Bedienungsanleitung

PA-CONTROL
Servo

ab Version 3.72
Ausgabe 5/2005
231509

IEF Werner GmbH, Wendelhofstr. 6, 78120 Furtwangen
Tel.: 07723/9250, FAX: 07723/925100

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Bei der Erstellung der Beispiele sind spezielle Anwendungsfälle nicht berücksichtigt. Die Anwendung der abgedruckten Beispiele setzt eine genaue Überprüfung z.B. des Verfahrweges oder eines Beschleunigungswertes voraus. Die Firma IEF WERNER GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.
Die Firma IEF Werner behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern.
Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der Firma IEF WERNER GmbH vorbehalten.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

(C)2005 by IEF WERNER GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Kurzdaten 1-1

1.1 Gerätekonzeption 1-2
1.2 Konformitätserklärung 1-3
1.3 Sicherheitshinweise 1-4
1.4 Technische Daten 1-6
1.5 Außenmaße 1-8
1.6 Einbau in ein Systemrack 1-10

2 Bedienoberfläche 2-1

2.1 Die Tastatur 2-2
2.2 Allgemeine Bedienung 2-3
2.3 Menüstruktur der PA-CONTROL 2-7
2.4 Automatik 2-8
2.5 Manuell 2-9
2.6 Programmerstellung 2-11
2.7 Programmtest und Diagnose 2-19
2.8 Ablaufdefinitionen 2-27
2.9 Parameter 2-31
2.10 Grundeinstellungen 2-32
2.11 Systemdiagnose 2-33
2.12 Modem 2-38
2.13 7-Segment-Statusanzeige 2-42
2.14 Systeminitialisierung 2-43

3 Befehle der PA-CONTROL - Familie 3-1

3.1 Übersicht Befehlssatz 3-4
3.2 Programmierhinweise 3-15
3.3 Elemente der Programmierung 3-17
3.4 Erläuterungen 3-18
3.5 Warte auf logischen Zustand vom Eingang 3-19
3.6 Warte auf logischen Zustand vom Ausgang 3-20
3.7 Warten auf logischen Zustand vom Merker 3-21
3.8 Ausgang setzen / rücksetzen 3-22
3.9 Merker setzen / rücksetzen 3-23
3.10 Verweilzeit 3-25
3.11 Unbedingter Sprung 3-26
3.12 Unterprogrammaufruf 3-27

3.13 Anzeige Register n 3-29
3.14 Linearinterpolation mit 2 aus 8 Achsen 3-30
3.15 Kreisinterpolation 3-32
3.16 Anzeige ein- / ausschalten 3-34
3.17 Bedingter Sprung 3-35
3.18 Bedingter Unterprogrammaufruf 3-37
3.19 Sprungverteiler 3-39
3.20 Unterprogrammverteiler 3-41
3.21 Speichern von Werten in PNC-Programmen 3-43
3.22 Speichern von Werten in ein PNC-Programm 3-45
3.23 Schleife mit bedingtem Sprung 3-47
3.24 Abbruch Automatikablauf 3-49
3.25 Positionieren der Achsen 3-50
3.26 Verfahrgeschwindigkeit 3-51
3.27 Fahre solange Bedingung erfüllt 3-53
3.28 Register über Tastatur laden 3-54
3.29 Register über Eingänge laden 3-56
3.30 Referenzfahrt 3-60
3.31 Position auf Null setzen 3-62
3.32 Position auf Maß setzen 3-63
3.33 Absolutmaßsystem 3-64
3.34 Kettenmaßsystem 3-65
3.35 Beschleunigung festlegen 3-66
3.36 Restwegpositionierung 3-67
3.37 Fahre solange Bedingung erfüllt 3-69
3.38 In Messmodus umschalten 3-69
3.39 In Regelmodus umschalten 3-71
3.40 Fahre Teilstrecke mit Start-Stop 3-72
3.41 ASCII-Zeichen aus PTX-File lesen 3-74
3.42 ASCII-Zeichen in PTX-File schreiben 3-75
3.43 Befehle der G2?? - Gruppe 3-76
3.44 Zeitüberwachungsbefehle 3-90
3.45 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal 3-94
3.46 Wertübernahme vom aktuellen Datenkanal 3-106
3.47 Abbild in Register / Abbild aus Register 3-121
3.48 Rechenoperationen 3-129
3.49 Winkelfunktionen 3-136
3.50 Wurzelfunktion 3-140
3.51 Vergleichsoperationen 3-141
3.52 Logische Verknüpfungen 3-144
3.53 Kommunikation mit der Parallelablaufsteuerung 3-152

4 Inbetriebnahme 4-1

4.1 Aufstellen einer PA-CONTROL Servo 4-2

4.2 Verdrahtung der Anschlüsse....4-2
4.3 Einstellung des Lagereglers....4-4
4.4 Funktions- und Zustandsprüfung....4-8
4.5 Einstellung der Parameter....4-8
4.6 PNC-Programm erstellen....4-9
4.7 Startprogramm festlegen....4-10
4.8 Ausführen eines Programms....4-10

5 Parameter....5-1

5.1 Allgemeines zu den Parametern....5-2
5.2 Systemparameter....5-3
5.3 Achsparameter....5-7

6 Optionen....6-1

6.1 RAM-Erweiterung....6-2
6.2 Parallelablaufsteuerung (PAB)....6-3
6.3 AS-i Anschluß....6-5
6.4 Interbus-S Anschluß....6-10
6.5 Zählerkarte....6-13
6.6 I/O-Karte....6-19

7 Technischer Anhang....7-1

7.1 Fehlermeldungen der PA-CONTROL....7-2
7.2 Grundausstattung PA-CONTROL Servo....7-8
7.3 CPU 3 - Karte....7-9
7.4 I/O-Karte 16/16....7-12
7.5 Lagereglerkarte LR11 / LR12....7-15
7.6 Netzteil 5V-Versorgung für µP-System....7-18
7.7 Verbindung zwischen dem PC und der PAC....7-19
7.8 PAC-Tastencode (+ ASCII-Zeichensatz)....7-20
7.9 Service....7-24
7.10 Pro - Demo....7-24
7.11 Zubehörliste....7-24

8 Index....1

1 Technische Kurzdaten

Inhaltsverzeichnis

1.1 Gerätekonzeption 1-2
1.2 Konformitätserklärung 1-3
1.3 Sicherheitshinweise 1-4
1.3.1 Anschlußhinweise 1-4
1.3.2 Umgebungsbedingungen 1-5
1.3.3 Betriebshinweise 1-5
1.4 Technische Daten 1-6
1.5 Außenmaße 1-8
1.6 Einbau in ein Systemrack 1-10

Diese Bedienungsanleitung enthält die erforderlichen Angaben für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produktes.
Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, das speziell ausgebildet ist oder einschlägiges Wissen auf dem Gebiet der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik besitzt.

Die Bedienungsanleitung ist sorgfältig und vollständig durchzulesen, bevor die Installation und Inbetriebnahme der Steuerung erfolgt!

1.1 Gerätekonzeption

Die PAC-Servo ist eine Positionier- und Ablaufsteuerung für Servoantriebe. Das Gerät ist in der 19" Bauweise ausgeführt. Die PAC-Servo kann wahlweise mit einer vollständigen alphanumerischen Tastatur und zweizeiliger LCD-Anzeige oder einer Frontplatte mit einer 7-Segment Statusanzeige ausgestattet werden.

Leistungsmerkmale:

- umfassender leistungsfähiger Befehlssatz
- 110kB batteriegepufferter Programmspeicher. (Im Rahmen der Weiterentwicklung ist es möglich, daß sich der zur Verfügung stehende Speicherplatz verändert.)
- 2 serielle Schnittstellen (RS232 / RS485 oder 2 x RS232)
- je 16 Ein- und Ausgänge, optoentkoppelt (erweiterbar bis max. 436)
- Bearbeitung von I/O während des Positioniervorganges möglich

Die Lageregelung für den Servoantrieb übernimmt die LR11- bzw. LR12-Karte. Die LR11-Karte kann eine Servoachse regeln (Platzbedarf: 1 Steckplatz). Die Lageregelkarte LR12 kann 2 Servoachsen regeln (Platzbedarf: 2 Steckplätze).

