet
.6	frei	frei
.7	frei	frei

### Kanalzuordnung zur Aggregatgruppe 2

Name			I/O - Adresse	Adressoffset
KAN_AG2			IX. 4243	00F3 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	KANAL1	Der Kanal 1 ist der AG 2 zugeordnet
.1	KANAL2	Der Kanal 2 ist der AG 2 zugeordnet
.2	KANAL3	Der Kanal 3 ist der AG 2 zugeordnet
.3	KANAL4	Der Kanal 4 ist der AG 2 zugeordnet
.4	KANAL5	Der Kanal 5 ist der AG 2 zugeordnet
.5	KANAL6	Der Kanal 6 ist der AG 2 zugeordnet
.6	frei	frei
.7	frei	frei

In diesen Daten wird der PLC mitgeteilt, welche Kanäle der 1. Aggregatgruppe (KAN\_AG1) bzw. welche Kanäle der 2. Aggregatgruppe (KAN\_AG2) zugeordnet sind. Diese Daten sind nur dann gültig, wenn ANZ\_AG größer als 0 ist. Die CNC beschreibt diese Daten im Steuerungs-Hochlauf bevor sie 'CNC\_BEREIT' (Byte KAN1STAT) meldet. Danach werden sie nicht mehr geändert.

#### Bit 0 - 5 Kanalzuordnung zur Aggregatgruppe 1/2

0	Der Kanal ist nicht der AG 1 /2 zugeordnet
1	Der Kanal ist der AG 1 /2 zugeordnet

### Spindelzuordnung zur Aggregatgruppe 1

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SPI_AG1	IB 4246	00F6 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	SPINDEL1	Die Spindel 1 ist der AG 1 zugeordnet.
.1	SPINDEL2	Die Spindel 2 ist der AG 1 zugeordnet.
.2	SPINDEL3	Die Spindel 3 ist der AG 1 zugeordnet.
.3	SPINDEL4	Die Spindel 4 ist der AG 1 zugeordnet.
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

### Spindelzuordnung zur Aggregatgruppe 2

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
SPI_AG2	IB 4247	00F7 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	SPINDEL1	Die Spindel 1 ist der AG 2 zugeordnet.
.1	SPINDEL2	Die Spindel 2 ist der AG 2 zugeordnet.
.2	SPINDEL3	Die Spindel 3 ist der AG 2 zugeordnet.
.3	SPINDEL4	Die Spindel 4 ist der AG 2 zugeordnet.
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

In diesen Daten wird der PLC mitgeteilt, welche Spindeln der 1. Aggregatgruppe (SPI\_AG1) bzw. welche Spindeln der 2. Aggregatgruppe (SPI\_AG2) zugeordnet sind. Diese Daten sind nur dann gültig, wenn ANZ\_AG größer als 0 ist. Die CNC beschreibt diese Daten im Steuerungshochlauf bevor sie CNC\_BEREIT (⇒ KAN1STAT) meldet. Danach werden sie nicht mehr geändert.

#### Bit 0 - 4 Spindelzuordnung zur Aggregatgruppe 1/2

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Die Spindel ist nicht der AG 1 /2 zugeordnet |
| 1 | Die Spindel ist der AG 1 /2 zugeordnet       |

### 3.13 Übersicht: Systemdaten

I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
IB/QB 4000	Segment + 0

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+48</b> <b>+30 hex</b>	SB0_ SEMAPH	frei	frei	frei	SB0_KENNZ			
<b>+56</b> <b>+38 hex</b>	SB0_ HERST1	SB0_ HERST2	SB0_ HERST3	SB0_ HERST4	SB0_ HERST5	SB0_ HERST6	SB0_ HERST7	SB0_ HERST8

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+176</b> <b>+B0 hex</b>	IDENT_NR							
<b>+184</b> <b>+B8 hex</b>	IDENT_ NR	ERST_DATUM						
<b>+192</b> <b>+C0 hex</b>	ERST_DATUM						frei	frei
<b>+200</b> <b>+C8 hex</b>	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei
<b>+ 208</b> <b>+D0 hex</b>	DATUM_ TAG	DATUM_ MON	DATUM_ JAHR	ZEIT_ STU	ZEIT_ MIN	ZEIT_ SEK	frei	frei
<b>+216</b> <b>+D8 hex</b>	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+224</b> <b>+E0 hex</b>	KONF_ KAN	SPRACH	KAN_ KENN	SPI_ KENN	KONF_ SPI	SPI_ REV_1	SPI_ REV_2	SPI_ REV_3
<b>+232</b> <b>+E8 hex</b>	SPI_ REV_4	SPI_ REV_5	SPI_ REV_6	frei	frei	frei	frei	frei
<b>+240</b> <b>+F0 hex</b>	ANZ_AG	frei	KAN_AG1	KAN_AG2	frei	frei	SPI_AG1	SPI_AG2
<b>+248</b> <b>+F8 hex</b>	frei	frei	SPLITT_ ZUS	frei	frei	frei	frei	frei

**Beispiel:** Adreßbestimmung für ANZ\_AG

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse	4000	Segm. + 0 hex
Adressoffset	240	F0 hex
Adresse von ANZ_AG	IB 4240	Segm. + F0 hex



## 4 Bedienfelddaten

### 4.1 Adressdiagnose

Innerhalb der Betriebsart Diagnose der CNC ist es möglich, den Inhalt einer PLC-Speicherzelle auf dem Bildschirm der CNC darzustellen. Bei dieser PLC (mit INTEL-Prozessor) wird eine Adresse im Intel-Format SEGMENT:OFFSET gebildet. Diese beiden Adreßteile werden der PLC in DIA\_ADRSEG (SEGMENT) und DIA\_ADROFF (OFFSET) übergeben. Die PLC liefert den Inhalt des angeforderten WORDs dann in DIA\_WERT zurück. Die Synchronisation dieser Übergabe erfolgt mit dem Signal SYNC\_SPEICHER (in DIA\_SYNC).

Diagnoseadresse (Segment)		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_ADRSEG	IW 4272	0110 hex
DIA_ADROFF	IW 4274	0112 hex

Über diese Daten wird von der CNC der Segmentanteil (DIA\_ADRSEG) sowie der Offsetanteil (DIA\_ADROFF) einer Diagnoseadresse übergeben.

Diagnoseinformation		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_WERT	QW 4276	0114 hex

Über dieses Datum wird der Inhalt eines über DIA\_ADRSEG und DIA\_ADROFF adressierten WORD an die CNC gegeben.

Synchronisation von Adreß- und I/O-Diagnose		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_SYNC	IX/QX 4313.*	0139 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	reserviert	reserviert für IO-Diagnose
.1	SYNC_SPEICHER	Synchronisation der Adreßdiagnose
.2 - .7	frei	frei

Bit 1	SYNC_SPEICHER
0	Inhalt der durch DIA_ADRSEG und DIA_ADROFF spezifizierten Adresse steht in DIA_WERT.
1	Die Adreßinformationen DIA_ADRSEG und DIA_ADROFF sind gültig.

Die Adreßdiagnose wird in der folgenden Form zwischen PLC und CNC abgewickelt:

CNC fordert Adresswert an	
DIA_ADRSEG = 'Segmentadresse' DIA_ADROFF = 'Offsetadresse' (* CNC setzt Adressdaten *)	
WHILE ( Adressdiagnose aktiv ) DO	
IF ( SYNC_SPEICHER==0 )	
THEN	ELSE
'Adresswert' = DIA_WERT (* Adresswert von der PLC uebernehmen *)  SYNC_SPEICHER = 1 (* CNC zeigt PLC an, daß ein neuer Adresswert geliefert werden kann sind *)	(*PLC hat den Adresswert noch nicht aktualisiert *)

PLC liefert Adresswert	
IF ( SYNC_SPEICHER==1 )	
THEN	ELSE
DIA_WERT = Inhalt von DIA_ADRSEG:DIA_ADROFF (* Adresswert an die CNC geben *)  SYNC_SPEICHER = 0 (* CNC zeigt PLC an, daß Adresswert ok ist *)	(*CNC hat keinen Adresswert angefordert *)

### Beispiel

Der Inhalt der Adresse 9FF80H soll einmalig von der CNC dargestellt werden.

CNC setzt die Adressdaten:

DIA\_ADRSEG = 9000H  
DIA\_ADROFF = FF80H

SYNC\_SPEICHERADRESSE = 1

PLC liefert den Adresswert zurück:

DIA\_ADRWERT = Inhalt von Adresse 9000:FF80

SYNC\_SPEICHERADRESSE = 0

## 4.2 IO-Diagnose

Innerhalb der Betriebsart Diagnose hat die CNC die Möglichkeit, auf 16 beliebige Ein-/Ausgabebits der PLC zugreifen zu können (Logicanalyzer). Zu diesem Zweck sind auf der PLC-Schnittstelle

- 16 WORDs für die Adreßangabe der E/As (ADRINFO\*\*),
- ein WORD für die Übergabe der 16 E/As von der PLC an die NC (EIN\_AUS),
- ein BYTE für die Anzahl der gültigen Adreßinformationen (ANZ\_ADR) und
- ein Bit für die Synchronisation (SYNC\_EINAUSGABEN in  $\leftrightarrow$  DIA\_SYNC))

reserviert.

### Adressen der gewünschten Ein-/Ausgabebits

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ADRINFO00	IW 4278	0116 hex
ADRINFO01	IW 4280	0118 hex
ADRINFO02	IW 4282	011A hex
ADRINFO03	IW 4284	011C hex
ADRINFO04	IW 4286	011E hex
ADRINFO05	IW 4288	0120 hex
ADRINFO06	IW 4290	0122 hex
ADRINFO07	IW 4292	0124 hex
ADRINFO08	IW 4294	0126 hex
ADRINFO09	IW 4296	0128 hex
ADRINFO10	IW 4298	012A hex
ADRINFO11	IW 4300	012C hex
ADRINFO12	IW 4302	012E hex
ADRINFO13	IW 4304	0130 hex
ADRINFO14	IW 4306	0132 hex
ADRINFO15	IW 4308	0134 hex

In diesen Daten definiert die CNC die gewünschten Ein-/Ausgabebits:

- MSBYTE : BYTE-Nummer (0..255), in dem sich das gewünschte Bit befindet
- LSBYTE Bits 0..3 : BIT-Adresse (0..7)
- LSBYTE Bit 7 : Kennzeichnung Eingabe- oder ein Ausgabebit  
Bit 7 = 0 -> Eingabebit  
Bit 7 = 1 -> Ausgabebit

- Beispiel für 'ADRINFO00 = 1280 hex':

Vom Byte 18 (= 12 hex) soll das niederwertigste Bit (Bit 0) an die CNC übergeben werden. Es handelt sich um ein Ausgabebit (Bit 7 vom LSBYTE ist gesetzt -> 80 hex)

Es können maximal 16 Ein-/Ausgabebits adressiert werden. Die Anzahl der gültigen Adreßinformationen wird in ANZ\_ADR angegeben.

### Inhalt der adressierten E/A-Bits

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EIN_AUS	QW 4310	0136 hex

In diesem Datum übergibt die PLC den Inhalt der über ADRINFO00-15 adressierten Ein-/Ausgabebits. Die Anzahl der gültigen Adressen steht in ANZ\_ADR.

ADRINFO00 adressiert Bit 0 in dem Datum EIN\_AUS  
ADRINFO01 adressiert Bit 1 in dem Datum EIN\_AUS  
...  
ADRINFO15 adressiert Bit 15 in dem Datum EIN\_AUS

### Anzahl der gültigen Adreßinformationen in ADRINFO\*\*

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ANZ_ADR	IB 4312	0138 hex

In diesem Byte übergibt die NC die Anzahl der gültigen Adreßinformationen ADRINFOxx. Im Hochlauf wird ANZ\_ADR von der NC mit 0 initialisiert.

### Synchronisation von Adreß- und I/O-Diagnose

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_SYNC	IX/QX 4313.*	0139 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	SYNC_EINAUS	Synchronisation der IO-Diagnose
.1	reserviert	reserviert für ⇄ Adressdiagnose
.2	frei	frei
.3	frei	frei
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

Bit 0		SYNC_EINAUS
0	Die CNC wünscht die in mit Hilfe ADRINFO** und ANZ_ADR adressierten E/A-Bits. Mit der Angabe von ANZ_ADR=0 werden keine E/As angefordert.	
1	EIN_AUS ist aktuell und wird von der PLC zyklisch aktualisiert	

Die IO-Diagnose wird in der folgenden Form zwischen PLC und CNC abgewickelt:

CNC fordert IO-Daten an	
ADRINFO**	= 'benötigte Adressangaben'
ANZ_ADR	= 'Anzahl der gültigen Adressangaben'
(* CNC setzt Adressdaten *)	
SYNC_EINAUS	= 0
(* CNC zeigt PLC an, daß sie zyklisch IO-Daten anfordert *)	
WHILE (SYNC_EINAUS == 0) DO	
(* warten, bis PLC die Ein- /Ausgangsdaten zusammengestellt hat *)	
WHILE ( IO-Diagnose aktiv ) DO	
'io_daten'	= EIN_AUS
(* Ein- /Ausgabedaten von der PLC uebernehmen *)	
ANZ_ADR	= 0
SYNC_EINAUS	= 0
(* CNC bricht die zyklische IO-Diagnose ab *)	

PLC liefert IO-Daten	
WHILE (ANZ_ADR > 0) DO	
FOR i:=1 TO ANZ_ADR DO	
(* über alle gültigen Adressangaben *)	
'iodaten.bit[ i-1 ]' = 'Inhalt von ADRINFO(i)'	
EIN_AUS	= 'io_daten'
SYNC_EINAUS	= 1
(* PLC an, daß die IO-Daten aktualisiert sind *)	

### Beispiel

Die CNC fordert folgende Ein-/ Ausgabebits an:

Ausgabebit 0 vom Byte 1	:	ADRINFO00	=	0180 hex
Ausgabebit 1 vom Byte 1	:	ADRINFO01	=	0181 hex
Ausgabebit 7 vom Byte 6	:	ADRINFO02	=	0687 hex
Eingabebit 0 vom Byte 1	:	ADRINFO03	=	0100 hex
Eingabebit 3 vom Byte 18 (12 hex)	:	ADRINFO04	=	1203 hex
Gesamtanzahl der Ein-/ Ausgangsbits	:	ANZ_ADR	=	5
Synchronisationssignal setzen	:	SYNC_EINAUS	=	0

PLC liefert Ein-/ Ausgabebits

Zusammenstellung der 5 Bitinformationen und Ablage in den Bits 0..4 von EIN_AUS	:	
Synchronisationssignal setzen	:	SYNC_EINAUS = 1

### 4.3 Modul-Diagnose

Der Bediener hat in der CNC unter dem Menüpunkt Diagnose die Möglichkeit, Diagnosebilder und Moduldiagnosen anzufordern. Die CNC übergibt der PLC dabei die vom Benutzer angeforderte Diagnoseanforderung über DIA\_ART und DIA\_NUMMER. Die PLC baut daraufhin eigenständig über das ⇄ Bildschirm-FIFO das Diagnosebild auf und aktualisiert dieses bei Bedarf.

PLC-Diagnoseart		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_ART	IB/QB 4320	0140 hex

In diesem Datum übergibt die CNC der PLC die vom Benutzer angeforderte Diagnoseart. Die bei einigen Diagnosearten erforderliche Schlüsselnummer wird über DIA\_NUMMER an die PLC gegeben. Jede Diagnoseart wird von der PLC quittiert, indem sie dieses Datum wieder auf Null setzt.

- |     |   |
|-----|---|
| 0   | Initialisierungswert (im Hochlauf durch CNC) sowie Quittierungswert durch PLC (nach erkannter Diagnoseart)  |
| 1   | Übersicht Maschinenmodule:<br>Die PLC bringt ein Bild ins PLC-Window, wo alle an der Maschine vorhandenen Module mit einer Schlüsselnummer dargestellt werden.                |
| 2   | Maschinenmodul (mit Schlüsselnummer in 'DIA_NUMMER'):<br>Die PLC stellt das gewünschte Modul im PLC-Window dar. Dabei werden von der PLC zyklisch alle Variablen aktualisiert |
| 3   | Übersicht Diagnosebilder:<br>Die PLC bringt ein Bild ins PLC-Window, wo alle vorhandenen Diagnosebilder mit einer Schlüsselnummer dargestellt werden.                         |
| 4   | Diagnosebild (mit Schlüsselnummer in 'DIA_NUMMER'):<br>Die PLC stellt das gewünschte Diagnosebild im PLC-Window dar. Dabei kennzeichnet die PLC Störstellen.                  |
| 255 | Die PLC beendet ihre Diagnosedarstellungen.   |

PLC-Diagnose (Schlüsselnummer)		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
DIA_NUMMER	IB 4321	0141 hex

In diesem Datum übergibt die CNC der PLC die vom Benutzer angeforderte Schlüsselnummer der PLC-Diagnose. Dieses Datum wird von der PLC nur bei Diagnosearten (DIA\_ART) ausgewertet, die eine Schlüsselnummer erwarten ('Maschinenmodul' oder 'Diagnosebild').

- |         |  |
|---------|--|
| 0       | Initialisierungswert (im Hochlauf durch CNC) |
| 1 - 255 | Schlüsselnummer der PLC-Diagnose             |

## 4.4 Testfunktionen für die PLC

Testfunktionen für die PLC		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
TEST_FKT	IX 4239.*	00EF hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	FKT_LAMPEN	LAMPENTEST
.1	frei	TEST 2 (keine Funktion)
.2	frei	TEST 3 (keine Funktion)
.3	frei	TEST 4 (keine Funktion)
.4	frei	TEST 5 (keine Funktion)
.5	frei	TEST 6 (keine Funktion)
.6	frei	TEST 7 (keine Funktion)
.7	frei	TEST 8 (keine Funktion)

1) nicht bei MANUAL PLUS

In diesem Datum werden einzelne Bits verschiedenen Testfunktionen der PLC zugeordnet. Die Aktivierung dieser Meldungen erfolgt in der Betriebsart Diagnose durch Anwahl des entsprechenden Menüpunktes. Die Meldung steht 1 Sekunde auf der Schnittstelle zur Verfügung und wird dann durch die CNC gelöscht.

Bit 0	LAMPENTEST
0	Der Lampentest ist nicht aktiv
1	Der Lampentest ist aktiv

## 4.5 Status der PLC-Aggregate

Modulstatus		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
MOD_ST01_L	QB 5024	0400 hex
MOD_ST01_H	QB 5025	0401 hex
MOD_ST02_L	QB 5026	0402 hex
MOD_ST02_H	QB 5027	0403 hex
MOD_ST03_L	QB 5028	0404 hex
MOD_ST03_H	QB 5029	0405 hex
MOD_ST04_L	QB 5030	0406 hex
MOD_ST04_H	QB 5031	0407 hex
MOD_ST05_L	QB 5032	0408 hex
MOD_ST05_H	QB 5033	0409 hex
MOD_ST06_L	QB 5034	040A hex
MOD_ST06_H	QB 5035	040B hex
MOD_ST07_L	QB 5036	040C hex
MOD_ST07_H	QB 5037	040D hex
MOD_ST08_L	QB 5038	040E hex
MOD_ST08_H	QB 5039	040F hex
MOD_ST09_L	QB 5040	0410 hex
MOD_ST09_H	QB 5041	0411 hex
MOD_ST10_L	QB 5042	0412 hex
..	..	..
MOD_ST64_L	QB 5150	047E hex
MOD_ST64_H	QB 5151	047F hex

In diesen Daten teilt die PLC den aktuellen Status ihrer Aggregate mit. Dabei werden folgende Datennamen den PLC-Aggregaten zugeordnet:

MOD_ST01_*	Hauptspannfutter
MOD_ST02_*	Reserviert für Hilfsspannfutter 1
MOD_ST03_*	Reserviert für Hilfsspannfutter 2
MOC_ST04_*	Reserviert für Hilfsspannfutter 3
MOD_ST05_*	Lünette 1
MOD_ST06_*	Lünette 2
MOD_ST07_*	Pinole
MOD_ST08_*	Reitstock
MOD_ST09_*	Schottblech (DUPLEX)
MOD_ST10_*	Frei verfügbare Aggregate
..	..
MOD_ST64_*	Frei verfügbare Aggregate

Jedem PLC-Aggregat werden zwei Byte zugeordnet (\*\*\_L -> LOW-Byte/ \*\*\_H -> HIGH-Byte):

- Im HIGH-Byte (MSBYTE) werden die Statusinformationen gehalten. Dabei werden in den Bits 0..3 die statischen Zustände und in den Bits 4 und 5 die dynamischen Zustände angezeigt. Im Bit 7 wird generell angezeigt, ob das Aggregat vorhanden ist.
- Im LOW-Byte (LSBYTE) liegen die Aggregatfreigaben sowie Betriebs- und Fehlerzustandsbeschreibungen.

Die genaue Bedeutung der einzelnen Bits im Zusammenhang mit den Aggregaten ist im Folgenden beschrieben.



## Bedeutung des HIGH-Byte (MSBYTE):

### Bit 0-3

### AGG\_STAT\_ZUSTAND

Beschreibung der statischen Zustände:

1	Spannfutter	:	gespannt
	Lünette/ Schottblech	:	geschlossen
	Pinole	:	vorne
	Reitstock	:	Referenzpunktstellung ( ⇔ Bit 6 )
2	Spannfutter	:	geöffnet
	Lünette/ Schottblech	:	geöffnet
	Pinole	:	vorne (Endlage)
	Reitstock	:	rechts (Grundstellung) ( ⇔ Bit 6 )
4	Spannfutter	:	-
	Lünette/ Schottblech	:	-
	Pinole	:	vorne (am Werkstück)
	Reitstock	:	links (Arbeitsstellung) ( ⇔ Bit 6 )
8	Spannfutter	:	undefiniert
	Lünette/ Schottblech	:	undefiniert
	Pinole	:	undefiniert
	Reitstock	:	undefiniert

### Bit 4-5

### AGG\_DYN\_ZUSTAND

Beschreibung der dynamischen Zustände:

1	Spannfutter	:	schließt
	Lünette/ Schottblech	:	schließt
	Pinole	:	Bewegung raus
	Reitstock	:	Bewegung links
2	Spannfutter	:	öffnet
	Lünette/ Schottblech	:	öffnet
	Pinole	:	Bewegung rein
	Reitstock	:	Bewegung raus
3	für alle	:	Bewegungsrichtung undefiniert

### Bit 6

### AGG\_AUTOM\_REITSTOCK

0	es handelt sich um keinen automatischen Reitstock
1	es handelt sich um einen automatischen Reitstock

Die statischen Zustände (Bit 0-3) sind nur bei automatischen Reitstöcken gültig. Bei automatischen Reitstöcken kann es sich dabei um hydraulische oder teachbare Reitstöcke handeln.

Ein teachbarer Reitstock kann die drei Positionen Referenzpunkt-, Grund- oder Arbeitsstellung einnehmen. Für die Schutzzonenüberwachung der CNC werden die Koordinaten dieser Positionen in Parameter abgelegt.

Bei einem hydraulischen Reitstock können nur die Positionen 'rechts' und 'links' eingenommen werden. Da die CNC aber auch bei diesem Reitstocktyp die

Koordinaten aus den Parametern liest, müssen die Parameter ebenfalls auf drei Positionen ausgelegt sein (Referenzpunktstellung=Grundstellung).

<b>Bit 7</b>	<b>AGG_VORHANDEN</b>	
0	Das Aggregat ist nicht vorhanden	
1	Das Aggregat ist vorhanden	

**Bedeutung des LOW-Byte:**

<b>Bit 0</b>	<b>AGG_DATENFREIGABE</b>	
0	Aggregat hat keine Datenfreigabe	
1	Aggregat hat Datenfreigabe	

<b>Bit 1</b>	<b>AGG_VORSCHUBFREIGABE</b>	
0	Aggregat hat keine Vorschubfreigabe	
1	Aggregat hat Vorschubfreigabe	

<b>Bit 2</b>	<b>AGG_SPINDELFREIGABE</b>	
0	Aggregat hat keine Spindelfreigabe	
1	Aggregat hat Spindelfreigabe	

<b>Bit 5</b>	<b>AGG_AUTOMATIKFREIGABE</b>	
0	Aggregat hat keine Automatikfreigabe	
1	Aggregat hat Automatikfreigabe	

<b>Bit 6</b>	<b>AGG_FEHLERZUSTAND</b>	
0	Aggregat befindet sich nicht im Fehlerzustand	
1	Aggregat befindet sich im Fehlerzustand	

<b>Bit 7</b>	<b>AGG-HHG-ZUGRIFF</b>	
0	Aggregat befindet sich nicht im Zugriff einer Handhabung	
1	Aggregat befindet sich im Zugriff einer Handhabung	

## 4.6 Fehlerbehandlung CNC/PLC

Die Fehlertexte der PLC werden auf der Festplatte der CNC gespeichert. Die PLC braucht daher lediglich eine Fehlernummer an die CNC übergeben. Im Bedarfsfall kann die PLC auch zusätzlichen Fehlertext an die CNC geben. Die Fehlernummern werden mit dem dazugehörigen Fehlertext in einem Fehlerfenster dargestellt, in dem auch die CNC-Fehler angezeigt werden. Ein Löschen der PLC-Fehler ist erst nach Quittierung von der PLC möglich. Des weiteren erhält die PLC alle relevanten CNC-Fehler sowie den Status des Fehlerfensters.

### 4.6.1 Status Fehlerfenster

Status Fehlerfenster		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
FEL_FENSTER	IX. 4358	0166 hex

In diesem Datum übergibt die CNC zyklisch die im Fehlerfenster anstehenden Fehlerklassen.

BIT	Name	Bedeutung
.0	FK_WARNUNG	Fehlerklasse Warnung
.1	FK_VORSTOP	Fehlerklasse Vorschubstop
.2	FK_ABBRUCH	Fehlerklasse Abbruch
.3	FK_NOTAUS	Fehlerklasse Notaus
.4	FK_RESET	Fehlerklasse Reset
.5	FK_MMI_WART	Fehlerklasse MMI-Wartung
.6	FK_MMI_SYSTEM	Fehlerklasse MMI-Systemfehler
.7	frei	frei

**Bit 0** **FK\_WARNUNG**

**Bit 1** **FK\_VORSTOP**

**Bit 2** **FK\_ABBRUCH**

**Bit 3** **FK\_NOTAUS**

**Bit 4** **FK\_RESET**

**Bit 5** **FK\_MMI\_WARTUNG**

**Bit 6** **FK\_MMI\_SYSTEM**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Kein Fehler der angegebenen Fehlerklasse im Fehlerfenster           |
| 1 | Mindestens ein Fehler der angegebenen Fehlerklasse im Fehlerfenster |

## 4.6.2 CNC-Fehler an die PLC

Die CNC übergibt jeden aufgetretenen CNC-Fehler (bis auf MMI-Fehler) mit der Fehlernummer und dem Fehlerort an die PLC. Die Gültigkeit eines aufgetretenen Fehlers wird über ein Strobe-Signal zwischen CNC und PLC synchronisiert.

CNC-Fehlernummer		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
CNCFEL	IW 4352	0160 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Fehlernummer an die PLC.

CNC-Fehlerort und STROBE		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
CNCFEL_ORT	IB/ QB 4354	0162 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Kennung des Subsystem, welches den Fehler ausgelöst hat. Des weiteren quittiert hier die PLC die Entgegennahme des Fehlers.

- 0 Initialisierungswert von der CNC/ Quittierungswert von der PLC
- 1 Ablaufsteuerung (K-Ebene)
- 4 Interpolation (SW-IPO)

### Auftragsabwicklung

Ein CNC-Fehler wird in der folgenden Form an die PLC gegeben:

CNC gibt Fehler an die PLC	
IF ( CNCFEL_ORT == 0 )	
THEN CNCFEL = 'Fehlernummer' CNCFEL_ORT = 'Fehlerort' (* CNC-Fehler an die PLC geben *)	ELSE  (* PLC hat letzten Fehler noch nicht abgeholt *)

PLC nimmt CNC-Fehler entgegen	
IF ( CNCFEL_ORT > 0 )	
THEN 'Fehlernummer' = CNCFEL 'Fehlerort' = CNCFEL_ORT (* Fehler von CNC auswerten *) CNCFEL_ORT = 0 (* Entgegennahme quittieren *)	ELSE  (* CNC hat keinen neuen Fehler anstehen *)

### 4.6.3 PLC-Fehler an die CNC

Die Fehlertexte der PLC werden auf der Festplatte gespeichert. Die PLC übergibt lediglich eine Fehlernummer an die CNC. Jeder Fehlertext, der auf der Festplatte der CNC gehalten wird, kann allerdings auch mit Platzhaltern ausgestattet sein. An diesen Platzhaltern wird dann ein von der PLC gelieferter zusätzlicher Text eingetragen.

PLC-Fehlernummer		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLCFEL	QW 4356	0164 hex

Die PLC übergibt in diesem Datum die Fehlernummer, die von der CNC zur Anzeige gebracht soll.

Zusätzlicher PLC-Fehlertext		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLCFEL_TXT	QB 4362 - 4377	016A - 0179 hex

In diesen Daten kann von der PLC zusätzlicher Text angegeben werden. Dabei muß jede auszuwertende Information in diesem Textfeld mit einem NULL-String (= 00 hex) abgeschlossen sein.

Strobe des PLC-Fehlers		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLCFEL_STR	IB/QB 4355	0163H hex

Mit diesem Datum wird eine Fehlerübergabe von der PLC an die CNC synchronisiert.

- 0 Die CNC zeigt an, daß sie den PLC-Fehler übernommen hat
- 1 Die PLC zeigt an, daß im Datum PLCFEL ein neuer Fehlercode steht

## Auftragsabwicklung

Eine PLC-Fehlermeldung soll von der CNC angezeigt werden:

PLC gibt Fehler an die CNC	
IF ( PLCFEL_STR == 0 )	
THEN PLCFEL       = 'Fehlernummer' (* Fehlernummer an CNC geben *)	ELSE  (* CNC hat letzten Fehler noch nicht abgeholt *)
IF ('Fehler mit zusätzlichem Fehlertext')	
THEN PLCFEL_TXT   = 'Zus. Fehlertext' (* zusätzlichen Fehlertext an die CNC geben *)	ELSE
PLCFEL_STR = 1 (* Fehler der CNC als gültig kennzeichnen *)	

CNC nimmt PLC-Fehler entgegen	
IF ( PLCFEL_STR == 1 )	
THEN 'Fehlernummer'   = PLCFEL 'Zus. Fehlertext' = PLCFEL_TXT (* Fehlernummer und Fehlertext uebernehmen *) PLCFEL_STR   = 0 (* Fehler der PLC als übernommen kennzeichnen *)	ELSE  (* PLC hat keinen neuen Fehler anstehen *)
IF ('Platzhalter im Fehlertext')	
THEN 'Fehlertext' = 'Fehlertext' + 'Zus. Fehlertext' (* kompletten Fehlertext zusammenstellen *)	ELSE
(* Fehlernummer und Fehlertext ins Fehlerfenster schreiben *)	

## Beispiel

Auslösen eines Fehlers mit Fehlertext:

- Fehlertext auf Festplatte:           7707: '%s Lünette %s fehlerhaft'
- PLC schreibt den Fehlercode:       PLCFEL       = 7707
- PLC schreibt zusätzlichen Text:    PLCFEL\_TXT   = 'AG1:<OOH>2<OOH>'
- PLC löst die Fehlermeldung aus:    PLCFEL\_STR   = 1
- CNC quittiert die Fehlerübernahme:   PLCFEL\_STR = 0
- CNC zeigt kompletten Fehlertext an: 'AG1: Lünette 2 fehlerhaft'

#### 4.6.4 Quittierung der PLC-Fehler

Der Bediener kann einen im Fehlerfenster angezeigten PLC Fehlercode nur nach Quittierung durch die PLC löschen. Dazu wird die Fehlernummer des zu löschenden Fehlers an die PLC gegeben und eine Löschantwort abgeholt.

Strobe zum Löschen des PLC-Fehlers		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLC_REAKT	IB/QB4359	0167hex

Synchronisierungsdatum zum Löschen eines PLC-Fehlers

- 0 Löschanfrage durch die CNC
- 1 Der in PLCFEL\_QUI stehende Fehler darf gelöscht werden.
- 2 Der in PLCFEL\_QUI stehende Fehler darf nicht gelöscht werden.

PLC Fehlercode der vom Bediener gelöscht werden möchte		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PLCFEL_QUI	IW 4360	0168 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Nummer des zu löschenden PLC-Fehlercodes.

#### Auftragsabwicklung

Eine PLC-Fehlermeldung soll von der CNC angezeigt werden:

CNC stellt Löschanfrage	
PLCFEL_QUI = 'Fehlernummer' (* Fehlernummer an CNC geben *)	
PLC_REAKT = 0 (* Löschanfrage an PLC stellen *)	
(* 100 ms auf Antwort warten *)	
IF ( PLC_REAKT > 0 )	
THEN 'Löschantwort' = PLC_REAKT (* Löschantwort der PLC auswerten *)	ELSE (* PLC hat nicht schnell genug geantwortet *)

PLC beantwortet Löschanfrage	
IF ( PLC_REAKT == 0 )	
THEN	ELSE (* CNC hat keine Löschanfrage gestellt *)
IF ( 'PLCFEL_QUI darf gelöscht werden' )	
THEN PLC_REAKT = 1	ELSE PLC_REAKT = 2

## 4.7 PLC-Parameter

Die PLC-Parameter werden auf der CNC genauso verwaltet wie die CNC-Parameter. D.h. sie liegen auf der Steuerungs-Festplatte und sind definiert mit

- einer Nummer,
- einer Kennung (Typ des Parameters)
- und dem Wert.

Beim Hochlauf der Steuerung werden alle PLC-Parameter mit diesen beschreibenden Daten seriell an die PLC übergeben. Im Betrieb werden dann alle geänderten Parameter im gleichen seriellen Verfahren an die PLC gegeben. Die PLC kann ihre Parameter auch wieder auf die Festplatte zurück schreiben (speichern).

Desweiteren gibt es die Funktionalitäten

- CNC - Parameter an die PLC
- CNC - Parameter temporär durch die PLC ändern.

Welche CNC - Parameter an die PLC gelangen können oder welche CNC - Parameter geändert werden können, ist vom Steuerungshersteller zu erfahren. Die Konfigurationsmöglichkeiten der Steuerung in diesem Zusammenhang sind der Dokumentation des Konfigurierungswerkzeuges zu entnehmen:



### KONFIG PILOT

Der Nummernbereich der Parameter ist

Parameternummer	Bedeutung
50.000 - 60.000	PLC - Parameter ⇒ Kapitel 'Übersicht der Parameternummern'
sonst	CNC - Parameter ⇒ Die Bedeutung dieser Parameter ist beim Steuerungshersteller zu erfahren

Der Typenbereich der Parameter ist

Parametertyp	Bedeutung	Parametertyp	Bedeutung
0	BOOL	6	UNS16
1	SGN08	7	UNS32
2	SGN16	8	reserviert
3	SGN32	9	REAL32
4	reserviert	10	REAL64
5	UNS08	sonst	undefiniert



## 4.7.1 Parameter an die PLC

### Nummer des Parameters an die PLC

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PARA_NR	IW 4448	01C0 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Parameternummer des zu übertragenden Parameters.

### Kennung des Parameters an die PLC

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PARA_KENN	IB 4450	01C2 hex

In diesem Datum übergibt die CNC die Parameterkennung mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	PARAMTYP01	Parametertyp
.1	PARAMTYP02	Parametertyp
.2	PARAMTYP04	Parametertyp
.3	PARAMTYP08	Parametertyp
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	PARAM_GESP	gespiegelter Parameter

#### Bit 0 - 3

#### PARAMTYP01-08

In diesen 4 Bits übergibt die CNC in binärer Form den Parametertyp (siehe Typenbereich weiter vorne).

#### Bit 7

#### PARAM\_GESP

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Der Parameter wurde aufgrund der Hochlaufübertragung oder einer Bedienanforderung an die PLC gegeben.  |
| 1 | Der Parameter wurde von der CNC gespiegelt, nachdem die PLC einen Parameter an die CNC gegeben hatte und dabei eine Spiegelung angefordert hatte (⇒ PACNC_KENN). |

### Wert des Parameters an die PLC

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PARA_WERT	IB 4452 - 4459	01C4 - 01CB hex

In diesen 8 BYTE übergibt die CNC den Wert des Parameters (Übergabe linksbündig).

<b>Strobe der Parameterübergabe</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
PARA_STR	IB/QB 4451	01C3 hex

Mit diesem Datum wird eine Parameterübergabe von der CNC an die PLC synchronisiert

- 0 Die PLC zeigt an, daß sie den Parameter übernommen hat.
- 1 Die CNC zeigt an, daß der Parameter (PARA\_NR, PARA\_KENN, PARA\_WERT) gültig ist und von der PLC übernommen werden soll.

## 4.7.2 Parameter an die CNC

<b>Nummer des Parameters an die CNC</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
PACNC_NR	QW4460	01CChex

In diesem Datum übergibt die PLC die Parameternummer des an die CNC zu übertragenden Parameters. Bei der Übernahme des Parameters durch die CNC gibt es in Abhängigkeit zur Herkunft des Parameters (⇔ siehe bei der Definition des Parameter-Nummernbereiche im ersten Teil dieses Kapitels) folgende Unterscheidung im Verhalten:

PLC-Parameternummer: Der Parameter wird auf der Festplatte abgelegt. Damit hat er auch nach dem erneuten Hochlauf der Steuerung noch seine Gültigkeit.

CNC-Parameternummer: Der Parameter wird nur temporär in der CNC gehalten und wird nicht auf der Festplatte abgelegt. Damit ist nach einem erneuten Hochlauf der Steuerung der Defaultwert von der Festplatte wieder aktiv.

<b>Kennung des Parameters an die CNC</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
PACNC_KENN	QX 4462	01CE hex

In diesem Datum übergibt die PLC die Parameterkennung mit folgender Bedeutung:

<b>Bit</b>	<b>Name</b>	<b>Bedeutung</b>
.0	PARAMTYP01	Parametertyp
.1	PARAMTYP02	Parametertyp
.2	PARAMTYP04	Parametertyp
.3	PARAMTYP08	Parametertyp
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	PARAM_DEF	Defaultwert des Parameter übernehmen
.7	PARAM_SPIEG	Parameter spiegeln

**Bit 0 - 3****PARAMTYP01-08**

In diesen 4 Bits übergibt die PLC in binärer Form den Parametertyp (siehe Typenbereich weiter vorne).

**Bit 6****PARAM\_DEF**

- 0 Der unter PACNC\_WERT angegebene Wert ist gültig
- 1 Der unter PACNC\_WERT angegebene Wert ist nicht gültig. Statt dessen soll der auf der Festplatte liegende Defaultwert wieder übernommen werden. Diese Anforderung ist nur bei CNC-Parameternummern gültig!