Die Geräte sind in 19" Bauform ausgeführt sein. Bei dieser Bauweise sind die Geräte in 19" oder 19"/2 Breite lieferbar.

Die Geräte können wahlweise mit einer vollständigen alphanumerischen Tastatur und zweizeiliger beleuchteter LCD-Anzeige (2*40 Zeichen) oder einer Frontplatte mit einer 7-Segment Statusanzeige ausgestattet werden.
Bei Geräten mit einer vollständigen alphanumerischen Tastatur ermöglicht ein Schlüsselschalter die Verriegelung vor unbefugtem Zugriff.

Bei allen Geräten kann die Programmerstellung über das Programmpaket PROPAC auf einen PC unter MSDOS erfolgen. Bei Geräten mit 7-Segment Statusanzeige erfolgt die Programmerstellung und die Inbetriebnahme immer mit dem Programmpaket PROPAC.

Das Programmpaket PROPAC erlaubt eine komfortable Offline- Programmentwicklung. Zusätzlich kann bei allen Geräten die Bedienung der PA-CONTROL vollständig über den PC erfolgen.

Die Beschreibungen der einzelnen Menüebenen, der Befehle und die verschiedenen Systemmeldungen beziehen sich auf ein Gerät, das mit einer Frontplatte mit Tastatur und LCD-Anzeige ausgestattet ist. Diese können praktisch analog auf die Verwendung eines PC in Verbindung mit PROPAC übernommen werden.

Ausnahmen für den Betrieb mit dem PC :

- "Schlüsselschalter" ist immer in "Programm"-Stellung
- "STOP" entspricht der Leertaste auf der PC-Tastatur
- "START" entspricht der Taste "s" auf der PC-Tastatur

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Beschreibung PROPAC.

1.2 Konformitätserklärung

IEF Werner GmbH
Wendelhofstr. 6
78120 Furtwangen

Produktfamilie PAC-Compact, PAC-Steuergerät ,PAC-Single LV-UNIT, PAC-UNIT, LV-Single

Folgende Normen wurden angewandt :

89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit

EN 50081-1	Fachgrundnorm Störaussendungen
EN 50081-2	
pr EN 50082-1	Fachgrundnorm Störfestigkeit
pr EN 50082-2	

Prüfverfahren :

IEC 801-2/Level 3	Störfestigkeit gegen Elektrostatische Entladung (ESD)
IEC 801-3/Level 3	Störfestigkeit gegen Elektrostatische Felder
IEC 801-4/Level 3	Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Brust)
IEC 801-5/Level 3	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge)
EN 55011/Klasse B	Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen

16.11.96 .....
Datum

K. Mey .....
rechtsverbindliche Unterschrift (Geschäftsleitung)

Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheits- und Schutzhinweise der Bedienungsanleitung sind in jedem Falle einzuhalten.
Die oben genannte Firma hält folgende technische Dokumentation zu Einsicht bereit :

	Anwender	EU-Behörde
• vorschriftsmäßige Bedienungsanleitung	X	X
• Bediener-Software	X	X
• Pläne / Software-Quellcode		X
• Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität		X
• Prüfprotokolle		X
• sonstige technische Dokumentation		X

1.3 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Hinweise und Warnungen, die wie folgt gekennzeichnet sind:

Bei Mißachtung dieser Hinweise und Warnungen können Gefahren durch gefährliche elektrische Spannungen auftreten.

An dieser Stelle stehen Warnungen und Hinweise zu allgemeinen Gefahren.

1.3.1 Anschlußhinweise

Kondensatorentladezeit beachten!

- Nach dem Freischalten der Steuerung sind die Kondensatoren noch kurzzeitig mit hoher Spannung geladen. Deshalb ist das Hantieren am Gerät erst 5 Minuten nach dem Abschalten zulässig.
- Einbau und Inbetriebnahme nur durch ausgebildetes Personal.
- Allgemeine Installationsvorschriften für das Errichten und Betreiben elektrischer Betriebsanlagen beachten (VDE 0100, VDE 0113).
- Schutzmaßnahmen für Mensch und Maschine sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Vorschriften durchzuführen.
- Leistungs- und Steuerkabel nicht an- oder abklemmen, während die Steuerung an das Netz angeschlossen ist.
- Stecker dürfen nur im spannungsfreien Zustand gesteckt bzw. gezogen werden.
- Steuer- und Leistungsleitungen getrennt verlegen (10cm Abstand).
- Schutzart IP20

Bei allen Montage-, Demontage- oder Reparaturarbeiten, beim Austausch einzelner Komponenten und beim Umschalten der Betriebsspannung ist die Steuerung stromlos zu schalten.

1.3.2 Umgebungsbedingungen

- Die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur, min. 0°C bis max. 40°C, müssen eingehalten werden.
- Es darf kein Nebel oder Wasser in die Steuerung eindringen.
- Das Eindringen von Staub in die Steuerung ist zu vermeiden.
- Die Steuerung ist gegen aggressive Gase und Flüssigkeiten zu schützen.
- Es ist darauf zu achten, daß die Luftzirkulation ohne Probleme stattfinden kann (Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnung müssen frei sein).

1.3.3 Betriebshinweise

- Die Überprüfung der Parameterwerte entsprechend den aktuellen Gegebenheiten ist unbedingt erforderlich.
- Bei der Nutzung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten Programmbeispiele ist unbedingt zu prüfen, ob das Programm an der vorliegenden Maschine ausführbar ist.

1.4 Technische Daten

Allgemein:

Umgebungstemperatur	0°C bis 40°C
Spannungsversorgung	24 VDC ±15%; Restwelligkeit <10%
Leistungsaufnahme	ca. 30VA

16 Signaleingänge (erweiterungsfähig auf max. 436*)

optoentkoppelt
24 VDC
typ. Eingangsstrom 5mA
Low Pegel 0 - 3 VDC
High Pegel 10 - 30 VDC

16 Signalausgänge (erweiterungsfähig auf max. 436*)

optoentkoppelt
plusschaltend
24 VDC / 0,5A (ohmsche Last)
pro Karte max. 2A

Datensicherheit	Lithiumbatterie, Lebensdauer 5 Jahre	
Schutzart	IP20	
Gewicht	19“-Gehäuse	4,8kg
	19“/2-Gehäuse	3,4kg

* Die maximal mögliche Anzahl der Ein- und Ausgänge wird durch weitere Optionskarten der Steuerung evtl. eingeschränkt.

Anschlüsse an LR11 und LR12:

2 Endschaltereingänge pro Achse (PNP-Öffner)

optoentkoppelt
24VDC, 10mA

1 zusätzlicher Referenzschalter pro Achse (PNP-Öffner)

optoentkoppelt
24VDC, 10mA

1 Reglerfreigabe pro Achse (PNP-Schliesser)

optoentkoppelt
24VDC, 200mA

1 Eingang Bereitschaft Antriebsverstärker

optoentkoppelt
24VDC

1 Ausgang Drehzahlsollwert Bereich –10V bis +10V (Auflösung 5mV)
Innenwiderstand 100 Ohm

Meßgeber (TTL-Gegentaktsignal)

für Kanal A, B und Nullimpuls
Phasenverschiebung A-B 90°
Geberfrequenz max. 200kHz
Ausgang für Geberversorgung 5VDC / ±5%
max. 200mA