**Bit 7****PARAM\_SPIEG**

- 0 Der an die CNC übergebene Parameter wird nicht von der CNC gespiegelt.
- 1 Der an die CNC übergebene Parameter wird von der CNC über  $\Rightarrow$  PARA\_NR, PARA\_KENN, PARA\_WERT, PARA\_STR an die PLC gespiegelt.

**Wert des Parameters an die CNC**

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PACNC_WERT	QB 4464 - 4471	01D0 - 01D7 hex

In diesem 8 Byte übergibt die CNC den Wert des Parameters (Übergabe linksbündig).

**Strobe der Parameterübergabe an die CNC**

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
PACNC_STR	IB/QB 4463	01CF hex

Mit diesem Datum wird eine Parameterübergabe von der PLC an die CNC synchronisiert

- 0 Die CNC zeigt an, daß sie den Parameter übernommen hat.
- 1 Die PLC zeigt an, daß der Parameter (PACNC\_NR, PACNC\_KENN, PACNC\_WERT) gültig ist und von der PLC übernommen werden soll.

### 4.7.3 Mögliche Funktionalitäten bei der Parameterübergabe

Durch die Nutzung von CNC-Parametern und unter Ausnutzung der diversen Einstellungsmöglichkeiten beim Parameteraustausch (siehe unter Kennung des Parameters) hat die PLC diverse Möglichkeiten der Parameterhandhabung. Die Angabe des Adressaten (also des Eigentümers) eines Parameters ist der Dokumentation des Konfigurierungswerkzeuges zu entnehmen.

( KONFIG\_PILOT)

lfd. Nr.	Adressat	Kennung in PACNC_KENN		Bedeutung
		PARAM_SPIEG	PARAM_DEF	
1	PLC	0	0	PLC legt einen neuen Wert eines PLC-Parameters auf der Festplatte ab
2	PLC	0	1	PLC liest den Wert eines PLC-Parameters
3	PLC	1	0	PLC legt einen neuen Wert eines PLC-Parameters auf der Festplatte ab. Nachdem er auf der Festplatte abgelegt ist, wird er von der CNC noch einmal an die PLC gegeben. Damit hat die PLC die Rückmeldung, das ihre Aktion auch komplett durchgeführt wurde.
4	PLC	1	1	PLC liest den Wert eines PLC-Parameters (wie lfd. Nr. 2)
5	CNC	0	0	PLC ändert einen CNC-Parameter. Diese Änderung wird nicht auf Festplatte mitgeführt, sondern nur sofort aktiviert. Nach einem erneuten Hochlauf der Steuerung ist damit wieder der alte Festplattenwert aktiv.
6	CNC	0	1	PLC ändert einen CNC-Parameter. Dabei gibt sie keinen Wert vor, sondern fordert den noch auf der Festplatte abliegenden Wert an. Sie könnte damit die unter lfd. Nr. 5/ 7 beschriebenen Aktionen rückgängig machen.
7	CNC	1	0	PLC ändert einen CNC-Parameter (wie lfd. Nr. 5). Zusätzlich wird er von der CNC nach Beendigung der Aktion noch einmal an die PLC gegeben. Damit hat die PLC die Rückmeldung, das ihre Aktion auch komplett durchgeführt wurde.
8	CNC	1	1	PLC ändert einen CNC-Parameter. Dabei gibt sie keinen Wert vor, sondern fordert den noch auf der Festplatte abliegenden Wert an. Sie könnte damit die unter lfd. Nr. 5/ 7 beschriebenen Aktionen rückgängig machen. Zusätzlich wird der Parameter von der CNC nach Beendigung der Aktion noch einmal an die PLC gegeben. Mit dieser Kombination kann die PLC auch eine Funktion 'CNC Parameter lesen' nachbilden.

## 4.7.4 Übersicht der Parameternummern

Die Bedeutung der CNC - Parameter (Parameternummer < 50.000 oder >60.000) ist beim Steuerungshersteller zu erfahren. Die Parameter 50500 - 50770 sind im Kapitel 'Erweiterte Werkzeugträgersysteme' beschrieben.

Übersicht der Parameternummern (Default-Einstellung der Steuerung) in der Form:

### "Bezeichnung Parameterblock"

Parameternr. Minimal- Maximalwert

### "Bezeichnung des Parameter"

"PLC: Steuerparameter"

50000	Min:	0	Max:2000000000
50001	Min:	0	Max:2000000000
50002	Min:	0	Max:2000000000

"Maschinentypnummer"  
"Serienversion"  
"Steuerungstypnummer"

"PLC: Spindel H, Spannfutter H, Getriebedaten H"

50010	Min:	1	Max: 3
50011	Min:	1	Max: 2
50012	Min:	0	Max: 2
50013	Min:	0	Max: 100
50014	Min:	0	Max: 10
50015	Min:	0	Max: 10
50016	Min:	0	Max: 65535
50017	Min:	0	Max: 1
50018	Min:	0	Max: 1
50019	Min:	0	Max: 255
50020	Min:	0	Max: 255
50021	Min:	0	Max: 10
50022	Min:	0	Max: 255
50023	Min:	0	Max: 10

"Spannart(1=Innen;2=Auß.;3=Auskl)"  
"Spannfuttertyp(1=Handb;2=Kraftb)"  
"Spannzylinder(0=kein;1=zu;2=auf)"  
"Spannfut.: Nachspannzeit[20msec]"  
"Spannertyp (0..1)"  
"Schwenkfuttertyp (0..1)"  
"Spannfutterschwenkdrehzahl [Upm]"  
"Spindel montiert (0..1)"  
"Spindelklemmung montiert (0..1)"  
"Klemmung lösen [1/50sec]"  
"Klemmung klemmen [1/50sec]"  
"Typ C-Achse (0..2)"  
"Verzögerungszeit 1 [100 msec]"  
"Getriebetyp (0=kein; 1=2-Stufen)"

"PLC: Spindel 1, Spannfutter 1, Getriebedaten 1"

50024	Min:	1	Max: 3
50025	Min:	1	Max: 2
50026	Min:	0	Max: 2
50027	Min:	0	Max: 100
50028	Min:	0	Max: 10
50029	Min:	0	Max: 10
50030	Min:	0	Max: 65535
50031	Min:	0	Max: 1
50032	Min:	0	Max: 1
50033	Min:	0	Max: 255
50034	Min:	0	Max: 255
50035	Min:	0	Max: 10
50036	Min:	0	Max: 255
50037	Min:	0	Max: 10

"Spannart(1=Innen;2=Auß.;3=Auskl)"  
"Spannfuttertyp(1=Handb;2=Kraftb)"  
"Spannzylinder(0=kein;1=zu;2=auf)"  
"Spannfut.: Nachspannzeit[20msec]"  
"Spannertyp (0..1)"  
"Schwenkfuttertyp (0..1)"  
"Spannfutterschwenkdrehzahl [Upm]"  
"Spindel montiert (0..1)"  
"Spindelklemmung montiert (0..1)"  
"Klemmung lösen [1/50sec]"  
"Klemmung klemmen [1/50sec]"  
"Typ C-Achse (0..2)"  
"Verzögerungszeit 1 [100 msec]"  
"Getriebetyp (0=kein; 1=2-Stufen)"

"PLC: Spindel 2, Spannfutter 2, Getriebedaten 2"

50038	Min:	1	Max: 3
50039	Min:	1	Max: 2
50040	Min:	0	Max: 2
50041	Min:	0	Max: 100
50042	Min:	0	Max: 10

"Spannart(1=Innen;2=Auß.;3=Auskl)"  
"Spannfuttertyp(1=Handb;2=Kraftb)"  
"Spannzylinder(0=kein;1=zu;2=auf)"  
"Spannfut.: Nachspannzeit[20msec]"  
"Spannertyp (0..1)"

50043	Min:	0	Max:	10	"Schwenkfuttertyp (0..1)"
50044	Min:	0	Max:	65535	"Spannfutterschwenkdrehzahl [Upm]"
50045	Min:	0	Max:	1	"Spindel montiert (0..1)"
50046	Min:	0	Max:	1	"Spindelklemmung montiert (0..1)"
50047	Min:	0	Max:	255	"Klemmung lösen [1/50sec]"
50048	Min:	0	Max:	255	"Klemmung klemmen [1/50sec]"
50049	Min:	0	Max:	10	"Typ C-Achse (0..2)"
50050	Min:	0	Max:	255	"Verzögerungszeit 1 [100 msec]"
50051	Min:	0	Max:	10	"Getriebetyp (0=kein; 1=2-Stufen)"

"PLC: Spindel 3, Spannfutter 3, Getriebedaten 3"

50052	Min:	1	Max:	3	"Spannart(1=Innen;2=Auß.;3=Auskl)"
50053	Min:	1	Max:	2	"Spannfuttertyp(1=Handb;2=Kraftb)"
50054	Min:	0	Max:	2	"Spannzylinder(0=kein;1=zu;2=auf)"
50055	Min:	0	Max:	100	"Spannfut.: Nachspannzeit[20msec]"
50056	Min:	0	Max:	10	"Spannertyp (0..1)"
50057	Min:	0	Max:	10	"Schwenkfuttertyp (0..1)"
50058	Min:	0	Max:	65535	"Spannfutterschwenkdrehzahl [Upm]"
50059	Min:	0	Max:	1	"Spindel montiert (0..1)"
50060	Min:	0	Max:	1	"Spindelklemmung montiert (0..1)"
50061	Min:	0	Max:	255	"Klemmung lösen [1/50sec]"
50062	Min:	0	Max:	255	"Klemmung klemmen [1/50sec]"
50063	Min:	0	Max:	10	"Typ C-Achse (0..2)"
50064	Min:	0	Max:	255	"Verzögerungszeit 1 [100 msec]"
50065	Min:	0	Max:	10	"Getriebetyp (0=kein; 1=2-Stufen)"

"PLC: Steuer- und Werkzeugträgerpar. Schlitten 1"

50066	Min:	0	Max:	1	"Schlitten montiert (0..1)"
50067	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 1 [20msec]"
50068	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 2 [20msec]"
50069	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 3[100msec]"
50070	Min:	0	Max:	10	"Vors: Überraschkupplungstyp(0..1)"
50071	Min:	0	Max:	20	"Revolvertyp (1..6)"
50072	Min:	0	Max:	16	"Anzahl Werkzeugplätze"

"PLC: Steuer- und Werkzeugträgerpar. Schlitten 2"

50073	Min:	0	Max:	1	"Schlitten montiert (0..1)"
50074	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 1 [20msec]"
50075	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 2 [20msec]"
50076	Min:	0	Max:	255	"Vorschub: Verzög.zeit 3[100msec]"
50077	Min:	0	Max:	10	"Vors: Überraschkupplungstyp(0..1)"
50078	Min:	0	Max:	20	"Revolvertyp (1..6)"
50079	Min:	0	Max:	16	"Anzahl Werkzeugplätze"

"PLC: Eltromatic Module"

50108	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 01 installiert (0..1)"
50109	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 02 installiert (0..1)"
50110	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 03 installiert (0..1)"
50111	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 04 installiert (0..1)"
50112	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 05 installiert (0..1)"
50113	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 06 installiert (0..1)"
50114	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 07 installiert (0..1)"
50115	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 08 installiert (0..1)"
50116	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 09 installiert (0..1)"

50117	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 10 installiert (0..1)"
50118	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 11 installiert (0..1)"
50119	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 12 installiert (0..1)"
50120	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 13 installiert (0..1)"
50121	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 14 installiert (0..1)"
50122	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 15 installiert (0..1)"
50123	Min:	0	Max:	1	"E/A-Modul 16 installiert (0..1)"
"PLC: WKZ-Überwachung"					
50124	Min:	0	Max:	5	"WKZ-Überw. 1: Gerätetyp (0...5)"
50125	Min:	0	Max:	17	"WKZ-Überw. 1: Ausgabefor.(0..17)"
50126	Min:	0	Max:	15	"WKZ-Überw. 1: Strategie (0..15)"
50127	Min:	0	Max:	5	"WKZ-Überw. 2: Gerätetyp (0...5)"
50128	Min:	0	Max:	17	"WKZ-Überw. 2: Ausgabefor.(0..17)"
50129	Min:	0	Max:	15	"WKZ-Überw. 2: Strategie (0..15)"
"PLC: Schottblech"					
50130	Min:	0	Max:	1	"Schottblech montiert (0..1)"
50131	Min:	0	Max:	255	"Max.zeit Funktionsausführ. [sec]"
"PLC: Mengenimpuls"					
50132	Min:	0	Max:	10	"Mengenimpulsausgabe (0..3)"
"PLC: Lünetten"					
50133	Min:	0	Max:	10	"Lünette 1(0=keine;1=fest;2=schl)"
50134	Min:	0	Max:	10	"Lünette 2(0=keine;1=fest;2=schl)"
50135	Min:	0	Max:	10	"Lünette 3(0=keine;1=fest;2=schl)"
50136	Min:	0	Max:	10	"Lünette 4(0=keine;1=fest;2=schl)"
"PLC: ISM - Temperaturregelung"					
50137	Min:	0	Max:	1	"Temperaturregelung mont. (0..1)"
50138	Min:	0	Max:	255	"Anz. Werte zur Mittelwertbildung"
50139	Min:	0	Max:	255	"Max. Umgebungstemperatur [°C]"
50140	Min:	0	Max:	255	"Sollwert Kühlwassertemper. [°C]"
50141	Min:	0	Max:	255	"Hysterese Kühlwassertemper. [°C]"
50142	Min:	0	Max:	255	"Sollwert Wicklungstemper. [°C]"
50143	Min:	0	Max:	255	"Hysterese Wicklungstemper. [°C]"
50144	Min:	0	Max:	255	"Sollwert Lagertemper. vorn [°C]"
50145	Min:	0	Max:	255	"Hysterese Lagertemper. vorn [°C]"
50146	Min:	0	Max:	255	"Sollwert Lagertemper.hinten[°C]"
50147	Min:	0	Max:	255	"Hysterese Lagertemper.hinten[°C]"
50148	Min:	0	Max:	255	"MAX Wicklungstemperatur [°C]"
50149	Min:	0	Max:	255	"MAXMAX Wicklungstemperatur [°C]"
50150	Min:	0	Max:	255	"MAX Lagertemperatur vorn [°C]"
50151	Min:	0	Max:	255	"MAXMAX Lagertemperatur vorn [°C]"
50152	Min:	0	Max:	255	"MAX Lagertemper. hinten [°C]"
50153	Min:	0	Max:	255	"MAXMAX Lagertemper. hinten [°C]"
"PLC: Reitstock, Pinole"					
50154	Min:	0	Max:	10	"Reitstocktyp (0..3)"
50155	Min:	0	Max:	10	"Typ Pinole (0..1)"
"PLC: Materialzuführungen/-abführungen"					
50156	Min:	0	Max:	10	"Typ Abholeinrichtung 1 (0..2)"

50157	Min:	0	Max:	255	"Typ1:Max.zeit Fktausführ. [sec]"
50158	Min:	0	Max:	255	"Typ1:Zeit Klappe geöf.[100 msec]"
50159	Min:	0	Max:	255	"Typ1:Zeit Förderband ein [sec]"
50160	Min:	0	Max:	10	"Typ Abholeinrichtung 2 (0..2)"
50161	Min:	0	Max:	255	"Typ2:Max.zeit Fktausführ. [sec]"
50162	Min:	0	Max:	255	"Typ2:Zeit Klappe geöf.[100 msec]"
50163	Min:	0	Max:	255	"Typ2:Zeit Förderband ein [sec]"
50164	Min:	0	Max:	10	"Typ Handhabung 1 (0..4)"
50165	Min:	0	Max:	10	"Typ Ladeklappe 1 (0..1)"
50166	Min:	0	Max:	2000000000	"HH 1: Achssperren HH im Arb.raum"
50167	Min:	0	Max:	10	"Typ Handhabung 2 (0..4)"
50168	Min:	0	Max:	10	"Typ Ladeklappe 2 (0..1)"
50169	Min:	0	Max:	2000000000	"HH 2: Achssperren HH im Arb.raum"
50170	Min:	0	Max:	10	"Typ Materialzuführung 1 (0..2)"
50171	Min:	0	Max:	10	"Typ Materialzuführung 2 (0..2)"
"PLC: Schutzhauben"					
50172	Min:	0	Max:	255	"Typ Schutzhaube 1 (0..4)"
50173	Min:	0	Max:	1	"Schutzhaube 1 automat.entriegeln"
50174	Min:	0	Max:	1	"Schutz.1 Auto-Zyklus-Start aktiv"
50175	Min:	0	Max:	255	"Zeitüberwach.Schutzhaube 1 [sec]"
50176	Min:	0	Max:	255	"Schutz.1: Verzög.zeit 1[100msec]"
50177	Min:	0	Max:	255	"Typ Schutzhaube 2 (0..4)"
50178	Min:	0	Max:	1	"Schutzhaube 2 automat.entriegeln"
50179	Min:	0	Max:	1	"Schutz.2 Auto-Zyklus-Start aktiv"
50180	Min:	0	Max:	255	"Zeitüberwach.Schutzhaube 2 [sec]"
50181	Min:	0	Max:	255	"Schutz.2: Verzög.zeit 1[100msec]"
"PLC: Meß - Systeme"					
50182	Min:	0	Max:	10	"Typ Postprozeßmessen 1 (0..1)"
50183	Min:	0	Max:	10	"Typ Werkzeugmessen 1 (0..1)"
50184	Min:	0	Max:	10	"Typ Werkstückmessen 1 (0..1)"
50185	Min:	0	Max:	10	"Typ Postprozeßmessen 2 (0..1)"
50186	Min:	0	Max:	10	"Typ Werkzeugmessen 2 (0..1)"
50187	Min:	0	Max:	10	"Typ Werkstückmessen 2 (0..1)"
"PLC: Schmierungen"					
50188	Min:	0	Max:	10	"Zus.Meldungen für Schmierungen 1"
50189	Min:	0	Max:	255	"Intervallz. Schmierimpuls 1[Min]"
50190	Min:	0	Max:	255	"Max.Unterdr.zeit S.impuls 1[Min]"
50191	Min:	0	Max:	10	"Zus.Meldungen für Schmierungen 2"
50192	Min:	0	Max:	255	"Intervallz. Schmierimpuls 2[Min]"
50193	Min:	0	Max:	255	"Max.Unterdr.zeit S.impuls 2[Min]"
"PLC: Hydrauliken"					
50194	Min:	0	Max:	10	"Zus. Meldungen für Hydraulik 1"
50195	Min:	0	Max:	10	"Hydr. 1 mit Antrieben abschalten"
50196	Min:	0	Max:	10	"Zus. Meldungen für Hydraulik 2"
50197	Min:	0	Max:	10	"Hydr. 2 mit Antrieben abschalten"
"PLC: Späneförderer"					
50198	Min:	0	Max:	1	"Späneförderer 1 montiert"
50199	Min:	0	Max:	1200	"Spänef.1: Intervallzeit EIN[sec]"
50200	Min:	0	Max:	1200	"Spänef.1: Intervallzeit AUS[sec]"



50201	Min:	0	Max:	1	"Späneförderer 2 montiert"
50202	Min:	0	Max:	1200	"Spänef.2: Intervallzeit EIN[sec]"
50203	Min:	0	Max:	1200	"Spänef.2: Intervallzeit AUS[sec]"

#### "Komfort Anwenderrelais"

50204	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 1 bis 4"
50205	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 5 bis 8"
50206	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 9 bis 12"
50207	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 13 bis 16"
50208	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 17 bis 20"
50209	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 21 bis 24"
50210	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 25 bis 28"
50211	Min:	0	Max:	3	"Typ Anwenderrelais 29 bis 32"

#### "PLC: Testfunktionen"

50212	Min:	0	Max:	1	"Emulatorbetrieb"
50213	Min:	0	Max:	1	"Fehlertexte testen"
50214	Min:	0	Max:	1	"Test 3 (Reserve)"
50215	Min:	0	Max:	1	"Test 4 (Reserve)"
50216	Min:	0	Max:	1	"Test 5 (Reserve)"
50217	Min:	0	Max:	1	"Test 6 (Reserve)"
50218	Min:	0	Max:	1	"Test 7 (Reserve)"
50219	Min:	0	Max:	1	"Test 8 (Reserve)"
50220	Min:	0	Max:	1	"Test 9 (Reserve)"
50221	Min:	0	Max:	1	"Test 10 (Reserve)"
50222	Min:	0	Max:	1	"Test 11 (Reserve)"
50223	Min:	0	Max:	1	"Test 12 (Reserve)"

#### "PLC: Reserve - Parameter"

50224	Min:	0	Max:	2000000000	"ulong Nummer 50224"
50403	Min:	0	Max:	2000000000	"ulong Nummer 50403"

## 4.7.5 Zusatzparameter für MANUAL PLUS

Bei MANUAL PLUS Steuerungen werden zusätzliche Informationen über die Parameterschnittstelle an die PLC gegeben. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Daten, die aus dem TSF-Menü oder aus dem Zyklusablauf heraus bestimmt werden. Die im Folgenden angegebenen Parameter sind alle vom Typ SGN32.

Parameternummer	Bedeutung	Einheit
28020	Tippdrehzahl	0.001 U/sec
59000	Minutenvorschub	µm/sec
59010	Umdrehungsvorschub	µm/U
59020	Eilgangvorschub	µm/sec
59030	Handradvorschub	µm/sec
59040	Werkzeugplatzmeldung (nur im Hochlauf)	-
59050	Spindelstopwinkel	0.1 Grad
59060	Drehzahlwert (Geschwindigkeit konstant)	mm/sec

59070	Drehzahlbegrenzung	0.001 U/sec
59080	Drehzahlwert (Drehzahl konstant)	0.001 U/sec

## 4.8 Übergaben von der Steuerungs-Tastatur CNC <--> PLC

### 4.8.1 Ansteuerung der Tastatur-LEDs

 **Nur bei Steuerungstyp 1190**

Auf der CNC-Tastatur können sich sechs Tasten zur freien Verfügung der PLC befinden. Diese Tasten sind mit LEDs ausgerüstet, die von der PLC angesteuert werden können.

PLC-Ansteuerung der Tastatur - LEDs		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
TAST_LEDS	QW 4488	01E8 hex

In diesem Datum übergibt die PLC in codierter Form die Ansteuerung der LEDs der Tastatur. Jeder LED sind dabei 2 Bits zugeordnet:

Bit	Name	Bedeutung
.0/ .1	TAST_LED1_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 1
.2/ .3	TAST_LED2_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 2
.4/ .5	TAST_LED3_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 3
.6/ .7	TAST_LED4_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 4
.8/ .9	TAST_LED5_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 5
.10/ .11	TAST_LED6_0/_1	Ansteuerung der Tasten-LED 6
.12/ .13	frei	frei
.14/ .15	frei	frei

**Bit 0,1** **TAST\_LED1\_0/ TAST\_LED1\_1**

**Bit 2,3** **TAST\_LED2\_0/ TAST\_LED2\_1**

**Bit 4,5** **TAST\_LED3\_0/ TAST\_LED3\_1**

**Bit 6,7** **TAST\_LED4\_0/ TAST\_LED4\_1**

**Bit 8,9** **TAST\_LED5\_0/ TAST\_LED5\_1**

**Bit 10,11** **TAST\_LED6\_0/ TAST\_LED6\_1**

Die beiden Bits haben dann jeweils folgende Bedeutung :

0 (00 bin)	LED ausschalten
1 (01 bin)	LED mit Blinken einschalten
2 (10 bin)	LED einschalten

## 4.8.2 Tastatur - FIFO

Die Tastencodes der CNC-Tastatur werden in einem FIFO an die PLC gegeben. Das FIFO besteht aus einem FIFO-Kopf und Datensätzen, die den Tastencode enthalten.

FIFO-Kopf des Tastatur-Fifos		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EINSCH_ZAEH	IB 4512	0200 hex
AUSLES_ZAEH	IB/QB 4516	0204 hex
EINSCH_IND	IB 4520	0208 hex
AUSLES_IND	IB/QB 4524	020C hex
SATZ_ZAHL	IW 4528	0210 hex
SATZ_LAENGE	IW 4530	0212 hex

Der FIFO-Kopf sowie die Zugriffsregeln sind erläutert im Kapitel [FIFO-Zugriffsregeln](#).  
Im Hochlauf der Maschine initialisiert die CNC den FIFO-Kopf des Tastatur-FIFOs.

- bei 1190/3190:      SATZ\_ZAHL = 16              SATZ\_LAENGE = 1
- bei MANUAL PLUS:    SATZ\_ZAHL = 8              SATZ\_LAENGE = 2

Datenbereich des Tastatur-FIFOs		
Name	I/O - Adresse	Adressoffset
TASTEN_CODE	IB 4532 - 4547	0214 - 0223 hex

Diese 16 Byte entsprechen 8 bzw. 16 Sätzen des Tastatur-FIFOs. Die Bedeutung des Tastencodes und der allgemeinen Codeinformationen sind im Folgenden beschrieben.

### Tastencode des Maschinenbedienfeldes (☞ nicht bei MANUAL PLUS)

00 hex	Keine Taste (kommt beim Loslassen einer Taste dieser Gruppe.)
01 hex	Zyklus aus
02 hex	Zyklus ein
03 hex	Vorschub halt
04 hex	Spindel CW
05 hex	Spindel CCW
06 hex	Spindel stop
07 hex	Spindel tippen CW
08 hex	Spindel tippen CCW
09 hex	Handrichtung X+
0A hex	Handrichtung X-
0B hex	Handrichtung Z+
0C hex	Handrichtung Z-
0D hex	Handrichtung Y+
0E hex	Handrichtung Y-
0F hex	Handrichtung X+/Z+
10 hex	Handrichtung X+/Z-
11 hex	Handrichtung X-/Z+
12 hex	Handrichtung X-/Z-
13 hex	Eilgang X+

14 hex	Eilgang X-
15 hex	Eilgang Z+
16 hex	Eilgang Z-
17 hex	Eilgang Y+
18 hex	Eilgang Y-
19 hex	Eilgang X+/Z+
1A hex	Eilgang X+/Z-
1B hex	Eilgang X-/Z+
1C hex	Eilgang X-/Z-

#### Tastenode der PLC-Tasten (☞ nur bei Steuerungstyp 1190)

00 hex	Keine Taste (kommt beim Loslassen einer Taste dieser Gruppe.)
1D hex	PLC-Taste 1
1E hex	PLC-Taste 2
1F hex	PLC-Taste 3
20 hex	PLC-Taste 4
21 hex	PLC-Taste 5
22 hex	PLC-Taste 6

#### Code der Zusatzschalter (☞ nicht bei MANUAL PLUS)

2F hex	Aggregatgruppe 1
30 hex	Aggregatgruppe 2
31 hex	Reserviert

#### Tastencode des Softkeyfeldes

Diese Tasteninfos kommen nur zur PLC, wenn das ⇨ PLC-Window geöffnet ist.

41 hex	Taste '1'
42 hex	Taste '2'
43 hex	Taste '3'
44 hex	Taste '4'
45 hex	Taste '5'
46 hex	Taste '6'
47 hex	Taste '7'
48 hex	Taste '8'
49 hex	Taste '9'
4A hex	Taste '0'
4B hex	Taste '.' (Punkt)
4C hex	Taste '-' (Minus)
4D hex	Taste '' (RETURN/ ENTER)

#### Tastencode der PC-Bedienfeldtasten

Diese Tasteninformationen kommen zur PLC, wenn das ⇨ PLC-Window geöffnet ist.

50 hex	Taste '↑'	(PAGE UP)
51 hex	Taste '↓'	(PAGE DOWN)
52 hex	*1) Taste '←'	(CURSOR LEFT)
53 hex	*1) Taste '→'	(CURSOR RIGHT)

54 hex	*1)	Taste '▲'	(CURSOR UP)
55 hex	*1)	Taste '▼'	(CURSOR DOWN)
56 hex		Taste 'DEL/CLEAR'	(DELETE/ CLEAR)
57 hex		Taste 'ALT'	(ALTERNATE)
58 hex		Taste 'INS/ STORE'	(INSERT/ STORE)
59 hex		Taste 'BS'	(BACKSPACE)

Zu \*1) Solange diese Tasten gedrückt sind, wird der Tastencode zyklisch geliefert.

#### Code zur Beschreibung des PLC-Window

Diese Codes kommen immer bei einer Änderung des PLC-Window-Zustands zur PLC. Also auch dann, wenn die PLC der Auslöser der Zustandsänderung war.

5E hex	PLC-Window ist geöffnet
5F hex	PLC-Window ist geschlossen

#### Tastencode mit bestimmter Bedeutung (☞ nur bei MANUAL PLUS)

Funktionstastencode für Tastaturtest:

1000	Funktionstaste 'TASTATURTEST EIN'
1001	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F1'
1002	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F2'
1003	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F3'
1004	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F4'
1005	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F5'
1006	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F6'
1007	Funktionstaste 'TASTATURTEST TASTE F7'
1008	Funktionstaste 'TASTATURTEST ABBRUCH'

Funktionstastencode für PLC-IO-Diagnose:

1010	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE EIN'
1011	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE NÄCHSTES MODUL'
1012	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE VORHERIGES MODUL'
1013	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE F3'
1014	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE F4'
1015	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE F5'
1016	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE F6'
1017	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE F7'
1018	Funktionstaste 'PLC IO-DIAGNOSE ABBRUCH'

#### Tasten die nicht an die PLC geliefert werden können

bei 1190/ 3190:	ESC, i, BA, >>
bei MANUAL-PLUS:	Menu, Process, i

## 4.9 Bildschirm - FIFO (PLC-Window)

Die PLC hat die Möglichkeit, Texte und Bilder in einem speziellen Statusfenster des Bildschirms (PLC-Window) zur Anzeige zu bringen. Die Texte und Bildschirm-Steueranweisungen werden dabei von der PLC über ein FIFO an die CNC gegeben. Steueranweisungen sind dabei z.B. Formatangaben, Window-Aufträge (Window öffnen, schließen) oder Text- und Bildreferenzen auf in der CNC gespeicherte Texte und Bildern.

Wird von der PLC nicht mit den Steueranweisungen zur Cursorpositionierung gearbeitet, wird bei vollem PLC-Window der Bildschirm gescrollt. D.h., es werden immer die neuesten Meldungen gezeigt - Meldungen, die im Window keinen Platz haben, fallen raus. Zur Textanzeige wird der 'Standard-Schriftfont' (mit fester Breite pro Zeichen) verwendet. Deutsche Umlaute können gemäß IBM-OEM-Zeichensatz genutzt werden.

Fenstergröße 1190/3190 : Standard-Font: 20 Zeilen mit je 68 Zeichen (Spalten)

Fenstergröße MANUAL PLUS : Standard-Font: 19 Zeilen mit je 49 Zeichen (Spalten)  
Pixel-Format: 268 \* 392 Pixel

Im Folgenden wird die Spaltenangabe mit X und die Zeilenangabe mit Y angegeben.

### Benutzung von Textreferenzen (siehe SATZ\_REF)

Der auf Platte gespeicherte Text enthält an Stellen, wo aktuelle Textkomponenten eingefügt werden, die Sequenz '%s' (entsprechend der C-Syntax bei printf ()). Diese Sequenz kann mehrfach verwendet werden. Ebenfalls kann der auf Platte gespeicherte Text ausschließlich aus der Sequenz '%s' bestehen. In diesem Fall wird der von der PLC gesendete Text komplett und unverändert ausgegeben. Der Text, der von der PLC generiert wird, wird mit <00H> abgeschlossen. Mehrere Textkomponenten stehen direkt hintereinander (wobei die einzelne Textkomponente mit <00H> abgeschlossen sein muß). Die Gesamtlänge eines aufgelösten Textes (Text von der Festplatte inklusive der eingefügten Textkomponenten) darf 200 Zeichen nicht überschreiten.

### Definition der Farbcodes (siehe SATZ\_REF)

0: schwarz	1: blau	2: hellgrau	3: rot
4: dunkelgrau	5: <sup>1)</sup>	6: <sup>1)</sup>	7: <sup>1)</sup>
8: <sup>1)</sup>	9: <sup>1)</sup>	10: dunkelgrün	11: hellblau
12: dunkelrot	13: grau	14: gelb	15: weiß

255: keine Änderung der Farbe  
Es wird die durch den letzten Auftrag 'Farbdefinition' angewählte Vorder- bzw. Hintergrundfarbe genommen.

zu <sup>1)</sup>: Der Farbcode ist vom Steuerungshersteller zu erfahren.

## Beschreibung der Daten

### FIFO-Kopf des Bildschirm-FIFOs

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EINSCH_ZAEH	IB/QB 4548	0224 hex
AUSLES_ZAEH	IB 4552	0228 hex
EINSCH_IND	IB/QB 4556	022C hex
AUSLES_IND	IB 4560	0230 hex
SATZ_ZAHL	IW/QW 4564	0234 hex
SATZ_LAENGE	IW/QW 4566	0236 hex

Der FIFO-Kopf sowie die Zugriffsregeln sind erläutert im Kapitel  $\Rightarrow$  FIFO-Zugriffsregeln.  
Im Hochlauf der Maschine initialisiert die PLC den FIFO-Kopf des Bildschirm-FIFOs.

SATZ\_ZAHL = 5  
SATZ\_LAENGE = 82

### Datenbereich des Bildschirm-FIFOs

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
BILDS_CODE_1	QB 4568 - 4649	0238 - 0289 hex
BILDS_CODE_2	QB 4650 - 4731	028A - 02DB hex
BILDS_CODE_3	QB 4732 - 4813	02DC - 032D hex
BILDS_CODE_4	QB 4814 - 4895	032E - 037F hex
BILDS_CODE_5	QB 4896 - 4977	0380 - 03D1 hex

Jeder Satz (BILDS\_CODE\_\*) des Bildschirm-FIFOs ist folgendermaßen aufgebaut:

SATZ\_LNG : WORD (2 BYTE)  
SATZ\_REF : WORD (2 BYTE)  
SATZ\_INH : 78 \* BYTE

### Satzlänge im Bildschirm-Satz

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
BILDS_CODE_1.SATZ_LNG	QW 4568	0238 hex
BILDS_CODE_2.SATZ_LNG	QW 4650	028A hex
BILDS_CODE_3.SATZ_LNG	QW 4732	02DC hex
BILDS_CODE_4.SATZ_LNG	QW 4814	032E hex
BILDS_CODE_5.SATZ_LNG	QW 4896	0380 hex

Dieses Datum beinhaltet jeweils die genaue Länge des zugehörigen Satzes (ohne SATZ\_LNG, mit SATZ\_REF und evtl. mit Endekennung <00H>). Der Wertebereich liegt damit bei  $2 \leq \text{SATZ\_LNG} \leq 80$ .



## Satzreferenz im Bildschirm-Satz

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
BILDS_CODE_1.SATZ_REF	QW 4570	023A hex
BILDS_CODE_2.SATZ_REF	QW 4652	028C hex
BILDS_CODE_3.SATZ_REF	QW 4734	02DE hex
BILDS_CODE_4.SATZ_REF	QW 4816	0330 hex
BILDS_CODE_5.SATZ_REF	QW 4898	0382 hex

Dieses Datum enthält die Steueranweisungen für den Bildschirmaufbau.

**0** **PLC-Window wird geöffnet**

**1** **PLC-Window wird gelöscht**

**2** **Anwahl einer neuen Zeile**

Durch diesen Auftrag wird von der CNC ein CR/ LF erzeugt. Dadurch wird der Cursor auf die erste Spalte der nächsten Zeile gesetzt.

**3** **direkte Textausgabe**

Es wird ausschließlich der von der PLC gesendete Text ausgegeben.

SATZ\_INH [0] - [77] : n Textzeichen (0<n<78)

**4** **Cursorpositionierung**

Der Cursor wird auf die im SATZ\_INH angegebene Position bewegt. Die Cursorposition bezieht sich auf das Window unterhalb des Headers. Die Cursorposition für X- und Y-Richtung gleich null (SATZ\_INH[0] = SATZ\_INH[1] = 0) ist das erste Zeichen links unterhalb der Headers.

SATZ\_INH [0] : Cursorposition in X-Richtung

SATZ\_INH [1] : Cursorposition in Y-Richtung

**5** **Farbdefinition**

Definition der Vorder- und Hintergrundfarbe (siehe auch 'Definition der Farbcodes' in diesem Kapitel).

SATZ\_INH [0] : Farbcodes der Vordergrundfarbe

SATZ\_INH [1] : Farbcodes der Hintergrundfarbe

**6** **PLC-Window wird geschlossen**

**7** **PLC-Window wird gelöscht (Teilbereich)**

Das PLC-Window wird in einem Teilbereich gelöscht (nur Text!). Der angegebene Bereich wird als Rechteck durch den linken, oberen und den rechten, unteren Eckpunkt beschrieben (die rechte untere Ecke wird relativ zur linken oberen Ecke beschrieben). Dieser Löschauftrag gilt nur für die Textinformationen.

SATZ\_INH [0] : linke, obere Ecke in X-Richtung

SATZ\_INH [1] : linke, obere Ecke in Y-Richtung

SATZ\_INH [2] : rechte, untere Ecke in X-Richtung relativ zur linken, oberen Ecke

SATZ\_INH [3] : rechte, untere Ecke in Y-Richtung relativ zur linken, oberen Ecke

SATZ\_INH [4] : Farbcodes der Hintergrundfarbe

Der durch die Textreferenz angegebene Text wird formatiert (in Position und Farbe) ausgegeben. Die Farbangaben beziehen sich dabei ausschließlich auf den ausgegebenen Text und sind nicht selbsthaltend. Bei diesem Auftrag wird generell kein Scrollen durchgeführt. Siehe auch 'Benutzung von Textreferenzen' und 'Definition der Farbcodes'.

SATZ_INH [0,1]	:	Textreferenz (Datenformat ist QW) Die Textreferenz muß größer als 255 sein.
SATZ_INH [2]	:	Farbcode der Vordergrundfarbe
SATZ_INH [3]	:	Farbcode der Hintergrundfarbe
SATZ_INH [4,5]	:	Cursorposition in X-Richtung
SATZ_INH [6,7]	:	Cursorposition in Y-Richtung
SATZ_INH [8]	:	Formatierungsangaben
Bit 0 :		Bei Wertigkeit '1' automatischer Zeilenumbruch.
Bit 1 :		Bei Wertigkeit '1' wird vom Textende bis zur angegebenen Anzahl Zeichen pro Zeile ( $\Leftrightarrow$ SATZ_INH[7] ) mit Blanks ausgefüllt.
Bit 2 :		Bei Wertigkeit '1' wird vom Textende bis zur angegebenen Zeilen-anzahl ( $\Leftrightarrow$ SATZ_INH[8] ) mit Blanks ausgefüllt.
Bit 3 :		(reserviert für MMI)
Bit 4-7:		frei
SATZ_INH [9]	:	maximale Anzahl Zeichen pro Zeile (Wert 0 bedeutet keine Begrenzung)
SATZ_INH [10]	:	maximale Zeilenanzahl des Textes (Wert 0 bedeutet keine Begrenzung)
SATZ_INH [11]	:	reserviert
SATZ_INH [12]-[77]	:	maximal n Textzeichen ( $0 < n < 66$ )

Das durch die Bildreferenz angegebene Bild wird ausgegeben. Das Ausgabeformat ist abhängig von der Art des Bildes. Es können maximal 20 Bilder in das PLC-Window gebracht werden.

SATZ_INH [0,1]	:	Bildreferenz als WORD in INTEL-Format. Die Bildreferenz muß größer als 0 sein.
SATZ_INH [2]	:	Bildart mit folgender Bedeutung

0 : DXF (PLC-Bild im DXF-Format)

Das durch die Bildreferenz angegebene Bild wird formatiert (in Position und Farbe) ausgegeben. Der Bildbereich wird dabei als Rechteck durch den linken, oberen und den rechten, unteren Eckpunkt beschrieben. Stimmt der Bildbereich genau mit einem schon im Fenster befindlichen Bild überein, so wird das vorhandene Bild gelöscht.

1 : BMP (PLC-Bild im BITMAP-Format) (nur MANUAL PLUS)

Das durch die Bildreferenz angegebene Bild wird als Pixel-Datei ausgegeben. Die Position des Bildes wird durch die Angabe der linken oberen Ecke festgelegt. BMP-Bilder können von anderen BMP-Bildern oder von Text überlagert werden.

sonst : nicht zugelassen

SATZ\_INH [3] : Konfigurationsdaten für den Bildaufbau :

Bit 0 : Bei Wertigkeit '1' bekommt das Bild keinen Rahmen.  
☞ Keine Bedeutung bei BMP-Datei.

Bit 1-7 : frei

SATZ\_INH [4] : Farbcode der Hintergrundfarbe  
☞ Keine Bedeutung bei BMP-Datei.

Bedeutung bei DXF-Datei:

SATZ\_INH [5] : linke, obere Bildecke in X-Richtung  
SATZ\_INH [6] : linke, obere Bildecke in Y-Richtung  
SATZ\_INH [7] : rechte, untere Bildecke in X-Richtung (absolute Angabe)  
SATZ\_INH [8] : rechte, untere Bildecke in Y-Richtung (absolute Angabe)

Bedeutung bei BMP-Datei:

SATZ\_INH [5,6] : linke, obere Bildecke als  
Angabe der Pixelposition in X-Richtung.  
(Datenformat ist QW)  
SATZ\_INH [7,8] : linke, obere Bildecke als  
Angabe der Pixelposition in Y-Richtung.  
(Datenformat ist QW)

## 10

## Bilder werden gelöscht

Das durch die Bildreferenz angegebene Bild wird im PLC-Window gelöscht.

SATZ\_INH [0,1] : Bildreferenz (Datenformat QW)  
0: Es werden alle Bilder im PLC-Window gelöscht  
> 1: Nummer des Bildes (Bildreferenz)  
SATZ\_INH [2] : Bildpositionsangabe  
Es besteht die Möglichkeit, daß ein Bild mehrmals im PLC-Window dargestellt ist. Wird bei diesem Löschauftrag keine Positionsangabe mitgeteilt, werden alle Bilder mit der angegebenen Nummer gelöscht. Ansonsten wird nur das Bild an der angegebenen Position gelöscht.  
0: Es folgt keine Positionsangabe des Bildes  
1: Angabe der Bildposition als Cursorposition.  
2: Angabe der Bildposition als Pixelposition.

Bedeutung bei Angabe der Cursorposition:

SATZ\_INH [3] : linke, obere Bildecke in X-Richtung  
SATZ\_INH [4] : linke, obere Bildecke in Y-Richtung

Bedeutung bei Angabe der Pixelposition:

SATZ\_INH [3,4] : linke, obere Bildecke als  
Angabe der Pixelposition in X-Richtung.  
(Datenformat ist QW)  
SATZ\_INH [5,6] : linke, obere Bildecke als  
Angabe der Pixelposition in Y-Richtung.  
(Datenformat ist QW)

Die PLC kann durch Änderung der Hintergrundfarbe des Fehleranzeigefeldes anzeigen, daß sich relevante Informationen im PLC-Window befinden. Der Auftrag kommt nicht zur Ausführung, wenn sich ein Fehler im Fehlerfenster befindet. In diesem Fall bleibt die Hintergrundfarbe solange rot, bis alle Fehler gelöscht sind. Erst dann wird auf die geforderte Hintergrundfarbe gewechselt.

SATZ\_INH [0] : Art der Hintergrundfarbe  
                   0: Default-Hintergrundfarbe  
                   1: Hintergrundfarbe durch PLC  
 SATZ\_INH [1] : Farbcode der Hintergrundfarbe  
                   (nur gültig, wenn SATZ\_INH[0]==1)

Die CNC liefert nach diesem Auftrag die aktuelle Cursorposition über den CNC-Status zurück.

⇒ Kapitel 'CNC-Status'

Die PLC kann mit diesen Werten eine Textreferenz, eine Textreferenz ergänzt mit Text(en) oder den kompletten Text senden. Siehe auch 'Benutzung von Textreferenzen' in diesem Kapitel.

SATZ\_INH [0] - [77] : n Textzeichen (0<n<78)

### **Satzinhalt im Bildschirm-Satz**

<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
BILDS_CODE_1.SATZ_INH	QB 4572 - 4649	023C - 0289 hex
BILDS_CODE_2.SATZ_INH	QB 4654 - 4731	028E - 02DB hex
BILDS_CODE_3.SATZ_INH	QB 4736 - 4813	02E0 - 032D hex
BILDS_CODE_4.SATZ_INH	QB 4818 - 895	0332 - 037F hex
BILDS_CODE_5.SATZ_INH	QB 4900 - 4977	0384 - 03D1 hex

In diesen 78 BYTES sind je nach vorgegebener Referenz Bildschirmtexte, Formatangaben, Text- und/oder Bildreferenzen enthalten. Die Zusammenhänge zwischen SATZ\_REF und SATZ\_INH können unter SATZ\_REF gesehen werden.

## Beispiel

Bildschirm-FIFO mit folgenden Texten in der PLC-Meldungsdatei:

Text-Nr.	Text
1234	HALLO CNC !
1235	HALLO CNC, %s !

Die PLC definiert Vorder- und Hintergrundfarbe:

SATZ_LNG = 5	SATZ_REF = 5	SATZ_INH: [0] = 14, [1] = 2
--------------	--------------	-----------------------------

Textfarbe im PLC-Window: gelbe Schrift auf hellgrauem Hintergrund

Die PLC verwendet ausschließlich die Textreferenz:

SATZ_LNG = 2	SATZ_REF = 1234	SATZ_INH:
--------------	-----------------	-----------

Text im PLC-Window: 'HALLO CNC !'

Die PLC sendet den kompletten Text:

SATZ_LNG = 21	SATZ_REF = 3	SATZ_INH = 'HIER IST DIE PLC !'
---------------	--------------	---------------------------------

Text im PLC-Window: 'HIER IST DIE PLC !'

Die PLC verwendet die Textreferenz mit variabler Textkomponente:

SATZ_LNG = 19	SATZ_REF = 1235	SATZ_INH = 'HIER IST DIE PLC !'
---------------	-----------------	---------------------------------

Text im PLC-Window: 'HALLO CNC, HIER IST DIE PLC !'

## 4.10 CNC-Status

Über die im Folgenden beschriebenen Daten erhält die PLC diverse Statusmeldungen der CNC, die diese entweder angefordert hat oder die ihr automatisch bei Änderung übergeben werden.

<b>CNC-Status-Art</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
CNC_STAT_ART	IB/ QB 4978	03D2 hex

In diesem Datum kennzeichnet die CNC, dass neue Statusdaten vorhanden sind. Dabei erfolgt hier sowohl die Angabe von der CNC, welche Statusdaten übergeben werden, als auch die die Quittierung von der PLC, dass sie die Daten übernommen hat.

- 0 keine Statusdaten vorhanden
- 1 Cursorposition im PLC-Window
- 2 Aktuelle Spindelüberlagerung
- 3 Aktuelle Vorschubüberlagerung

Die Übergabe der Statusdaten wird von der PLC mit folgenden Werten quittiert:

255 (FF hex) Quittierung: Statusdaten sind entgegen genommen

<b>CNC-Status-Daten</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
CNC_STAT_DAT01	IW 4980	03D4 hex
CNC_STAT_DAT02	IW 4982	03D6 hex
CNC_STAT_DAT03	IW 4984	03D8 hex
CNC_STAT_DAT04	IW 4986	03DA hex
CNC_STAT_DAT05	IW 4988	03DC hex
CNC_STAT_DAT06	IW 4990	03DE hex
CNC_STAT_DAT07	IW 4992	03E0 hex

In diesem Daten übergibt die CNC die Statusdaten. Der Inhalt ist dabei abhängig von der unter CNC\_STAT\_AUFT definierten Statusdatenart.

### Beschreibung der Statusdaten

#### 1 **Cursorposition im PLC-Window**

Mit diesen Daten wird auf die Anforderung der PLC reagiert, die aktuelle Cursorposition im PLC-Fenster zu liefern (⇐ Kapitel 'Bildschirm FIFO').

- CNC\_STAT\_DAT01** reserviert
- CNC\_STAT\_DAT02** 0 : Pixelkoordinaten  
1 : Zeichenkoordinaten
- CNC\_STAT\_DAT03** Cursorposition Spalte (horizontal)
- CNC\_STAT\_DAT04** Cursorposition Zeile (vertikal)
- CNC\_STAT\_DAT05** Anzahl Spalten des PLC-Windows
- CNC\_STAT\_DAT06** Anzahl Zeilen des PLC-Windows
- CNC\_STAT\_DAT07** frei

Mit diesen Daten wird der PLC die aktuelle Spindelüberlagerung mitgeteilt.

<b>CNC_STAT_DAT01</b>	Bitcodierte Angabe der Spindel 'Bit 0' = 1: Spindel 1 'Bit 1' = 1: Spindel 2 'Bit 2' = 1: Spindel 3 'Bit 3' = 1: Spindel 4
<b>CNC_STAT_DAT02</b>	aktuelle Spindelüberlagerung in [%]
<b>CNC_STAT_DAT03</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT04</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT05</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT06</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT07</b>	frei

Mit diesen Daten wird der PLC die aktuelle Vorschubüberlagerung mitgeteilt.

<b>CNC_STAT_DAT01</b>	Bitcodierte Angabe des Kanals 'Bit 0' = 1: Kanal 1 'Bit 1' = 1: Kanal 2 'Bit 2' = 1: Kanal 3 'Bit 3' = 1: Kanal 4 'Bit 4' = 1: Kanal 5 'Bit 5' = 1: Kanal 6
<b>CNC_STAT_DAT02</b>	aktuelle Vorschubüberlagerung in [%]
<b>CNC_STAT_DAT03</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT04</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT05</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT06</b>	frei
<b>CNC_STAT_DAT07</b>	frei

## 4.11 Übersicht: Bedienfelddaten

I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
IB/QB 4000	Segment + 0

Testdaten:

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+232</b> <b>+E8 hex</b>	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	TEST_FKT

Diagnosedaten:

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+272</b> <b>+110 hex</b>	DIA_ ADRSEG		DIA_ ADROFF		DIA_WERT		ADRINDO00	
<b>+280</b> <b>+118 hex</b>	ADRINFO01		ADRINFO02		ADRINFO03		ADRINFO04	
<b>+288</b> <b>+120 hex</b>	ADRINFO05		ADRINFO06		ADRINFO07		ADRINFO08	
<b>+296</b> <b>+128 hex</b>	ADRINFO09		ADRINFO10		ADRINFO11		ADRINFO12	
<b>+304</b> <b>+130 hex</b>	ADRINFO14		ADRINFO15		ADRINFO16		EIN_AUS	
<b>+312</b> <b>+138 hex</b>	ANZ_ADR	DIA_ SYNC	frei	frei	frei	frei	frei	frei
<b>+320</b> <b>+140 hex</b>	DIA_ ART	DIA_ NUM- MER	frei	frei	frei	frei	frei	frei



**Fehlerdaten:**

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+352 +160 hex	CNCFEL		CNCFEL_ ORT	PLCFEL_ STR	PLCFEL		FEL_ FENSTER	PLC_ REAKT
+360 +168 hex	PLCFEL_ QUI		PLCFEL_TXT					
+368 +170 hex	PLCFEL_TXT							
+376 +178 hex	PLCFEL_TXT		frei	frei	frei	frei	frei	frei

**Parameterdaten:**

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+ 448 +1C0 hex	PARA_NR		PARA_KENN	PARA_STR	PARA_WERT			
+456 +1C8 hex	PARA_WERT				PACNC_NR		PACNC_KENN	PACNC_STR
+464 +1D0 hex	PACNC_WERT							

**Tasten-LEDs:**

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+ 488</b> <b>+ 1E8 hex</b>	TAST_ LEDS	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei

**Tastatur-FIFO:**

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+512</b> <b>+200 hex</b>	EINSCH_ ZAEH	frei	frei	frei	AUSLES_ ZAEH	frei	frei	frei
<b>+520</b> <b>+208 hex</b>	EINSCH_ IND	frei	frei	frei	AUSLES_ IND	frei	frei	frei
<b>+528</b> <b>+210 hex</b>	SATZ_ZAHL		SATZ_LAENGE		TASTEN_ CODE (1)	TASTEN_ CODE (2)	TASTEN_ CODE (3)	TASTEN_ CODE (4)
<b>+536</b> <b>+218 hex</b>	TASTEN_ CODE (5)	TASTEN_ CODE (6)	TASTEN_ CODE (7)	TASTEN_ CODE (8)	TASTEN_ CODE (9)	TASTEN_ CODE (10)	TASTEN_ CODE (11)	TASTEN_ CODE (12)
<b>+544</b> <b>+220 hex</b>	TASTEN_ CODE(13)	TASTEN- CODE(14)	TASTEN_ CODE(15)	TASTEN_ CODE (16)				

**Bildschirm-FIFO:**

Adress- offset	+0		+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+544 +220 hex						EINSCH_ZAEH	frei	frei	frei
+552 +228 hex	AUSLES_ZAEH	frei	frei	frei		EINSCH_IND	frei	frei	frei
+560 +230 hex	AUSLES_IND	frei	frei	frei		SATZ_ZAHL		SATZ_LAENGE	
+568 +238 hex ..	BILDS_CODE (1) (82 Byte)								
+650 +28A hex ..	BILDS_CODE (2) (82 Byte)								
+732 +2DC hex ..	BILDS_CODE (3) (82 Byte)								
+814 +32E hex ..	BILDS_CODE (4) (82 Byte)								
+ 896 + 380 hex ..	BILDS_CODE (5) (82 Byte)								

**CNC-Status:**

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+ 976</b> <b>+ 3D0 hex</b>	reserviert		CNC_STA T_ART	frei	CNC_STAT_DAT01		CNC_STAT_DAT02	
<b>+ 984</b> <b>+ 3D8 hex</b>	CNC_STAT_DAT03		CNC_STAT_DAT04		CNC_STAT_DAT05		CNC_STAT_DAT06	
<b>+ 992</b> <b>+ 3E0 hex</b>	CNC_STAT_DAT07		frei	frei	frei	frei	frei	frei

#### Modulstatusdaten:

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+ 1024</b> <b>+ 400 hex</b>	MOD_ ST01_L	MOD_ ST01_H	MOD_ ST02_L	MOD_ ST02_H	MOD_ ST03_L	MOD_ ST03_H	MOD_ ST04_L	MOD_ ST04_H
<b>+ 1032</b> <b>+ 408 hex</b>	MOD_ ST05_L	MOD_ ST05_H	MOD_ ST06_L	MOD_ ST06_H	MOD_ ST07_L	MOD_ ST07_H	MOD_ ST08_L	MOD_ ST08_H
...								
<b>+ 1144</b> <b>+ 478 hex</b>	MOD_ ST61_L	MOD_ ST61_H	MOD_ ST62_L	MOD_ ST62_H	MOD_ ST63_L	MOD_ ST63_H	MOD_ ST64_L	MOD_ ST64_H

#### Beispiel: Adreßbestimmung für PARA\_NR

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse	4000	Segm. + 0 hex
Adressoffset	448	1C0 hex
Adresse von PARA_NR	IW 4448	Segm. + 1C0 hex



## 5 Betriebsdaten

### 5.1 Digitale Antriebe: Service-Kanal

Alle Daten, die von den digitalen Antrieben (⇒ Kapitel 'Digitale Antriebe') gehandhabt werden, sind mit einer Identnummer versehen und werden als Betriebsdaten bezeichnet. Alle diese Daten können über den sogenannten Service-Kanal gelesen werden.

Für jede Identnummer gibt es einen fest definierten Datenblock, mit dem es möglich ist, auf die Betriebsdaten zuzugreifen. Die Pflichtkomponenten dieses Datenblockes (Identnummer, Attribut und Betriebsdatum) und die für die Antriebsbestimmung notwendigen Daten sind im Folgenden definiert. Über diese Komponenten kann die PLC auf die Betriebsdaten zugreifen.

Dabei muß aber beachtet werden, daß hier die Länge des Betriebsdatums auf vier Byte beschränkt ist. Mit dieser Einschränkung kann die PLC keine Betriebsdaten lesen, die eine Textinformation enthalten, die größer als vier Byte ist. Da der relevante Anteil der Identnummern aus maximal vier Byte großen Betriebsdaten besteht, wird aus Gründen des beschränkten Speicherbedarfs der PLC-CNC-Schnittstelle auf die volle Datenbreite verzichtet.

<b>Service-Kanal: Identnummer</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
ID_NR	QW 4336	0150 hex

Beim Lesen der Betriebsdaten werden die Daten mittels der Identnummer angesprochen.

<b>Bit 0 - 11 (ID_NR)</b>	<b>Datenblocknummer</b>
In diesen Bits steht der numerische Wert der Identnummer.	

<b>Bit 12 - 14 (ID_NR)</b>	<b>reserviert (Parametersatznummer)</b>
----------------------------	---

<b>Bit 15 (ID_NR)</b>	<b>Datentyp</b>
0	Standarddaten (vom Steuerungshersteller zu erfahren)
1	Produktdaten (vom Steuerungshersteller zu erfahren)

<b>Service - Kanal : Attribut</b>		
<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
ATTRIBUT	ID 4338	0152 hex

Um eine verständliche Darstellung beliebiger Betriebsdaten zu ermöglichen, ist in jedem Datenblock ein Attribut vorgesehen. Das Attribut enthält alle Informationen, die benötigt werden, um Betriebsdaten in einer verständlichen Weise darzustellen. Das Attribut ermöglicht lediglich die Umwandlung des jeweiligen Datums in eine verständliche Darstellung und umgekehrt. Es nimmt auf das Datum keinen Einfluß.

#### **Bit 0 - 15 (ATTRIBUT) Bewertungs-Faktor**

Zur Umwandlung numerischer Daten ins Anzeigeformat. Der Bewertungsfaktor ist eine vorzeichenlose ganze Zahl und muß auf den Wert 1 gesetzt werden, wenn er für die Anzeige des Datums nicht benötigt wird (z. B. binäre oder ASCII Anzeige)

#### **Bit 16 - 18 (ATTRIBUT) Datenlänge**

0 (000 bin)	reserviert
1 (001 bin)	Datum ist 2 Byte lang
2 (010 bin)	Datum ist 4 Byte lang
3 (011 bin)	reserviert
4 (100 bin)	nicht benutzt
5 (101 bin)	nicht benutzt
6 (110 bin)	nicht benutzt
7 (111 bin)	reserviert

#### **Bit 19 (ATTRIBUT) Funktion des Betriebsdatums**

0	Betriebsdatum oder Parameter
1	Kommando

#### **Bit 20 - 22 (ATTRIBUT) Datentyp und Anzeigeformat**

Mit diesen Bits wird der Datentyp (zur Umwandlung der Daten ins Anzeigeformat) angegeben.

0 (000 bin)	Binärzahl (binär)
1 (001 bin)	vorzeichenlose ganze Zahl (dezimal)
2 (010 bin)	ganze Zahl (dezimal mit Vorzeichen)
3 (011 bin)	vorzeichenlose ganze Zahl (hexadezimal)
4 (100 bin)	ASCII Zeichen (Text)

#### **Bit 24 - 27 (ATTRIBUT) NACHKOMMASTELLEN**

Diese Bits beschreiben die Stellung des Kommas bei der Anzeige und bei der Eingabe des betreffenden Datums.

0 (0000 bin)	keine Nachkommastellen
1 (0001 bin)	eine Nachkommastelle
...	
15 (1111 bin)	15 Nachkommastellen

### Betriebsdatum

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
BETR_DAT	ID 4342	0156 hex

Die normalen Betriebsdaten sind 2 Byte oder 4 Byte Werte. Ansonsten handelt es sich um Texte, die hier aus Speicherplatzgründen nicht berücksichtigt werden.

### Achszuordnung

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ACHS_ZU	QB 4346	015A hex

In diesem Datum übergibt die PLC die Kanal- oder Spindelnummer des Antriebes, für den sie ein Betriebsdatum anfordert. Die Zuordnung, ob es sich um eine Kanal- oder Spindelnummer handelt, wird in ACHS\_TYP festgelegt.

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | 1. Kanal bzw. 1. Spindel |
| 2 | 2. Kanal bzw. 2. Spindel |
| 3 | 3. Kanal bzw. 3. Spindel |
| 4 | 4. Kanal bzw. 4. Spindel |
| 5 | 5. Kanal                 |
| 6 | 6. Kanal                 |

### Achstyp

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
ACHS_TYP	QB 4347	015B hex

In diesem Byte übergibt die PLC den Achstyp des Antriebes, für den sie ein Betriebsdatum anfordert.

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | X-Achse |
| 2 | Z-Achse |
| 3 | Y-Achse |
| 4 | C-Achse |
| 5 | Spindel |

### Strobe des Betriebsdatums

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
BDT_STR	IB/QB 4348	015C hex

Mit diesem Datum wird eine Service-Kanal-Aktivität zwischen PLC und CNC synchronisiert

- |   |  |
|---|--|
| 1 | PLC fordert Betriebsdatum für einen Antrieb an. Zu diesem Zeitpunkt sind die Daten in IDENT_NR, ACHS_ZU und ACHS_TYP gültig. |
| 2 | Der Auftrag wird bearbeitet: Die Übernahme des Auftrags wird von der CNC mit diesem Wert gekennzeichnet                      |

Für die Beendigung eines Auftrages gibt es keinen festen zeitlichen Rahmen, da die

Bearbeitungszeit von dem Betriebsdatum, von den Antrieben und von der Grundlast des Datenverkehrs zu den Antrieben abhängig ist. Die Beendigung diese Auftrags quittiert die CNC mit folgenden Werten:

- 3 CNC meldet 'Betriebsdatum ist gueltig'. Die CNC meldet das angeforderte Betriebsdatum unter BETR\_DAT und ATTRIBUT zurück.
- 4 CNC meldet 'Betriebsdatum ist zu lang'
- 5 CNC meldet 'Identnummer ungültig'
- 6 Auftrag fehlerhaft

Mit den letzten 3 Quittierungswerten konnte das angeforderte Betriebsdatum nicht bereitgestellt werden, d.h. BETR\_DAT und ATTRIBUT sind ungültig.

### Auftragsabwicklung

Eine Service-Kanal-Beauftragung durch die PLC wird folgendermaßen durchgeführt:

PLC fordert Service-Kanal-Aktivität an	
IF ( BDT_STR > 2 )	
THEN ID_NR     = 'Identnummer' ACHS_ZU  = 'Achszuordnung' ACHS_TYP = 'Achstyp' (* Betriebsdatum definieren *) BDT_STR  = 1 (* Betriebsdatum anfordern *)	ELSE  (* letzter Service-Kanal-Auftrag noch nicht beendet *)
WHILE ( BDT_STR < 3 ) DO	
(* Auf Beendigung des Auftrages warten *)	
IF ( BDT_STR == 3 ) DO	
THEN 'Attributinfo' = ATTRIBUT 'Betr_datum'  = BETR_DAT (* Betriebsdatum auswerten *)	ELSE (* Auftrag fehlerhaft beendet *)
CNC führt Service-Kanal-Aktivität durch	
IF ( BDT_STR > 1 )	
THEN BDT_STR  = 2 (* Auftrag ist entgegengenommen und wird bearbeitet *)  (* Service-Kanal bearbeiten mit ID_NR, ACHS_ZU, ACHS_TYP *)	ELSE  (* kein Service-Kanal-Auftrag von PLC vorhanden *)
IF ( 'Service-Kanal ok' ) DO	
THEN ATTRIBUT = 'Attributinfo' BETR_DAT = 'Betr_datum' (* Betriebsdatum an PLC geben *) BDT_STR  = 3 (* Betriebsdatum ist ok *)	
	ELSE BDT_STR  = 4/ 5/ 6 (* Auftrage fehlerhaft beendet *)



## 5.2 Echtzeit-Koppelfunktionen

Die Echtzeit-Koppelfunktionen (EKO) stellen ein allgemein einsetzbares Verfahren der CNC dar, mit welchem die Interpolation so beeinflusst werden kann, daß verschiedene Maschinenfunktionen leicht appliziert werden können. Als Anwendungsbeispiel kann man hier z.B. die Temperaturkompensation, eine Master-Slave-Achskopplung oder das Langdrehen nennen. Die Echtzeit-Koppelfunktionen werden in jedem Interpolationstakt des IPOs berücksichtigt, bzw. neu eingerechnet. Die Echtzeit-Koppelfunktion einer jeden Achse besteht dabei aus zehn frei programmierbaren Basisoperationen. Jede Basisoperation ist gekennzeichnet durch

# Operationstyp (Addition, Subtraktion, Multiplikation, ... )

# Operanden (Ziel- und Queloperand)

Diese Operanden lassen sich in folgende Gruppen unterteilen

- direkte (immediate) Operanden
- achsabhängige Operanden (z.B. Lageistwert, Lagesollwert, Geschwindigkeitsistwert, ..)
- achsunabhängige indirekte Operanden

Die Basisoperationen können sowohl durch Programmierung über G-Funktionen als auch über Änderung der achsunabhängigen indirekten Operanden beeinflusst werden. Zu den achsunabhängigen indirekten Operanden zählen die Variablen auf der CNC-PLC-Schnittstelle. Diese können von der PLC jederzeit geändert oder gelesen werden. Auf der CNC-PLC-Schnittstelle stehen 16 EKO-Variablen zur Verfügung, mit denen man 50 Operanden in den Basisoperationen beeinflussen oder lesen kann. Jede EKO-Variable ist dabei durch ein Beauftragungsdatum (EKO\_AUFT\*\*), einer Variablennummer (EKO\_VANR\*\*) und einem Variablenwert (EKO\_VAWE\*\*) definiert. Mit '\*\*' sind die EKO-Variablen 01 - 16 gekennzeichnet.



Servicehandbuch

## EKO-Auftrag

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EKO_AUFT01	IB/QB 5152	0480 hex
EKO_AUFT02	IB/QB 5158	0486 hex
EKO_AUFT03	IB/QB 5164	048C hex
EKO_AUFT04	IB/QB 5170	0492 hex
EKO_AUFT05	IB/QB 5176	0498 hex
EKO_AUFT06	IB/QB 5182	049E hex
EKO_AUFT07	IB/QB 5188	04A4 hex
EKO_AUFT08	IB/QB 5194	04AA hex
EKO_AUFT09	IB/QB 5200	04B0 hex
EKO_AUFT10	IB/QB 5206	04B6 hex
EKO_AUFT11	IB/QB 5212	04BC hex
EKO_AUFT12	IB/QB 5218	04C2 hex
EKO_AUFT13	IB/QB 5224	04C8 hex
EKO_AUFT14	IB/QB 5230	04CE hex
EKO_AUFT15	IB/QB 5236	04D4 hex
EKO_AUFT16	IB/QB 5242	04DA hex

In diesem Datum fordert die PLC einen Lese- oder Schreibauftrag einer EKO-Variablen an. Vor dem Setzen des Auftrages muß die Variablennummer (EKO\_VANR\*\*) und beim Schreibauftrag auch der Variablenwert (EKO\_VAWE\*\*) richtig gesetzt sein.

- 0      kein Auftrag vorhanden
- 1      EKO-Schreibauftrag
- 2      EKO-Leseauftrag

Der Auftrag wird nach Übernahme von der CNC mit folgenden Werten quittiert:

- 254   (FE hex)      Quittierung: Auftrag fehlerhaft beendet
- 255   (FF hex)      Quittierung: Auftrag ok beendet

**EKO-Variablennummer**

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EKO_VANR01	QB 5153	0481 hex
EKO_VANR02	QB 5159	0487 hex
EKO_VANR03	QB 5165	048D hex
EKO_VANR04	QB 5171	0493 hex
EKO_VANR05	QB 5177	0499 hex
EKO_VANR06	QB 5183	049F hex
EKO_VANR07	QB 5189	04A5 hex
EKO_VANR08	QB 5195	04AB hex
EKO_VANR09	QB 5201	04B1 hex
EKO_VANR10	QB 5207	04B7 hex
EKO_VANR11	QB 5213	04BD hex
EKO_VANR12	QB 5219	04C3 hex
EKO_VANR13	QB 5225	04C9 hex
EKO_VANR14	QB 5231	04CF hex
EKO_VANR15	QB 5237	04D5 hex
EKO_VANR16	QB 5243	04DB hex

In diesem Datum gibt die PLC die Variablennummer an, für die sie unter EKO\_AUFT\*\* einen Auftrag abgesetzt hat.

1	EKO-Variable Nr. 1
2	EKO-Variable Nr. 2
..	..
50	EKO-Variable Nr. 50

**EKO-Variablenwert**

Name	I/O - Adresse	Adressoffset
EKO_VAWE01	ID/QD 5154	0482 hex
EKO_VAWE02	ID/QD 5160	0488 hex
EKO_VAWE03	ID/QD 5166	048E hex
EKO_VAWE04	ID/QD 5172	0494 hex
EKO_VAWE05	ID/QD 5178	049A hex
EKO_VAWE06	ID/QD 5184	04A0 hex
EKO_VAWE07	ID/QD 5190	04A6 hex
EKO_VAWE08	ID/QD 5196	04AC hex
EKO_VAWE09	ID/QD 5202	04B2 hex
EKO_VAWE10	ID/QD 5208	04B8 hex
EKO_VAWE11	ID/QD 5214	04BE hex
EKO_VAWE12	ID/QD 5220	04C4 hex
EKO_VAWE13	ID/QD 5226	04CA hex
EKO_VAWE14	ID/QD 5232	04D0 hex
EKO_VAWE15	ID/QD 5238	04D6 hex
EKO_VAWE16	ID/QD 5244	04DC hex

In diesem Datum gibt die PLC den Variablenwert an, für die sie unter EKO\_AUFT\*\* einen Schreibauftrag abgesetzt hat. Bei einem Leseauftrag liefert die CNC hier den Wert der angeforderten Variable.

## Auftragsabwicklung

Ein EKO-Auftrag von der PLC wird folgendermaßen durchgeführt:

PLC fordert EKO-Auftrag an			
IF ( ( EKO_AUFT** < 1 ) OR ( EKO_AUFT** > 254 ) )			
THEN			ELSE  (* letzter EKO-Auftrag noch nicht beendet *)
IF ( 'Auftrag lesen' )			
THEN EKO_VANR** = 'Variabnr.' EKO_AUFT** = 2 (* EKO-Leseauftrag auslösen *)		ELSE EKO_VANR** = 'Variabnr.' EKO_VAWE** = 'Variabwert' EKO_AUFT** = 1 (* EKO-Schreibeauftrag auslösen *)	
WHILE ( EKO_AUFT** < 254 ) DO			
(* Auf Beendigung des Auftrages warten *)			
IF ( EKO_AUFT** == 255 )			
THEN		ELSE  (* EKO-Auftrag fehlerhaft beendet *)	
IF ( 'Auftrag lesen' )			
THEN 'Variabwert' = EKO_VAWE** (* EKO-Variable auslesen *)	ELSE (* bei Schreibeauftrag ist hier nichts mehr zu tun *)		

CNC bearbeitet EKO-Auftrag			
IF ( ( EKO_AUFT** == 1 ) OR ( EKO_AUFT** == 2 ) )			
THEN			ELSE  (* kein EKO-Auftrag von der PLC vorhanden *)
IF ( 'EKO_AUFT** == 1' )			
THEN  (* EKO-Variable beschreiben mit EKO_VANR**, EKO_VAWE** *)	ELSE  (* EKO-Variable lesen mit EKO_VANR** *) EKO_VAWE** = 'Variabwert' (* Variablenwert übergeben *)		
IF ( 'Auftragkorrekt beendet' )			
THEN  EKO_AUFT** = 255 (* EKO-Auftrag ok quittieren *)	ELSE  EKO_AUFT** = 254 (* EKO-Auftrag fehlerhaft quittieren *)		

**Beispiel:** PLC möchte die EKO-Variable 43 mit dem Wert 3000 beschreiben.  
Sie benutzt dabei ihre zweite Übergabevariable.

- PLC definiert Variablennummer ( EKO\_VANR02 = 43 )
- PLC beschreibt Variablenwert ( EKO\_VAWE02 = 3000 )
- PLC fordert Schreibeauftrag an ( EKO\_AUFT02 = 1 )
- CNC bearbeitet Auftrag und quittiert ihn ( EKO\_AUFT02 = 255 )

## 5.3 Übersicht: Betriebsdaten

I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
IB/QB 4000	Segment + 0

### Digitale Antriebe: Service-Kanal-Daten:

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+336</b> <b>+150 hex</b>	ID_NR		ATTRIBUT				BETR_DAT	
<b>+344</b> <b>+158 hex</b>	BETR_DAT		ACHS_ZU	ACHS_TYP	BDT_STR	frei	frei	frei

### Echtzeitkoppelfunktion:

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+1152</b> <b>+480 hex</b>	EKO_ AUFT01	EKO_ VANR01	EKO_ VAWE01				EKO_ AUFT02	EKO_ VANR02
<b>+1160</b> <b>+488 hex</b>	EKO_ VAWE02				EKO_ AUFT03	EKO_ VANR03	EKO_ VAWE03	
<b>+1168</b> <b>+490 hex</b>	EKO_ VAWE03		EKO_ AUFT04	EKO_ VANR04	EKO_ VAWE04			
<b>+1176</b> <b>+498 hex</b>	EKO_ AUFT05	EKO_ VANR05	EKO_ VAWE05				EKO_ AUFT06	EKO_ VANR06
<b>+1184</b> <b>+4A0 hex</b>	EKO_ VAWE06				EKO_ AUFT07	EKO_ VANR07	EKO_ VAWE07	
<b>+1192</b> <b>+4A8</b>	EKO_ VAWE07		EKO_ AUFT08	EKO_ VANR08	EKO_ VAWE08			
<b>+1200</b> <b>+4B0 hex</b>	EKO_ AUFT09	EKO_ VANR09	EKO_ VAWE09				EKO_ AUFT10	EKO_ VANR10
<b>+1208</b> <b>+4B8 hex</b>	EKO_ VAWE10				EKO_ AUFT11	EKO_ VANR11	EKO_ VAWE11	
<b>+1216</b> <b>+4C0 hex</b>	EKO_ VAWE11		EKO_ AUFT12	EKO_ VANR12	EKO_ VAWE12			

<b>+1224</b> <b>+4C8 hex</b>	EKO_ AUFT13	EKO_ VANR13	EKO_ VAWE13			EKO_ AUFT14	EKO_ VANR14
<b>+1232</b> <b>+4D0 hex</b>	EKO_ VAWE14				EKO_ AUFT15	EKO_ VANR15	EKO_ VAWE15
<b>+1240</b> <b>+4D8 hex</b>	EKO_ VAWE15		EKO_ AUFT16	EKO_ VANR16	EKO_ VAWE16		

**Beispiel:** Adreßbestimmung für EKO\_AUFT14

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse	4000	Segm. + 0 hex
Adressoffset	1230	4CE hex
Adresse von EKO_AUFT14	IB/QB 5230	Segm. + 4CE hex

## 6 Spindel­daten CNC --> PLC

### 6.1 Spindel - Status

Spindel - Status (I)			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPI1STAT_1	IX 5280.*	0500 hex
2	SPI1STAT_2	IX 5312.*	0520 hex
3	SPI1STAT_3	IX 5344.*	0540 hex
4	SPI1STAT_4	IX 5376.*	0560 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	SPINDEL_EIN	Spindel Ein (Anforderung Reglerfreigabe)
.1 1)	DREHZ_GR_50	Drehzahl ist größer als 50 U/min ( $n > 50$ )
.2 2)	POS_FEN_LAGE	Positionsfenster Lage erreicht
.3 1)	DREHZ_KL_5	Drehzahl $n$ ist kleiner als 5 U/min ( $n < 5$ )
.4	DREHZ_FEN_OK	Drehzahlwert im Toleranzfenster
.5 2)	BETR_LAGE	Betriebsart Lageregelung
.6	frei	frei
.7	frei	frei

- 1) Bei geregelten Spindeln :                      Bezug auf Istdrehzahl  
 Bei gesteuerten Spindeln mit Geber:        Bezug auf Istdrehzahl  
 Bei gesteuerten Spindeln ohne Geber:        Bezug auf Solldrehzahl
- 2) Nicht bei gesteuerten Spindeln ohne Geber.

#### Bit 0 SPINDEL\_EIN

- 0 Anforderung Reglerfreigabe ausschalten.  
 1 Spindel ein (Anforderung Reglerfreigabe einschalten). Diese Anforderung wird gestellt, wenn der Spindelzustand ungleich STOP ist. Bedingung zum Stellen dieser Anforderung ist allerdings die erteilte Spindelfreigabe ( $\Rightarrow$  SPIFREI).

Im Synchronlauf mehrerer Spindeln folgt das Signal SPINDEL EIN der geführten Spindel dem Signal SPINDEL EIN der führenden Spindel.

#### Bit 1 DREHZ\_GR\_50

- 0 Spindel läuft nicht mit einer Drehzahl  $n > 50$  1/min  
 1 Spindel läuft mit einer Drehzahl  $n > 50$  1/min


#### Bit 2 POS\_FEN\_LAGE

- 0 Spindel ist nicht in Lageregelung oder ist in Lageregelung und hat dabei das im Parameter vorgegebene Positionsfenster noch nicht erreicht.  
 1 Spindel hat das durch Parameter festgelegte Positionsfenster der Lageregelung erreicht. Der Positionswert in dem Datum  $\Rightarrow$  SPIPOS ist gültig.



Programmieranleitung CNC PILOT  
 (Parameter-Editor: Maschinenparameter 806)

Bit 3		DREHZ_KL_5
0	Spindel läuft nicht mit einer Drehzahl $n < 5 \text{ 1/min}$	
1	Spindel läuft mit einer Drehzahl $n < 5 \text{ 1/min}$ . Das Bit wird gesetzt, wenn der Wert Spindelumdrehungen die Drehzahl von $n = 5 \text{ 1/min}$ unterschreitet.	