1.5 Außenmaße

PAC-Servo 19" / 2 - 3HE

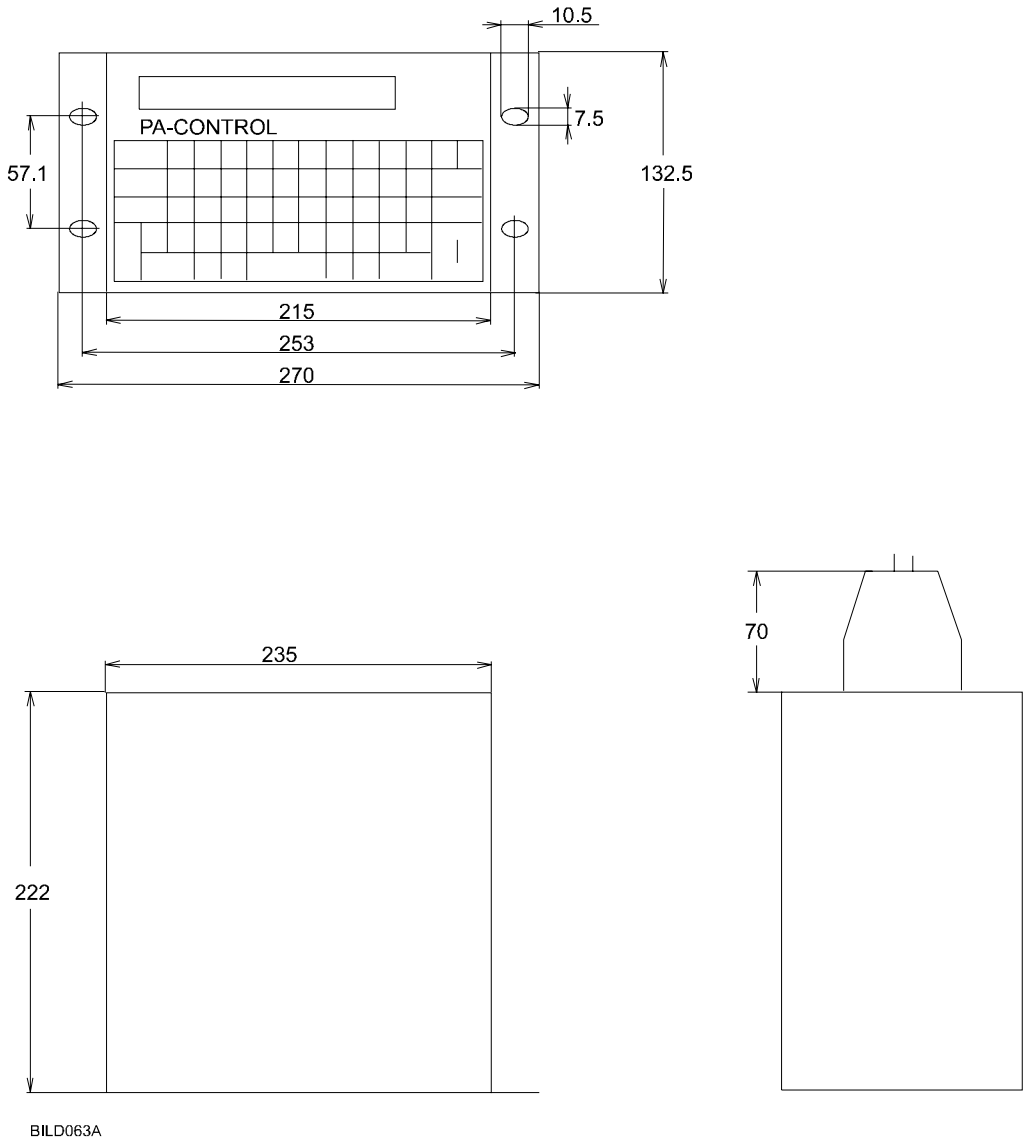


BILD063A

Das Gerät kann bei Bedarf in ein Tischgehäuse eingebaut werden!

PAC-Servo 19" - 3HE

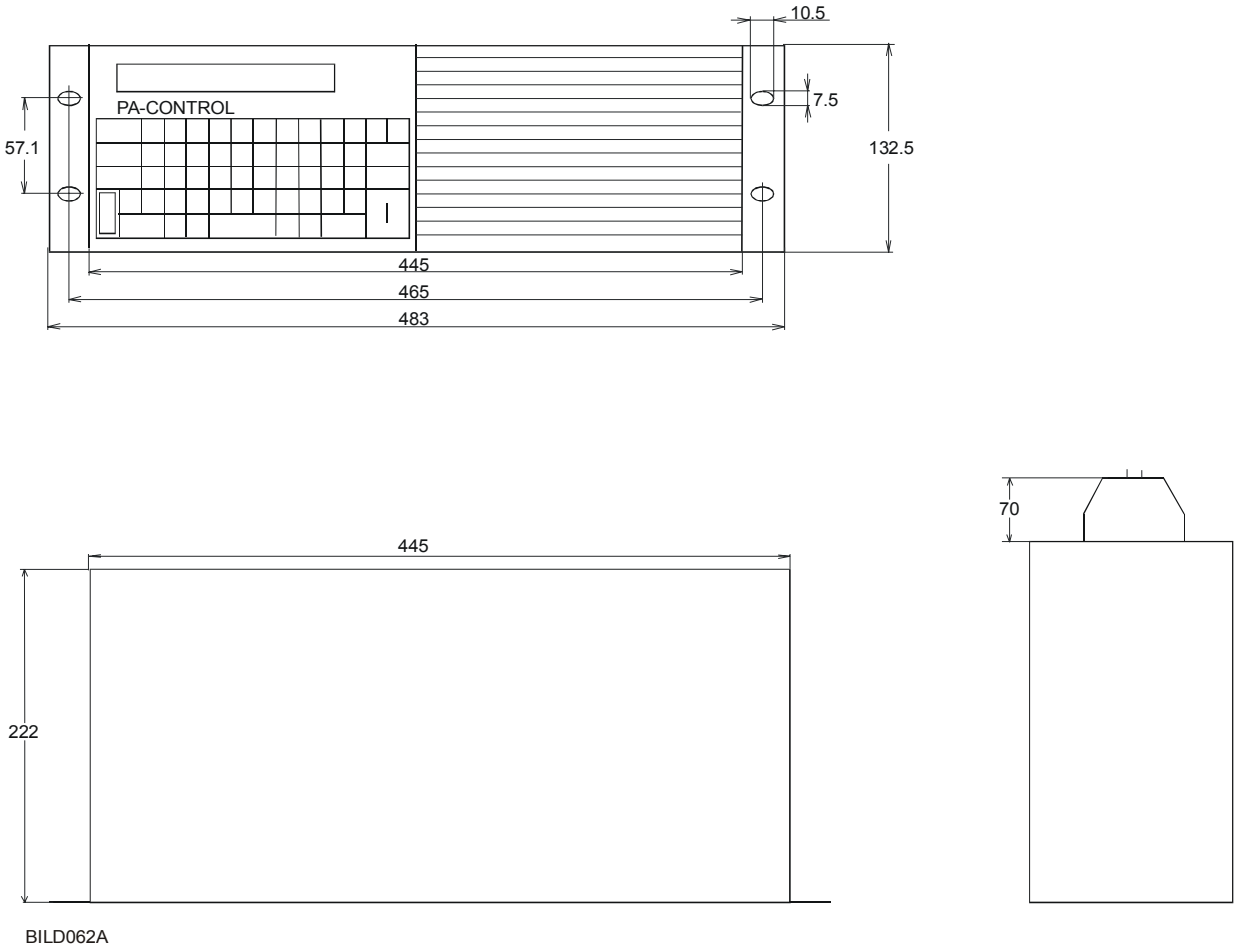


BILD062A

Das Gerät kann bei Bedarf in ein Tischgehäuse eingebaut werden!

1.6 Einbau in ein Systemrack

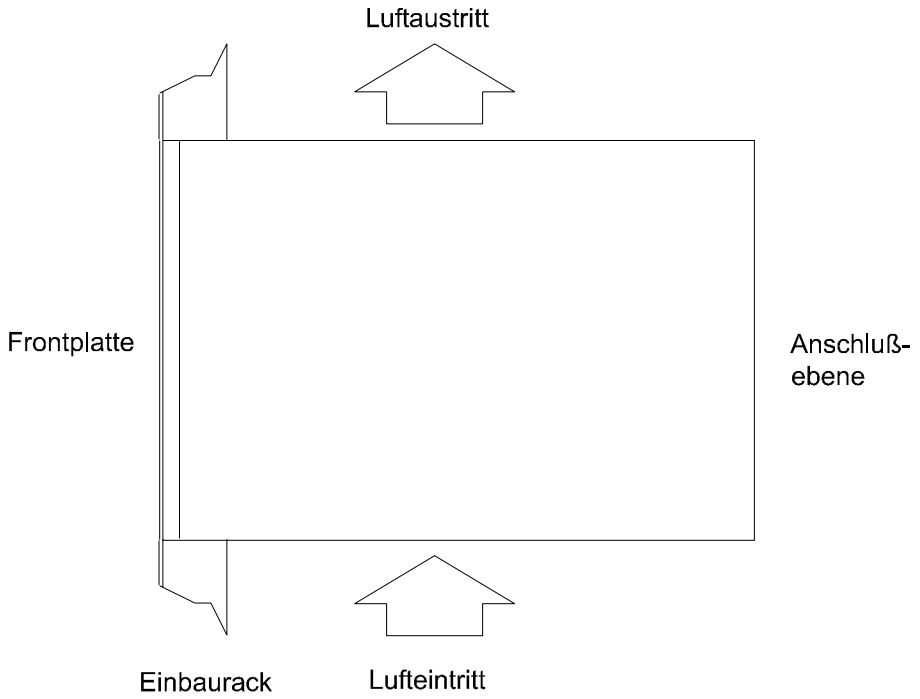


BILD064A

Es muß auf ungehinderten Lufteintritt und Luftaustritt geachtet werden.

2 Bedienoberfläche

Inhaltsverzeichnis

2.1 Die Tastatur 2-2
2.2 Allgemeine Bedienung 2-3
2.2.1 Das Eingabefeld 2-4
2.2.2 Eingabe Programmname 2-5
2.2.3 Auswahl eines Namens aus der Programmliste 2-6
2.3 Menüstruktur der PA-CONTROL 2-7
2.4 Automatik 2-8
2.5 Manuell 2-9
2.5.1 Referenzfahrten 2-9
2.5.2 Achsen manuell über Frontplatte 2-10
2.6 Programmerstellung 2-11
2.6.1 Programmverzeichnis anzeigen 2-12
2.6.2 Neues Programm erstellen 2-13
2.6.3 Bestehendes Programm ändern 2-14
2.6.4 Programm kopieren 2-14
2.6.5 Programm umbenennen 2-15
2.6.6 Programm löschen 2-15
2.6.7 Programm ausdrucken 2-16
2.6.8 Programmspeicherbelegung anzeigen 2-17
2.6.9 Programme in einer PAB speichern/löschen 2-18
2.7 Programmtest und Diagnose 2-19
2.7.1 Programmtest 2-19
2.7.2 Eingänge, Ausgänge, Merker 2-20
2.7.3 Realzahlregister (R), Ganzzahlregister (N) 2-22
2.7.4 Lagereglertest 2-23
2.7.5 Endschalter / Bereitschaft 2-25
2.7.6 Zähler anzeigen 2-26
2.8 Ablaufdefinitionen 2-27
2.8.1 Startprogramm, Programm nach Stop, Programmstart nach Stop 2-29
2.8.2 Textzuordnungen / Beschriftungen 2-29
2.8.3 Löschen von Zuordnungen 2-30
2.9 Parameter 2-31
2.10 Grundeinstellungen 2-32
2.11 Systemdiagnose 2-33
2.11.1 PA-CONTROL-Typ anzeigen 2-34
2.11.2 Tests 2-36
2.12 Modem 2-38
2.13 7-Segment-Statusanzeige 2-42
2.14 Systeminitialisierung 2-43
2.14.1 Systeminitialisierung für Geräte mit LC-Display und Tastatur 2-44
2.14.2 Systeminitialisierung für Geräte ohne LC-Display und Tastatur 2-45

Zu Beachten:

Bei Geräten mit 7-Segment Statusanzeige und bei der PAC-SC Compact kann die Frontplatte mit Hilfe des Programmentwicklungssystems PROPAC auf dem PC simuliert werden. Die Kommunikation mit der Steuerung erfolgt über die serielle Schnittstelle 1. Damit ergeben sich die gleichen Bedienmöglichkeiten wie bei Geräten mit alphanumerischer Tastatur und LC-Display.

2.1 Die Tastatur

Die PA-CONTROL besitzt eine vollständige alphanumerische Tastatur (0-9,A-Z). Zusätzlich sind noch einige Sondertasten vorhanden, deren Funktionen nachstehend beschrieben sind.

Sondertaste	Name	Funktion
ESC	ESC-Taste	Untermenü verlassen, Abbruch Eingabefeld
ALT	ALT-Taste	noch keine Funktion zugeordnet
CTRL	CTRL-Taste	noch keine Funktion zugeordnet
SHIFT	SHIFT-Taste	Doppelbelegung von Tasten, Zusatztaste für Cursortasten
↓	Pfeil ab Taste	Blättern im Menü auf nächste Zeile (mit Autorepeat)
↑	Pfeil auf Taste	Blättern im Menü auf vorherige Zeile (mit Autorepeat)
→	Pfeil rechts Taste	Cursor ein Zeichen nach rechts im Eingabefeld (mit Autorepeat)
←	Pfeil links Taste	Cursor ein Zeichen nach links (mit Autorepeat)
	Leertaste	fügt Leerzeichen im Editor ein
ENTER	ENTER-Taste	Eingabe beenden, im Editor Zeile beenden, neue Zeile einfügen
INS	INS-Taste	noch keine Funktion zugeordnet
DEL	DEL-Taste	löscht das Zeichen auf dem der Cursor steht
START	Start-Taste	startet den Automatikbetrieb
STOP	Stop-Taste	stoppt den Automatikbetrieb
Automatik | Programm	Schlüsselschalter	Zugriffverriegelung für Frontplatte (in der gezeichneten Stellung ist der Schlüssel abziehbar, dann ist nur "Automatik" möglich)

2.2 Allgemeine Bedienung

Zu Beachten:

Je nach Ausstattung der Steuerung oder Gerätevariante ergeben sich Unterschiede im Menüaufbau.

Nach dem Einschalten der PA-CONTROL erscheint auf dem Display das Grundmenü.

PA-CONTROL Vxx.xx **1 = Automatik**

Die Bedienoberfläche der PA-CONTROL ist durch eine Menüstruktur gegliedert. Das Hauptmenü und die verschiedenen Untermenüs sind nach dem gleichen Prinzip aufgebaut und bedienbar.

Menüprinzip :

Überschrift des Menüs **1 = erster Untermenüpunkt**

2 = zweiter Untermenüpunkt
3 = dritter Untermenüpunkt
...
...
9 = neunter Untermenüpunkt

Die Anzahl der Menüunterpunkte in den einzelnen Menüs wurde den Erfordernissen angepaßt und auf 9 begrenzt.
Da auf dem Display nur zwei Zeilen zur Verfügung stehen, wird von dem aktuellen Menü immer nur die Überschrift und einer der Menüunterpunkte angezeigt.

Bewegen durch die Menüoberfläche:

Taste	Aktion / Wirkung
Pfeil ab	nächster Menüunterpunkt wird angezeigt
Pfeil auf	vorheriger Menüunterpunkt wird angezeigt
SHIFT + Pfeil auf	erster Menüunterpunkt wird angezeigt
SHIFT + Pfeil ab	letzter Menüunterpunkt wird angezeigt
ENTER	der angezeigte Menüunterpunkt wird aktiviert
ESC	Untermenü wird verlassen und zum vorherigen Menü gewechselt (beim Hauptmenü wird die erste Menüzeile angezeigt)

Es besteht eine weitere Möglichkeit einen Menüpunkt zu aktivieren, durch Drücken der Taste mit der Zahl, die dem Menüpunkt vorangestellt ist.