Bit 4		DREHZ_FEN_OK
0	Der Drehzahlwert der Spindel befindet sich nicht innerhalb des über Parameter vorgegebenen Positionsfensters.	
1	Drehzahlwert der Spindel befindet sich innerhalb des über Parameter vorgegebenen Fensters.	
	 CNC Programmieranleitung (Parameter-Editor)	

Bit 5		BETR_LAGE
0	Die Spindel befindet sich nicht in der Betriebsart 'Lageregelung'.	
1	Die Spindel führt die Funktion Lageregelung ( Mx19) aus.	
	⇒ POSITIONSFENSTER LAGE	
	⇒ SPIPOS	

### Spindel - Status (II)

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPI2STAT_1	IX 5281.*	0501 hex
2	SPI2STAT_2	IX 5313.*	0521 hex
3	SPI2STAT_3	IX 5345.*	0541 hex
4	SPI2STAT_4	IX 5377.*	0561 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1.)	DREHZAHL_SYNC	Drehzahlsynchronlauf
.1 1.)	WINKEL_SYNC	Winkelsynchronlauf
.2 1.)	SYNC_ERREICHT	Synchronlauf erreicht
.3	frei	frei
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6 2.)	ABSCHALTWARN	Abschaltwarnung
.7 2.)	ANTRIEBSVERR	Antriebsverriegelung

- 1) Nur bei geregelten Spindeln.  
2) Nur bei digitalen Antrieben.

Bit 0		DREHZAHL_SYNC
0	Kein Drehzahlsynchronlauf angewählt	
1	Drehzahlsynchronlauf ist angewählt.	
	Im Synchronlauf wird dieses Signal für die führende und geführte Spindel ausgegeben.	

Bit 1		WINKEL_SYNC
0	Kein Winkelsynchronlauf angewählt	
1	Winkelsynchronlauf angewählt	



Im Synchronlauf wird dieses Signal für die führende und geführte Spindel ausgegeben.

<b>Bit 2</b>	<b>SYNC_ERREICHT</b>
--------------	----------------------

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 0 |  | Die Spindel befindet sich nicht innerhalb des durch den entsprechenden Parameter vorgegebenen Positionsfenster oder ein Synchronlauf ist nicht aktiv. |
| 1 |  | Spindel befindet sich innerhalb des durch Parameter vorgegebenen Positionsfenster.  |

Das Positionsfenster wird entweder durch die Parameter 'Drehzahltoleranz bei Drehzahlsynchronlauf' oder durch die CNC-Parameter 'Lage- und Drehzahltoleranz bei Winkelsynchronlauf' festgelegt. Im Synchronlauf wird dieses Signal für die führende und geführte Spindel ausgegeben.

<b>Bit 6</b>	<b>ABSCHALTWARN</b>
--------------	---------------------

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 0 |  | Es liegt keine Abschaltvorwarnung an.   |
| 1 |  | Eine Abschaltvorwarnung wurde erkannt. Von dem digitalen Antrieb (Spindel oder C-Achse) wurde eine Abschaltvorwarnung (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 2) gemeldet. Diese Warnung wird dem Bediener von der CNC angezeigt. Die Abschaltvorwarnung wird von der CNC selbsttätig zurückgenommen (frühestens nach 100 ms). |

<b>Bit 7</b>	<b>ANTRIEBSVERR</b>
--------------	---------------------

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 0 |  | Es liegt keine Antriebsverriegelung vor.  |
| 1 |  | Es wurde eine Antriebsverriegelung erkannt. Von dem digitalen Antrieb (Spindel oder C-Achse) wurde eine Antriebsverriegelung (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 1) ausgelöst. Dies bedeutet, daß im Antrieb eine Fehlerzustand erfaßt wurde, der zum bestmöglichen Selbststillsetzen des Antriebes führt. |

## 6.2 Spindelstwerte

### 6.2.1 Spindellageposition

Programmierte Lageposition			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIPOS_1	IW 5282	0502 hex
2	SPIPOS_2	IW 5314	0522 hex
3	SPIPOS_3	IW 5346	0542 hex
4	SPIPOS_4	IW 5378	0562 hex

Nicht bei gesteuerten Spindeln ohne Geber.

In diesem Datum wird der programmierte Winkelpositionswert der lagegeregelten Punktstillsetzung übertragen. Die Auflösung beträgt 0,1°. Dieses Datum ist von der PLC als gültig zu betrachten, wenn das Signal  $\Rightarrow$  'SPI1STAT.POS\_FEN\_LAGE'=1 ist.

### 6.2.2 Spindeldrehzahl

Aktuelle Spindeldrehzahl			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIDREHZ_1	IW/QW 5284	0504 hex
2	SPIDREHZ_2	IW/QW 5316	0524 hex
3	SPIDREHZ_3	IW/QW 5348	0544 hex
4	SPIDREHZ_4	IW/QW 5380	0564 hex

Bei geregelten Spindeln : Istdrehzahl  
Bei gesteuerten Spindeln mit Geber: Istdrehzahl  
bei gesteuerten Spindeln ohne Geber: Solldrehzahl

Mit diesem Datum übergibt die CNC zyklisch (100ms) den Wert der aktuellen Spindeldrehzahl. Die PLC muß die Übergabe mit dem Wert 0FFFF hex quittieren. Die Daten haben die Dimension 1/min. Die PLC muß den Wertebereich von SPIDREHZ\_1 - SPIDREHZ\_4 während des Steuerung-Hochlaufes mit FFFF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß diese Option durch die PLC unterstützt wird. Ist der Wertebereich  $\leq$  FFFF hex, so erfolgen keine Ausgaben der Spindeldrehzahlen an die PLC.

**Beispiel:** Zyklischer Betrieb für Spindel 2

- CNC kontrolliert den Inhalt von SPIDREHZ\_2 auf = FFFF hex (PLC hat den letzten Wert abgeholt und quittiert.)
- CNC beschreibt den Inhalt von SPIDREHZ\_2 mit dem aktuellen Wert der Spindeldrehzahl.
- PLC liest den Wert der Spindeldrehzahlen aus.
- PLC beschreibt den Inhalt von SPIDREHZ\_2 mit FFFF hex (Quittierung und Freigabe für neuen Drehzahlwert).

## 6.3 Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände

Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIFZUST_1	IX 5286.*	0506 hex
2	SPIFZUST_2	IX 5318.*	0526 hex
3	SPIFZUST_3	IX 5350.*	0546 hex
4	SPIFZUST_4	IX 5382.*	0566 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	RF_VORH	Reglerfreigabe vorhanden
.1 1)	ANTR_BEREIT	Antrieb betriebsbereit
.2	frei	frei
.3	frei	frei
.4 1)	C_RF_VORH	C-Achs-Reglerfreigabe vorhanden
.5 1)	C_ANTR_BEREIT	C-Achs-Antrieb betriebsbereit
.6	frei	frei
.7	frei	frei

1) Nur bei digitalen Antrieben

Die Zusammenhänge zwischen diesen Freigabezuständen und den Freigabebeanforderungen (⇔ SPFREIAN) sind dem Kapitel ⇔ 'Digitale Antriebe' zu entnehmen.

Bit 0	RF_VORH
0	Die Reglerfreigabe ist nicht vorhanden.
1	Die Reglerfreigabe ist vorhanden.

Die Reglerfreigabe wird nur auf Anforderung von der PLC gesetzt (⇔ SPFREIAN).

Bit 1	ANTR_BEREIT
0	Der Antrieb ist nicht betriebsbereit.
1	Der Antrieb ist betriebsbereit (d.h. der Antrieb ist am Netz).

Bit 4	C_RF_VORH
0	Die Reglerfreigabe für den C-Achs-Antrieb ist nicht vorhanden.
1	Die Reglerfreigabe für den C-Achs-Antrieb ist vorhanden.

Die Reglerfreigabe wird nur auf Anforderung von der PLC gesetzt (⇔ SPFREIAN).

Bit 5	C_ANTR_BEREIT
0	Der C-Achs-Antrieb ist nicht betriebsbereit.
1	Der C-Achs-Antrieb ist betriebsbereit (d.h. der Antrieb ist am Netz).

## 6.4 Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung

Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIREVZU_1	IX 5287.*	0507 hex
2	SPIREVZU_2	IX 5319.*	0527 hex
3	SPIREVZU_3	IX 5351.*	0547 hex
4	SPIREVZU_4	IX 5383.*	0567 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	REFERENZ01	ZUSTAND REVOLVER-REFERENZFAHRT
.1 1)	REFERENZ02	ZUSTAND REVOLVER-REFERENZFAHRT
.2 1)	DREHT01	ZUSTAND REVOLVERDREHEN
.3 1)	DREHT02	ZUSTAND REVOLVERDREHEN
.4 1)	KUPPEL_POS	KUPPELPOSITION ERREICHT
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

1) Nur bei Revolvern die von der CNC geregelt werden.

Die Zusammenhänge und das zeitliche Verhalten dieser Signale mit den Signalen aus dem Datum  $\Leftrightarrow$  SPIBETR sind durch die grafischen Darstellungen im Kapitel  $\Leftrightarrow$  'Revolverbetrieb' veranschaulicht.

### Bit 0, 1 ZUSTAND REVOLVER-REFERENZFAHRT

- 0 Revolverreferenzfahrt nicht aktiv  
Nachdem die PLC ihre Anforderung zum Referenzfahren zurückgenommen hat ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR - ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT), geht die CNC ebenfalls in ihren Ausgangszustand zurück.
- 1 Revolverreferenzfahrt fehlerfrei beendet  
Das Referenzfahren ist erfolgreich beendet worden. Es wird nun auf das Rücksetzen der PLC-Anforderung ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR) gewartet.
- 2 Revolverreferenzfahrt fehlerhaft beendet  
Das Referenzfahren konnte nicht gestartet werden, bzw. wurde fehlerhaft beendet. Die Ursache wird dem Bediener als Fehler gemeldet. Es wird danach auf das Rücksetzen der PLC-Anforderung ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR) gewartet.
- 3 Revolverreferenzfahrt aktiv  
Die Anforderung der PLC ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR) wird hiermit quittiert. Der Software-Interpolator wird über die Spindelansteuerung mit dem Referenzfahren beauftragt. Dabei wird die DREHRICHTUNG ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR) berücksichtigt.

### Bit 2, 3 ZUSTAND REVOLVERDREHEN

- 0 Revolverdrehen nicht aktiv  
Nachdem die PLC ihre Anforderung zum Revolverdrehen zurückgenommen hat ( $\Leftrightarrow$  SPIBETR - ANFORDERUNG REVOLVERDREHEN), geht die CNC ebenfalls in ihren Ausgangszustand zurück.

- 1 Revolverdrehen fehlerfrei beendet  
Das Revolverdrehen ist erfolgreich beendet worden. Es wird nun auf das Rücksetzen der PLC-Anforderung ANFORDERUNG REVOLVERDREHEN (⇔ SPIBETR) gewartet.
- 2 Revolverdrehen fehlerhaft beendet  
Das Revolverdrehen konnte nicht gestartet werden, bzw. wurde fehlerhaft beendet. Die Ursache wird dem Bediener als Fehler gemeldet. Es wird danach auf das Rücksetzen der PLC-Anforderung ANFORDERUNG REVOLVERDREHEN (⇔ SPIBETR) gewartet.
- 3 Revolverdrehen aktiv  
Nachdem die PLC ihre Anforderung zum Referenzfahren zurückgenommen hat (⇔ SPIBETR - ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT), geht die CNC ebenfalls in ihren Ausgangszustand zurück.

#### Bit 4

#### KUPPELPOSITION ERREICHT

- 0 Die Kuppelposition ist nicht erreicht.
- 1 Der Antrieb befindet sich auf der Kuppelposition.  
In dieser Position befindet sich der Antrieb immer nach der fehlerfreien Beendigung einer Revolver-Referenzfahrt oder nach der fehlerfreien Beendigung des Revolverdrehens.

## 6.5 C-Achs-Status

<b>C-Achs-Status</b>			
<b>Spindel</b>	<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
1	C_STAT_1	IX 5288.*	0508 hex
2	C_STAT_2	IX 5320.*	0528 hex
3	C_STAT_3	IX 5352.*	0548 hex
4	C_STAT_4	IX 5384.*	0568 hex

<b>Bit</b>	<b>Name</b>	<b>Bedeutung</b>
.0	C_AKTIV	C-Achse ist aktiv
.1	C_IN_POS	C-Achse befindet sich im Lagepositionsfenster
.2	C_VORSCHUBART	C-Achse Vorschubart
.3	frei	frei
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

<b>Bit 0</b>	<b>C_AKTIV</b>
0	Die C-Achse ist inaktiv. Das Bit wird gelöscht mit der Programmierung von Mx15 (C-Achse ausschwenken).
1	Die C-Achse ist aktiv. Die C-Achse befindet sich in Lageregelung bzw. im Zustand des Referenzfahrens. Das Bit wird gesetzt nach Programmierung von Mx14 (C-Achse einschwenken).

<b>Bit 1</b>	<b>C_IN_POS</b>
0	Die C-Achse befindet sich in Bewegung.
1	Die C-Achse befindet sich im Lagepositionsfenster.

Dieses Datum ist nur als gültig anzusehen, wenn C\_AKTIV = 1 ist.



CNC Programmieranleitung (Parameter-Editor)

<b>Bit 2</b>	<b>C_VORSCHUBART</b>
0	Die C-Achse wird mit Minutenvorschub betrieben.
1	Die C-Achse wird mit Eilgang betrieben.

Dieses Datum ist nur als gültig anzusehen, wenn C\_AKTIV = 1 und C\_IN\_POS = 0.

## 6.6 Übersicht: Spindeldaten CNC --> PLC

Spindel	I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
1	IB/QB 5280	Segment + 0500 hex
2	IB/QB 5312	Segment + 0500 hex
3	IB/QB 5344	Segment + 0500 hex
4	IB/QB 5376	Segment + 0500 hex

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+0	SPI1STAT	SPI2STAT	SPIPOS		SPIDREHZ		SPIFZUST	SPIREVZU
+8	C_STAT	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei

**Beispiel:** Adreßbestimmung SPIPOS für Spindel 3 (SPIPOS\_3)

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse für Spindel 3	5344	Segm. + 540 hex
Adressoffset	2	2 hex
Adresse von SPIPOS_3	IW 5346	Segm. + 542 hex





## 7 Spindel Daten PLC --> CNC

### 7.1 Getrieberückmeldung

Getrieberückmeldung			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIGETR_1	QX 5296.*	0510 hex
2	SPIGETR_2	QX 5328.*	0530 hex
3	SPIGETR_3	QX 5360.*	0550 hex
4	SPIGETR_4	QX 5392.*	0570 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	GET_RUECK_01	Getrieberückmeldung
.1	GET_RUECK_02	Getrieberückmeldung
.2	GET_RUECK_04	Getrieberückmeldung
.3	GET_RUECK_08	Getrieberückmeldung
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	DREHZAHLUEBERW	Drehzahlüberwachung freigegeben
.7	frei	frei

#### Bit 0 - 3

#### GET\_RUECK\_01 - 04

In diesen 4 Bits steht die durch die PLC an die CNC gemeldete Rückmeldung der Getriebestufe. Eine Überprüfung der programmierten (M41-M44) mit der zurückgemeldeten Getriebestufe findet in der CNC nicht statt. Ein Getriebe schalten während des Synchronlaufes mehrerer Spindeln ist nicht möglich.

1 (0001 bin)	Getriebestufe 1
2 (0010 bin)	Getriebestufe 2
3 (0011 bin)	Getriebestufe 3
4 (0100 bin)	Getriebestufe 4

Desweiteren können hier Aufträge an die Spindel abgesetzt werden, die für das Getriebe schalten benötigt werden (z. B. Anforderung Tippen = 15)

0 (0000 bin)	Anforderung Spindel Stop
14 (1110 bin)	Anforderung Reversieren während des Getriebe schaltens
15 (1111 bin)	Anforderung Tippen während des Getriebe schaltens

**Beispiel:** Getriebe schalten der Hauptspindel für Getriebestufe 2

- CNC gibt Getriebestufe M42 vor (⇔ MFU\*UEB)
  - PLC entzieht Datenfreigabe (⇔ KAN1FREI)
  - PLC fordert 'Spindel stop' an GET\_RUECK\_\*\*=0
  - CNC stoppt Spindel
  - CNC setzt das Signal SPINDEL\_EIN auf 0 (⇔ SPI1STAT)
  - PLC wartet auf Spindelstillstand (⇔ SPI1STAT.DREHZ\_KL\_5)
- Wenn Spindelstillstand erreicht, elektrische Ansteuerung der vorgewählten Getriebestufe.

- PLC: Wenn Reversieren erwünscht: GET\_RUECK\_\*\* = 14
- PLC: Wenn konstanter Sollwert erwünscht: GET\_RUECK\_\*\* = 15
- PLC meldet das Erreichen der Getriebestufe GET\_RUECK\_\*\* = 2
- PLC erteilt die Datenfreigabe (⇨ KAN1FREI)

## Bit 6 DREHZAHLÜBERWACHUNG FREIGEgeben

- 0 Die Drehzahl soll überwacht werden,  
Je nach Konfigurierung-/Projektierungsdatum kann dieses von der CNC  
oder der PLC erfolgen. Erfolgt die Überwachung von der PLC, wird vor  
Starten der Vorschubbewegung der Linearachsen von der CNC das Bit  
'DREHZAHL ERREICHT'(⇨ SPIFREI) auf '1' getestet. Bei Überwachung von  
der CNC wird der Parameter 'Toleranzwert Drehzahl' berücksichtigt.
- 1 Es soll keine Drehzahlüberwachung erfolgen.  
Die Vorschubbewegung wird ohne Rücksicht auf die Drehzahl gestartet.

## 7.2 Freigaben

Freigaben			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIFREI_1	QX 5297.*	0511 hex
2	SPIFREI_2	QX 5329.*	0531 hex
3	SPIFREI_3	QX 5361.*	0551 hex
4	SPIFREI_4	QX 5393.*	0571 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	FREIGABE	Spindelfreigabe
.1	STILLSTAND	Spindelstillstand
.2	DREHZAHL_ERR	Drehzahl erreicht
.3	ANF_TIPPEN	Anforderung Tippdrehzahl
.4 1)	RF	Reglerfreigabe
.5	EINGESCHR_FKT	eingeschränkte Spindelfunktionen
.6	C_DRIFTEN	C-Achse Driften
.7	C_FREIGABE	C-Achse Freigabe

1) Nicht bei digitalen Antrieben

## Bit 0 FREIGABE

- 0 Keine Spindelfreigabe durch PLC erteilt.  
Es sind keine Spindelfunktionen möglich. Bei Entzug der Spindelfreigabe  
bei laufender Spindel bleibt diese ohne Freischneidnachlauf stehen.

## Anmerkung zum Spindelsynchronlauf

Bei angewähltem Synchronlauf ist ein Entzug der Spindelfreigabe für nur eine Spindel nicht zulässig. Es muß die Freigabe sowohl für die führende als auch für die geführte Spindel entzogen werden. Mit Erreichen der Drehzahlschwelle  $n < n_{\min}$  der Steuerung ( $\Leftrightarrow$  SPISTAT) und des Antriebsstellers (falls vorhanden) können die Reglerfreigaben für die Antriebssteller und die CNC (REGLERFREIGABE) entzogen werden. In der Betriebsart Automatik laufen die Spindeln wieder synchron an, wenn die Freigaben der Spindeln sowie die Reglerfreigaben wieder erteilt sind.


- 1 Spindelfreigabe durch PLC erteilt. Spindelbewegungen sind bei gleichzeitiger Erteilung der REGLERFREIGABE möglich. Die Erteilung der Spindelfreigabe hat betriebsartenabhängige Folgen:

### Handbetrieb

Die Spindel läuft erst durch Betätigen eines Befehls wieder an. Befand sich die Spindel vor dem Entzug der Spindelfreigabe in der Lageregelung (Mx19), so wird bei Wiedererteilung der Spindelfreigabe die Spindel nicht in die alte Position zurückgesteuert.

### Automatikbetrieb

Wurde die Spindelfreigabe bei laufender Spindel entzogen und liegt weiterhin der 'Zyklus Start'-Modus vor, dann läuft die Spindel nach erfolgter Freigabe unmittelbar wieder an. Befand sich die Spindel vor dem Entzug der Spindelfreigabe in der Lageregelung, so wird bei Wiedererteilung der Spindelfreigabe die Spindel in die alte Position zurückgesteuert.

-  Dieses Signal ist konkurrierend mit dem Signal C-ACHSE FREIGABE, d.h. es darf nur jeweils eins der Signale den '1'-Zustand einnehmen.

Bit 1	STILLSTAND
-------	------------

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Kein Stillstand der Spindel ( $n > n_{\min}$ )   |
| 1 | Stillstand der Spindel. Dieses Bit muß gesetzt werden, wenn die Drehzahl der Spindel kleiner der minimalen Drehzahl ist bzw. die Spindel steht. Wird dieses Signal nicht von dem Antriebssteller geliefert, so kann statisch ein log. 1 Signal aufgelegt werden. |

Bit 2	DREHZAHL_ERR
-------	--------------

Dieses Signal wird normalerweise von den Antriebsstellern geliefert. Es dient zur internen Freigabe der Vorschubbewegungen der Linearachsen und zur Satzweitschaltung in der Spindel- und Linearachsbearbeitung.

Dieses Bit wird von der CNC nur interpretiert, wenn die Drehzahlüberwachung freigegeben wurde ( $\Leftrightarrow$  SPIGETR) und die PLC die Überwachung durchführt (entsprechendes Konfigurations-/Projektierungsdatum gesetzt).

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Spindel hat Solldrehzahl nicht erreicht |
| 1 | Spindel hat die Solldrehzahl erreicht   |

**Bit 3****ANF\_TIPPEN**

Mit diesem Signal besteht die Möglichkeit, bei stehender Spindel eine konstante kleine Tippdrehzahl (Parameterwert) oder ein Tippen der Spindel von der CNC anzufordern (z.B. für Stangenwechsel mit Stangenlademagazin). Dieses Signal wird nur bei stehender Spindel von der CNC ausgewertet.

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 0 | Keine Anforderung Tippdrehzahl |
| 1 | Anforderung Tippdrehzahl       |

**Bit 4****RF**

Nach einer SPINDEL EIN=1 (  $\Rightarrow$  SPI1STAT ) Anforderung der CNC meldet die PLC mit diesem Bit, daß der Antriebssteller betriebsbereit ist.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Der Regler am Antriebssteller ist abgeschaltet. Um ein sicheres Abschalten zu gewährleisten, darf das Bit nur bei geregelten Spindeln nur entzogen werden, wenn die Drehzahl der Spindeln $n < n_{\min}$ ist. |
| 1 | Der Regler am Antriebssteller ist eingeschaltet und betriebsbereit. Das Bit wird gesetzt, wenn die Reglerfreigabe an den Antriebssteller erteilt und der Steller betriebsbereit ist.                          |

**Bit 5****EINGESCHR\_FKT**


- |   |  |
|---|--|
| 0 | Bei vorliegender Spindelfreigabe ( $\Rightarrow$ FREIGABE ) sind alle Spindelfunktionen erlaubt.   |
| 1 | Einschränkung der Spindelfunktionen. Bei vorliegender Spindelfreigabe ( $\Rightarrow$ FREIGABE ) ist nur Tippen und lagegeregelte Punktstillsetzung erlaubt. Alle anderen Spindelfunktionen sind gesperrt. Dieses Bit ist nur im Handsteuern gültig. |

**Bit 6****C\_DRIFTEN**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Keine Driftnforderung der C-Achse. Das Bit muß mit Beenden des Einschwenkvorganges vor der Erteilung der C-Achsenfreigabe (C-ACHSE FREIGABE) zurück gesetzt werden.  |
| 1 | Driftnforderung der C-Achse während des Einschwenkvorganges der C-Achse. Das Bit kann während des Einschwenkvorganges mit der Funktion Mx14 gesetzt werden. Es dient zur Vorgabe eines, über CNC-Parameter vorgegebenen, geringen Sollwertes an den Antriebssteller der C-Achse. |

**Bit 7****C\_FREIGABE**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Keine Freigabe der C-Achse.  |
| 1 | Freigabe der C-Achse. C-Achs-Bewegungen sind bei gleichzeitiger Erteilung der Reglerfreigabe (REGLERFREIGABE) möglich. |

 Dieses Signal ist konkurrierend mit dem Signal SPINDELFREIGABE, d.h. es darf nur jeweils eins der Signale den '1'-Zustand einnehmen.

## 7.3 Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen

Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPFREIAN_1	QX 5298.*	0512 hex
2	SPFREIAN_2	QX 5330.*	0532 hex
3	SPFREIAN_3	QX 5362.*	0552 hex
4	SPFREIAN_4	QX 5394.*	0572 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	SET_RF	Anforderung Reglerfreigabe setzen
.1	frei	frei
.2	frei	frei
.3	frei	frei
.4 1)	SET_RF_C	Anforderung C-Achs-Reglerfreigabe setzen
.5	frei	Frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

1) Nur bei digitalen Antrieben (SERCOS/IAR)



Bei einem gemeinsamen Antrieb für Spindel und C-Achse müssen die Signale von Bit 1 und Bit 4 immer parallel behandelt werden. D.h., eine Anforderung zu setzen oder zu entziehen, muß für Spindel und C-Achse immer identisch aussehen.

Des weiteren sollte die Reglerfreigabe auch im Spindelstopzustand immer erhalten bleiben. Damit muß bei einem Umschalten von Spindel- auf C-Achsbetrieb (M14) oder umgekehrt (M15) die Reglerfreigabeanforderung nicht berücksichtigt werden.

Die Zusammenhänge zwischen diesen Freigabeanforderungen und den Freigabezuständen (⇔ SPIFZUST) sind dem Kapitel ⇔ 'Digitale Antriebe' zu entnehmen.

Bit 0		SET_RF
0	Anforderung, die Reglerfreigabe für den Antrieb zu entziehen.	
1	Anforderung, die Reglerfreigabe für den Antrieb zu erteilen.	

Bit 4		SET_RF_C
0	Anforderung, die C-Achs-Reglerfreigabe für den Antrieb zu entziehen.	
1	Anforderung, die C-Achs-Reglerfreigabe für den Antrieb zu erteilen.	

## 7.4 Revolverbetrieb: Beauftragung

Revolverbetrieb: Anforderungen			
Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETR_1	QB 5299	0513 hex
2	SPIBETR_2	QB 5331	0533 hex
3	SPIBETR_3	QB 5363	0553 hex
4	SPIBETR_4	QB 5395	0573 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	REV_BETRIEB	Revolverbetrieb
.1 1)	REV_DREHRICHT	Revolverbetrieb: Drehrichtung
.2 1)	REV_REFERENZ	Revolverbetrieb: Anforderung Referenzfahrt
.3 1)	REV_DREHEN	Revolverbetrieb: Anforderung Revolverdrehen
.4	REV_OVERRIDE	Revolverbetrieb: Spindeloverride
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	SPI_BETR	⇔ siehe Kapitel PLC-Spindelbetrieb

1) Nur bei Revolvern die von der CNC geregelt werden.

Die Zusammenhänge und das zeitliche Verhalten dieser Signale mit den Signalen aus dem Datum ⇔ SPIREVZU sind durch die grafischen Darstellungen im Kapitel ⇔ 'Revolverbetrieb' veranschaulicht.

Bit 0	REV_BETRIEB
0	Der Revolverbetrieb ist nicht aktiv. In diesem Zustand ist weder ein Revolverdrehen noch das Referenzfahren eines Revolvers möglich. Beim deaktivieren des Revolverbetrieb nimmt die CNC die Zustandsmeldung KUPPELPOSITION ERREICHT (⇔ SPIREVZU) zurück und aktiviert den vor dem Revolverbetrieb gültigen Spindelbearbeitungszustand.
1	Der Revolverbetrieb ist aktiv. In diesem Zustand kann die PLC Revolverdrehen oder eine Revolver-Referenzfahrt von der CNC anfordern. Damit eine Bewegung ausgeführt werden kann, muß die SPINDELFREIGABE (⇔ SPIFREI) gegeben sein und der Antriebssteller (REGLERFREIGABE ⇔ SPIFREI) muß bereit sein. Mit Entzug der Spindelfreigabe kann die Revolverbewegung jederzeit unterbrochen werden. Sie wird nach Erteilung der Spindelfreigabe wieder fortgesetzt. Während der Startsatzsuche darf der Revolverbetrieb nicht aktiv sein.

Die Aktivierung des Revolverbetriebes kann nach einem Werkzeugbefehl, nach einer M-Funktion (z.B. 'REVOLVER ENTRIEGELN') oder nach Beendigung der Startsatzsuche geschehen. Die Aktivierung des Revolverbetriebes nach einer Funktion muß allerdings vor Quittierung der M-Funktion (⇔ MFU\*UEB) oder vor Quittierung der T-Funktion (⇔ TFUUEB) geschehen! Nimmt die CNC nach der Startsatzsuche das Signal STARTSATZSUCHE (⇔ KAN1STAT) zurück, so hat die PLC 200 ms Zeit, den Revolverbetrieb zu aktivieren. Mit der Aktivierung des Revolverbetriebes muß auch die Meldung REGLERFREIGABE (⇔ SPIFREI) vorhanden sein.

Durch die Einbindung der CNC beim Revolverbetrieb sollen möglichst keine

Zeitnachteile durch einen zu hohen Kommunikationsaufwand CNC <--> PLC entstehen. Deswegen sollte die PLC gerade beim Einsatz der M-Funktion 'REVOLVER ENTRIEGELN' auf den Entzug der Datenfreigabe verzichten.

Bei Erkennen dieses Signals fährt die CNC den Antrieb in die Kuppelposition und hält diese Lage. Sie meldet dies durch die Zustandsmeldung KUPPELPOSITION ERREICHT ( $\Rightarrow$  SPIREVZU). Dabei wird der Zustand (CW, CCW, STOP, LAGE) der dazugehörigen Spindel gesichert und nach Wegnahme des Signales REVOLVERBETRIEB wieder aktiviert.

<b>Bit 1</b>		<b>REV_DREHRICHT</b>
0	Die vorgegebene Antriebs-Drehrichtung ist links (entspricht Spindel-CCW).	
1	Die vorgegebene Antriebs-Drehrichtung ist rechts (entspricht Spindel CW).	

<b>Bit 2</b>		<b>REV_REFERENZ</b>
0	Es ist keine Referenzfahrt von der PLC angefordert.	
1	Die PLC hat Referenzfahrt angefordert. Die CNC quittiert diese Anforderung mit REVOLVER-REFERENZFAHRT AKTIV ( $\Rightarrow$ SPIREVZU) und startet das Referenzfahren. Dabei wird zuerst mit maximaler Schwenkdrehzahl in DREHRICHTUNG auf den Referenznocken gefahren. In gleicher Drehrichtung wird dann mit Schleichgangdrehzahl vom Nocken gefahren und dann auf die Kuppelposition geregelt.	

Das Ende der Referenzfahrt wird der PLC durch REVOLVER-REFERENZFAHRT FEHLERFREI/FEHLERHAFT BEENDET ( $\Rightarrow$  SPIREVZU) mitgeteilt. Nachdem die CNC das Referenzfahren als beendet gemeldet hat, nimmt die PLC die Anforderung zurück.

<b>Bit 3</b>		<b>REV_DREHEN</b>
0	Es ist kein Revolverdrehen von der PLC angefordert.	
1	Die PLC hat Revolverdrehen angefordert. Die CNC quittiert diese Anforderung mit REVOLVERDREHEN AKTIV ( $\Rightarrow$ SPIREVZU) und startet das Revolverdrehen. Dabei führt sie die durch REVSOLL angegebenen Umdrehungen in der geforderten DREHRICHTUNG aus und hält wieder in der Kuppelposition an.	

Das Ende des Revolverdrehen wird der PLC durch 'REVOLVERDREHEN FEHLERFREI/FEHLERHAFT BEENDET' ( $\Rightarrow$  SPIREVZU) mitgeteilt. Nachdem die CNC das Revolverdrehen als beendet gemeldet hat, nimmt die PLC die Anforderung zurück.

<b>Bit 1</b>		<b>REV_OVERRIDE</b>
0	Spindeloverride hat keinen Einfluß auf das Revolverdrehen (REV_DREHEN).	
1	Der Spindeloverride der dem Revolver zugeordneten Spindel wirkt auch auf das Revolverdrehen. Der Bereich des Spindeloverride (normalerweise 50-150%) wird dabei auf 0-150% gespreizt. Dabei sind im Bereich von 0-100% nur noch 2%-Schritte möglich. Damit diese Funktion genutzt werden kann, muß die PLC dieses Bit vor der Anforderung Revolverdrehen (REV_DREHEN) setzen.	

## Revolverbetrieb: Sollposition

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	REVSOLL_1	QB 5300	0514 hex
2	REVSOLL_2	QB 5332	0534 hex
3	REVSOLL_3	QB 5364	0554 hex
4	REVSOLL_4	QB 5396	0574 hex

Mit diesem Datum übergibt die PLC die für das Revolverdrehen benötigte Anzahl der ganzen Umdrehungen des Antriebes. Mit der Anforderung REV\_DREHEN ( $\Rightarrow$  SPIBETR) wird diese Positionsangabe durch die CNC übernommen.

## 7.5 PLC-Spindelbetrieb

Über den PLC-Spindelbetrieb hat die PLC die Möglichkeit, diverse spindelabhängige Funktionen der CNC zu nutzen. Die Beauftragung erfolgt dabei seriell, wobei jeder Auftrag erst von der CNC quittiert werden muß, bevor ein neuer Auftrag gestartet werden kann. Die einzelnen Spindelaufträge können dabei auftragsabhängig mit Optionsangaben und einem Parameterwert genutzt werden.

### PLC-Spindelbetrieb

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETR_1	QX 5299.*	0513 hex
2	SPIBETR_2	QX 5331.*	0533 hex
3	SPIBETR_3	QX 5363.*	0553 hex
4	SPIBETR_4	QX 5395.*	0573 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	REV_BETRIEB	$\Rightarrow$ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
.1	REV_DREHRICHT	$\Rightarrow$ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
.2	REV_REFERENZ	$\Rightarrow$ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
.3	REV_DREHEN	$\Rightarrow$ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
.4	REV_OVERRIDE	$\Rightarrow$ Kapitel 'Revolverbetrieb: Anforderungen'
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	SPI_BETR	PLC Spindelbetrieb

### Bit 7

### SPI\_BETR

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 0 | Es ist kein PLC-Spindelbetrieb aktiv |
| 1 | Der PLC-Spindelbetrieb ist aktiv.    |



### Spindelauftrag

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETAU_1	IB/ QB 5305	0519 hex
2	SPIBETAU_2	IB/ QB 5337	0539 hex
3	SPIBERAU_3	IB/ QB 5369	0559 hex
4	SPIBETAU_4	IB/ QB 5401	0579 hex

Die Aufträge werden über dieses Datum sowohl von der PLC ausgelöst als auch von der CNC quittiert. Jeder Auftrag kann dabei durch die Auftragsoptionen und einen Auftragsparameter näher beschrieben werden, die bei Erteilung eines Auftrages gesetzt sein müssen. Die Bedeutung der einzelnen Aufträge erfolgt weiter hinter in diesem Kapitel.

### Spindelauftrag: Option 1

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETO1_1	OX 5306.*	051A hex
2	SPIBETO1_2	OX 5338.*	053A hex
3	SPIBERO1_3	OX 5370.*	055A hex
4	SPIBETO1_4	OX 5402.*	057A hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Auftragsabhängige 1. Optionsangabe
.1	OPTION_2	Auftragsabhängige 2. Optionsangabe
.2	OPTION_3	Auftragsabhängige 3. Optionsangabe
.3	OPTION_4	Auftragsabhängige 4. Optionsangabe
.4	OPTION_5	Auftragsabhängige 5. Optionsangabe
.5	OPTION_6	Auftragsabhängige 6. Optionsangabe
.6	OPTION_7	Auftragsabhängige 7. Optionsangabe
.7	OPTION_8	Auftragsabhängige 8. Optionsangabe

### Bit 0-7

### OPTION\_\*

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag. |
| 1 | Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag. |

### Spindelauftrag: Option 2

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETO2_1	QX 5307.*	051B hex
2	SPIBETO2_2	QX 5339.*	053B hex
3	SPIBERO2_3	QX 5371.*	055B hex
4	SPIBETO2_4	QX 5403.*	057B hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_9	Auftragsabhängige 9. Optionsangabe
.1	OPTION_10	Auftragsabhängige 10. Optionsangabe
.2	OPTION_11	Auftragsabhängige 11. Optionsangabe
.3	OPTION_12	Auftragsabhängige 12. Optionsangabe
.4	OPTION_13	Auftragsabhängige 13. Optionsangabe
.5	OPTION_14	Auftragsabhängige 14. Optionsangabe
.6	OPTION_15	Auftragsabhängige 15. Optionsangabe
.7	OPTION_16	Auftragsabhängige 16. Optionsangabe

#### Bit 0-7

#### OPTION\_\*

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag. |
| 1 | Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag. |

### Spindelauftrag: Auftragsparameter

Spindel	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	SPIBETPA_1	QD 5308	051C hex
2	SPIBETPA_2	QD 5340	053C hex
3	SPIBERPA_3	QD 5372	055C hex
4	SPIBETPA_4	QD 5404	057C hex

In diesem Datum kann ein beschreibender Auftragsparameter für den Spindelauftrag gesetzt werden. Die genaue Bedeutung ist unter der jeweiligen Auftragsbeschreibung ersichtlich.

### Auftragsabwicklung

Jeder Auftrag muß in der folgenden Form an die CNC gegeben werden:

- PLC gibt die Auftragsoptionen über SPIBETO\* an (wenn für Auftrag nötig)
- PLC gibt die Auftragsparameter über SPIBETPA\* an (wenn für Auftrag nötig)
- PLC löst den Auftrag über SPIBETAU\* aus

Nach Erkennung des Auftrages wird die Funktion von der CNC ausgeführt. Die Quittierung über SPIBETAU\* kann je nach Auftrag zu folgenden Zeitpunkten erfolgen:

- nachdem der Auftrag gestartet wurde,
- nachdem der Auftrag beendet ist,
- nachdem der Auftrag fehlerhaft beendet ist
- oder falls der Auftrag nicht ausgeführt werden kann.