2.2.1 Das Eingabefeld

Wird der Bediener aufgefordert, einen Zahlenwert (Parameterwert, Registerwert, ...) einzugeben, so erscheint auf dem Display ein Eingabefeld.
Das Eingabefeld wird durch zwei eckige Klammern [_.....] begrenzt. Zwischen diesen beiden Klammern steht der aktuelle Wert und Cursor (blinkendes Feld in der Anzeige).
Der Bediener kann durch Drücken der entsprechenden Tasten die Eingabe aktualisieren.

Belegung der Tasten im Eingabefeld:

Taste	Reaktion / Wirkung
Pfeil links	Cursor ein Zeichen nach links
Pfeil rechts	Cursor ein Zeichen nach rechts
SHIFT + DEL	löscht Zeichen links von dem Cursor
DEL	löscht Zeichen auf dem der Cursor steht
ENTER	Abschluß einer Eingabe; der eingegebene Wert wird überprüft und, falls er sich innerhalb der erlaubten Grenzen befindet, übernommen. Bei unter- oder überschreiten der Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung und es wird eine erneute Eingabe erwartet.
ESC	Abbruch der Eingabe, der alte Wert bleibt erhalten

2.2.2 Eingabe Programmname

Erwartet die Steuerung die Eingabe eines Programmnamens, so erscheint im Display folgendes Bild:

```
bitte neuen Programmnamen eingeben!
[_      ]
```

Der Cursor (blinkendes Feld in der Anzeige) steht an der ersten Stelle des Eingabefeldes. Der Bediener betätigt nun die Tasten der Buchstaben des gewünschten Programmnamens. Sind alle Buchstaben des Programmnamens eingegeben, so wird die Eingabe durch die Taste "ENTER" abgeschlossen.
Der eingegebene Programmname muß bestimmten Bedingungen (s.u.) entsprechen und wird daraufhin untersucht. Bei Nichteinhaltung wird folgende Meldung ausgegeben:

```
FEHLER: Programmname nicht gueltig!
Programm:  5ANTON
```

Durch Betätigen einer Taste wird die Fehlermeldung quittiert und der Bediener kann im Eingabefeld den Fehler beheben.

Der Programmname muß folgenden Bedingungen entsprechen:

- erstes Zeichen muß ein Buchstabe sein
- Leerzeichen sind innerhalb des Namens nicht erlaubt
- die Länge ist auf 8 Zeichen begrenzt
- als Sonderzeichen sind nur "_" und "-" sinnvoll
- Großbuchstaben

Bewegen des Cursors im Eingabefeld:

Taste	Reaktion / Wirkung
Pfeil links	Cursor ein Zeichen nach links
Pfeil rechts	Cursor ein Zeichen nach rechts
SHIFT + DEL	löscht Zeichen links von dem Cursor
DEL	löscht Zeichen auf dem der Cursor steht
ENTER	Abschluß einer Eingabe

2.2.3 Auswahl eines Namens aus der Programmliste

Will der Bediener auf ein bereits vorhandenes Programm zugreifen (z.B. Änderung des Programms, Auswahl zur Definition als Startprogramm, usw.), so wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme, unter Berücksichtigung der möglichen Programmtypen, angeboten.

```
Programmliste, bitte waehlen!      [      ]
Programm:    1  BEISPIEL.PNC
```

Dem Bediener bieten sich zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Der Bediener kann mit den Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" in der Liste blättern, bis das gewünschte Programm angezeigt wird. Durch Betätigen der "ENTER-Taste" wird dann die Auswahl abgeschlossen und das Programm für die Aktion übernommen.

2. Am Ende der ersten Displayzeile ist ein leeres Eingabefeld dargestellt ([ ]). In diesem Eingabefeld kann der Bediener über die Tastatur den Namen des gewünschten Programms eingeben. Dabei werden die Zeichen von der Tastatur nur übernommen, wenn ein Programmname mit der gleichen Zeichenfolge vorhanden ist. Nach jedem eingegebenen Zeichen wird die Anzeige (zweite Displayzeile) entsprechend dem Eingabefeld korrigiert.

```
Programmliste, bitte waehlen!      [B     ]
Programm:    5  BEISPIEL.PNC
```

   Durch Betätigen der "ENTER-Taste" wird die Auswahl abgeschlossen und das angezeigte Programm aus der zweiten Displayzeile für die Aktion übernommen.

   Durch Betätigen der Tasten "Pfeil-ab" oder "Pfeil-auf" wird der Inhalt des Eingabefeldes gelöscht.

2.3 Menüstruktur der PA-CONTROL

Hauptmenü	Menüunterpunkte
1 = Automatik	- Start - Stop
2 = Manuell	1 = Referenzfahrten 2 = Achsen manuell verfahren Frontplatte
3 = Programmerstellung	1 = Programmverzeichnis anzeigen 2 = neues Programm erstellen 3 = bestehendes Programm ändern 4 = Programm kopieren 5 = Programm umbenennen 6 = Programm löschen 7 = Programm ausdrucken 8 = Programmspeicherbelegung anzeigen * 9 = Programme in PAB speichern/löschen *
4 = Programmtest und Diagnose	1 = Programmtest 2 = Eingänge 3 = Ausgänge 4 = Merker 5 = Realzahlregister 6 = Ganzzahlregister 7 = Lagereglertest 8 = Endschalter / Bereitschaft 9 = Zähler anzeigen **
5 = Ablaufdefinitionen	1 = Startprogramm 2 = Programm nach Stop 3 = Programm Start nach Stop 4 = Programm bei Störung 5 = Beschriftungen 6 = Programmschutz
6 = Parameter	1 = Systemparameter bearbeiten 2 = Achsparameter bearbeiten 3 = ASI-BUS bearbeiten
7 = Grundeinstellungen	1 = Systemparameter urladen 2 = Achsparameter urladen 3 = Programmspeicher löschen 4 = PA-CONTROL neuinitialisieren
8 = Systemdiagnose	1 = PA-CONTROL-Typ anzeigen 2 = Tastaturtest 3 = Stoptastetest 4 = Starttastetest 5 = Schlüsselschaltertest 6 = serielle Schnittstelle 1 testen 7 = serielle Schnittstelle 2 testen 8 = Interbus-S Monitor *** 9 = Uhr ****
9 = Kommunikation über Modem	1 = Verbindung über Modem 2 = Modemeinstellungen editieren 3 = Modemtyp auswählen

* nur bei Ausstattung mit einer PAB (Option)
** nur bei Ausstattung mit einer Zählerkarte (Option, nur bei PAC, PAC-Compact, PAC-Servo)
*** nur bei Ausstattung mit einer Interbus-S Karte (Option)
**** nur in Verbindung mit einer Echtzeituhr aufzurufen

2.4 Automatik

Im Automatik-Mode wird das als Startprogramm definierte Programm ausgeführt. Weitere Programme können als Unterprogramme aufgerufen werden. Ein laufendes Programm kann durch "STOP" unterbrochen werden. Mit "START" erfolgt der Programmstart bzw. wird ein unterbrochenes Programm fortgesetzt. Für die Funktionen extern START und STOP erfolgt über die Parameterebene die Zuordnung des notwendigen Einganges (siehe Kapitel Parameter).

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

2.5 Manuell

Übersicht Menü Manuell

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Manuell **1 = Referenzfahrten**

2 = Achsen manuell ueber Frontplatte

2.5.1 Referenzfahrten

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Referenzfahrt **1 = X**

2 = Y
3 = Z
4 = U

Die Anzahl der zur Auswahl stehenden Achsen ist von der Ausstattung der PA-CONTROL abhängig (1, 2, 4, 8). Nach Auswahl der Achse erscheint folgende Anzeige:

Start betaetigen

Der Bediener kann nun durch Betätigen der "Starttaste" die Referenzfahrt starten oder mit der "ESC-Taste" zum Manuell-Menü zurückkehren. Während die Referenzfahrt läuft erscheint folgende Anzeige:

Referenzfahrt laeuft

Die Referenzfahrt kann zu jeder Zeit mit der "Stoptaste" unterbrochen und danach mit der "ESC-Taste" abgebrochen oder mit der "Starttaste" fortgeführt werden.

2.5.2 Achsen manuell über Frontplatte

Nach Übergang in diesen Menüpunkt werden auf dem Display die Absolutpositionen der Achsen angezeigt:

X: 0.000	**Y: 0.000**

Die Auswahl zum Manuellfahren mit der entsprechenden Achse erfolgt durch Betätigen der Taste mit dem Achsennamen (X, Y, ...). Danach erscheint folgende Anzeige (Beispiel für die X-Achse):

X: 0.000		**V= 500.000**
1= 300.000	**2 = 500.000**	**3= 1000.000**

In der obigen Anzeige gilt folgende Zuordnung:

1. Zeile:

X : 0.000	aktuelle Absolutposition der Achse
V = 500.000	momentan angewählte Verfahrgeschwindigkeit

2. Zeile:

1 = 300.000	Verfahrgeschwindigkeit, wird aus dem Parameter Schleichganggeschwindigkeit übernommen
2 = 500.000	Verfahrgeschwindigkeit, wird aus dem Parameter Manuellgeschwindigkeit übernommen
3 = 1000.000	Verfahrgeschwindigkeit, wird aus dem Parameter Referenzgeschwindigkeit übernommen

In diesem Zustand gilt folgende Tastenbelegung:

Taste	Reaktion / Wirkung
Pfeil links	verfahre in negativer Richtung (kurz betätigen : Einzelschritt, lang betätigen : Dauerlauf)
Pfeil rechts	verfahre in positiver Richtung (kurz betätigen : Einzelschritt, lang betätigen : Dauerlauf)
1	setze die aktuelle Verfahrgeschwindigkeit auf den Wert hinter 1= ...
2	setze die aktuelle Verfahrgeschwindigkeit auf den Wert hinter 2= ...
3	setze die aktuelle Verfahrgeschwindigkeit auf den Wert hinter 3= ...
ESC	Ende (zurück zum vorherigen Menü)

2.6 Programmerstellung

Übersicht Menü Programmerstellung

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Programmerstellung
1 = Programmverzeichnis anzeigen

2 = neues Programm erstellen
3 = bestehendes Programm aendern
4 = Programm kopieren
5 = Programm umbenennen
6 = Programm loeschen
7 = Programm ausdrucken
8 = Programmspeicherbelegung anzeigen
9 = Programme in PAB speichern/loeschen *

Zu Beachten:

Der Anwenderspeicher der PA-CONTROL ist durch die Größe des RAM-Bausteines auf der CPU3 bzw. PIO-x begrenzt. Unter Menüpunkt 8 kann der noch freie Anwenderspeicher angezeigt werden.

Nach dem Aktivieren eines Menüunterpunktes des Menüs Programmerstellung, wird von der PA-CONTROL überprüft, ob der noch freie Anwenderspeicher für diese Aktion ausreicht. Ist dies nicht der Fall, so wird die aktivierte Funktion nicht ausgeführt und mit folgender Meldung abgebrochen:

zu wenig freier Speicher

Durch Betätigen einer beliebigen Taste kehrt man zurück zum Menü.
Will der Bediener zum Beispiel dennoch weitere neue Programme erstellen, so muß er den freien Anwenderspeicher vergrößern.

Möglichkeiten:

- Programme löschen, die nicht mehr benötigt werden
- RAM-Baustein auf CPU3 durch einen größeren ersetzen (nur nach Rücksprache mit IEF Werner)
- bei Ausstattung mit PIO-x ist keine Erweiterung möglich
- weniger wichtige Kommentare in den Programmen löschen

* *Nur in Verbindung mit der PAB (Option) aktiv!

2.6.1 Programmverzeichnis anzeigen

In diesem Menüpunkt kann der Bediener das aktuelle Porgrammverzeichnis durchblättern. Auf dem Display erscheint folgende Anzeige:

Nr.	Name	Typ	Stat	Zeichen	Zeilen
1	BEISPIEL	PNC	0	13	3

Es gilt folgende Zuordnung:

Nr.	:	laufende Numerierung der Programme
Name	:	Programmname
Typ	:	Programmtyp (PNC = NC - Programm, PTX = Textprogramm, PAB = PAB - Programm, wenn PAB vorhanden)
Stat	:	Programmstatus (0 = Schreib- Lesezugriff möglich, 1 = schreibgeschützt, 2 = Quersummenfehler, 3 = PAB-Programm in Host vorhanden, aber nicht in PAB)
Zeichen	:	Anzahl der ASCII-Zeichen des Programms
Zeilen	:	Anzahl der Programmzeilen

Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten "CTRL" und "DEL" kann der Bediener den Löschvorgang für das angezeigte Programm aktivieren.
Bevor das Programm gelöscht wird, muß der Bediener den Löschvorgang nochmals bestätigen.

Programm: BEISPIEL PNC
Programm wirklich loeschen ? 1 = ja

Durch Drücken der Taste "1" wird das Programm gelöscht. Alle anderen Tasten führen zum Abbruch des Löschvorganges und das Programm bleibt unverändert im Anwenderspeicher vorhanden.

2.6.2 Neues Programm erstellen

Bei Aktivierung dieses Menüpunktes wird der Bediener aufgefordert, einen neuen Programmnamen einzugeben (siehe Beschreibung Eingabe Programmname).

Danach muß der Bediener den Programmtyp auswählen:

Programmtypliste, bitte waehlen!
1 = PNC

2 = PTX
3 = PAB (nur wenn PAB vorhanden)

PNC-Programm : ablaufähiges NC-Programm mit Positionier- und I/O-Befehlen

PTX-Programm : Textprogramm zur Beschriftung von Eingängen, Ausgängen,...
(Weitere Informationen finden Sie in den Kapiteln
"Programmtest und Diagnose" und "Ablaufdefintionen".)

PAB-Programm : ablauffähiges Programm für die Parallelablaufsteuerung (Option)

Nach erfolgter Auswahl befindet sich der Bediener im PA-CONTROL-Programmeditor in der 1. Programmzeile.
Beschreibung des Programmeditors siehe Kapitel "Befehle der PA-CONTROL-Familie -> Programmierhinweise".

Zu Beachten:

Der einmal gewählte Programmtyp kann in der PAC nachträglich nicht geändert werden.

2.6.3 Bestehendes Programm ändern

Nach Aktivierung dieses Menüpunktes wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm durch Betätigen der "ENTER-Taste" der Programmierung zugänglich machen.

```
Programmliste, bitte waehlen!      [      ]
Programm:    1  BEISPIEL.PNC
```

Nach der Auswahl befindet sich der Bediener im PA-CONTROL-Programmeditor. Es werden die beiden ersten Zeilen des ausgewählten Programms angezeigt.
Beschreibung des Programmeditors siehe Kapitel "Befehle der PA-CONTROL - Familie - Programmierhinweise".

2.6.4 Programm kopieren

In diesem Menüpunkt kann der Bediener den Inhalt eines bestehenden Programms in ein neues Programm kopieren.
Nach Aktivierung diese Menüpunktes wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm auswählen:

```
Programmliste, bitte waehlen!      [      ]
Programm: 1        BEISPIEL.PNC
```

Nach erfolgter Auswahl wird der Bediener aufgefordert einen neuen Programmnamen einzugeben. Nach positivem Abschluß der Eingabe wird das Programm kopiert und als weiteres Programm in das Verzeichnis aufgenommen.