## Beispiel

PLC will Auftrag zur Lageregelung absetzen:

- # M19 auf absolut C180 in CW-Richtung bezogen auf den Gebernullpuls.
- # Es soll mit dem Standard-Parametersatz gearbeitet werden.
- # Der Spindeloverride soll gespreizt werden

Der beschriebene Auftrag wird folgendermassen ausgeführt:

- PLC fordert Spindelbetrieb an (SPI\_BETRIEB=1)
- PLC setzt Auftragsoption 1 (SPIBETO1 = 25 ( = 19 hex) )
- PLC setzt Auftragsparameter (SPIBETPA = 180000)
- PLC setzt Spindelauftrag (SPIBETAU = 4)
- CNC bearbeitet den Auftrag
- CNC quittiert die Beendigung des Auftrages (SPIBETAU = 255)
- PLC wählt Spindelbetrieb ab (SPI\_BETRIEB=0)

## Beschreibung der Aufträge

Die Aufträge können nach ihrer Wertigkeit in folgende Gruppen eingeteilt werden:

1	..	50	bewegungsauslösende Aufträge
51	..	100	bewegungsbeeinflussende Aufträge
101	..	150	anzeigende oder koordinierende Aufträge
250	..	255	reserviert für Quittierungen der CNC

Es können folgende Aufträge oder Auftragsquittierungen über SPIBETAU ausgeführt werden:

Auftragsnummer	Bedeutung
1	Spindeldrehen
2	Spindelstop
3	Drehzahlbegrenzung
4	Lageregelung
16	Referenzfahrt auf Nocken
17	Referenzfahrt auf Gebernullpuls
51	Spindeloverride
61	Achskompensation der C-Achse (in Vorbereitung)
254 (FE hex)	Quittierung: Auftrag fehlerhaft beendet
255 (FF hex)	Quittierung: Auftrag ok beendet

Dabei gibt es folgende Nutzung der auftragsbeschreibenden Daten:

### **1 Spindeldrehen (M3/ M4/ G96/ G97)**

Mit diesem Auftrag kann die Spindel entsprechend eines M3 oder M4 gedreht werden. Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel ihre Drehzahl erreicht hat.

**SPIBETO1** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Drehrichtung
.1	OPTION_2	Drehrichtung
.2	OPTION_3	Drehart
.3	OPTION_4	Drehart
.4	OPTION_5	frei
.5	OPTION_6	frei
.6	OPTION_7	frei
.7	OPTION_8	frei

**Bit 0,1** **OPTION\_1/ OPTION\_2 (Drehrichtung)**

- |            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| 0 (00 bin) | keine Änderung der Drehrichtung |
| 1 (01 bin) | Drehrichtung CW                 |
| 2 (10 bin) | Drehrichtung CCW                |

**Bit 2,3** **OPTION\_3/ OPTION\_4 (Drehart)**

- |            |  |
|------------|--|
| 0 (00 bin) | keine Änderung der Drehart   |
| 1 (01 bin) | Drehzahl konstant (G97).<br>Die Drehzahlvorgabe in SPIBETPA ist gültig                     |
| 2 (10 bin) | Schnittgeschwindigkeit konstant (G96)<br>Die Schnittgeschwindigkeit in SPIBETPA ist gültig |

**SPIBETO2** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_9	CNC-Kanalangabe
.1	OPTION_10	CNC-Kanalangabe
.2	OPTION_11	CNC-Kanalangabe
.3	OPTION_12	frei
.4	OPTION_13	frei
.5	OPTION_14	frei
.6	OPTION_15	frei
.7	OPTION_16	Auftragsquittierung

**Bit 0,1** **OPTION\_9/ 10/ 11 (CNC-Kanalangabe)**

Für die Drehart G96 (OPTION\_3/4 = 2) wird hier der Schlitten angegeben, auf den sich die Schnittgeschwindigkeit bezieht.

- |             |  |
|-------------|--|
| 0 (000 bin) | Defaultangabe: Nutzung von CNC-Kanal 1 |
| 1 (001 bin) | CNC-Kanal 1                            |
| 2 (010 bin) | CNC-Kanal 2                            |
| 3 (011 bin) | CNC-Kanal 3                            |
| 4 (100 bin) | CNC-Kanal 4                            |
| 5 (101 bin) | CNC-Kanal 5                            |
| 6 (110 bin) | CNC-Kanal 6                            |

**Bit 7** **OPTION\_16 (Auftragsquittierung)**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Vorgaben erreicht sind (Drehzahl erreicht, Drehart aktiv) |
| 1 | Der Auftrag wird unmittelbar nach der Entgegennahme quittiert.                                    |

[illegible]

### Spindelstop (M5)

Mit diesem Auftrag kann die Spindel entsprechend eines M5 gestoppt werden. Zusätzlich kann eine Winkelposition angegeben werden, in der die Spindel stoppen soll.

**SPIBET01** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	STOP in Position
.1	OPTION_2	frei
.2	OPTION_3	frei
.3	OPTION_4	frei
.4	OPTION_5	frei
.5	OPTION_6	frei
.6	OPTION_7	frei
.7	OPTION_8	frei

**Bit 0** **OPTION\_1 (STOP in Position)**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Die Spindel soll ohne Berücksichtigung einer Endposition gestoppt werden.               |
| 1 | Die Spindel soll in der unter SPIBETPA angegebenen Position zum stehen gebracht werden. |

**SPIBET02** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_9	frei
.1	OPTION_10	frei
.2	OPTION_11	frei
.3	OPTION_12	frei
.4	OPTION_13	frei
.5	OPTION_14	frei
.6	OPTION_15	frei
.7	OPTION_16	Auftragsquittierung

**Bit 7** **OPTION\_16 (Auftragsquittierung)**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel steht          |
| 1 | Der Auftrag wird unmittelbar nach der Entgegennahme quittiert. |

**SPIBETPA**      Angabe der Lageposition in der Einheit [0.001 Grad]

### Drehzahlbegrenzung (G26)

Mit diesem Auftrag kann die Drehzahl einer Spindel entsprechend eines G26 begrenzt werden. Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel ihre Drehzahl erreicht hat. Diese Drehzahlbegrenzung ist nur bis zu dem nächsten Wechsel einer Maschinenbetriebsart gültig. Soll eine Drehzahlbegrenzung dauerhaft durchgeführt

werden, so sind die Spindelparameter  $\Leftrightarrow$  'PLC-Parameter an die CNC' zu beeinflussen.

**SPIBETO1** keine Bedeutung für diesen Auftrag  
**SPIBETO2** keine Bedeutung für diesen Auftrag  
**SPIBETPA** Angabe des Drehzahlgrenzwertes in der Einheit [0,001 U/sec]

4

### Lageregelung (M19)

Mit diesem Auftrag kann die Spindel entsprechend eines M19 in Lageregelung gebracht werden. Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel ihre Lage erreicht hat.

**SPIBETO1** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Drehrichtung
.1	OPTION_2	Drehrichtung
.2	OPTION_3	Position relativ
.3	OPTION_4	Position auf Nullpuls
.4	OPTION_5	Parametersatz
.5	OPTION_6	Parametersatz
.6	OPTION_7	Kuppelposition
.7	OPTION_8	Override

#### Bit 0,1 OPTION\_1/ OPTION\_2 (Drehrichtung)

0 (00 bin)	auf kürzestem Weg
1 (01 bin)	Drehrichtung CW
2 (10 bin)	Drehrichtung CCW

#### Bit 2 OPTION\_3 (Position relativ)

0	Positionsangabe absolut
1	Positionsangabe relativ

#### Bit 3 OPTION\_4 (Position auf Nullpuls)

0	Positionsangabe bezogen auf Nullpunkt
1	Positionsangabe bezogen auf Gebernullpuls

#### Bit 4,5 OPTION\_5/ OPTION\_6 (Parametersatz)

0 (00 bin)	Standardparametersatz
1 (01 bin)	Parametersatz für Punktstillsetzung (M19)
2 (10 bin)	Parametersatz für $\Leftrightarrow$ Revolverbetrieb



Inbetriebnahmeanleitung/ Servicehandbuch

#### Bit 6 OPTION\_7 (Kuppelposition)

0	Positionsangabe steht im Auftragsparameter
1	Position ist Kuppelposition

#### Bit 7 OPTION\_8 (Override)

0	Kein Einfluß auf den Spindeloverride
1	Der Bereich des Spindeloverride (normalerweise 50-150%) wird auf 0-150% gespreizt. Dabei sind im Bereich von 0-100%

nur noch 2%-Schritte möglich.

**SPIBETO2** keine Bedeutung für diesen Auftrag  
**SPIBETPA** Angabe der Lageposition in der Einheit [0.001 Grad]

16

### Referenzfahrt auf Nocken

Mit diesem Auftrag wird von der Spindel eine Referenzfahrt auf einen Hardwarenocken ausgeführt. Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel ihre Referenzfahrt beendet hat.

**SPIBETO1** Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Drehrichtung
.1	OPTION_2	Drehrichtung
.2	OPTION_3	frei
.3	OPTION_4	Position auf Nullpuls
.4	OPTION_5	frei
.5	OPTION_6	frei
.6	OPTION_7	Kuppelposition
.7	OPTION_8	frei

#### Bit 0,1 **OPTION\_1/ OPTION\_2 (Drehrichtung)**

0	(00 bin)	auf kürzestem Weg
1	(01 bin)	Drehrichtung CW
2	(10 bin)	Drehrichtung CCW

#### Bit 3 **OPTION\_4 (Position auf Nullpuls)**

0	Positionsangabe bezogen auf Nullpunkt
1	Positionsangabe bezogen auf Gebernulpuls

#### Bit 4,5 **OPTION\_5/ OPTION\_6 (Parametersatz)**

0	(00 bin)	Standardparametersatz
1	(01 bin)	Parametersatz für Punktstillsetzung (M19)
2	(10 bin)	Parametersatz für ⇌ Revolverbetrieb



Inbetriebnahmeanleitung/ Servicehandbuch

#### Bit 6 **OPTION\_7 (Kuppelposition)**

0	Positionsangabe steht im Auftragsparameter
1	Position ist Kuppelposition

**SPIBETO2** keine Bedeutung für diesen Auftrag  
**SPIBETPA** Angabe der Lageposition in der Einheit [0.001 Grad],  
falls OPTION\_7 (Kuppelposition) = 0

17

### Referenzfahrt auf Gebernulpuls

Mit diesem Auftrag referenziert sich die Spindel mit ihrem Gebernulpuls. Der Auftrag wird quittiert, nachdem die Spindel ihre Referenzfahrt beendet hat.

**SPIBETO1** keine Bedeutung für diesen Auftrag

<b>SPIBETO2</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag
<b>SPIBETPA</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag

---

<b>51</b>	<b>Spindeloverride</b>
-----------	------------------------

Mit diesem Auftrag wird der Spindeloverride gesetzt.

<b>SPIBETO1</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag
<b>SPIBETO2</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag
<b>SPIBETPA</b>	Angabe des Overridewertes in %

---

<b>61</b>	<b>Achskompensation der C-Achse</b>
-----------	-------------------------------------

in Vorbereitung

⇒ Kapitel 'Achskompensation'

<b>SPIBETO1</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag (bitcod. Angabe der Spindel)
<b>SPIBETO2</b>	keine Bedeutung für diesen Auftrag
<b>SPIBETPA</b>	Mit diesem Datum übergibt die PLC einen absoluten Achs-Kompensationswert für die der Spindel zugeordnete C-Achse an die CNC. Die Einheit ist dabei 1/10mGrad.

---

<b>254 (FE hex)</b>	<b>Quittierung durch CNC: Auftrag fehlerhaft beendet</b>
---------------------	--

Mit diesem Wert zeigt die CNC der PLC an, daß der Auftrag fehlerhaft beendet wurde. Die Ursache wird durch einen CNC-Fehler dem Bediener angezeigt.

---

<b>255 (FF hex)</b>	<b>Quittierung durch CNC: Auftrag ok beendet</b>
---------------------	--

Mit diesem Wert zeigt die CNC der PLC in Abhängigkeit des Optionsbits (OPTION\_16) an, daß der Auftrag entweder korrekt beendet wurde oder entgegen genommen wurde.



## 7.6 Übersicht: Spindeldaten PLC --> CNC

Spindel	I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
1	IB/QB 5296	Segment + 0510 hex
2	IB/QB 5328	Segment + 0530 hex
3	IB/QB 5360	Segment + 0550 hex
4	IB/QB 5392	Segment + 0570 hex

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+0	SPIGETR	SPIFREI	SPFREI- AN	SPIBETR	REVSOLL	frei	AKOMPC	
+8	frei	SPI- BETAU	SPI- BETO1	SPI- BETO2	SPIBETPA			

**Beispiel:** Adreßbestimmung SPIFREI für Spindel 3 (SPIFREI\_3)

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse für Spindel 3	5360	Segm. + 550 hex
Adressoffset	1	1 hex
Adresse von SPIFREI_3	QB 5361	Segm. + 551 hex



## 8 Kanaldaten CNC --> PLC

### 8.1 M-Funktionsübergabe

Die Steuerung bietet die Möglichkeit, bis zu 3 M-Funktionen (Hilfsbefehle) in einen CNC-Satz zu schreiben. Mit diesen M-Befehlen kann die PLC Funktionen an der Werkzeugmaschine ausführen. Die zeitliche Ausgabe der M-Befehle in einem CNC-Satz durch die CNC ist von der Einteilung dieser Befehle in bestimmte Gruppen abhängig. Es wird dabei in Funktionen unterteilt, die

- vor der Ausführung der Wegbefehle (vor Geometrie)
- nach der Ausführung der Wegbefehle (nach Geometrie)

an die PLC ausgegeben werden (siehe auch DIN 66025). M-Befehle, die zu einer Gruppe gehören, werden in der Reihenfolge, in der sie im CNC Satz stehen, direkt nacheinander an die Schnittstelle ausgegeben. M-Befehle unterschiedlicher Gruppen werden gemäß der Vor-/Nach-Geometrie-Funktion ausgegeben.

Die PLC muß während der Hochlaufphase alle M-Funktionsspeicher mit 0FFFF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß diese Speicher frei sind. Jede von der CNC übergebene M-Funktion muß von der PLC mit 0FFFF hex quittiert werden. Das Quittieren der M-Funktion muß spätestens 200 ms nach der Übergabe durch die CNC erfolgen.

#### 1. M-Funktionsspeicher

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	MFU1UEB_1	IW/QW 5474	05C2 hex
2	MFU1UEB_2	IW/QW 5666	0682 hex
3	MFU1UEB_3	IW/QW 5858	0742 hex
4	MFU1UEB_4	IW/QW 6050	0802 hex
5	MFU1UEB_5	IW/QW 6242	08C2 hex
6	MFU1UEB_6	IW/QW 6434	0982 hex

#### 2. M-Funktionsspeicher

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	MFU2UEB_1	IW/QW 5476	05C4 hex
2	MFU2UEB_2	IW/QW 5668	0684 hex
3	MFU2UEB_3	IW/QW 5860	0744 hex
4	MFU2UEB_4	IW/QW 6052	0804 hex
5	MFU2UEB_5	IW/QW 6244	08C4 hex
6	MFU2UEB_6	IW/QW 6436	0984 hex

#### 3. M-Funktionsspeicher

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	MFU3UEB_1	IW/QW 5478	05C6 hex
2	MFU3UEB_2	IW/QW 5670	0686 hex
3	MFU3UEB_3	IW/QW 5862	0746 hex
4	MFU3UEB_4	IW/QW 6054	0806 hex
5	MFU3UEB_5	IW/QW 6246	08C6 hex
6	MFU3UEB_6	IW/QW 6438	0986 hex

**Beispiel:** Es soll die M-Funktion M241 an die PLC gegeben werden.

- CNC beschreibt den M-Funktionsspeicher mit 0241.
- PLC kontrolliert, ob M-Funktionsspeicher <> 0FFFF hex ist (<> FFFF hex bedeutet, daß der M-Funktionsspeicher belegt ist)
- PLC liest den Wert der Funktion aus.
- Falls erforderlich, setzt die PLC das Signal DATENFREIGABE = 0 ( ⇔ KAN1FREI ) für die Unterbrechung der Satzweitschaltung.
- PLC beschreibt den M-Funktionsspeicher mit 0FFFF hex und gibt den Speicher zur erneuten M-Befehl-Übergabe frei.

## Übersicht der M-Funktionen

Die Bedeutung der M-Funktionen wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Dabei müssen die folgenden M-Funktionen berücksichtigt werden, deren Funktionalität auch in der CNC bereitgestellt bzw. benötigt wird (z.B. für die Schutzzeitenüberwachung):

### M - Vorwegfunktionen

M3	Spindeldrehen CW für Spindel 1
M103	Spindeldrehen CW für Spindel 2
M203	Spindeldrehen CW für Spindel 3
M303	Spindeldrehen CW für Spindel 4
M4	Spindeldrehen CCW für Spindel 1
M104	Spindeldrehen CCW für Spindel 2
M204	Spindeldrehen CCW für Spindel 3
M304	Spindeldrehen CCW für Spindel 4
M14	Cachse einschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M114	Cachse einschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M214	Cachse einschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M314	Cachse einschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M15	Cachse ausschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M115	Cachse ausschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M215	Cachse ausschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M315	Cachse ausschwenken (Spindel 1 zugeordnet)
M33	Spannfutter Hauptspindel öffnen bei laufender Spindel
M36	Spannfutter Hauptspindel öffnen
M37	Spannfutter Hauptspindel schliessen
M53	Pinole vorfahren und Differenzdruck ein
M54	Pinole vorfahren
M55	Pinole zurückfahren
M70	teachbarer Reitstock vor (in Position 1)
M71	teachbarer Reitstock zurück (in Position 2)
M72	hydraulischer Reitstock vor (in Position 1)
M73	hydraulischer Reitstock zurück (in Position 1)
M80	Lünette 1 öffnen
M81	Lünette 1 schließen
M82	Lünette 2 öffnen
M83	Lünette 2 schließen
M97	mehrseitige Synchronisation
M800	Spindelsynchronisation ausschalten
M801	Spindelsynch.: Spindel 1 führt Spindel 2
M802	Spindelsynch.: Spindel 1 führt Spindel 3

M803 Spindelsynch.: Spindel 1 führt Spindel 4  
M804 Spindelsynch.: Spindel 4 führt Spindel 1

Alle weiteren M-Funktionen, die nicht zu den aufgeführten Nachwegfunktionen gehören, sind ebenfalls Vorwegfunktionen. Sie werden von der CNC nicht interpretiert sondern nur an die PLC weitergereicht.

#### M - Nachwegfunktionen

M0 programmierter Halt  
M1 wahlweiser Halt  
M5 Spindelstop für Spindel 1  
M105 Spindelstop für Spindel 2  
M205 Spindelstop für Spindel 3  
M305 Spindelstop für Spindel 4  
M19 Lageregelung für Spindel 1  
M119 Lageregelung für Spindel 2  
M219 Lageregelung für Spindel 3  
M319 Lageregelung für Spindel 4  
M30 Programmende ohne Wiederstart  
M46 Schottblech öffnen  
M47 Schottblech schließen  
M91 Programmende für Inspektionsprogramm  
M99 Programmende mit Wiederstart

## 8.2 T-Funktionsübergabe

Jede von der CNC übergebene T-Funktion (T=Tool/Werkzeug) muß von der PLC mit 0FFFF hex quittiert werden. Das Quittieren der T-Funktion muß spätestens 200 ms nach der Ausgabe durch die CNC erfolgen. Die PLC muß während der Hochlaufphase alle benötigten T-Funktionsspeicher mit 0FFFF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß diese Speicher frei sind.

T-Funktionsspeicher			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	TFUUEB_1	IW/QW 5480	05C8 hex
2	TFUUEB_2	IW/QW 5672	0688 hex
3	TFUUEB_3	IW/QW 5864	0748 hex
4	TFUUEB_4	IW/QW 6056	0808 hex
5	TFUUEB_5	IW/QW 6248	08C8 hex
6	TFUUEB_6	IW/QW 6440	0988 hex

**Beispiel:** Es soll die T-Funktion T12 (= Werkzeug 12) ausgegeben werden.

- CNC beschreibt den T-Funktionsspeicher mit 0012.
- PLC liest den Wert der Funktion aus.
- Falls erforderlich, setzt die PLC das Signal DATENFREIGABE = 0 ( ⇔ KAN1FREI) für die Unterbrechung der Satzweitschaltung.
- PLC beschreibt den T-Funktionsspeicher mit = 0FFFF hex und gibt den Speicher zur erneuten T-Befehl-Übergabe frei.

## 8.3 Betriebsarten

### Betriebsarten (I)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	BETRART1_1	IX 5482.*	05CA hex
2	BETRART1_2	IX 5674.*	068A hex
3	BETRART1_3	IX 5866.*	074A hex
4	BETRART1_4	IX 6058.*	080A hex
5	BETRART1_5	IX 6250.*	08CA hex
6	BETRART1_6	IX 6442.*	098A hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	BA_REFERENZ	Betriebsart Referenzpunktfahren
.1	frei	frei
.2	BA_AUTO	Betriebsart Automatik
.3	BA_EINZELSATZ	Betriebsart Einzelsatz
.4	BA_HAND	Betriebsart Handsteuern
.5	BA_DIAGNOSE	Betriebsart Diagnose
.6	BA_INSPEKTION	Betriebsart Inspektion
.7	BA_EINRICHT	Betriebsart Einrichten

In diesem Datum werden die Hauptbetriebsarten der CNC an die PLC gegeben. Es sind dabei folgende Kombinationen von Betriebsarten möglich:

- BA\_REFERENZ
- BA\_AUTOMATIK
- BA\_AUTOMATIK/ BA\_EINZELSATZ
- BA\_AUTOMATIK/ BA\_INSPEKTION
- BA\_AUTOMATIK/ BA\_INSPEKTION/ BA\_EINZELSATZ
- BA\_AUTO/ BA\_INSPEKTION/ BA\_HAND
- BA\_AUTO/ BA\_HAND (nur bei Steuerungstyp MANUAL PLUS)
- BA\_HAND
- BA\_HAND/ BA\_EINRICHT
- BA\_DIAGNOSE kann mit jeder Betriebsart kombiniert werden

Bit 0	BA_REFERENZ
0	Keine Betriebsart Referenzpunktfahren angewählt.
1	CNC befindet sich in der Betriebsart Referenzpunktfahren.

Bit 2	BA_AUTO
0	Keine Betriebsart Automatik angewählt.
1	CNC befindet sich in der Betriebsart Automatik (= Automatikbetrieb = automatischer Satzfolgebetrieb).

Bit 3	BA_EINZELSATZ
Die Betriebsart Einzelsatz ist eine Unterbetriebsart des Automatikbetriebes.	
0	Keine Betriebsart Einzelsatz angewählt.
1	CNC befindet sich in der Betriebsart Automatik/ Einzelsatz.

Bit 4		BA_HAND
	0	Keine Betriebsart Handsteuern angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Handsteuern (= Handbetrieb).

Bit 5		BA_DIAGNOSE
	0	Keine Betriebsart Diagnose angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Diagnose.

Bit 6		BA_INSPEKTION
	Die Betriebsart Inspektion ist eine Unterbetriebsart von Automatik oder Handsteuern.	
	0	Keine Betriebsart Inspektion angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Inspektion.

Bit 7		BA_EINRICHT
	Die Betriebsart Einrichten ist eine Unterbetriebsart der Betriebsart Automatik oder Handsteuern. Sie wird angewählt auf Anforderung durch die PLC ( ⇔ KANANFOR ).	
	0	Keine Betriebsart Einrichten angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Einrichten. Es gelten die Bedingungen:
		- Der maximale Vorschub ist auf Parameterwert beschränkt.
		- Die maximale Spindeldrehzahl ist auf Parameterwert beschränkt.



CNC Programmieranleitung (Parameter-Editor)

## Betriebsarten (II)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	BETRART2_1	IX 5487.*	05CF hex
2	BETRART2_2	IX 5679.*	068F hex
3	BETRART2_3	IX 5871.*	074F hex
4	BETRART2_4	IX 6063.*	080F hex
5	BETRART2_5	IX 6255.*	08CF hex
6	BETRART2_6	IX 6447.*	098F hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	BA_GRAFIK	Betriebsart Grafik
.1 1)	BA_EDITOR	Betriebsart Editor
.2 - .7	frei	frei

zu 1) nur beim Steuerungstyp MANUAL PLUS

Übergabe der CNC-Sonderbetriebsarten an die PLC

Bit 0		BA_GRAFIK
	0	Keine Betriebsart Grafik angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Grafik.

Bit 2		BA_EDITOR
	0	Keine Betriebsart Editor angewählt.
	1	CNC befindet sich in der Betriebsart Editor

## 8.4 Kanal-Status

Kanal-Status (I)			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN1STAT_1	IX 5483.*	05CB hex
2	KAN1STAT_2	IX 5675.*	068B hex
3	KAN1STAT_3	IX 5867.*	074B hex
4	KAN1STAT_4	IX 6060.*	080B hex
5	KAN1STAT_5	IX 6251.*	08CB hex
6	KAN1STAT_6	IX 6443.*	098B hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	CNC_BEREIT	CNC bereit
.1	RF_VORSCHUB	Reglerfreigabe Vorschubachsen
.2	ZYK_GESTOPPT	Zyklus gestoppt
.3	ZYK_GESTARTET	Zyklus gestartet
.4	VOR_GESTOPPT	Vorschub gestoppt
.5	frei	Frei
.6	VOR_UEBERL	Vorschubüberlagerung
.7	STASASU	Startsatzsuche

### Bit 0 CNC\_BEREIT

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Die CNC ist nicht bereit. Dieses ist der Fall   |
|   | - während der Initialisierung,  |
|   | - bei NOT-AUS-Fehlern, die von der CNC erkannt wurden<br>( ⇨ Kapitel 'NOT AUS von der CNC' ). |
| 1 | CNC ist bereit. Dieses ist der Fall   |
|   | - nach Abschluß der Initialisierungsphase,  |
|   | - wenn nach Entzug von CNC BEREIT die PLC NOT-AUS ( ⇨ KANANFOR) gemeldet hat.                 |

### Bit 1 RF\_VORSCHUB

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Keine Reglerfreigabe der Vorschubachsen erteilt.   |
| 1 | CNC erteilt die Reglerfreigabe der Vorschubachsen. Das Bit wird gesetzt, wenn keine NOT AUS Meldung von der PLC vorliegt ( ⇨ KANANFOR) |

### Bit 2 ZYK\_GESTOPPT

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Der automatische Satzfolgebetrieb in der Betriebsart Automatik ist nicht im Zustand STOP.     |
| 1 | Der automatische Satzfolgebetrieb in der Betriebsart Automatik befindet sich im Zustand STOP. |

### Bit 3 ZYK\_GESTARTET

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Der automatische Satzfolgebetrieb ist nicht gestartet. Dieses ist der Fall |
|   | - nach Betätigung der 'ZYKLUS STOP' Taste                                  |
|   | - externer ZYKLUS STOP durch die PLC ( ⇨ ZYKVONPLC)                        |
|   | - nach einem CNC-Fehler der entsprechenden Fehlerklasse                    |
|   | - bei Abbruch der Betriebsart Automatik                                    |
| 1 | CNC befindet sich in der Abarbeitung des Satzfolgebetriebes. Dieses ist    |



- der Fall, wenn die Betriebsart Automatik anliegt und
- nach der Betätigung der 'ZYKLUS START' Taste oder
  - nach externem ZYKLUS START durch die PLC (⇔ ZYKVONPLC)

**Bit 4** **VOR\_GESTOPPT**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Kein Vorschub gestoppt  |
| 1 | Der Vorschub ist gestoppt. Dieses ist der Fall <ul style="list-style-type: none"> <li>- in der Betriebsart Automatik/ Einzelsatz nach der Betätigung der VOR-SCHUB STOP Taste</li> <li>- nach externem VORSCHUB STOP durch die PLC (⇔ ZYKVONPLC)</li> <li>- in der Betriebsart Einzelsatz, wenn die Weginformation abgearbeitet ist.</li> </ul> |

**Bit 6** **VOR\_UEBERL**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Der Wert der Vorschubüberlagerung des Handrades ist ≤ 75% |
| 1 | Der Wert der Vorschubüberlagerung des Handrades ist > 75% |

**Bit 7** **STASASU**

Die Startsatzsuche ist die eine Vorbereitungsphase des automatischen Satzfolgebetriebes (Automatikbetrieb). Nach der Anwahl des CNC-Programmes und des CNC-Satzes, auf dem der Bearbeitungsprozeß beginnen oder fortgesetzt werden soll, wird von der CNC das gewünschte Programm in aufsteigender Reihenfolge nach dem Startsatz durchsucht. Während der Startsatzsuche werden alle auftretenden Hilfsfunktionen (M- und G-Funktionen) und Werkzeugbefehle (T-Funktion) an die PLC übergeben. In der Startsatzsuche sind die Funktion DATFREI und DAT-FREI\_WEGEND (⇔ KAN1FREI) nicht wirksam.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | CNC befindet sich nicht in der Startsatzsuche |
| 1 | CNC befindet sich in der Startsatzsuche.      |

**Kanal-Status (II)**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN2STAT_1	IX 5484.*	05CC hex
2	KAN2STAT_2	IX 5676.*	068C hex
3	KAN2STAT_3	IX 5868.*	074C hex
4	KAN2STAT_4	IX 6061.*	080C hex
5	KAN2STAT_5	IX 6252.*	08CC hex
6	KAN2STAT_6	IX 6444.*	098C hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	frei	frei
.1	frei	frei
.2	EILGANG	Eilgangvorschub (nur in Automatik)
.3	MIN_VORS	Minutenvorschub
.4	UMDR_VORS	Umdrehungsvorschub
.5	GEWIN_VORS	Gewindevorschub
.6	frei	frei
.7	frei	frei

**Bit 2** **EILGANG**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Der Schlitten bewegt sich nicht mit Eilgangvorschub                       |
| 1 | Der Schlitten bewegt sich mit Eilgangvorschub. Diese Information wird nur |

in der Betriebsart Automatik geliefert.

<b>Bit 3</b>		<b>MIN_VORS</b>
0	Der Schlitten bewegt sich nicht mit Minutenvorschub	
1	Der Schlitten bewegt sich mit Minutenvorschub	

<b>Bit 4</b>		<b>UMDR_VORS</b>
0	Der Schlitten bewegt sich nicht mit Umdrehungsvorschub	
1	Der Schlitten bewegt sich mit Umdrehungsvorschub	

<b>Bit 5</b>		<b>GEWIN_VORS</b>
0	Der Schlitten befindet sich nicht in einem Gewindevorschub	
1	Der Schlitten befindet sich in einem Gewindevorschub	

### Kanal-Status (III)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN3STAT_1	IX 5485.*	05CD hex
2	KAN3STAT_2	IX 5677.*	068D hex
3	KAN3STAT_3	IX 5869.*	074D hex
4	KAN3STAT_4	IX 6062.*	080D hex
5	KAN3STAT_5	IX 6253.*	08CD hex
6	KAN3STAT_6	IX 6445.*	098D hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	frei	frei
.1	frei	frei
.2	frei	frei
.3	frei	frei
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	INPRO_MESS	Inprozessmessen aktiv
.7	SCHLEPP_AUSGEF	Schleppfehler ausgefahren

<b>Bit 6</b>		<b>INPRO_MESS</b>
0	Das Inprozeßmessen ist nicht aktiv. Das Bit wird gelöscht, wenn	
	- im Automatikprogramm ein G913 ausgeführt wird,	
	- im Handsteuern ein Meßvorgang beendet oder abgebrochen wurde	
	- oder eine Maschinen-Betriebsart abgebrochen wird.	
1	Das Inprozeßmessen ist aktiv. Das Bit wird gesetzt, wenn	
	- im Automatikprogramm der Meßvorgang mit G910 oder G911 gestartet wird	
	- oder im Handsteuern ein Meßvorgang aktiviert wurde.	

### Allgemeine Beschreibung

In dieser Bit-Information wird der PLC von der CNC der Zustand des Inprozeßmessens geliefert. Beim Inprozeßmessen erfolgt der Ablauf folgendermaßen:

- Eine Meßeinrichtung wird manuell oder durch eine M-Funktion in den Arbeitsraum geschwenkt.
- Das Inprozeßmessen wird aktiviert. Dieses kann im Handsteuern durch einen Softkey oder im Automatikbetrieb durch die G-Funktionen G910 bzw. G911 geschehen. Mit dieser Aktivierung wird die Auslenkung des Meßtasters durch die CNC überwacht.
- Mit Zustellbewegungen des Schlittens wird der Meßvorgang durchgeführt.
- Das Inprozeßmessen wird deaktiviert. Dieses kann im Handsteuern wiederum durch einen Softkey oder im Automatikbetrieb durch die G-Funktion G913 geschehen.
- Die Meßeinrichtung wird aus dem Arbeitsraum entfernt.

### **Programmierbeispiel**

N100 M**	[Meßeinrichtung in den Arbeitsraum schwenken]
N101 G911	[Inprozeßmessen für Werkzeugmessen aktivieren mit Überwachung der Vorpositionierung]
N102 G0 X10 Z10	[Vorpositionierung der Achsen]
N103 G912	[Meßwertaufnahme aktivieren]
N104 G1 X30	[Meßtaster in X-Richtung anfahren]
N105 G914 G1 X10	[Meßtaster in X-Richtung freifahren]
N106 G911	[Neuen Meßvorgang aktivieren mit Überwachung der Vorpositionierung]
N107 G0 Z30	[Vorpositionierung der Z-Achse]
N108 G0 X30	[Vorpositionierung der X-Achse]
N109 G912	[Meßwertaufnahme aktivieren]
N110 G1 Z30	[Meßtaster in Z-Richtung anfahren]
N111 G914 G1 Z10	[Meßtaster in Z-Richtung freifahren]
N112 G913	[Inprozeßmessen ausschalten]
N113 M**	[Meßeinrichtung ausschwenken]

### **Verhalten der PLC**

Zwischen den Sätzen N100 und N101 sowie zwischen N112 und N113 befindet sich die Meßeinrichtung im Arbeitsraum, sie wird aber nicht durch die CNC überwacht. Damit mit eingeschwenkter Meßeinrichtung keine Fahrbewegungen ohne Überwachung des Meßtasters stattfinden, könnte die PLC in diesem Bereich die Vorschubfreigabe entziehen.

### **Betrachtung für den Fehlerfall**

Bei der Vorpositionierung in den Sätzen N102, N107 und N108 werden bei einer Auslenkung des Meßtasters die Achsen gestoppt und eine Fehlermeldung wird erzeugt.

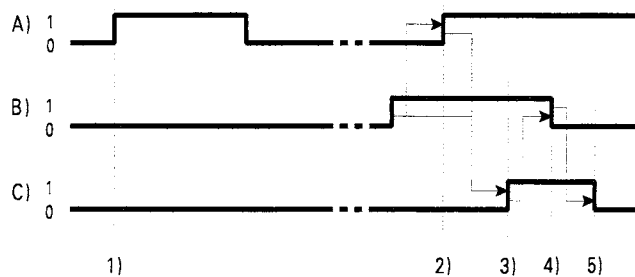
Da nicht davon ausgegangen werden kann, daß das Programm weiter bearbeitet

werden kann, wird die Betriebsart abgebrochen und die Meßtasterüberwachung ausgeschaltet. Dieses bekommt die PLC mitgeteilt (Inprozeßmessen = 0). In diesem Fall entzieht die PLC die Vorschubfreigabe, so daß keine Achsbewegung möglich ist. Bei so einem Fehlerfall muß der Bediener eine Möglichkeit haben, die Vorschubfreigabe zu erhalten und vom Meßtaster freizufahren. Dieses wird über Anwahl des Einrichtebetriebs und Betätigung des Zustimmungstaster erreicht (ähnliches Verfahren wie Freifahren vom Endscharter).

## Bit 7

## SCHLEPP\_AUSGEF

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Keine Anforderung Schleppfehler Achse ausfahren oder Schleppfehler noch nicht ausgefahren. Das Bit wird gelöscht, wenn die Anforderung zum Ausfahren des Schleppfehlers SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN ( $\Leftrightarrow$ KANANFOR) durch die PLC auf '0' gesetzt wird. Die PLC darf ihre Anforderung zum Ausfahren des Schleppfehlers allerdings nur dann wieder zurücknehmen, wenn die Quittierung durch die CNC erfolgt ist (SCHLEPPFEHLER AUSGEFAHREN = 1). |
| 1 | Schleppfehler auf Anforderung durch PLC ausgefahren. Das Bit wird gesetzt, wenn der Schleppfehler aller Achsen des Schlittens auf Anforderung durch die PLC ausgefahren ist.  |



- |    |                |                               |
|----|----------------|-------------------------------|
| A) | RF 'Achse'     | ( $\Leftrightarrow$ KAN3FREI) |
| B) | SCHLEPP_AUSF   | ( $\Leftrightarrow$ KANANFOR) |
| C) | SCHLEPP_AUSGEF | ( $\Leftrightarrow$ KAN3STAT) |

- 1) Bei Erteilung der Reglerfreigabe wird ein anstehender Schleppfehler gelöscht, weil keine Anforderung SCHLEPP\_AUSF ( $\Leftrightarrow$  KANANFOR) von der PLC anliegt.
- 2) Bei Erteilung der Reglerfreigabe wird ein anstehender Schleppfehler ausgefahren, weil die Anforderung SCHLEPP\_AUSF ( $\Leftrightarrow$  KANANFOR) von der PLC anliegt.
- 3) Der Schleppfehler ist ausgefahren. Die CNC meldet SCHLEPP\_AUSGEF ( $\Leftrightarrow$  KAN3STAT).
- 4) Die PLC nimmt ihre Anforderung SCHLEPP\_AUSF ( $\Leftrightarrow$  KANANFOR) zurück.
- 5) Die CNC nimmt daraufhin das Signal SCHLEPP\_AUSGEF ( $\Leftrightarrow$  KAN3STAT) zurück.

## 8.5 Projektierte Achsen

Projektierte Achsen			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	PROJACHS_1	IX 5512.*	05E8 hex
2	PROJACHS_2	IX 5704.*	06A8 hex
3	PROJACHS_3	IX 5896.*	0768 hex
4	PROJACHS_4	IX 6088.*	0828 hex
5	PROJACHS_5	IX 6280.*	08E8 hex
6	PROJACHS_6	IX 6472.*	09A8 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	X_ACHSE	X-ACHSE
.1	Z_ACHSE	Z-ACHSE
.2	Y_ACHSE	Y-ACHSE
.3	-	frei
.4	HI_ACHSE1	HILFSACHSE 1
.5	HI_ACHSE2	HILFSACHSE 2
.6	HI_ACHSE3	HILFSACHSE 3
.7	HI_ACHSE4	HILFSACHSE 4

In diesem Datum wird der PLC mitgeteilt, welche Achsen in der CNC konfiguriert worden sind. Dieses Datum wird einmalig nach dem Hochlauf der Steuerung beschrieben.