Zu Beachten:

Der Programmtyp kann bei dem Kopiervorgang nicht verändert werden.

2.6.5 Programm umbenennen

In diesem Menüpunkt kann der Bediener bei einem bestehenden Programm den Programmnamen ändern.
Nach Aktivierung dieses Menüpunktes wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm auswählen:

```
Programmliste, bitte waehlen!      [        ]
Programm: 1        BEISPIEL.PNC
```

Nach erfolgter Auswahl wird der Bediener aufgefordert, einen neuen Programmnamen einzugeben. Nach erfolgter Eingabe wird das Programm unverändert mit neuem Namen im Verzeichnis aufgeführt.

2.6.6 Programm löschen

In diesem Menüpunkt kann der Bediener ein bestehendes Programm löschen (aus dem Programmspeicher entfernen).
Nach Aktivierung dieses Menüpunktes wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm auswählen:

```
Programmliste, bitte waehlen!      [        ]
Programm: 1        BEISPIEL.PNC
```

Nach erfolgter Auswahl wird der Bediener nochmals aufgefordert, die Auswahl und den Wunsch, dieses Programm zu löschen, zu bestätigen:

```
Programm: BEISPIEL PNC
Programm wirklich loeschen?      1 = ja
```

Durch drücken der Taste "1" wird das Programm gelöscht. Alle anderen Tasten führen zum Abbruch dieser Auswahl und das Programm wird nicht gelöscht.

2.6.7 Programm ausdrucken

In diesem Menüpunkt kann der Bediener ein Programmausdruck auf einem, an der seriellen Schnittstelle 1 oder 2 (bei der PAC-SC Compact und der PAC-Single steht jeweils nur 1 Schnittstelle zur Verfügung) angeschlossenen, seriellen Drucker erstellen.

Die Übertragung des Programms (Schnittstellennummer, Baudrate, Format) erfolgt unter den in den Systemparametern eingestellten Bedingungen (siehe Kapitel "Parameter").

Die Seiten des Programmausdruckes werden durchnummeriert und jede Seite wird mit einer Kopfzeile, bestehend aus Programmname, Programmtyp, Bemerkungsfeld und Seitennummer, versehen.

Nach Aktivierung dieses Menüpunktes wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der vorhandenen Programme zur Auswahl angeboten.

```
Programmliste, bitte waehlen!      [         ]
Programm: 1         BEISPIEL.PNC
```

Nach erfolgter Auswahl wird der Bediener nochmals aufgefordert, die Auswahl und den Wunsch, dieses Programm auszudrucken, zu bestätigen.

```
Programm: BEISPIEL PNC
ausdrucken?         1 = ja
```

Durch drücken der Taste "1" wird die Auswahl bestätigt. Alle anderen Tasten führen zum Abbruch und es wird zum Menü zurückgekehrt.

Nach Bestätigung der Auswahl erscheint folgende Anzeige:

```
Bemerkung zum Ausdruck eingeben
[                                              ]
```

In der zweiten Displayzeile ist ein Eingabefeld mit 38 Zeichen Länge dargestellt. Der Bediener kann hier einen Text eingeben, der im Programmausdruck dann in jeder Kopfzeile als Bemerkungsfeld ausgedruckt wird. Mit der "ENTER-Taste wird die Eingabe abgeschlossen und der Druckvorgang gestartet.

Zu Beachten:

Mit der "ESC-Taste" kann der Druckvorgang abgebrochen werden.

2.6.8 Programmspeicherbelegung anzeigen

In diesem Menüpunkt kann sich der Bediener anzeigen lassen, wieviel Zeichen des Anwenderspeichers durch die vorhandenen Programme bereits belegt bzw. noch frei sind.
Für die Ausstattungsvarianten mit und ohne PAB (Option) ergeben sich für diesen Menüpunkt zwei unterschiedliche Anzeigen.

Bei Geräte ohne PAB (Option):

Nach Aktivierung dieses Menüpunktes erscheint bei Geräten ohne PAB z. B. folgende Anzeige:

Speicherplatz belegt:	**85**
Speicherplatz frei:	**19600**

Durch Betätigen einer beliebigen Taste kehrt man zurück zum Menü.

Bei Geräte mit PAB (Option):

Nach Aktivierung dieses Menüpunktes erscheint bei Geräten mit PAB z. B. folgende Anzeige:

Speicherplatz belegt	**:**	**2325**	**1269**
Speicherplatz frei	**:**	**17315**	**22395**

In dieser Anzeige werden die aktuellen Zahlen für den Speicher der Host-CPU auf der linken Seite (in diesem Bsp.: 2325, 17315) dargestellt. Wieviel Speicherplatz auf der PAB noch frei bzw. belegt ist, zeigen die Zahlen auf der rechten Seite (in diesem Bsp.: 1269, 22395).

Durch Betätigen einer beliebigen Taste kehrt man zurück zum Menü.

Zu Beachten:

Der Wert für "Speicherplatz frei" ist je nach Entwicklungsstand und Ausstattung unterschiedlich!

2.6.9 Programme in einer PAB speichern/löschen

Zu Beachten:

Nur in Verbindung mit einer PAB (Option) aktiv.

Nach Übergang in diesen Menüunterpunkt erscheint folgende Anzeige:

Nr.:	Name	Typ	Zeichen	in PAB
1:	A-Test	PAB	703	ja

Es wird der Name, der Typ und die Anzahl der Zeichen des Programms dargestellt. Außerdem wird angezeigt, ob sich das Programm momentan auf der PAB befindet (in PAB ja) oder nicht vorhanden ist (in PAB nein).
Mit den Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" kann der Bediener das Programmverzeichnis durchblättern. Soll eines der Programme auf der PAB gelöscht bzw. gespeichert werden, so kann dies mit Hilfe der Tasten "DEL" (löschen) bzw. "INS" (speichern) erfolgen, wenn das entsprechende Programm auf dem Display angezeigt wird.

Diese Menüpunkt kann mit Hilfe der ESC-Taste verlassen werden.

Zu Beachten:

Die Programme werden in diesem Menüpunkt nur auf der PAB gelöscht bzw. gespeichert. Der Speicher der Host-CPU ist davon nicht betroffen.

2.7 Programmtest und Diagnose

Übersicht Menü Programmtest und Diagnose

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Programmtest und Diagnose
1 = Programmtest

2 = Eingaenge
3 = Ausgaenge
4 = Merker
5 = Realzahlregister (R)
6 = Ganzzahlregister (N)
7 = Lagereglertest
8 = Endschalter / Bereitschaft
9 = Zaehler anzeigen *

2.7.1 Programmtest

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Programmtest
1 = Automatik mit serieller Diagnose

2 = Automatik (nur Positionieren)
3 = Automatik Einzelschritt

Automatik mit serieller Diagnose:

Die serielle Diagnose wird über diesen Menüpunkt eingestellt. Mit der ENTER-Taste kann die Diagnose aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die aktuelle Einstellung wird auf dem Display angezeigt. Die Diagnose bleibt im Automatikbetrieb solange aktiv, bis sie auf gleiche Weise wieder ausgeschalten wird.
Ist die Diagnose aktiviert worden kann jederzeit mit PROPAC eine serielle Diagnose durchgeführt werden. Eine genauere Beschreibung entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Programmentwicklungssystems PROPAC.

Automatik (nur Positionieren):

In dieser Version noch nicht implementiert!

Automatik Einzelschritt:

In dieser Version noch nicht implementiert!

* Nur in Verbindung mit einer Zählerkarte (Option) aktiv.