Bit 0 - 7	Projektierte Achse
0	Die angegebene Achse ist nicht vorhanden
1	Die angegebene Achse ist vorhanden

## 8.6 Werkstückzählung durch die PLC

Werkstückzählung durch die PLC			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WERCNC_1	IW/QW 5514	05EA hex
2	WERCNC_2	IW/QW 5706	06AA hex
3	WERCNC_3	IW/QW 5898	076A hex
4	WERCNC_4	IW/QW 6090	082A hex
5	WERCNC_5	IW/QW 6282	08EA hex
6	WERCNC_6	IW/QW 6474	09AA hex

Das Werkstück-Zählverfahren muß in der CNC über ein Konfigurationsdatum freigegeben werden. Damit entfällt die Werkstückzählung in der CNC und muß von der PLC vorgenommen werden. Die eigentliche Werkstückzählung geschieht dann über das in WERPC1 - WERPC6 beschriebene Verfahren. Wird auf dem Wertebereich von WERN1-6 0 übergeben, so handelt es sich um eine Aufwärtszählung. Alle anderen Werte sind Reststückzählungen. Es werden immer für alle Schlitten die Stückzahlen übergeben. Der Wert ist jeweils gültig, wenn das MSByte ungleich FFH.

## 8.7 Postitionsangaben

### 8.7.1 Istwerte

Istwert X-Achse			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTX_1	ID/QD 5516	05EC hex
2	ISTX_2	ID/QD 5708	06AC hex
3	ISTX_3	ID/QD 5900	076C hex
4	ISTX_4	ID/QD 6092	082C hex
5	ISTX_5	ID/QD 6284	08EC hex
6	ISTX_6	ID/QD 6476	09AC hex

Istwert Y-Achse			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTY_1	ID/QD 5520	05F0 hex
2	ISTY_2	ID/QD 5712	06B0 hex
3	ISTY_3	ID/QD 5904	0770 hex
4	ISTY_4	ID/QD 6096	0830 hex
5	ISTY_5	ID/QD 6288	08F0 hex
6	ISTY_6	ID/QD 6480	09B0 hex

Istwerte Z-Achse			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTZ_1	ID/QD 5524	05F4 hex
2	ISTZ_2	ID/QD 5716	06B4 hex
3	ISTZ_3	ID/QD 5908	0774 hex
4	ISTZ_4	ID/QD 6100	0834 hex
5	ISTZ_5	ID/QD 6292	08F4 hex
6	ISTZ_6	ID/QD 6484	09B4 hex

Istwert 1. Hilfsachse			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTHIA1_1	ID/QD 5568	0620 hex
2	ISTHIA1_2	ID/QD 5760	06E0 hex
3	ISTHIA1_3	ID/QD 5952	07A0 hex
4	ISTHIA1_4	ID/QD 6144	0860 hex
5	ISTHIA1_5	ID/QD 6336	0920 hex
6	ISTHIA1_6	ID/QD 6528	09E0 hex

### Istwert 2. Hilfsachse

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTHIA2_1	ID/QD 5572	0624 hex
2	ISTHIA2_2	ID/QD 5764	06E4 hex
3	ISTHIA2_3	ID/QD 5956	07A4 hex
4	ISTHIA2_4	ID/QD 6148	0864 hex
5	ISTHIA2_5	ID/QD 6340	0924 hex
6	ISTHIA2_6	ID/QD 6532	09E4 hex

### Istwert 3. Hilfsachse

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTHIA3_1	ID/QD 5576	0628 hex
2	ISTHIA3_2	ID/QD 5768	06E8 hex
3	ISTHIA3_3	ID/QD 5960	07A8 hex
4	ISTHIA3_4	ID/QD 6152	0868 hex
5	ISTHIA3_5	ID/QD 6344	0928 hex
6	ISTHIA3_6	ID/QD 6536	09E8 hex

### Istwert 4. Hilfsachse

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ISTHIA4_1	ID/QD 5580	062C hex
2	ISTHIA4_2	ID/QD 5772	06EC hex
3	ISTHIA4_3	ID/QD 5964	07AC hex
4	ISTHIA4_4	ID/QD 6156	086C hex
5	ISTHIA4_5	ID/QD 6348	092C hex
6	ISTHIA4_6	ID/QD 6540	09EC hex

Mit diesen Daten wird der PLC der Positionswert der jeweiligen Achse angezeigt. Dabei wird die Position der Werkzeugspitze bezogen auf den Maschinennullpunkt übergeben. Die Koordinatenverschiebungen durch Werkzeugkorrekturen (z. B. D-Korrektur) sind berücksichtigt. Ist kein Werkzeug angewählt, so sind die werkzeugabhängigen Daten Null (die Schlittenposition wird übergeben). Nullpunktverschiebungen werden nicht eingerechnet.

Die Daten werden in der Dimension 1/10µm übergeben. Die CNC arbeitet bei entsprechend konfigurierten Achsen (z. B. X-Achse) mit Radius-Werten. Demzufolge sind die übergebenen Daten als Koordinatenangaben zu interpretieren, d.h. die Werte sind keine Durchmesserangaben. Die PLC muß den Wertebereich von ISTX\_\*, ISTY\_\* und ISTZ\_\*, ⇔ WZLAENX\_\*, ⇔ WZLAENY\_\* und ⇔ WZLAENZ\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) mit 0FFFFFFF hex während des Steuerungs-Hochlaufes beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß sie die Istwertübergabe wünscht. Erfolgt keine Initialisierung mit 0FFFFFFF hex, so werden von der CNC keine Istwerte übertragen.

Die Positionswerte werden erst nach dem Referenzpunktfahren auf die Schnittstelle gelegt. Hat eine Achse noch keine Referenzinformation, wird dies durch den Wert 07FFFFFF hex angezeigt. Die Istwertübergabe zur PLC erfolgt über ein Quittierungssignal (IST\_STR\_\*).

0FFFF FFFF	Initialisierungswert durch die PLC
07FFF FFFF	Achse hat noch keine Referenzinformation
sonst	Positionswerte (vorzeichenbehaftet)

### Istwerte gültig (STROBE-Signal)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	IST_STR_1	IB/ QB 5544	0608 hex
2	IST_STR_2	IB/ QB 5736	06C8 hex
3	IST_STR_3	IB/ QB 5928	0788 hex
4	IST_STR_4	IB/ QB 6120	0848 hex
5	IST_STR_5	IB/ QB 6312	0908 hex
6	IST_STR_6	IB/ QB 6504	09C8 hex

Mit diesem Datum wird eine Istwertübergabe von der CNC an die PLC synchronisiert

- 0 Die PLC zeigt an, daß sie die Istwerte gelesen hat.
- 1 Die CNC zeigt an, daß die Daten in den Positionswerten der Hauptachsen (ISTX\_\*, ISTDY\_\*, ISTZ\_\*) und der Hilfsachsen (ISTHIA1\_\* - ISTHIA4\_\*) gültig sind und von der PLC übernommen werden sollen.

### Beispiel

Istwertübergabe für den ersten CNC-Kanal, auf dem die Achsen X und Z konfiguriert sind:

- Die CNC beschreibt den Inhalt von ISTX\_1 und ISTZ\_1 mit den Positionswerten der X-Achse und der Z-Achse des ersten CNC-Kanals.
- Die CNC setzt das Datum IST\_STR\_1 auf 1 und zeigt damit der PLC an, daß die Positionswerte für den ersten CNC-Kanal gültig sind.
- Die PLC liest die Istwerte aus und setzt IST\_STR\_1 auf 0, damit die CNC neue Istwerte liefern kann.

## 8.7.2 Werkzeuglängen

### Werkzeuglänge in X

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WZLAENX_1	ID/QD 5532	05FC hex
2	WZLAENX_2	ID/QD 5724	06BC hex
3	WZLAENX_3	ID/QD 5916	077C hex
4	WZLAENX_4	ID/QD 6108	083C hex
5	WZLAENX_5	ID/QD 6300	08FC hex
6	WZLAENX_6	ID/QD 6492	09BC hex

### Werkzeuglänge in Y

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WZLAENY_1	ID/QD 5536	0600 hex
2	WZLAENY_2	ID/QD 5728	06C0 hex
3	WZLAENY_3	ID/QD 5920	0780 hex
4	WZLAENY_4	ID/QD 6112	0840 hex
5	WZLAENY_5	ID/QD 6304	0900 hex
6	WZLAENY_6	ID/QD 6496	09C0 hex



### Werkzeuglängen in Z

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WZLAENZ_1	ID/QD 5540	0604 hex
2	WZLAENZ_2	ID/QD 5732	06C4 hex
3	WZLAENZ_3	ID/QD 5924	0784 hex
4	WZLAENZ_4	ID/QD 6116	0844 hex
5	WZLAENZ_5	ID/QD 6308	0904 hex
6	WZLAENZ_6	ID/QD 6500	09C4 hex

Mit diesen Daten wird der PLC die Werkzeuglängen (Differenz zwischen der Werkzeugspitze und der Schlittenposition) der jeweiligen Achse angezeigt.

Die Daten werden in der Dimension 1/10µm übergeben. Die CNC arbeitet bei entsprechend konfigurierten Achsen (z. B. X-Achse) mit Radius-Werten. Demzufolge sind die übergebenen Daten als Koordinatenangaben zu interpretieren, d.h. die Werte sind keine Durchmesserangaben.

Die PLC muß den Wertebereich von  $\Rightarrow$  ISTX\_\*,  $\Rightarrow$  ISTY\_\*,  $\Rightarrow$  ISTZ\_\*, WZLAENX\_\*, WZLAENY\_\* und WZLAENZ\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) mit 0FFFFFFF hex während des Steuerungs-Hochlaufes beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß sie die Werkzeuglängenübergabe wünscht. Erfolgt keine Initialisierung mit 0FFFFFFF hex, so werden von der CNC keine Werkzeuglängen übertragen.

### Werkzeuglängen gültig (STROBE-Signal)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WZLAEN_STR_1	IB/ QB 5546	060A hex
2	WZLAEN_STR_2	IB/ QB 5738	06CA hex
3	WZLAEN_STR_3	IB/ QB 5930	078A hex
4	WZLAEN_STR_4	IB/ QB 6122	084A hex
5	WZLAEN_STR_5	IB/ QB 6314	090A hex
6	WZLAEN_STR_6	IB/ QB 6506	09CA hex

Mit diesem Datum wird eine Werkzeuglängenübergabe von der CNC an die PLC synchronisiert

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Die PLC zeigt an, daß sie die Werkzeuglängen gelesen hat.   |
| 1 | Die CNC zeigt an, daß die Daten in den Werkzeuglängen gültig sind und von der PLC übernommen werden können. |

### Beispiel

Werkzeuglängenübergabe für den ersten CNC-Kanal, auf dem die Achsen X und Z konfiguriert sind:

- Die CNC beschreibt den Inhalt von WZLAENX\_1 und WZLAENZ\_1 mit den Werkzeuglängen in X- und Z-Richtung.
- Die CNC setzt das Datum WZLAEN\_STR\_1 auf 1 und zeigt damit der PLC an, daß die Werkzeuglängen für den ersten CNC-Kanal gültig sind.
- Die PLC liest die Werkzeuglängen aus und setzt WZLAEN\_STR\_1 auf 0, damit die CNC neue Daten liefern kann.

## 8.8 Zykluskommando an die PLC

Zykluskommando an die PLC			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ZYKANPLC_1	IB 5545	0609 hex
2	ZYKANPLC_2	IB 5737	06C9 hex
3	ZYKANPLC_3	IB 5929	0789 hex
4	ZYKANPLC_4	IB 6121	0849 hex
5	ZYKANPLC_5	IB 6313	0909 hex
6	ZYKANPLC_6	IB 6505	09C9 hex

- 0 Keine Zyklusvorgabe
- 1 ZYKLUS AUS
- 2 ZYKLUS EIN
- 3 VORSCHUB HALT

⇒ Kapitel 'Zykluskommandos von der PLC' (ZYKVONPLC)

Steuerungstyp 3190:

Die PLC muß den Wertebereich von ⇒ ZYKVONPLC\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) während des Hochlaufes mit OFF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß sie diese Informationen erhalten will.

Die CNC übergibt dann der PLC in der Betriebsart Automatik die Zykluskommandos, die durch die Zyklostasten der Steuerungstastur erzeugt wurden. Ein Zykluskommando 'ZYKLUS EIN' wird erst wirksam, wenn die PLC diese Anforderung auf dem Datum ⇒ ZYKVONPLC bestätigt hat. 'ZYKLUS AUS' und 'VORSCHUB HALT' werden ohne Bestätigung der PLC wirksam.

Steuerungstyp MANUAL PLUS:

Die CNC quittiert in diesem Datum die Zykluskommandos, die von der PLC über ⇒ ZYKVONPLC vorgegeben wurden.

## 8.9 Postprozeßmessen Meßklassifizierung

Postprozeßmessen Meßklassifizierung			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	POSTPRO_1	IX 5548.*	060C hex
2	POSTPRO_2	IX 5740.*	06CC hex
3	POSTPRO_3	IX 5932.*	078C hex
4	POSTPRO_4	IX 6124.*	084C hex
5	POSTPRO_5	IX 6316.*	090C hex
6	POSTPRO_6	IX 6508.*	09CC hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	GUTTEIL	Gutteil
.1	NACHARBEIT	Nacharbeit
.2	AUSSCHUSS	Ausschuss
.3	frei	frei
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

In diesem Datum wird der PLC das Meßergebnis einer Postprozeßmeßeinrichtung mitgeteilt.

Bit 0		GUTTEIL
0	Das Werkstück ist nicht ok	
1	Das Werkstück ist ok	

Bit 1		NACHARBEIT
0	Das Werkstück muß nicht nachgearbeitet werden	
1	Das Werkstück muß nachgearbeitet werden	

Bit 2		AUSSCHUSS
0	Das Werkstück ist kein Ausschuß	
1	Das Werkstück ist Ausschuß	

## 8.10 Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände

### Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände (I)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	FREI1ZUS_1	IX 5549.*	060D hex
2	FREI1ZUS_2	IX 5741.*	06CD hex
3	FREI1ZUS_3	IX 5933.*	078D hex
4	FREI1ZUS_4	IX 6125.*	084D hex
5	FREI1ZUS_5	IX 6317.*	090D hex
6	FREI1ZUS_6	IX 6509.*	09CD hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	RF_X_VORH	X-Achse: Reglerfreigabe vorhanden
.1 1)	RF_Z_VORH	Z-Achse: Reglerfreigabe vorhanden
.2 1)	RF_Y_VORH	Y-Achse: Reglerfreigabe vorhanden
.3	frei	frei
.4 1)	X_BEREIT	X-Achse: Antrieb betriebsbereit
.5 1)	Z_BEREIT	Z-Achse: Antrieb betriebsbereit
.6 1)	Y_BEREIT	Y-Achse: Antrieb betriebsbereit
.7	frei	frei

1) Nur bei digitalen Antrieben

Die Zusammenhänge zwischen den Freigabeanforderungen (⇔ FREIANF) und diesen Freigabezuständen sind dem Kapitel ⇔ 'Digitale Antriebe' zu entnehmen.

**Bit 0** **RF\_X\_VORH**

**Bit 1** **RF\_Z\_VORH**

**Bit 2** **RF\_Y\_VORH**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Die Reglerfreigabe für die betreffende Achse ist nicht vorhanden.   |
| 1 | Die Reglerfreigabe für die betreffende Achse ist vorhanden. Sie wird nur auf Anforderung von der PLC gesetzt (⇔ FREIANF). |

**Bit 4** **X\_BEREIT**

**Bit 5** **Z\_BEREIT**

**Bit 6** **Y\_BEREIT**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Die betreffende Achse ist nicht betriebsbereit.                          |
| 1 | Die betreffende Achse ist betriebsbereit (d.h. der Antrieb ist am Netz). |

## Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände (II)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	FREI2ZUS_1	IB 5551	060F hex
2	FREI2ZUS_2	IB 5743	06CF hex
3	FREI2ZUS_3	IB 5935	078F hex
4	FREI2ZUS_4	IB 6127	084F hex
5	FREI2ZUS_5	IB 6319	090F hex
6	FREI2ZUS_6	IB 6511	09CF hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	RF_HIA1_VORH	Hilfsachse 1: Reglerfreigabe vorhanden
.1 1)	RF_HIA2_VORH	Hilfsachse 2: Reglerfreigabe vorhanden
.2 1)	RF_HIA3_VORH	Hilfsachse 3: Reglerfreigabe vorhanden
.3 1)	RF_HIA4_VORH	Hilfsachse 4: Reglerfreigabe vorhanden
.4 1)	HIA1_BEREIT	Hilfsachse 1: Antrieb bereit
.5 1)	HIA2_BEREIT	Hilfsachse 2: Antrieb bereit
.6 1)	HIA3_BEREIT	Hilfsachse 3: Antrieb bereit
.7 1)	HIA4_BEREIT	Hilfsachse 4: Antrieb bereit

1) Nur bei digitalen Antrieben

**Bit 0** **HILFSACHSE 1: REGLERFREIGABE**

**Bit 1** **HILFSACHSE 2: REGLERFREIGABE**

**Bit 2** **HILFSACHSE 3: REGLERFREIGABE**

**Bit 3** **HILFSACHSE 4: REGLERFREIGABE**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Die Reglerfreigabe für die betreffende Achse ist nicht vorhanden.   |
| 1 | Die Reglerfreigabe für die betreffende Achse ist vorhanden. Sie wird nur auf Anforderung von der PLC gesetzt (⇐ FREIANF). |

**Bit 4** **HILFSACHSE 1: ANTRIEB**

**Bit 5** **HILFSACHSE 2: ANTRIEB**

**Bit 6** **HILFSACHSE 3: ANTRIEB**

**Bit 7** **HILFSACHSE 4: ANTRIEB**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Die betreffende Achse ist nicht betriebsbereit.                          |
| 1 | Die betreffende Achse ist betriebsbereit (d.h. der Antrieb ist am Netz). |

## 8.11 Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen

Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen (I)			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	BET1MELD_1	IX 5550.*	060E hex
2	BET1MELD_2	IX 5742.*	06CE hex
3	BET1MELD_3	IX 5934.*	078E hex
4	BET1MELD_4	IX 6126.*	084E hex
5	BET1MELD_5	IX 6318.*	090E hex
6	BET1MELD_6	IX 6510.*	09CE hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	ABSCHALTW_X	X-Achse: Abschaltvorwarnung
.1 1)	ABSCHALTW_Z	Z-Achse: Abschaltvorwarnung
.2 1)	ABSCHALTW_Y	Y-Achse: Abschaltvorwarnung
.3	frei	frei
.4 1)	ANT_VERR_X	X-Achse: Antriebsverriegelung
.5 1)	ANT_VERR_Z	Z-Achse: Antriebsverriegelung
.6 1)	ANT_VERR_Y	Y-Achse: Antriebsverriegelung
.7	frei	frei

1) nur bei digitalen Antrieben

**Bit 0** **ABSCHALTW\_X**

**Bit 1** **ABSCHALTW\_Z**

**Bit 2** **ABSCHALTW\_Y**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Es liegt keine Abschaltvorwarnung an. Die Abschaltvorwarnung wird von der CNC selbstständig zurückgenommen (frühestens nach 100 ms) |
| 1 | Eine Abschaltvorwarnung wurde erkannt (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 2). Diese Warnung wird dem Bediener von der CNC angezeigt. |

**Bit 4** **ANT\_VERR\_X**

**Bit 5** **ANT\_VERR\_Z**

**Bit 6** **ANT\_VERR\_Y**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Es liegt keine Antriebsverriegelung vor. Das Signal wird nach durchgeführter Fehlerbehebung wieder zurück genommen.  |
| 1 | Es wurde eine Antriebsverriegelung erkannt (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 1). Dies bedeutet, daß im Antrieb ein Fehlerzustand erfaßt wurde, der zum bestmöglichen Selbststillsetzen des Antriebes führt. |

## Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen (II)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	BET2MELD_1	IX 5552.*	0610 hex
2	BET2MELD_2	IX 5744.*	06D0 hex
3	BET2MELD_3	IX 5936.*	0790 hex
4	BET2MELD_4	IX 6128.*	0850 hex
5	BET2MELD_5	IX 6320.*	0910 hex
6	BET2MELD_6	IX 6512.*	09D0 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	ABSCHALTW_HIA1	Hilfsachse 1: Abschaltvorwarnung
.1 1)	ABSCHALTW_HIA2	Hilfsachse 2: Abschaltvorwarnung
.2 1)	ABSCHALTW_HIA3	Hilfsachse 3: Abschaltvorwarnung
.3 1)	ABSCHALTW_HIA4	Hilfsachse 4: Abschaltvorwarnung
.4 1)	ANT_VERR_HIA1	Hilfsachse 1: Antriebsverriegelung
.5 1)	ANT_VERR_HIA2	Hilfsachse 2: Antriebsverriegelung
.6 1)	ANT_VERR_HIA3	Hilfsachse 3: Antriebsverriegelung
.7 1)	ANT_VERR_HIA4	Hilfsachse 4: Antriebsverriegelung

1) nur bei digitalen Antrieben

**Bit 0** **ABSCHALTW\_HIA1**

**Bit 1** **ABSCHALTW\_HIA2**

**Bit 2** **ABSCHALTW\_HIA3**

**Bit 3** **ABSCHALTW\_HIA4**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Es liegt keine Abschaltvorwarnung an. Die Abschaltvorwarnung wird von der CNC selbstständig zurückgenommen (frühestens nach 100 ms) |
| 1 | Eine Abschaltvorwarnung wurde erkannt (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 2). Diese Warnung wird dem Bediener von der CNC angezeigt. |

**Bit 4** **ANT\_VERR\_HIA1**

**Bit 5** **ANT\_VERR\_HIA2**

**Bit 6** **ANT\_VERR\_HIA3**

**Bit 7** **ANT\_VERR\_HIA4**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Es liegt keine Antriebsverriegelung vor. Das Signal wird nach durchgeführter Fehlerbehebung wieder zurück genommen.  |
| 1 | Es wurde eine Antriebsverriegelung erkannt (SERCOS-Meldung der Zustandsklasse 1). Dies bedeutet, daß im Antrieb ein Fehlerzustand erfaßt wurde, der zum bestmöglichen Selbststillsetzen des Antriebes führt. |

## 8.12 G-Funktionsübergabe

Mit dem G-Funktionsblock werden der PLC die Funktionen G600 - G699 übergeben. Diese G-Funktionen sind Vor-Geometrie-Funktionen und dürfen nicht mit anderen Funktionen in einem CNC-Satz geschrieben werden. Sie können mit folgenden Parametern versehen werden:

Parameter	Übergabe- datum	pogramm. Maximalwert	Multiplikator der CNC	Übergabe Maximalwert	Wert wenn nicht progr.
'X'	GFKT_X_*	9999.999	1000	9 999 999	10 000 000
'Z'	GFKT_Z_*	9999.999	1000	9 999 999	10 000 000
'Y'	GFKT_Y_*	9999.999	1000	9 999 999	10 000 000
'C'	GFKT_C_*	9999.999	1000	9 999 999	10 000 000
'F'	GFKT_F_*	9999.999	1000	9 999 999	10 000 000
'S'	GFKT_S_*	9999	1	9 999	FFFF hex
'T'	GFKT_T_*	9999	1	9 999	FFFF hex
'H' 1)	GFKT_H_*	9999	1	9 999	FFFF hex
'Q' 1)	GFKT_Q_*	9999	1	9 999	FFFF hex

Die programmierten REAL-Werte für X,Y,Z,F und C werden mit 1000 multipliziert und als DINT-Werte übergeben.

### G-Funktionsübergabe

Die PLC muß in der Hochlaufphase alle G-Funktionswerte GFUUEB\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) mit 0FFFF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß diese Speicher frei sind.

Die G-Funktion und die G-Funktionsparameter sind erst dann gültig, wenn der Wert des Datums GFUUEB <> 0FFFF hex ist. Die G-Funktion muß von der PLC dann innerhalb von 200 ms durch das Beschreiben von GFUUEB mit 0FFFF hex quittiert werden.

### Beispiel

Die G-Funktion G678 wird mit T1234 an die PLC gegeben.

- CNC beschreibt den T-Wert (GFKT\_T\_\*) mit 1234
- CNC beschreibt den G-Funktionsspeicher (GFUUEB\_\*) mit 678
- PLC erkennt, daß der G-Funktionsspeicher <> 0FFFF hex ist (G-Funktionsspeicher ist belegt)
- PLC liest den Funktions- und den Parameterwert aus.
- Falls erforderlich, setzt die PLC das Signal DATENFREIGABE = 0 (⇔ KAN1FREI) für die Unterbrechung der Satzweilerschaltung.
- PLC beschreibt den G-Funktionsspeicher mit = 0FFFF hex und gibt den Speicher zur erneuten G-Befehl Vorgabe frei.



## Übersicht der G-Funktionen

Die Bedeutung der G-Funktionen wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Dabei müssen die folgenden G-Funktionen berücksichtigt werden, deren Funktionalität auch in der CNC bereitgestellt wird:

G600 Werkzeugvoranwahl ( ⇨ Kapitel 'Erweiterte Werkzeugträgersystem )  
 G601 Werkzeuplatzgvoranwahl ( ⇨ Kapitel 'Erweiterte Werkzeugträgersystem )

### G-Funktionsspeicher

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFUEB_1	IW/QW 5584	0630 hex
2	GFUEB_2	IW/QW 5776	06F0 hex
3	GFUEB_3	IW/QW 5968	07B0 hex
4	GFUEB_4	IW/QW 6160	0870 hex
5	GFUEB_5	IW/QW 6352	0930 hex
6	GFUEB_6	IW/QW 6544	09F0 hex

In diesem Datum wird der Wert einer dreistelligen G-Funktions übergeben. Diese Funktion ist im Bereich von G600 - G699. Dieses Datum gilt gleichzeitig als Gültigkeitskennung für die Daten GFKT\_\*\_\* (Beschreibung siehe im Folgenden).

### X-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_X_1	ID 5586	0632 hex
2	GFKT_X_2	ID 5778	06F2 hex
3	GFKT_X_3	ID 5970	07B2 hex
4	GFKT_X_4	ID 6162	0872 hex
5	GFKT_X_5	ID 6354	0932 hex
6	GFKT_X_6	ID 6546	09F2 hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende X-Wert übergeben.

### Y-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_Y_1	ID 5590	0636 hex
2	GFKT_Y_2	ID 5782	06F6 hex
3	GFKT_Y_3	ID 5974	07B6 hex
4	GFKT_Y_4	ID 6166	0876 hex
5	GFKT_Y_5	ID 6358	0936 hex
6	GFKT_Y_6	ID 6550	09F6 hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende Y-Wert übergeben.

### Z-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_Z_1	ID 5594	063A hex
2	GFKT_Z_2	ID 5786	06FA hex
3	GFKT_Z_3	ID 5978	07BA hex
4	GFKT_Z_4	ID 6170	087A hex
5	GFKT_Z_5	ID 6362	093A hex
6	GFKT_Z_6	ID 6554	09FA hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende Z-Wert übergeben.

### C-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_C_1	ID 5598	063E hex
2	GFKT_C_2	ID 5790	06FE hex
3	GFKT_C_3	ID 5982	07BE hex
4	GFKT_C_4	ID 6174	087E hex
5	GFKT_C_5	ID 6366	093E hex
6	GFKT_C_6	ID 6558	09FE hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende X-Wert übergeben.

### F-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_F_1	ID 5602	0642 hex
2	GFKT_F_2	ID 5794	0702 hex
3	GFKT_F_3	ID 5986	07C2 hex
4	GFKT_F_4	ID 6178	0882 hex
5	GFKT_F_5	ID 6370	0942 hex
6	GFKT_F_6	ID 6562	0A02 hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende F-Wert übergeben.

### S-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_S_1	IW 5606	0646 hex
2	GFKT_S_2	IW 5798	0706 hex
3	GFKT_S_3	IW 5990	07C6 hex
4	GFKT_S_4	IW 6182	0886 hex
5	GFKT_S_5	IW 6374	0946 hex
6	GFKT_S_6	IW 6566	0A06 hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende X-Wert übergeben.

### T-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_T_1	IW 5608	0648 hex
2	GFKT_T_2	IW 5800	0708 hex
3	GFKT_T_3	IW 5992	07C8 hex
4	GFKT_T_4	IW 6184	0888 hex
5	GFKT_T_5	IW 6376	0948 hex
6	GFKT_T_6	IW 6568	0A08 hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende T-Wert übergeben.

### H-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_H_1	IW 5610	064A hex
2	GFKT_H_2	IW 5802	070A hex
3	GFKT_H_3	IW 5994	07CA hex
4	GFKT_H_4	IW 6186	088A hex
5	GFKT_H_5	IW 6378	094A hex
6	GFKT_H_6	IW 6570	0A0A hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende H-Wert übergeben.

### Q-Wert des G-Funktionsblockes

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	GFKT_Q_1	IW 5612	064C hex
2	GFKT_Q_2	IW 5804	070C hex
3	GFKT_Q_3	IW 5996	07CC hex
4	GFKT_Q_4	IW 6188	088C hex
5	GFKT_Q_5	IW 6380	094C hex
6	GFKT_Q_6	IW 6572	0A0C hex

In diesem Datum wird der zu der in GFUUEB\_\* stehenden G-Funktion gehörende Q-Wert übergeben.

## 8.13 Übersicht: Kanaldaten CNC --> PLC

Kanal	I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
1	IB/QB 5472	Segment + 05C0 hex
2	IB/QB 5664	Segment + 0680 hex
3	IB/QB 5856	Segment + 0740 hex
4	IB/QB 6048	Segment + 0800 hex
5	IB/QB 6240	Segment + 08C0 hex
6	IB/QB 6432	Segment + 0980 hex

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+ 0	frei		MFU1UEB		MFU2UEB		MFU3UEB	
+ 8	TFUUEB		BETR- ART1	KAN1- STAT	KAN2- STAT	KAN3- STAT	frei	BETR- ART2
+ 16 + 10 hex	frei							
+ 24 + 18hex	frei							
+ 32 + 20 hex	frei							
+ 40 + 28 hex	PROJ- ACHS	frei	WERCNC		ISTX			
+ 48 + 30 hex	ISTY				ISTZ			
+ 56 + 38 hex	frei				WZLAENX			

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
<b>+ 64</b> <b>+ 40 hex</b>	WZLAENY				WZLAENZ			
<b>+ 72</b> <b>+ 48 hex</b>	IST_ STR	ZYK- ANPLC	WZLAEN_ STR	frei	POSTPRO	FREI1ZUS	BET1- MELD	FREI2ZUS
<b>+ 80</b> <b>+ 50 hex</b>	BET2- MELD	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei
<b>+ 88</b> <b>+ 58 hex</b>	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei
<b>+ 96</b> <b>+ 60 hex</b>	ISTHIA1				ISTHIA2			
<b>+ 104</b> <b>+ 68 hex</b>	ISTHIA3				ISTHIA4			
<b>+ 112</b> <b>+ 70 hex</b>	GFUUEB		GFKT_X				GFKT_Y	
<b>+ 120</b> <b>+ 78 hex</b>			GFKT_Z				GFKT_C	
<b>+ 128</b> <b>+ 80 hex</b>			GFKT_F				GFKT_S	
<b>+ 136</b> <b>+ 88 hex</b>	GFKT_T		GFKT_H		GFKT_Q		frei	

**Beispiel:** Adreßbestimmung BET2MELD für CNC-Kanal 2 (BET2MELD\_2)

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse für Kanal 2	5664	Segm. + 680 hex
Adressoffset	80	50 hex
Adresse von BET2MELD_2	IB 5744	Segm. +6D0 hex



## 9 Kanaldaten PLC --> CNC

### 9.1 Kanalanforderungen

Kananforderungen			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KANANFOR_1	QX 5616.*	0650 hex
2	KANANFOR_2	QX 5808.*	0710 hex
3	KANANFOR_3	QX 6000.*	07D0 hex
4	KANANFOR_4	QX 6192.*	0890 hex
5	KANANFOR_5	QX 6384.*	0950 hex
6	KANANFOR_6	QX 6576.*	0A10 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	NOTAUS	NOT AUS
.1	frei	frei
.2	frei	frei
.3	FREIFAHREN	Freifahren vom HW-Endschalter
.4	SCHLEPP_AUSF	Schleppfehler Ausfahren
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	ANF_EINRICHT	Anforderung Einrichtebetrieb

Bit 0	NOT AUS
0	PLC meldet NOT AUS
1	PLC meldet kein NOT AUS

(⇨ Kapitel 'Einschalt- und Notausbedingungen')

Bit 3	FREIFAHREN
Diese Betriebsart wird benötigt, um eine oder mehrere Achsen von einem Sicherheitsendschalter freizufahren. Dabei wird die Freifahrtrichtung mit den von der PLC gemeldeten Endschalterinformationen (⇨ ENDSCHA1, ENDSCHA2) auf Plausibilität untersucht.	
0	Freifahren vom Sicherheitsendschalter angefordert
1	kein Freifahren vom Sicherheitsendschalter angefordert

Bit 4	SCHLEPP_AUSF
Dieses Bit dient dazu, um einen Schleppabstand in der CNC auf Anforderung durch die PLC auszufahren. Es wird nur bei Erteilung der Reglerfreigabe (⇨ KAN3FREI) oder bei der Anforderung Reglerfreigabe setzen (⇨ FREIANF) ausgewertet.	
0	Keine Anforderung Schleppfehler ausfahren
1	Anforderung Schleppfehler ausfahren

Ablauf (⇨ Diagramm im Kapitel 'Kanalstatus (III) ):

- PLC setzt das Bit 'SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN'
- PLC setzt die Reglerfreigabe ( ⇔ KAN3FREI) oder stellt bei digitalen Antrieben die Anforderung: 'Reglerfreigabe setzen' ( ⇔ FREIANF)
- CNC fährt den anstehenden Schleppfehler aus und setzt anschließend das Bit SCHLEPPFEHLER AUSGEFAHREN ( ⇔ KAN3STAT) aus.
- PLC löscht das Bit SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN
- CNC löscht das Bit SCHLEPPFEHLER AUSGEFAHREN ( ⇔ KAN3STAT)

Die PLC darf das Signal SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN ausschließlich nach der erfolgten Quittierung durch die CNC erteilen bzw. löschen.

#### **Bit 7**

#### **ANF\_EINRICHT**

Dieses Bit dazu, einen eingeschränkten Handbetrieb zu ermöglichen. Der Einrichtebetrieb kann erst als gültig betrachtet werden, wenn die Quittung durch die CNC mit dem Signal Betriebsart EINRICHTEN ( ⇔ BETRART) erfolgt ist.

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 0 | Keine Anforderung EINRICHTEBETRIEB |
| 1 | Anforderung EINRICHTEBETRIEB       |



## 9.2 Referenzinformation löschen

Referenzinformation löschen			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	REF_CLEAR_1	QX 5618.*	0652 hex
2	REF_CLEAR_2	QX 5810.*	0712 hex
3	REF_CLEAR_3	QX 6002.*	07D2 hex
4	REF_CLEAR_4	QX 6194.*	0892 hex
5	REF_CLEAR_5	QX 6386.*	0952 hex
6	REF_CLEAR_6	QX 6578.*	0A12 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	ACHSE_X	Referenz löschen X-Achse
.1	ACHSE_Z	Referenz löschen Z-Achse
.2	ACHSE_Y	Referenz löschen Y-Achse
.3	ACHSE_HIA1	Referenz löschen 1. Hilfsachse
.4	ACHSE_HIA2	Referenz löschen 2. Hilfsachse
.5	ACHSE_HIA3	Referenz löschen 3. Hilfsachse
.6	ACHSE_HIA4	Referenz löschen 4. Hilfsachse
.7	frei	frei

**Bit 0** **ACHSE\_X**

**Bit 1** **ACHSE\_Z**

**Bit 2** **ACHSE\_Y**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Referenzinformation der entsprechenden Achse soll nicht gelöscht werden |
| 1 | Referenzinformation der entsprechenden Achse soll gelöscht werden       |

**Bit 3** **ACHSE\_HIA1**

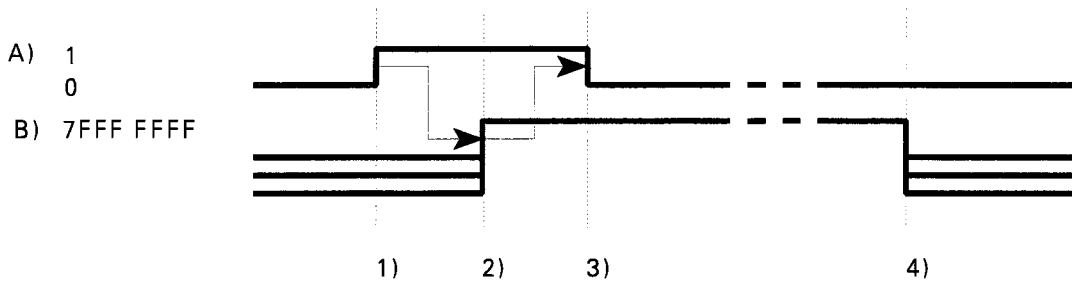
**Bit 4** **ACHSE\_HIA2**

**Bit 5** **ACHSE\_HIA3**

**Bit 6** **ACHSE\_HIA4**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Referenzinformation der entsprechenden Hilfsachse soll nicht gelöscht werden |
| 1 | Referenzinformation der entsprechenden Hilfsachse soll gelöscht werden       |

Über diese Daten hat die PLC die Möglichkeit, die Referenzinformation von Achsen zu löschen. Jede Signalanweisung zum Löschen der Referenzinformation wird allerdings erst dann wirksam, wenn die entsprechende Achse steht. Die Rückmeldung über das Löschen der Referenz-information erfolgt über die Istwert-Daten ( $\Rightarrow$  ISTX\_\*, ISTZ\_\*, usw.). Es können gleichzeitig Löschaufträge für mehrere Achsen gestellt werden. Die CNC reagiert nur auf Änderungen der entsprechenden Signale. Sollte eine Referenzinformation einer Achse zum zweiten Mal gelöscht werden, muß das entsprechende Signal vorher einmal den Wert '0' eingenommen haben. In diesem Zusammenhang muß von der PLC folgender Ablauf zum Löschen einer Referenzinformation eingehalten werden:



- A) Referenz-Löschauftrag durch PLC (REFERNZ LOESCHEN \*-ACHSE)
- B) Istwert der entsprechenden Achse von der CNC  
( $\Rightarrow$  ISTX\_\*, ISTZ\_\*, ....)

- 1) PLC stellt Anweisung zum Löschen der Referenzinformation einer Achse
- 2) CNC hat die entsprechende Referenzinformation gelöscht und zeigt dieses im Istwert an.
- 3) PLC hat die Quittierung im Istwert erkannt und nimmt ihre Löschanweisung zurück
- 4) Nachdem die Achse wieder Referenz gefahren wurde, werden die Istwerte wieder angezeigt.

### 9.3 Kanal-Freigabesignale

Kanal-Freigabesignale (I)			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN1FREI_1	QX 5617.*	0651 hex
2	KAN1FREI_2	QX 5809.*	0711 hex
3	KAN1FREI_3	QX 6001.*	07D1 hex
4	KAN1FREI_4	QX 6193.*	0891 hex
5	KAN1FREI_5	QX 6385.*	0951 hex
6	KAN1FREI_6	QX 6577.*	0A11 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	VORSFREI_X	Vorschubfreigabe X-Achse
.1	VORSFREI_Z	Vorschubfreigabe Z-Achse
.2	DATFREI	Datenfreigabe
.3	VORSFREI_Y	Vorschubfreigabe Y-Achse
.4	DATFREI_WEGEND	Datenfreigabe am Wegende
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	EILREDUZ	Eilgangreduzierung 25%

**Bit 0** **VORSFREI\_X**

**Bit 1** **VORSFREI\_Z**

**Bit 3** **VORSFREI\_Y**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Keine Vorschubfreigabe X-/ Z-/ Y-Achse vorhanden. Das VORSFREI_X-/ Z-/ Y - Bit ist zu löschen, wenn die Vorschubbewegungen des Schlittens in der jeweiligen Richtung angehalten werden sollen. Die angehaltenen Achsen bleiben weiter in der Regelung. Soll eine Achse verfahren werden, deren Vorschubfreigabe entzogen ist, werden alle Achsen des CNC-Kanals gestoppt. |
| 1 | Vorschubfreigabe X-/ Z-/ Y-Achse vorhanden. Das VORSCHUBFREIGABE X-/ Z-/ Y-ACHSE Bit ist zu setzen, wenn die Vorschubbewegungen des Schlittens in der jeweiligen Richtung wieder fortgesetzt werden kann.   |

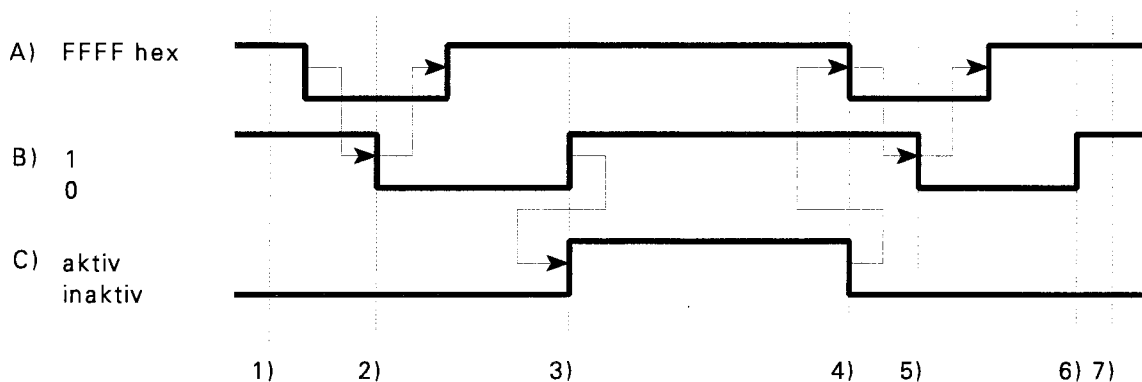
Mit der Datenfreigabe kann die satzinterne Weiterschaltung im CNC-Satz von der PLC unterbrochen und wieder fortgesetzt werden. Dieses Signal ist an folgenden Programmstellen wirksam:

- # am Programmstart
- # nach Übergabe einer T-Funktion
- # nach Übergabe einer Vorweg-M-Funktion
- # nach Übergabe einer Nachweg-M-Funktion
- # nach Übergabe einer PLC-G-Funktion

Nach Übergabe einer M-, T- oder G-Funktion wird auf den DATENFREIGABE-Entzug nur reagiert, wenn er vor Quittierung der Funktion stattfindet. Ein Löschen der Datenfreigabe während der Betriebsart HANDSTEUERN und während der Startsatzsuche hat keine Auswirkungen.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 0 | Keine Datenfreigabe   |
| 1 | Datenfreigabe erteilt |

### Einfluß der Datenfreigabe bei der CNC-Satzbearbeitung




- |    |   |
|----|---|
| A) | Übergabe der M- ( ⇔ MFUUEB ), T- ( ⇔ TFUUEB ) oder G-Funktion ( ⇔ GFUUEB ). |
| B) | DATENFREI   |
| C) | Fahrweg   |

- 1) Der CNC-Satz wird gestartet, die PLC erhält Vorweg-Funktion (M-, T- oder G-Funktion)
- 2) Die PLC hat die Vorweg-Funktion erhalten und hält die satzinterne Weiterschaltung durch Entzug von DATENFREI an. Die Vorweg-Funktion wird von der PLC mit 0FFFF hex quittiert.
- 3) Die PLC hat ihre Funktion ausgeführt und erteilt DATENFREI. Die Wegfunktion wird daraufhin gestartet.
- 4) Die Wegfunktion ist beendet, die PLC erhält die Nachweg-Funktion.
- 5) Die PLC hat die Nachweg-Funktion erhalten und hält die satzinterne Weiterschaltung durch Entzug von DATENFREI an. Die Nachweg-Funktion wird von der PLC mit 0FFFF hex quittiert.
- 6) PLC hat ihre Funktion ausgeführt und erteilt DATENFREI.
- 7) Der nächste CNC-Satz wird bearbeitet.

Mit der Datenfreigabe am Wegende kann die Weiterschaltung an dem Ende des Fahrweganteils oder am Satzende von der PLC unterbrochen und wieder fortgesetzt werden. Damit besteht die Möglichkeit, PLC-Funktionen und Fahrwege parallel zu bearbeiten. Das Signal ist an folgenden Programmstellen wirksam:

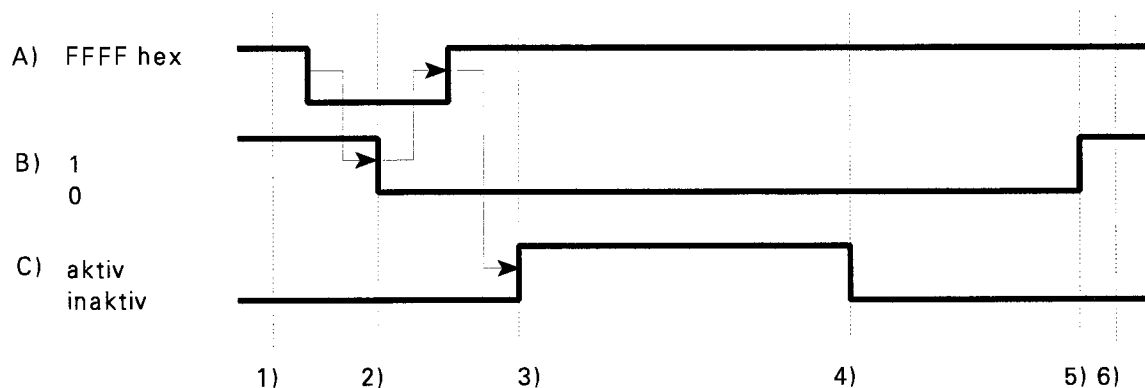
- # nach Übergabe einer T-Funktion
- # nach Übergabe einer Vorweg-M-Funktion
- # nach Übergabe einer Nachweg-M-Funktion
- # nach Übergabe einer PLC-G-Funktion

Nach Übergabe einer M-, T- oder G-Funktion wird auf den Entzug der DATENFREI\_WEGEND nur reagiert, wenn er vor Quittierung der Funktion stattfindet. Ein Löschen von DATENFREI\_WEGEND während der Betriebsart HANDSTEUERN und während der Startsatzsuche hat keine Auswirkungen.

 Diese Funktionalität muß durch Setzen des ersten Bits im Parameter 'Steuerungskonfiguration/ Ausbaustufenkennung1' freigeschaltet werden. Nach Freischaltung kann die Satzweiterschaltung beliebig mit den Funktionen DATENFREI und DATENFREI\_WEGEND beeinflusst werden.

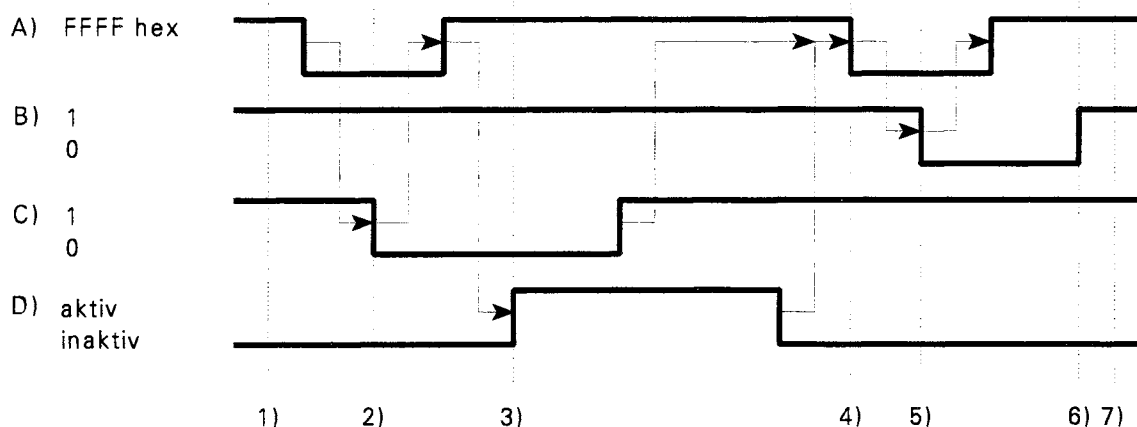
- |   |   |
|---|---|
| 0 | Keine Datenfreigabe am Weg- oder Satzende erteilt |
| 1 | Datenfreigabe am Weg- oder Satzende erteilt       |

#### Einfluß der Datenfreigabe Wegende bei der CNC-Satzbearbeitung



- A) Übergabe der M- (⇐ MFUEB), T- (⇐ TFUEB) oder G-Funktion (⇐ GFUEB).
- B) DATENFREI\_WEGEND
- C) Fahrweg
- 1) Der CNC-Satz wird eingelesen, PLC erhält Vorweg-Funktion (M-, T- oder G-Funktion).
  - 2) PLC hat die Vorweg-Funktion erhalten und entzieht DATENFREI\_WEGEND.
  - 3) Die Wegfunktion wird gestartet.
  - 4) Die Wegfunktion ist beendet.
  - 5) PLC hat ihre Funktion ausgeführt und erteilt DATENFREI\_WEGEND.
  - 6) Der nächste CNC-Satz wird bearbeitet.

### Beispiel: kombinierter Einsatz von DATENFREI und DATENFREI\_WEGEND



- A) M-/T-/G-Funktion
- B) DATENFREIGABE
- C) DATENFREIGABE WEG ENDE
- D) Fahrweg

- 1) Der CNC-Satz wird eingelesen, PLC erhält Vorweg-Funktion (M-, T- oder G-Funktion).
- 2) PLC hat die Vorweg-Funktion erhalten und entzieht DATENFREI\_WEGEND.
- 3) Die Wegfunktion wird gestartet.
- 4) Die PLC erhält die Nachweg-Funktion, wenn die Wegfunktion beendet ist und sie DATENFREI\_WEGEND gesetzt hat.
- 5) PLC hat die Nachweg-Funktion erhalten und hält die Satzzeiterschaltung durch Entzug von DATENFREI an.
- 6) PLC hat ihre Funktion ausgeführt und erteilt DATENFREI.
- 7) Der nächste CNC-Satz wird bearbeitet.

Bit7	EILREDUZ
0	Keine Anforderung Eilgangreduzierung auf 25%
1	Anforderung Eilgangreduzierung auf 25%. Die Eilgangbewegungen (G0) des Schlittens in allen Richtungen werden auf 25% des vorgegebenen Wertes reduziert. Vorschubbewegungen werden nicht reduziert.

### Kanal-Freigabesignale (II)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN2FREI_1	QX 5633.*	0661 hex
2	KAN2FREI_2	QX 5825.*	0721 hex
3	KAN2FREI_3	QX 6017.*	07E1 hex
4	KAN2FREI_4	QX 6209.*	08A1 hex
5	KAN2FREI_5	QX 6401.*	0961 hex
6	KAN2FREI_6	QX 6593.*	0A21 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	VORSFREI_HIA1	Vorschubfreigabe Hilfsachse 1
.1	VORSFREI_HIA2	Vorschubfreigabe Hilfsachse 2
.2	VORSFREI_HIA3	Vorschubfreigabe Hilfsachse 3
.3	VORSFREI_HIA4	Vorschubfreigabe Hilfsachse 4
.4	frei	frei
.5	frei	frei
.6	frei	frei
.7	frei	frei

**Bit 0** **VORSFREI\_HIA1**

**Bit 1** **VORSFREI\_HIA2**

**Bit 2** **VORSFREI\_HIA3**

**Bit 3** **VORSFREI\_HIA4**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Keine Vorschubfreigabe der entsprechenden Achse. Das VORSFREI_HIA*-Bit der entsprechenden Achse ist zu löschen, wenn die Vorschubbewegungen des Schlittens in der jeweiligen Richtung angehalten werden sollen. Die angehaltenen Achsen bleiben weiter in der Regelung. Soll eine Achse verfahren werden, deren Vorschubfreigabe entzogen ist, werden alle Achsen des CNC-Kanals gestoppt. |
| 1 | Vorschubfreigabe der entsprechenden Achse vorhanden. Das VORSFREI_HIA_*-Bit der entsprechenden Achse ist zu setzen, wenn die Vorschubbewegungen des Schlittens in der jeweiligen Richtung wieder fortgesetzt werden kann.  |

### Kanal-Freigabesignale (III)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAN3FREI_1	QX 5623.*	0657 hex
2	KAN3FREI_2	QX 5815.*	0717 hex
3	KAN3FREI_3	QX 6007.*	07D7 hex
4	KAN3FREI_4	QX 6199.*	0897 hex
5	KAN3FREI_5	QX 6391.*	0957 hex
6	KAN3FREI_6	QX 6583.*	0A17 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	RF_X	Reglerfreigabe X-Achse
.1 1)	RF_Z	Reglerfreigabe Z-Achse
.2 1)	RF_Y	Reglerfreigabe Y-Achse
.3 1)	RF_HIA1	Reglerfreigabe 1. Hilfsachse
.4	BEAFREI_REV	Bearbeitungsfreigabe vom Revolver
.5 1)	RF_HIA2	Reglerfreigabe 2. Hilfsachse
.6 1)	RF_HIA3	Reglerfreigabe 3. Hilfsachse
.7 1)	RF_HIA4	Reglerfreigabe 4. Hilfsachse

1) nicht bei digitalen Antrieben

**Bit 0** **RF\_X**

**Bit 1** **RF\_Z**

**Bit 2** **RF\_Y**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Reglerfreigabe ist nicht erteilt. Das REGLERFREIGABE-Bit ist sofort von der PLC zu löschen, wenn der Regler am Antriebssteller abgeschaltet wurde. Auf den Entzug der Reglerfreigabe wird von der CNC nur reagiert, wenn die Achsen stehen (z. B. nach Entzug der Vorschubfreigabe) |
| 1 | Reglerfreigabe ist erteilt. Mit Erteilung der Reglerfreigabe wird ein evtl. anstehender Schleppabstand von der CNC gelöscht. Soll der Schleppfehler ausgefahren werden, so muß zu diesem Zeitpunkt von der PLC die Anforderung SCHLEPP_AUS ( ⇐ KANANFOR) gegeben sein.              |

**Bit 4** **BEAFREI\_REV**

Dieses Signal wird von der Revolveransteuerung der PLC erzeugt. Es dient zur Freigabe der Vorschubbewegungen der Linearachsen nach einem Werkzeugwechsel. Die CNC wertet dieses Bit nur im Automatikbetrieb aus.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Bearbeitungsfreigabe vom Revolver ist nicht erteilt. Nach Entriegelung des Revolvers (nach M-Funktion oder nach einem Werkzeugwechsel) im Automatikbetrieb sind nur Eilgangbewegungen der Achsen möglich. Vor Ausführung einer Vorschubbewegung wird von der CNC solange gewartet, bis die Bearbeitungsfreigabe vom Revolver erteilt ist. Das Bit wird gelöscht, wenn der Revolver bei einem Werkzeugwechsel entriegelt wird. |
| 1 | Bearbeitungsfreigabe vom Revolver ist erteilt. Es sind sowohl Eilgang- als auch Vorschubbewegungen der Achsen möglich. Das Bit wird gesetzt, wenn nach einem Werkzeugwechsel der Revolver in der Position verriegelt ist.   |

**Bit 3** **RF\_HIA1**

**Bit 5** **RF\_HIA2**

**Bit 6** **RF\_HIA3**

**Bit 7** **RF\_HIA4**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Reglerfreigabe der entsprechenden Hilfsachse ist nicht erteilt |
| 1 | Reglerfreigabe der entsprechenden Hilfsachse ist erteilt       |



## 9.4 Sicherheitsendschalter

Ein Bit ENDSCHALTER ACHSE\*\* ist zu löschen, wenn die PLC erkannt hat, daß der '+' oder '-' Sicherheitsendschalter der jeweiligen Achse angefahren wurde. Wird eines dieser Signale = 0, werden von der CNC alle Achsbewegungen gestoppt und es wird ebenfalls von der CNC eine Fehlermeldung generiert.

Die auf den Endschaltern befindlichen Achsen können dann mittels der Anforderung FREIFAHREN (⇒ KANANFOR) freigefahren werden. Sind mehrere Endschaltermeldungen = 0, so wird in der Reihenfolge X, Z, Y (sofern vorhanden) freigefahren.

Sicherheitsendschalter (I)			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ENDSCHA1_1	QX 5619.*	0653 hex
2	ENDSCHA1_2	QX 5811.*	0713 hex
3	ENDSCHA1_3	QX 6003.*	07D3 hex
4	ENDSCHA1_4	QX 6195.*	0893 hex
5	ENDSCHA1_5	QX 6387.*	0953 hex
6	ENDSCHA1_6	QX 6579.*	0A13 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	ENDE_X_PLUS	Endschalter Achse X+
.1	ENDE_X_MINUS	Endschalter Achse X-
.2	ENDE_Z_PLUS	Endschalter Achse Z+
.3	ENDE_Z_MINUS	Endschalter Achse Z-
.4	ENDE_Y_PLUS	Endschalter Achse Y+
.5	ENDE_Y_MINUS	Endschalter Achse Y-
.6	frei	frei
.7	frei	frei

**Bit 0** **ENDE\_X\_PLUS**

**Bit 1** **ENDE\_X\_MINUS**

**Bit 2** **ENDE\_Z\_PLUS**

**Bit 3** **ENDE\_Z\_MINUS**

**Bit 4** **ENDE\_Y\_PLUS**

**Bit 5** **ENDE\_Y\_MINUS**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Der angegebene Sicherheitsendschalter ist angefahren       |
| 1 | Der angegebene Sicherheitsendschalter ist nicht angefahren |

**Sicherheitsendschalter (II)**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ENDSCHA2_1	QX 5635.*	0663 hex
2	ENDSCHA2_2	QX 5827.*	0723 hex
3	ENDSCHA2_3	QX 6019.*	07E3 hex
4	ENDSCHA2_4	QX 6211.*	08A3 hex
5	ENDSCHA2_5	QX 6403.*	0963 hex
6	ENDSCHA2_6	QX 6595.*	0A23 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	END_HIA1_PLUS	Endschalter 1. Hilfsachse H1+
.1	END_HIA1_MINUS	Endschalter 1. Hilfsachse H1-
.2	END_HIA2_PLUS	Endschalter 2. Hilfsachse H2+
.3	END_HIA2_MINUS	Endschalter 2. Hilfsachse H2-
.4	END_HIA3_PLUS	Endschalter 3. Hilfsachse H3+
.5	END_HIA3_MINUS	Endschalter 3. Hilfsachse H3-
.6	END_HIA4_PLUS	Endschalter 4. Hilfsachse H4+
.7	END_HIA4_MINUS	Endschalter 4. Hilfsachse H4-

**Bit 0** **END\_HIA1\_PLUS**

**Bit 1** **END\_HIA1\_MINUS**

**Bit 2** **END\_HIA2\_PLUS**

**Bit 3** **END\_HIA2\_MINUS**

**Bit 4** **END\_HIA3\_PLUS**

**Bit 5** **END\_HIA3\_MINUS**

**Bit 6** **END\_HIA4\_PLUS**

**Bit 7** **END\_HIA4\_MINUS**

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Der angegebene Sicherheitsendschalter ist angefahren       |
| 1 | Der angegebene Sicherheitsendschalter ist nicht angefahren |

## 9.5 Externe Ereignisse (Verzweigungsereignisse)

Mit Hilfe der externen Ereignisse ist die PLC in der Lage, den Programmablauf des CNC-Teilprogrammes zu beeinflussen. Es stehen insgesamt 16 Verzweigungsereignisse zur Verfügung.

Steht in einem CNC-Teilprogramm eine Sprungfunktion mit einem externen Ereignis (z.B IF-THEN-ELSE in der unten beschriebenen Form), so überprüft die CNC während des Programmablaufes den Zustand des externen Ereignisses und verzweigt entsprechend. Diese Funktion ist auch während der Startsuche wirksam.

### Beispielprogrammierung:

\$1	Nxxx	IF	{ E1	[07]	== 1 }
					1 = gesetzt 0 = nicht gesetzt
					bitweises Ereignis (hier E07)
					Externes Ereignis mit Kennung 1 für Schlitten 1
					Sprungfunktion
					Satznummer des CNC-Teilprogramms
					Schlittenkennung Kanal 1
\$1	Nyyy	THEN	..		
\$1	Nzzz	ELSE	..		

In diesem Fall wird auf den Satz Nyyy gesprungen, wenn das externe Ereignis E107 den Wert '1' hat. Hat das Ereignis den Wert '0' wird mit dem Satz Nzzz weitergearbeitet.

**Externe Ereignisse (I)**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	EXT1EREI_1	QX 5620.*	0654 hex
2	EXT1EREI_2	QX 5812.*	0714 hex
3	EXT1EREI_3	QX 6004.*	07D4 hex
4	EXT1EREI_4	QX 6196.*	0894 hex
5	EXT1EREI_5	QX 6388.*	0954 hex
6	EXT1EREI_6	QX 6580.*	0A14 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	VERZW_01	Verzweigungsereignis E01
.1	VERZW_02	Verzweigungsereignis E02
.2	VERZW_03	Verzweigungsereignis E03
.3	VERZW_04	Verzweigungsereignis E04
.4	VERZW_05	Verzweigungsereignis E05
.5	VERZW_06	Verzweigungsereignis E06
.6	VERZW_07	Verzweigungsereignis E07
.7	VERZW_08	Verzweigungsereignis E08

**Bit 0** **VERZW\_E01**

**Bit 1** **VERZW\_E02**

**Bit 2** **VERZW\_E03**

**Bit 3** **VERZW\_E04**

**Bit 4** **VERZW\_E05**

**Bit 5** **VERZW\_E06**

**Bit 6** **VERZW\_E07**

**Bit 7** **VERZW\_E08**

- 0 Das entsprechende Verzweigungsereignis ist nicht aktiv  
1 Das entsprechende Verzweigungsereignis ist aktiv

## Externe Ereignisse (II)

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	EXT2EREI_1	QX 5621.*	0655 hex
2	EXT2EREI_2	QX 5813.*	0715 hex
3	EXT2EREI_3	QX 6005.*	07D5 hex
4	EXT2EREI_4	QX 6197.*	0895 hex
5	EXT2EREI_5	QX 6389.*	0955 hex
6	EXT2EREI_6	QX 6581.*	0A15 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	VERZW_09	Verzweigungsereignis E09
.1	VERZW_10	Verzweigungsereignis E10
.2	VERZW_11	Verzweigungsereignis E11
.3	VERZW_12	Verzweigungsereignis E12
.4	VERZW_13	Verzweigungsereignis E13
.5	VERZW_14	Verzweigungsereignis E14
.6	VERZW_15	Verzweigungsereignis E15
.7	VERZW_16	Verzweigungsereignis E16

**Bit 0** **VERZW\_E09**

**Bit 1** **VERZW\_E10**

**Bit 2** **VERZW\_E11**

**Bit 3** **VERZW\_E12**

**Bit 4** **VERZW\_E13**

**Bit 5** **VERZW\_E14**

**Bit 6** **VERZW\_E15**

**Bit 7** **VERZW\_E16**

- 0 Das entsprechende Verzweigungsereignis ist nicht aktiv
- 1 Das entsprechende Verzweigungsereignis ist aktiv

## 9.6 Lagenkorrektur

Lagenkorrektur			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	LAGKORR_1	QB 5622	0656 hex
2	LAGKORR_2	QB 5814	0716 hex
3	LAGKORR_3	QB 6006	07D6 hex
4	LAGKORR_4	QB 6198	0896 hex
5	LAGKORR_5	QB 6390	0956 hex
6	LAGKORR_6	QB 6582	0A16 hex

Mit diesem Datum wird der PLC die Möglichkeit gegeben, das CNC interne Meßsystem in X- und Z-Richtung zu beeinflussen. Dabei stellt die CNC-Korrekturwerte in Form von CNC-Parametern zur Verfügung.

Eine Lagenkorrektur wird immer vor und nach der Ausführung einer Vorgeometrie Funktion (alle M- und T-Funktionen sowie G600 - G699) eingerechnet. Eine Lagenkorrektur muß von der PLC vor der Quittierung einer Funktion angefordert werden und ist dann sofort wirksam

Es sind Korrekturwerte von 0 - 31 möglich.

**Beispiel:** Lagenkorrektur zur Verrechnung unterschiedlicher Teilkreise auf einer Werkzeugrevolverscheibe und Werkzeugprogrammierung mit T1

ungerade T-Nr. = Lagenkorrektur 1 (innerer Teilkreis)  
gerade T-Nr. = Lagenkorrektur 2 (äußerer Teilkreis)

- CNC übergibt die Werkzeugnummer 1 (⇔ TFUUEB)
- PLC setzt die Lagenkorrektur
- PLC löscht Datenfreigabe (⇔ KAN1FREI)  
(keine Auswirkung auf Übernahme der Lagenkorrektur)
- PLC quittiert die T-Funktion mit 0FFFF hex (⇔ TFUUEB)
- CNC rechnet Lagenkorrektur ein
- PLC wechselt das angeforderte Werkzeug 1 ein
- PLC setzt die Datenfreigabe (⇔ KAN1FREI)

## 9.7 Werkzeugplatzrückmeldung von der PLC

Werkzeugplatzrückmeldung von der PLC			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	T_PLATZ_IST_1	QB 5624	0658 hex
2	T_PLATZ_IST_2	QB 5816	0718 hex
3	T_PLATZ_IST_3	QB 6008	07D8 hex
4	T_PLATZ_IST_4	QB 6200	0898 hex
5	T_PLATZ_IST_5	QB 6392	0958 hex
6	T_PLATZ_IST_6	QB 6584	0A18 hex

Mit diesem Datum hat die PLC die Möglichkeit einen Werkzeugwechsel als ungültig zu markieren oder die Anzeigedaten für ein Werkzeug zu beeinflussen.

- 0      Keine Beeinflussung
- 1-99    Werkzeugplatz von der PLC  
Nachdem die PLC hier den gleichen Platz zurück meldet, wie er durch den letzten T-Befehl vorgegeben wurde, werden die Werkzeugdaten in der Anzeige als gültig markiert.  
☞ nur bei MANUAL PLUS
- 255    Werkzeugwechsel nicht erlaubt  
Dieser Wert wird von der CNC ausgewertet, nachdem die PLC einen T-Befehl quittiert hat. Sollte zu diesem Zeitpunkt dieser Wert anstehen, werden die Werkzeugdaten des neuen Werkzeuges nicht übernommen und es wird weiterhin das alte Werkzeug angezeigt.  
(☞ Kapitel 'T-Funktionsübergabe)

## 9.8 Werkstückzählung durch die PLC

Werkstückzählung durch die PLC			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	WERPLC_1	QW 5626	065A hex
2	WERPLC_2	QW 5818	071A hex
3	WERPLC_3	QW 6010	07DA hex
4	WERPLC_4	QW 6202	089A hex
5	WERPLC_5	QW 6394	095A hex
6	WERPLC_6	QW 6586	0A1A hex

In diesen 2 Byte wird der PLC die Möglichkeit gegeben, die Zählung der bearbeiteten Werkstücke zu übernehmen. Damit entfällt die Werkstückzählung in der CNC.

Der Maximalwert beträgt 7FFEH = 32766. Jede größerer Stückzahl führt zu einer Fehlermeldung.

Die Werkstückzählung ist Kanalabhängig.

Das Einlesen der Rest-, bzw. Iststückzahlen aller Schlitten von der CNC – PLC Schnittstelle erfolgt zyklisch alle 100 ms, sobald die PLC die Stückzahlvorgaben (WERCNC1 - WERCNC6) quittiert hat. Die CNC liest die Rest-, bzw. Iststückzahlen ein und quittiert diese mit 0FFFFH.

Die Stückzahl ist gültig, wenn das MS-Byte ungleich FFH ist. Bei der Anwahl eines neuen CNC - Teileprogrammes werden alle Stückzahlen auf den Wert 0 gesetzt und der PLC übergeben.

Wird in einem CNC-Teileprogramm eine Programmendefunktion (M99) oder eine Stückzahlzählfunktion (M18) abgearbeitet, so wird die Stückzahl des aktuellen Schlittens nach Erteilung der Datenfreigabe durch die PLC eingelesen. Ist der Wert der Stückzahl = 0 so wird 'ZYKLUS STOP' angefordert. Wurde der Wert von der PLC nicht quittiert, so erfolgt eine Fehlermeldung. Der Wert wird nicht eingelesen.

Diese Option muß über die Konfigurationsdaten der CNC-Steuerung freigegeben sein.



## 9.9 Zykluskommandos von der PLC

Zykluskommandos von der PLC			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	ZYKVONPLC_1	QB 5628	065C hex
2	ZYKVONPLC_2	QB 5820	071C hex
3	ZYKVONPLC_3	QB 6012	07DC hex
4	ZYKVONPLC_4	QB 6204	089C hex
5	ZYKVONPLC_5	QB 6396	095C hex
6	ZYKVONPLC_6	QB 6588	0A1C hex

- 0 Keine Beeinflussung
- 1 ZYKLUS AUS
- 2 ZYKLUS EIN
- 3 VORSCHUB HALT
- 255 Initialisierungswert der PLC

⇒ Kapitel 'Zykluskommandos an die PLC' (ZYKANPLC)

Steuerungstyp 3190:

Die PLC muß den Wertebereich von ⇒ ZYKVONPLC\_\* (\* für alle konfigurierten Kanäle) während des Hochlaufes mit 0FF hex beschreiben, um der CNC anzuzeigen, daß sie diese Funktionalität nutzen möchte.

In der Betriebsart Automatik kann die PLC dann die Zykluszustände der CNC in der Betriebsart Automatik jederzeit beeinflussen. Weiterhin muß die PLC ein von der CNC (und damit vom Bediener) angefordertes 'ZYKLUS EIN' (⇒ ZYKANPLC) bestätigen oder unterdrücken.

Steuerungstyp MANUAL PLUS:

Die PLC übergibt in allen Betriebsarten die aus den Zyklustasten resultierenden Zykluskommandos an die CNC. Nachdem die CNC dieses Kommando über ⇒ ZYKVANPLC quittiert hat, muß sie ihr Kommando zurücknehmen (ZYKVONPLC=0).

## 9.10 Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen

Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen			
Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	FREIANF_1	QX 5632.*	0660 hex
2	FREIANF_2	QX 5824.*	0720 hex
3	FREIANF_3	QX 6016.*	07E0 hex
4	FREIANF_4	QX 6208.*	08A0 hex
5	FREIANF_5	QX 6400.*	0960 hex
6	FREIANF_6	QX 6592.*	0A20 hex

Bit	Name	Bedeutung
.0 1)	RF_ANF_X	Reglerfreigabe Anforderung X-Achse
.1 1)	RF_ANF_Z	Reglerfreigabe Anforderung Z-Achse
.2 1)	RF_ANF_Y	Reglerfreigabe Anforderung Y-Achse
.3	frei	frei
.4 1)	RF_ANF_HIA1	Reglerfreigabe Anforderung 1. Hilfsachse
.5 1)	RF_ANF_HIA2	Reglerfreigabe Anforderung 2. Hilfsachse
.6 1)	RF_ANF_HIA3	Reglerfreigabe Anforderung 3. Hilfsachse
.7 1)	RF_ANF_HIA4	Reglerfreigabe Anforderung 4. Hilfsachse

1) nur bei digitalen Antrieben

Die Zusammenhänge zwischen diesen Freigabeanforderungen und den Freigabezuständen (⇔ FREI1ZUS, FREI2ZUS) sind dem Kapitel ⇔ 'Digitale Antriebe' zu entnehmen.

<b>Bit 0</b>	<b>RF_ANF_X</b>
<b>Bit 1</b>	<b>RF_ANF_Z</b>
<b>Bit 2</b>	<b>RF_ANF_Y</b>
<b>Bit 4</b>	<b>RF_ANF_HIA1</b>
<b>Bit 5</b>	<b>RF_ANF_HIA2</b>
<b>Bit 6</b>	<b>RF_ANF_HIA3</b>
<b>Bit 7</b>	<b>RF_ANF_HIA4</b>

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Die PLC stellt die Anforderung, die Reglerfreigabe für den entsprechenden Antrieb zu entziehen. Auf diese Anforderung wird von der CNC nur dann reagiert, wenn die Achsen stehen (z. B. nach Entzug der Vorschubfreigabe). |
| 1 | Die PLC stellt die Anforderung, die Reglerfreigabe für den entsprechenden Antrieb zu erteilen.   |

## 9.11 PLC-Kanalbetrieb

Über den PLC-Kanalbetrieb hat die PLC die Möglichkeit, diverse kanalabhängige Funktionen der CNC zu nutzen. Die Beauftragung erfolgt dabei seriell, wobei jeder Auftrag erst von der CNC quittiert werden muß, bevor ein neuer Auftrag gestartet werden kann. Die einzelnen Kanalaufträge können dabei auftragsabhängig mit Achs- und Optionsangaben sowie Parameterwerten genutzt werden.

<b>Kanalauftrag</b>			
<b>Kanal</b>	<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
1	KANAUF1_1	IB/ QB 5640	0668 hex
2	KANAUF1_2	IB/ QB 5832	0728 hex
3	KANAUF1_3	IB/ QB 6024	07E8 hex
4	KANAUF1_4	IB/ QB 6216	08A8 hex
5	KANAUF1_5	IB/ QB 6408	0968 hex
6	KANAUF1_6	IB/ QB 6600	0A28 hex

Die Aufträge werden über das Datum KANAUF1 sowohl ausgelöst als auch quittiert. Die Bedeutung der einzelnen Aufträge erfolgt weiter hinter in diesem Kapitel.

<b>Kanalauftrag: Achsangabe</b>			
<b>Kanal</b>	<b>Name</b>	<b>I/O - Adresse</b>	<b>Adressoffset</b>
1	KAU_ACHS_1	QX 5641.*	0669 hex
2	KAU_ACHS_2	QX 5833.*	0729 hex
3	KAU_ACHS_3	QX 6025.*	07E9 hex
4	KAU_ACHS_4	QX 6217.*	08A9 hex
5	KAU_ACHS_5	QX 6409.*	0969 hex
6	KAU_ACHS_6	QX 6601.*	0A29 hex

In diesem Datum werden bitcodiert die Achsen angegeben, die für den entsprechenden Auftrag genutzt werden sollen. Es können maximal drei Achsen pro Auftrag angegeben werden.

<b>Bit</b>	<b>Name</b>	<b>Bedeutung</b>
.0	ACHSE_X	X-Achse soll genutzt werden
.1	ACHSE_Z	Z-Achse soll genutzt werden
.2	ACHSE_Y	Y-Achse soll genutzt werden
.3	ACHSE_HIA1	1. Hilfsachse soll genutzt werden
.4	ACHSE_HIA2	2. Hilfsachse soll genutzt werden
.5	ACHSE_HIA3	3. Hilfsachse soll genutzt werden
.6	ACHSE_HIA4	4. Hilfsachse soll genutzt werden
.7	frei	frei

<b>Bit 0-7</b>	<b>ACHSE_*</b>
0	Die angegebene Achse wird für den Auftrag nicht genutzt.
1	Die angegebene Achse wird für den Auftrag genutzt.

**Kanalauftrag: Option 1**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_OPT1_1	QX 5642.*	066A hex
2	KAU_OPT1_2	QX 5834.*	072A hex
3	KAU_OPT1_3	QX 6026.*	07EA hex
4	KAU_OPT1_4	QX 6218.*	08AA hex
5	KAU_OPT1_5	QX 6410.*	096A hex
6	KAU_OPT1_6	QX 6602.*	0A2A hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Auftragsabhängige 1. Optionsangabe
.1	OPTION_2	Auftragsabhängige 2. Optionsangabe
.2	OPTION_3	Auftragsabhängige 3. Optionsangabe
.3	OPTION_4	Auftragsabhängige 4. Optionsangabe
.4	OPTION_5	Auftragsabhängige 5. Optionsangabe
.5	OPTION_6	Auftragsabhängige 6. Optionsangabe
.6	OPTION_7	Auftragsabhängige 7. Optionsangabe
.7	OPTION_8	Auftragsabhängige 8. Optionsangabe

**Bit 0-7** **OPTION\_\***

- 0 Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag.  
1 Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag.

**Kanalauftrag: Option 2**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_OPT2_1	QX 5643.*	066B hex
2	KAU_OPT2_2	QX 5835.*	072B hex
3	KAU_OPT2_3	QX 6027.*	07EB hex
4	KAU_OPT2_4	QX 6219.*	08AB hex
5	KAU_OPT2_5	QX 6411.*	096B hex
6	KAU_OPT2_6	QX 6603.*	0A2B hex

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_9	Auftragsabhängige 9. Optionsangabe
.1	OPTION_10	Auftragsabhängige 10. Optionsangabe
.2	OPTION_11	Auftragsabhängige 11. Optionsangabe
.3	OPTION_12	Auftragsabhängige 12. Optionsangabe
.4	OPTION_13	Auftragsabhängige 13. Optionsangabe
.5	OPTION_14	Auftragsabhängige 14. Optionsangabe
.6	OPTION_15	Auftragsabhängige 15. Optionsangabe
.7	OPTION_16	Auftragsabhängige 16. Optionsangabe

**Bit 0-7** **OPTION\_\***

- 0 Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag.  
1 Bedeutung siehe unter dem jeweiligen Auftrag.

**Kanalauftrag: Parameter 1**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_PARA1_1	QD 5644	066C hex
2	KAU_PARA1_2	QD 5836	072C hex
3	KAU_PARA1_3	QD 6028	07EC hex
4	KAU_PARA1_4	QD 6220	08AC hex
5	KAU_PARA1_5	QD 6412	096C hex
6	KAU_PARA1_6	QD 6604	0A2C hex

**Kanalauftrag: Parameter 2**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_PARA2_1	QD 5648	0670 hex
2	KAU_PARA2_2	QD 5840	0730 hex
3	KAU_PARA2_3	QD 6032	07F0 hex
4	KAU_PARA2_4	QD 6224	08B0 hex
5	KAU_PARA2_5	QD 6416	0970 hex
6	KAU_PARA2_6	QD 6608	0A30 hex

**Kanalauftrag: Parameter 3**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_PARA3_1	QD 5652	0674 hex
2	KAU_PARA3_2	QD 5844	0734 hex
3	KAU_PARA3_3	QD 6036	07F4 hex
4	KAU_PARA3_4	QD 6228	08B4 hex
5	KAU_PARA3_5	QD 6420	0974 hex
6	KAU_PARA3_6	QD 6612	0A34 hex

**Kanalauftrag: Parameter 4**

Kanal	Name	I/O - Adresse	Adressoffset
1	KAU_PARA4_1	QD 5656	0678 hex
2	KAU_PARA4_2	QD 5848	0738 hex
3	KAU_PARA4_3	QD 6040	07F8 hex
4	KAU_PARA4_4	QD 6232	08B8 hex
5	KAU_PARA4_5	QD 6424	0978 hex
6	KAU_PARA4_6	QD 6616	0A38 hex

In diesen Daten werden auftragsabhängige Parameter angegeben. Die genaue Bedeutung ist unter den jeweiligen Auftragsbeschreibungen ersichtlich.

## Auftragsabwicklung

Jeder Auftrag wird in der folgenden Form zwischen PLC und CNC abgewickelt:

Auftrag auslösen durch PLC	
IF ( KANAFT $\geq$ 250 )	
THEN KAU_ACHS = 'Achsangabe' KAU_OPT = 'Option' KAU_PARA1 = 'Parameter_1' KAU_PARA2 = 'Parameter_2' KAU_PARA3 = 'Parameter_3' KAU_PARA4 = 'Parameter_4' (* die für den Auftrag notwendigen Daten setzen *)  KANAFT = 'Auftragsnummer' (* auslösen des Auftrages *)	ELSE  (* Auftrag kann noch nicht ausgelöst werden, da der vorherige Auftrag noch nicht von der CNC quittiert wurde. *)

Auftrag durchführen durch CNC	
IF ( KANAFT < 250 )	
THEN (* Auftrag bearbeiten *)  KANAFT = 254 / 255 (* Quittieren des Auftrages *)	ELSE  (* kein Auftrag von der PLC vorhanden *)

## Beschreibung der Aufträge

Die Aufträge können nach ihrer Wertigkeit in folgende Gruppen eingeteilt werden:

1	..	50	bewegungsauslösende Aufträge
51	..	100	bewegungsbeeinflussende Aufträge
101	..	150	anzeigende oder koordinierende Aufträge
250	..	255	reserviert für Quittierungen der CNC

Es können folgende Aufträge oder Auftragsquittierungen über KAN\_AUFT ausgeführt werden:

Auftragsnummer	Bedeutung
1	Wegauftrag (absolute Positionsangabe)
2	Wegauftrag (relative Positionsangabe)
3	Stopauftrag
51	Vorschuboverride
61	Achskompensation der Linearachsen
101	Anzeigedaten Linearachsen/ Spindeln
254 (FE hex)	Quittierung: Auftrag fehlerhaft beendet
255 (FF hex)	Quittierung: Auftrag ok beendet

Dabei gibt es folgende Nutzung der auftragsbeschreibenden Daten:

**1**

### **Wegauftrag (absolute Positionsangabe)**

Mit diesem Auftrag können absolute Zielpositionen angefahren werden. Des weiteren kann hier ein Auftrag nachgebildet werden, wie er für die Nutzung von Handrichtungstasten benötigt wird. Der Auftrag wird nach dem Starten quittiert. Ein folgender Auftrag der 'bewegungsauslösenden CNC-Funktionen' (z.B. nächster Wegauftrag) bricht einen noch aktiven Wegauftrag automatisch ab.

**KAU\_ACHS** : Angabe der Achsen, die verfahren werden sollen (⇔ KAU\_ACHS).  
**KAU\_OPT1** : Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	frei
.1	OPTION_2	Minutenvorschub
.2	OPTION_3	Umdrehungsvorschub
.3	OPTION_4	frei
.4	OPTION_5	frei
.5	OPTION_6	frei
.6	OPTION_7	frei
.7	OPTION_8	frei

**Bit 1-2**

### **Vorschubart**

In diesen zwei Bits wird die Vorschubart angegeben. Es muss genau ein Bit gesetzt sein.

**KAU\_OPT2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA1** : Zielposition der ersten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (niederwertigstes gesetztes Bit)  
**KAU\_PARA2** : Zielposition der zweiten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (mittleres gesetztes Bit)  
**KAU\_PARA3** : Zielposition der letzten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (höchstwertigstes Bit)

Beispiel: In KAU\_ACHS sind die Bits ACHSE\_X und ACHSE\_Y gesetzt

- > KAU\_PARA1 beinhaltet die Zielposition der X-Achse
- > KAU\_PARA2 beinhaltet die Zielposition der Y-Achse
- > KAU\_PARA3 hat keine Bedeutung, da nur zwei Achsen vorgegeben sind

Die Zielpositionen werden folgendermassen angegeben:

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
absolute Zielposition	-2147483647 ⇌ 2147483646	1/10 µm
Zielpos. ist der pos. SW-Endschalter	2147483647 ( 7F FF FF FF hex)	-
Zielpos. ist der neg. SW-Endschalter	-2147483648 ( 80 00 00 00 hex)	-

**KAU\_PARA4** : In diesem Datum wird der Wert der Vorschubgeschwindigkeit angegeben. Die genaue Bedeutung ist dabei abhängig von der Angabe im Optionsdatum (KAU\_OPT). Beim Umdrehungsvorschub wird sich auf die Spindel bezogen, die als letztes durch den Auftrag 'Spindelanwahl' definiert wurde. Sollte ein solcher Auftrag noch nicht gestellt sein, wird als zugeordnete Spindel die Hauptspindel genommen.

KAU_OPT/ Bedeutung	Wertebereich	Einheit
MINUTENVORSCHUB/ Wert des Minutenvorschubs	-2147483648 ⇌ 2147483647	µm/sec
UMDREHUNGSVORSCHUB/ Wert des Umdrehungsvorschubs	-2147483648 ⇌ 2147483647	µm/ Umdr.

## 2

### Wegauftrag (relative Positionsangabe)

Mit diesem Auftrag können relative Zielpositionen angefahren werden. Damit kann hier ein Auftrag nachgebildet werden, wie er für die Nutzung von Handradwegen benötigt wird. Der Auftrag wird nach dem Starten quittiert.

- KAU\_ACHS** : Angabe der Achsen, die verfahren werden sollen (⇌ KAU\_ACHS). Es können maximal zwei Achsen angegeben werden.
- KAU\_OPT1** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.
- KAU\_OPT2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.
- KAU\_PARA1** : Zielposition der ersten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (niederwertigstes gesetztes Bit)
- KAU\_PARA2** : Zielposition der zweiten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (mittleres gesetztes Bit)

Beispiel: In KAU\_ACHS sind die Bits ACHSE\_X und ACHSE\_Y gesetzt

- > KAU\_PARA1 beinhaltet die Zielposition der X-Achse
- > KAU\_PARA2 beinhaltet die Zielposition der Y-Achse



Die Zielpositionen werden folgendermassen angegeben:

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
relative Zielposition	-2147483647 ↔ 2147483646	1/10 µm

**KAU\_PARA3** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA4** : In diesem Datum wird der Wert der Vorschubgeschwindigkeit (Minutenvorschub) angegeben.

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
Wert des Minutenvorschubs	-2147483648 ↔ 2147483647	µm/sec

**3**

### **Stopauftrag**

Mit diesem Auftrag können laufende Wegaufträge abgebrochen werden.

**KAU\_ACHS** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_OPT1** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_OPT2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA1** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA3** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA4** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.

**51**

### **Vorschuboverride**

Mit diesem Auftrag wird der Vorschuboverride gesetzt. Der Auftrag wird quittiert, nachdem der Overridewert aktiviert wurde.

**KAU\_ACHS** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_OPT1** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_OPT2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA1** : Wert des Overrides

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
Overridewert	0 .. 150	%

**KAU\_PARA2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA3** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_PARA4** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.

**61**

### **Achskompensation der Linearachsen**

Mit diesem Datum übergibt die PLC absolute Achs-Kompensationswerte an die CNC (⇔ Kapitel 'Achskompensation'). Der Auftrag wird quittiert, nachdem der Auftrag übernommen wurde.

**KAU\_ACHS** : Angabe der zu kompensierenden Achsen (⇔ KAU\_ACHS).  
**KAU\_OPT1** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.  
**KAU\_OPT2** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.

- KAU\_PARA1** : Kompensationswert der ersten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (niederwertigstes gesetztes Bit)
- KAU\_PARA2** : Kompensationswert der zweiten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (mittleres gesetztes Bit)
- KAU\_PARA3** : Kompensationswert der letzten in KAU\_ACHS angegebenen Achse (höchstwertigstes Bit)

Beispiel: In KAU\_ACHS sind die Bits ACHSE\_X und ACHSE\_Y gesetzt

- > KAU\_PARA1 beinhaltet den Kompensationswert der X-Achse
- > KAU\_PARA2 beinhaltet den Kompensationswert der Y-Achse
- > KAU\_PARA3 hat keine Bedeutung, da nur zwei Achsen vorgegeben sind

Die Kompensationswerte werden folgendermassen angegeben:

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
Kompensationswert	-32768 ↔ +32767	1/10 µm

**KAU\_PARA4** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.

**101**

**Anzeigedaten**

Mit diesem Auftrag kann die PLC die Sollwerte für die Anzeige vorgeben.

- KAU\_ACHS** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.
- KAU\_OPT1** : Auftragsoptionen mit folgender Bedeutung:

Bit	Name	Bedeutung
.0	OPTION_1	Minutenvorschub
.1	OPTION_2	Umdrehungsvorschub
.2	OPTION_3	Konstante Schnittgeschwindigkeit
.3	OPTION_4	Konstante Drehzahl
.4	OPTION_5	frei
.5	OPTION_6	frei
.6	OPTION_7	frei
.7	OPTION_8	frei

**Bit 0-1**

**Vorschubart**

In diesen zwei Bits wird die Vorschubart angegeben, die in der Anzeige erscheinen soll. Es muss genau ein Bit gesetzt sein.

**Bit 2-3**

**Drehart**

In diesen zwei Bits wird die Drehart angegeben, die in der Anzeige erscheinen soll. Es muss genau ein Bit gesetzt sein.

- KAU\_PARA1** : In diesem Datum wird der Wert der anzuzeigenden Vorschubgeschwindigkeit angegeben. Die genaue Bedeutung ist dabei abhängig von der Angabe im Optionsdatum (KAU\_OPT).

KAU_OPT/ Bedeutung	Wertebereich	Einheit
MINUTENVORSCHUB/ Wert des Minutenvorschubs	-2147483648 ↔ 2147483647	µm/sec
UMDREHUNGSVORSCHUB/ Wert des Umdrehungsvorschubs	-2147483648 ↔ 2147483647	um/ Umdr.

**KAU\_PARA2** : In diesem Datum wird der Wert der anzuzeigenden Drehzahl angegeben. Die genaue Bedeutung ist dabei abhängig von der Angabe im Optionsdatum (KAU\_OPT).

KAU_OPT/ Bedeutung	Wertebereich	Einheit
KONST_SCHNITTGESCHW/ Wert der konstanten Schnittgeschw.	-2147483648 ↔ 2147483647	mm/sec
KONST_DREHZAHL/ Wert der konstanten Drehzahl	-2147483648 ↔ 2147483647	0,001 U/sec

**KAU\_PARA3** : In diesem Datum wird der Wert der anzuzeigenden Drehzahlbegrenzung angegeben.

Bedeutung	Wertebereich	Einheit
Anzeigewert Drehzahlbegrenzung	-2147483648 ↔ 2147483647	0.001 U/sec

**KAU\_PARA4** : Keine Bedeutung bei diesem Auftrag.

#### **254 (FE hex)**

#### **Quittierung: Auftrag fehlerhaft beendet**

Mit diesem Wert quittiert die CNC einen durch die PLC ausgelösten Auftrag, nachdem dieser fehlerhaft beendet ist oder nicht ausgeführt werden kann.

#### **255 (FF hex)**

#### **Quittierung: Auftrag ok beendet**

Mit diesem Wert quittiert die CNC einen durch die PLC ausgelösten Auftrag, nachdem dieser gestartet wurde oder korrekt beendet ist (auftragsabhängig).

## 9.12 Übersicht: Kanaldaten PLC --> CNC

Kanal	I/O - Anfangsadresse	Anfangsadresse bei direktem Zugriff
1	IB/QB 5616	Segment + 0650 hex
2	IB/QB 5808	Segment + 0710 hex
3	IB/QB 6000	Segment + 07D0 hex
4	IB/QB 6192	Segment + 0890 hex
5	IB/QB 6384	Segment + 0950 hex
6	IB/QB 6576	Segment + 0A10 hex

Adress- offset	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
+ 0	KAN- ANFOR	KAN1FREI	REF_ CLEAR	END- SCHA1	EXT1- EREIG	EXT2- EREIG	LAGKORR	KAN3FREI
+ 8	T_PLATZ _IST	frei	WERPLC		ZYK- VONPLC	frei	frei	frei
+ 16 + 10 hex	FREIANF	KAN2FREI	frei	END- SCHA2	frei	frei	frei	frei
+ 24 + 18hex	KAN_ AUFT	KAU_ ACHS	KAU_ OPT1	KAU_ OPT2	KAU_PARA_1			
+ 32 + 20 hex	KAU_PARA_2				KAU_PARA_3			
+ 40 + 28 hex	KAU_PARA_4				frei	frei	frei	frei

**Beispiel:** Adreßbestimmung KAN2FREI für CNC-Kanal 2 (KAN2FREI\_2)

	<u>I/O-Adresse:</u>	<u>direkte Adresse:</u>
Anfangsadresse für Kanal 2	5808	Segm. + 710 hex
Adressoffset	17	11 hex
Adresse von KAN2FREI_2	QB 5825	Segm. + 721 hex





## Glossar

CNC	Numerische Steuerung mit den Komponenten <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispositiver Eben (D-Ebene): MMI mit Festplatte</li><li>- Koordinierende Ebene (K-Ebene): CNC-Kern mit Ablaufsteuerung</li><li>- Interpolationsebene (IPO)</li></ul>
CNC-PLC-Schnittstelle	Schnittstelle zwischen CNC(K-Ebene) und PLC, welche mit einem Dual-Port-RAM (DPR) aufgebaut ist.
D-Ebene	Siehe CNC.
DPR	RAM-Speicher, welcher von zwei Prozessoren beschrieben und gelesen werden kann. Zum Beispiel bei dem DPR zwischen CNC und PLC sowohl von dem PLC- als auch dem CNC-Prozessor.
FIFO	Datenspeicher, in dem das zuerst rein geschriebene auch als erstes wieder ausgelesen wird (First-In-First-Out-Schieberegister).
IO	Eingaben und Ausgaben werden von dem dezentralen I/O-System ELTROMATIC geliefert.
IPO	Interpolationsebene der CNC mit Schnittstelle zu den Antrieben.
K-Ebene	Siehe CNC.
PLC	In der CNC integrierte speicherprogrammierbare Steuerung mit Schnittstelle zur IO-Peripherie.
Revolverbetrieb	Zustandsbeschreibung, in der die Bewegung eines lagegeregelten Revolvers durch die CNC durchgeführt wird.





# Indexverzeichnis

ABSCHALTVORWARNUNG .....	97, 142, 143
ABSCHALTWARNUNG .....	96
ACHS_TYP .....	87, 88, 93
ACHS_ZU .....	87, 88, 93
Achskompensation .....	28, 115, 120, 175, 177
Achstyp .....	87
Achszuordnung .....	87
Adreßdiagnose .....	41, 42
ADRINFO .....	43-45
AG .....	36-38, 40
Aggregatgruppe .....	36-38, 69
AKOMPC .....	121
ANFORDERUNG REVOLVERDREHEN .....	23, 100, 101, 110, 111
ANFORDERUNG REVOLVER-REFERENZFAHRT .....	22, 100, 101
ANFORDERUNG TIPPDREHZAHL .....	106, 108
ANTRIEB BETRIEBSBEREIT .....	99, 140
ANTRIEBSVERRIEGELUNG .....	96, 97, 142, 143
ANZ_ADR .....	43-45, 80
ANZ_AG .....	36-38, 40
Attribut .....	24, 25, 85, 86, 88, 93
Attribut-Parameter .....	24
Aufnahme .....	24, 26, 27
Auftragsoption .....	115
Auftragsparameter .....	113-115, 118, 119
AUSLES_IND .....	15, 68, 72
AUSSCHUSS .....	139
AUTOMATIK .....	107, 126-130, 138, 169
Automatikbetrieb .....	107, 126, 129, 131, 160
Automatikfreigabe .....	50
AWL .....	11
Basisoperation .....	89
BDT_STR .....	87, 88, 93
Bearbeitungsfreigabe .....	160
BEARBEITUNGSFREIGABE VOM REVOLVER .....	160
Beauftragungskennzeichen .....	29
Beauftragungssemaphor .....	29
Bedienfelddaten .....	3, 9, 41, 80
BET1MELD .....	142
BET2MELD .....	143, 149
BETR_DAT .....	87, 88, 93
BETRART .....	36, 152
BETRIEBSART LAGEREGELUNG .....	95
Betriebsarten .....	17, 36, 126, 127, 169
Betriebsartensplitting .....	36
Betriebsdaten .....	3, 9, 85-87, 93
Betriebsdatum .....	85-88
Betriebsmeldungen .....	142, 143
BEWERTUNGS-FAKTOR .....	86
BILDS_CODE .....	72, 73, 76, 82
Bildschirm - FIFO .....	71

BOOL .....	12, 56
BYTE .....	12, 31, 37, 43-45, 48-50, 57, 59, 68, 72, 82, 85-87, 168
C - PLC .....	11
C_STAT .....	102, 103
CNC BEREIT .....	16, 17, 128
CNC_BEREIT .....	36, 38, 128
CNCFEL .....	52, 81
CNC-Fehler .....	51, 52, 120, 128
CNC-Kanal .....	34, 116, 136, 137, 149, 180
Codenocken .....	24, 26
Codenummer .....	24-27
Cursorpositionierung .....	71, 73, 74
C-Achse .....	28, 33, 87, 97, 102, 106-109, 115, 120
C-ACHSE DRIFTEN .....	106
C-ACHSE FREIGABE .....	106, 107
C-ACHSE IST AKTIV .....	102
C-ACHSE VORSCHUBART .....	102
C-ACHS-ANTRIEB BETRIEBSBEREIT .....	99
C-ACHS-REGLERFREIGABE SETZEN .....	109
C-ACHS-REGLERFREIGABE VORHANDEN .....	99
C-Achs-Status .....	102
C-PLC .....	10
DATENBLOCKNUMMER .....	85
DATENFREIGABE .....	20, 21, 28, 50, 105, 106, 111, 124, 125, 144, 155-158, 166, 168
DATENFREIGABE WEG ENDE .....	158
DATENLÄNGE .....	86
DATENTYP .....	12, 85, 86
Datentypen .....	12
Datum .....	13, 30-36, 39, 41, 44, 46, 47, 51-53, 55, 57-59, 67, 72, 73, 78, 86, 87, 90, 91, 95, 98, 100, 102, 110, 112-114, 120, 126, 133, 136-139, 144-147, 166, 167, 171, 176-179
DATUM_JAHR .....	32
DATUM_MON .....	32
DATUM_TAG .....	32
DIA_ADROFF .....	41, 42
DIA_ADRSEG .....	41, 42
DIA_ART .....	46
DIA_SYNC .....	41, 43, 44
DIA_WERT .....	41, 42, 80
Diagnose .....	9, 13, 41, 43-47, 70, 126, 127
Diagnoseadresse .....	41
Diagnosebild .....	46
Diagnoseinformation .....	41
Digitale Antriebe .....	9, 18, 85, 93, 99, 109, 140-143, 170
Digitale Antriebe: Betriebsmeldungen .....	142, 143
Digitale Antriebe: Freigabe-Anforderungen .....	109, 170
Digitale Antriebe: Freigabe-Zustände .....	99, 140, 141
DINT .....	12, 144
Dispositive Ebene .....	10
DREHRICHTUNG .....	22, 110, 111, 116, 118, 119
Drehzahl .....	66, 95, 96, 106-108, 115-117, 178, 179
DREHZAHL ERREICHT .....	106, 115, 116
DREHZAHL N < 5 1/MIN .....	96
DREHZAHL N > 50 1/MIN .....	95
Drehzahlbegrenzung .....	66, 115, 117, 179

DREHZAHLISTWERT IM TOLERANZFENSTER .....	95
DREHZAHLSYNCHRONLAUF .....	96
DREHZAHLÜBERWACHUNG .....	105-107
DREHZAHLÜBERWACHUNG FREIGEgeben .....	105, 106
Drifanforderung .....	108
Dual-Port-RAM .....	10, 12, 13
DWORD .....	12
D-Ebene .....	10, 183
Echtzeit-Koppelfunktionen .....	89
Eilgang .....	68, 69, 102, 129, 160
EILGANGREDUZIERUNG .....	155, 158
EIN_AUS .....	43-45, 80
Einrichtebetrieb .....	132, 151, 152
EINRICHTEN .....	26, 126, 127, 152
EINSCH_IND .....	15, 68, 72
Einschalten .....	16, 67, 95
EINZELSATZ .....	126, 129
EKO-Auftrag .....	90, 92
EKO .....	89-94
EKO_AUFT .....	89, 91, 92
EKO_VANR .....	89, 90, 92
EKO_VAWE .....	89, 90, 92
EKO-Variablennummer .....	91
EKO-Variablenwert .....	91
ELTROMATIC .....	10, 11, 62, 183
Endschalter .....	28, 132, 151, 161, 162, 176
ENDSCHALTER 1. HILFSACHSE H1+ .....	162
ENDSCHALTER 1. HILFSACHSE H1- .....	162
ENDSCHALTER 2. HILFSACHSE H2+ .....	162
ENDSCHALTER 2. HILFSACHSE H2- .....	162
ENDSCHALTER 3. HILFSACHSE H3+ .....	162
ENDSCHALTER 3. HILFSACHSE H3- .....	162
ENDSCHALTER 4. HILFSACHSE H4+ .....	162
ENDSCHALTER 4. HILFSACHSE H4- .....	162
ENDSCHALTER ACHSE X+ .....	161
ENDSCHALTER ACHSE X- .....	161
ENDSCHALTER ACHSE Y+ .....	161
ENDSCHALTER ACHSE Y- .....	161
ENDSCHALTER ACHSE Z+ .....	161
ENDSCHALTER ACHSE Z- .....	161
ERST_DATUM .....	31, 39
Erstellungsdatum .....	31
EXT1EREI .....	164
EXT2EREI .....	165
Externe Ereignisse .....	163-165
Farbcodes .....	71
Fehlerbehandlung .....	9, 27, 51
Fehlercode .....	53-55
Fehlertext .....	51, 53, 54
Fehlerzustand .....	50, 142, 143
Festplatte .....	10, 24, 51, 53, 54, 56, 58-60, 71, 183
FIFO-Kopf .....	68, 72
FREI1ZUS .....	140, 149, 170
FREI2ZUS .....	141, 149, 170

FREIANF .....	18, 140, 141, 151, 152, 170, 180
FREIFAHREN .....	132, 151, 161
Freigaben .....	106, 107
Freigabesignale .....	155, 159
Freigabezustände .....	18
Freigabe-Anforderungen .....	109, 170
Freigabe-Zustände .....	99, 140, 141
FUP .....	11
G600 .....	24, 25, 144, 145, 166
G601 .....	24, 25, 145
G699 .....	144, 145, 166
G910 .....	130, 131
G911 .....	130, 131
G913 .....	130, 131
Gebernullpuls .....	28, 115, 118, 119
Gegenseitige Überwachung .....	29, 30
GETRIEBERÜCKMELDUNG .....	105
Getriebestufe .....	105, 106
GEWINDEVORSCHUB .....	129, 130
GFKT_C .....	144, 146, 149
GFKT_F .....	144, 146, 149
GFKT_H .....	144, 147, 149
GFKT_Q .....	144, 147, 149
GFKT_S .....	144, 146, 149
GFKT_T .....	144, 147, 149
GFKT_X .....	144, 145, 149
GFKT_Y .....	144, 145, 149
GFKT_Z .....	144, 146, 149
GFUUEB .....	144-147, 149, 156, 157
Greifer .....	24, 26, 27
GUTTEIL .....	139
G-Funktion .....	131, 144-147, 156-158
G-Funktionsübergabe .....	144
Handbetrieb .....	107, 127, 152
Handhabung .....	50, 64
HANDSTEUERN .....	34, 108, 126, 127, 130, 131, 156, 157
Herstellerkennung .....	29, 30
Herstellerkennzeichen .....	29, 30
Hilfsachse .....	133-135, 141, 143, 153, 159, 160, 162, 170, 171
HILFSACHSE 1: ANTRIEB .....	141
HILFSACHSE 1: REGLERFREIGABE .....	141
HILFSACHSE 2: ANTRIEB .....	141
HILFSACHSE 2: REGLERFREIGABE .....	141
HILFSACHSE 3: ANTRIEB .....	141
HILFSACHSE 3: REGLERFREIGABE .....	141
HILFSACHSE 4: ANTRIEB .....	141
HILFSACHSE 4: REGLERFREIGABE .....	141
Hochlaufprotokoll .....	16, 29
Hochlauf-Status .....	32
I/O-Diagnose .....	41, 44
IAR .....	109
ID_NR .....	85, 88, 93
IDENT_NR .....	31, 39, 87
Identnummer .....	1, 31, 85

Impulsfreigabe .....	18
Initialisierungsphase .....	16, 32, 128
Inprozeßmessen .....	130-132
INPROZESSMESSEN .....	130
INSPEKTION .....	126, 127
INT .....	12
IPO .....	10, 28, 52, 183
ISTHIA1 .....	134, 136, 149
ISTHIA2 .....	135, 149
ISTHIA3 .....	135, 149
ISTHIA4 .....	135, 136, 149
ISTWERT 1. HILFSACHSE .....	134
ISTWERT 2. HILFSACHSE .....	135
ISTWERT 3. HILFSACHSE .....	135
ISTWERT 4. HILFSACHSE .....	135
ISTWERT X-ACHSE .....	134
ISTWERT Y-ACHSE .....	134
Istwerte .....	134-136, 154
ISTX .....	134-137, 148, 154
ISTY .....	134-137, 148
ISTZ .....	134-137, 148, 154
KAN_KENN .....	34
KAN1FREI .....	20, 21, 105, 106, 124, 125, 129, 144, 155, 166, 180
KAN1STAT .....	16, 17, 36-38, 110, 128
KAN2FREI .....	159, 180
KAN2STAT .....	129
KAN3FREI .....	132, 151, 152, 159, 180
KAN3STAT .....	130, 132, 152
Kanalanforderungen .....	151
Kanaldaten PLC -> CNC .....	151, 180
Kanalkennung .....	34
Kanal-Freigabesignale .....	155, 159
Kanal-Status .....	128-130
KANANFOR .....	16, 17, 127, 128, 132, 151, 160, 161
Koordinierende Ebene .....	10, 183
KOP .....	11, 89
Kuppelposition .....	19-23, 100, 101, 110, 111, 118, 119
K-Ebene .....	10, 28, 52, 183
Lageistwert .....	89
Lagenkorrektur .....	166
Lageregelung .....	28, 95, 96, 102, 107, 115, 118, 125
LAGKORR .....	166, 180
LAMPENTEST .....	47
Langdrehen .....	89
Laufzeitsystem .....	11
LED .....	67
Logicanalyzer .....	13, 43
Lünette .....	48, 49, 54, 63, 124
M - Nachwegfunktionen .....	125
M - Vorwegfunktionen .....	124
M14 .....	109, 124
M15 .....	109, 124
M19 .....	115, 118, 119, 125
M3 .....	115, 124

M4	115, 124
M41	105
M42	105
M44	105
M5	117, 125
M800	124
Magazinplatz	26
Magazin-Werkzeug aktivieren	24
Maschinennullpunkt	135
Master-Slave-Achskopplung	89
MFU1UEB	123, 148
MFU2UEB	123, 148
MFU3UEB	123, 148
MFUUEB	20, 156, 157
MINUTENVORSCHUB	65, 102, 129, 130, 175-179
MMI	10, 51, 52, 74, 183
Modul-Diagnose	46
M-Funktion	20, 27, 110, 123, 124, 131, 156, 157, 160
M-Funktionsspeicher	123, 124
M-Funktionsübergabe	123
NACHARBEIT	139
NOT AUS	17, 128, 151
NOT-AUS	16, 17, 128
Nullpunkt	118, 119
Offset	13, 39-41, 80-83, 93, 103, 121, 148, 149, 180
Operand	12
OVERRIDE	110-112, 118
PACNC_KENN	57-60
PACNC_NR	58, 59, 81
PACNC_STR	59
PACNC_WERT	59, 81
PARA_KENN	57-59
PARA_NR	57-59, 81, 83
PARA_STR	58, 59
PARA_WERT	57-59, 81
Parameter	16, 24-27, 49, 50, 56-61, 65, 86, 95-97, 102, 106, 108, 118, 127, 144, 157, 173
Parameter an PLC	16
Parameterkennung	57, 58
Parameternummer	26, 56-58, 61, 65
PARAMETERSATZ	115, 118, 119
Pinole	48, 49, 63, 124
platzorientiertes System	26
PLC_REAKT	55
PLCFEL	53-55, 81
PLCFEL_QUI	55
PLCFEL_STR	53, 54
PLCFEL_TXT	53, 54, 81
PLCSTAT	16, 32, 35
PLC-Aggregat	48
PLC-Diagnose (Schlüsselnummer)	46
PLC-Diagnoseart	46
PLC-Fehler	51, 53-55
PLC-Parameter	56
PLC-Reserveparameter	27

PLC-Spindelbetrieb .....	110, 112
PLC-Window .....	46, 69-71, 73-78
Positionsangabe .....	75, 118, 119, 175, 176
POSITIONSFENSTER .....	19, 95-97
POSITIONSFENSTER LAGE .....	95
Postitionsangaben .....	134
POSTPRO .....	139, 149
Postprozeßmessen .....	64, 139
Programmiersystem .....	10, 11, 13
PROJACHS .....	33, 133
Projektierte Achsen .....	133
Punktstillsetzung .....	98, 108, 118, 119
Referenzfahrt .....	19-22, 100, 101, 110, 111, 115, 119
REFERENZPUNKTFAHREN .....	126, 135
Reglerfreigabe .....	17, 18, 20-23, 28, 95, 99, 106-110, 128, 132, 140, 141, 151, 152, 160, 170
REGLERFREIGABE ANFORDERUNG .....	170
REGLERFREIGABE SETZEN .....	109, 151
REGLERFREIGABE VORHANDEN .....	99, 140, 141
REGLERFREIGABE VORSCHUBACHSEN .....	17, 128
Reitstock .....	48, 49, 63, 124
Reitstocktyp .....	49, 63
Reversieren .....	105, 106
Revolver .....	19-22, 25, 100, 101, 110, 111, 160
REVOLVER ENTRIEGELN .....	19
Revolverbetrieb .....	19-23, 35, 100, 110-112, 118, 119, 183
Revolverbetrieb: Anforderungen .....	110
Revolverbetrieb: Kennung der Spindel .....	35
Revolverbetrieb: Sollposition .....	112
Revolverbetrieb: Zustandsbeschreibung .....	100
Revolverdrehen .....	19-21, 23, 100, 101, 110-112
Revolverkopf .....	24-26
Revolver-Referenzfahrt .....	19, 22, 100, 101, 110, 111
REVSOLL .....	23, 111, 112, 121
SATZ_INH .....	72-77
SATZ_LNG .....	72, 77
SATZ_REF .....	71-73, 76, 77
SATZ_ZAHL .....	15, 68, 72, 82
Satzlänge .....	72
Satzreferenz .....	73
SB0 .....	16, 29, 30, 39
SB0_KENNZ .....	29, 39
SB0_SEMAPH .....	29
SB1 .....	30
SB6 .....	30
Schleppfehler .....	130, 132, 151, 152, 160
SCHLEPPFEHLER AUSFAHREN .....	132, 151, 152
SCHLEPPFEHLER AUSGEFAHREN .....	130, 132, 152, 160
Schlitten .....	62, 116, 129, 130, 133, 163, 168
Schlittenposition .....	135, 137
Schottblech .....	48, 49, 63, 125
Schutzonenüberwachung .....	49, 124
Segment .....	13, 39, 41, 80, 93, 103, 121, 148, 180
SERCOS .....	97, 109, 142, 143
SERCOS/IAR .....	109

Service-Kanal	85, 87, 88, 93
SGN08	12, 56
SGN16	12, 56
SGN32	12, 56, 65
Sicherheitsendschalter	151, 161, 162
SINT	12
Solldrehzahl	95, 98, 107
Spannfutter	49, 61, 62, 124
SPFREIAN	18, 99, 109
SPI_KENN	34
SPI_REV	35
SPI1STAT	17, 95, 103, 105, 108
SPI2STAT	96, 103
SPIBETAU	113-115
SPIBETO1	113, 115, 117-120
SPIBETO2	113, 116-120
SPIBETPA	114-121
SPIBETR	20-23, 100, 101, 110, 112, 121
SPIDREHZ	98, 103
Spiegelung	57
SPIFREI	20-23, 95, 106, 110, 121
SPIFZUST	18, 99, 103, 109
SPIGETR	105, 107, 121
Spindel	9, 17, 19, 33-35, 38, 61, 62, 68, 79, 87, 95-100, 102, 103, 105-115, 117-121, 124, 125, 176
SPINDEL EIN	95
SPINDEL EIN	17, 95, 108
Spindel Stop	68, 105
Spindel - Status	95, 96
Spindelauftrag	113-115
Spindeldrehen	115, 124
Spindeldrehzahl	98, 127
Spindelfreigabe	18, 50, 95, 106-108, 110
Spindelstwerte	98
Spindeloverride	110, 111, 115, 118, 120
SPINDELSTILLSTAND	105, 106
Spindelstop	115, 117, 125
Spindelsynchronisation	124
Spindelsynchronlauf	107
SPIPOS	95, 96, 98, 103
SPIREVZU	20-23, 100, 103, 110, 111
SPISTAT	107
SPLITT_ZUS	36
SPRACH	35, 40
Sprachkennung	35
Standardparametersatz	118, 119
Startadresse	13
Startoperand	13
Startsatzsuche	110, 128, 129, 156, 157, 163
Status	32, 48, 51, 76, 78, 82, 95, 96, 102, 128-130
Steuerblock 0	29
Steuerblöcke 1 - 6	30
Strobe des Betriebsdatums	87
Strobe des PLC-Fehlers	53
Synchronlauf	95-97, 107



SYNCHRONLAUF ERREICHT .....	96
Systemdaten .....	3, 9, 29, 39
Tastatur-LEDs .....	67
Tastatur .....	9, 34, 67, 68, 82
Tastatur - FIFO .....	68
TASTEN_CODE .....	68
Tastencode der PC-Bedienfeldtasten .....	69
Tastencode des Maschinenbedienfeldes .....	68
Tastencode der PLC-Tasten .....	69
Temperatur .....	28
Temperaturkompensation .....	89
TEST_FKT .....	47, 80
Textreferenzen .....	71
TFUUEB .....	20, 21, 110, 125, 148, 156, 157, 166
Tippdrehzahl .....	65, 106, 108
Tippen .....	68, 105, 106, 108
T-Funktion .....	20, 21, 28, 110, 125, 129, 156, 157, 166
T-Funktionsspeicher .....	125
T-Funktionsübergabe .....	125
Übersicht der Parameternummern .....	61
UMDREHUNGSVORSCHUB .....	65, 129, 130, 175, 176, 178, 179
UNS08 .....	12, 56
UNS16 .....	12, 26, 56
UNS32 .....	12, 56
VERZWEIGUNGSEIGNIS .....	164, 165
Verzweigungsereignisse .....	163
VORSCHUB GESTOPPT .....	128, 129
VORSCHUB HALT .....	68, 138, 169
Vorschubfreigabe .....	18, 50, 132, 155, 159, 160, 170
VORSCHUBFREIGABE HILFSACHSE .....	159
VORSCHUBFREIGABE X-ACHSE .....	155
VORSCHUBFREIGABE Y-ACHSE .....	155
VORSCHUBFREIGABE Z-ACHSE .....	155
VORSCHUBÜBERLAGERUNG .....	78, 79, 128, 129
Wechsler .....	26
WERCNC .....	133, 148
Werkzeug .....	19, 24-27, 35, 61, 125, 135, 137, 166, 167
Werkzeugkettensysteme .....	24
Werkzeuglänge .....	136, 137
Werkzeuglängen .....	24, 136, 137
Werkzeugmagazine .....	23
Werkzeugplatzvorwahl .....	24
Werkzeugspitze .....	135, 137
Werkzeugträgersysteme .....	23
Werkzeugverwaltung .....	26
Werkzeugvorwahl .....	24, 145
WERPLC .....	168, 180
Winkelpositionswert .....	98
WINKELSYNCHRONLAUF .....	96
WKZ-Belegung .....	26
WKZ-Übergabe .....	26
WORD .....	12, 41, 43, 72, 74
WZLAENX .....	135-137, 148
WZLAENY .....	135-137, 149

WZLAENZ .....	135, 137, 149
X-Achse .....	87, 133-137, 140, 142, 153, 155, 160, 170, 171, 176, 178
X-ACHSE: ANTRIEB .....	140
X-ACHSE: REGLERFREIGABE .....	140
Y-Achse .....	87, 133, 134, 140, 142, 153, 155, 160, 170, 171, 176, 178
Y-ACHSE: ANTRIEB .....	140
Y-ACHSE: REGLERFREIGABE .....	140
Zeit .....	29, 32, 39, 62-64, 110
ZEIT_MIN .....	32
ZEIT_SEKUNDE .....	32
ZEIT_STU .....	32
ZUSTAND REVOLVERDREHEN .....	23, 100
ZUSTAND REVOLVER-REFERENZFAHRT .....	22, 100
Zustimmtaster .....	132
ZYKANPLC .....	138, 169
ZYKLUS AUS .....	68, 138, 169
ZYKLUS EIN .....	68, 138, 169
ZYKLUS GESTARTET .....	128
ZYKLUS GESTOPPT .....	128
Zykluskommando .....	138
Zyklus-AUS .....	19
ZYKVONPLC .....	128, 129, 138, 169
Z-Achse .....	87, 133, 134, 136, 140, 142, 153, 155, 160, 170, 171
Z-ACHSE: ANTRIEB .....	140
Z-ACHSE: REGLERFREIGABE .....	140