2.7.2 Eingänge, Ausgänge, Merker

Diese Menüunterpunkte dienen der manuellen Überprüfung und Veränderung der Eingangs-, Ausgangs- oder Merkerzustände. Nach Aktivierung dieser Unterpunkte erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

Beispiel für Eingänge

I 5 :	***Beschriftungstext***
I 1 ->	**0000<u>0</u>0000000000**

Es gilt folgende Zuordnung:

1. Zeile: Die Zahl hinter "I" -Eingang- ist gleich dem Eingang, auf dem das Cursorfeld steht. An der Stelle von *"Beschriftungstext"* steht der Text aus dem Programm, das im Menüpunkt "Ablaufdefinitionen -> Textzuordnung -> 1 = Eingaenge" zugeordnet wurde. Falls keine Zuordnung erfolgt ist, erscheint kein Text.
2. Zeile: "I 1 ->" bedeutet, daß ab dem Eingang 1 die Zustände der nächsten 16 Eingänge in dieser Zeile angezeigt werden. Danach folgen die logischen Zustände der Eingänge (0 oder 1).

0: Eingang nicht bestromt, Ausgang oder Merker zurückgesetzt
1: Eingang bestromt, Ausgang oder Merker gesetzt

Bewegen und Aktionen in der Anzeige:

Taste	Reaktion / Wirkung
Pfeil rechts	Cursorfeld um eins nach rechts (zum nächsten Element)
Pfeil links	Cursorfeld um eins nach links (zum vorherigen Element)
SHIFT + Pfeil rechts	Cursor auf letztes Cursorfeld der Reihe (letztes Element)
SHIFT + Pfeil links	Cursor auf erstes Cursorfeld der Reihe (erstes Element)
Pfeil ab	nächste Gruppe anzeigen (z.B. Eingang 17-32)
Pfeil auf	vorherige Gruppe anzeigen (z.B. Eingang 1-16)
SHIFT + Pfeil ab	letzte Gruppe anzeigen (z.B. Eingang 113-128)
SHIFT + Pfeil auf	erste Gruppe anzeigen (z.B. Eingang 1-16)
ENTER	Element direkt anwählen, im Eingabefeld benötigtes Element eingeben und mit ENTER anzeigen lassen
1	setzen des Ausganges oder Merkers auf dem das Cursorfeld steht
0	zurücksetzen des Ausganges oder Merkers auf dem das Cursorfeld steht
ESC	Unterpunkt verlassen

für die Eingänge 17 -32 erscheint folgende Anzeige:

I	**17:**	**Beschriftungstext**
I	**17 ->**	**0000000000000000**

für die Ausgänge 1-16 erscheint folgende Anzeige:

O	**1:**	**Beschriftungstext**
O	**1 ->**	**0000000000000000**

für die Merker 1-16 erscheint folgende Anzeige:

M	**1:**	**Beschriftungstext**
M	**1 ->**	**0000000000000000**

Zu Beachten:

Die Zustände der Ausgänge und Merker werden beim Verlassen des Menüs beibehalten! Die Anzahl der Eingänge und Ausgänge kann je nach Ausstattung der Steuerung unterschiedlich sein!

2.7.3 Realzahlregister (R), Ganzzahlregister (N)

Diese Menüunterpunkte dienen der manuellen Überprüfung und Veränderung der Inhalte der Real- und Ganzzahlregister. Nach Aktivierung dieser Unterpunkte erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

Beispiel für Realzahlregister:

R	**1:**	***Beschriftungstext***	
R	**1**	**=**	**0.000**

Es gilt folgende Zuordnung:

1. Zeile: Die Zahl hinter "R“ealzahlregister ist die Nummer des Registers, das angezeigt wird. An der Stelle von *"Beschriftungstext"* steht der Text aus dem Programm, das im Menüpunkt "Ablaufdefinitionen -> Textzuordnung -> 4 = Realzahlregister" zugeordnet wurde. Falls keine Zuordnung erfolgt ist, erscheint kein Text.
2. Zeile: "R 1 = 0.000" ist der Inhalt des angezeigten Registers (hier Register 1 mit dem Wert 0).

Bewegen und Aktionen in der Anzeige:

Taste	Reaktion / Wirkung
Pfeil ab	nächstes Register anzeigen
Pfeil auf	vorheriges Register anzeigen
SHIFT + Pfeil ab	Register Nummer +10 anzeigen
SHIFT + Pfeil auf	Register Nummer -10 anzeigen
SHIFT + Pfeil links	letztes Register
SHIFT + Pfeil rechts	erstes Register anzeigen
ESC	Unterpunkt verlassen
Numerische Taste (1..9-+)	das Zeichen wird an der ersten Stelle des angezeigten Wertes übernommen (Aktivierung des Eingabefeldes automatisch)
Pfeil rechts	Aktivierung des Eingabefeldes
ENTER	Eingabe abschließen, nach der Eingabe eines Wertes
ENTER	Element direkt anwählen, im Eingabefeld benötigtes Element eingeben und mit ENTER anzeigen lassen
ESC	Eingabe abbrechen, der alte Wert bleibt erhalten

Für die Tastenbelegung im Eingabefeld siehe Beschreibung "Bedieneroberfläche - Allgemeine Bedienung - Eingabefeld".

Der eingegebene Wert wird in das Register nur übernommen, wenn die Zahl innerhalb der definierten Wertgrenzen (+/-8.000.000) liegt.

Beispiel für Ganzzahlregister:

N	**1:**	**Beschriftungstext**	
N	**1**	**=**	**0**

2.7.4 Lagereglertest

Zu Beachten:

Dieser Menüunterpunkt ist nur bei Geräten, die mit einem Lageregler ausgestattet sind (PAC-Servo), vorhanden!

Wählt man den Menüunterpunkt Lagereglertest an, so wird als erstes eine Achsauswahl erwartet. Der Bediener muß angeben, für welche Achse die folgenden Tests durchgeführt werden sollen. Es wird eine Auswahl angeboten (hier nur die ersten Zeilen dargestellt):

```
Lagereglertest  Achsauswahl
1 = X
```

Hat man eine Achse gewählt, so wird folgende Test-Auswahl angeboten:

```
Testauswahl
1 = Positionsanzeige
```

2 = Lagereglereingaenge
3 = Freigabeausgang
4 = DA-Wandlertest

Positionsanzeige: Bei der Wahl dieses Punktes wird die Position der vorher gewählten Achse angezeigt. Die Anzeige erfolgt in Abhängigkeit vom Getriebefaktor und damit vom gewählten Maßsystem.
Der Freigabeausgang ist abgeschaltet.

Lagereglereingänge:

```
-X   +X      Ref     Bereit
 0    0       0       0
```

In diesem Menüunterpunkt werden die Endschalter (-X, +X), der zusätzliche Referenzpunkt (Ref) und die Bereitschaft der Endstufen (Bereit) angezeigt.

Freigabeausgang:

```
X     Freigabeausgang, aendern, 0/1
aktueller Zustand   0
```

DA-Wandlertest:

Bei der Wahl dieses Punktes wird dem Bediener eine weitere Auswahl an Unterpunkten angeboten.

```
DA-Wandlertest
1 = DA-Null
```

2 = DA-variabel
3 = DA-Saegezahn
4 = DA-Rechteck

DA-Null:

```
X: Null Volt ausgeben
Ende mit ESC
```

DA-variabel:

```
X: Variable Spannung ausgeben
Ende mit ESC, aktueller Wert [0       ]
```

Eingabe Bereich: +/- 10V, hierbei entspricht "1" gleich 1V

DA-Saegezahn:

```
X: Saegezahn +/-10V ausgeben
Ende mit ESC
```

DA-Rechteck:

```
X: Rechteck +/-1V ausgeben
Ende mit ESC
```

In den gezeigten Displays bedeutet das "X" am Anfang der ersten Zeile, daß zu Beginn des Menüs "Lagereglertest" die X-Achse gewählt wurde (es sind auch andere möglich!).

2.7.5 Endschalter / Bereitschaft

Dieser Menüunterpunkt dient zur Überprüfung der Endschalter der einzelnen Achsen und der Bereitschaft der Motorleistungsteile. Je nach Konfiguration der PA-CONTROL unterscheiden sich die Anzeigen in diesem Unterpunkt, da nur die vorhandenen Motorachsen berücksichtigt werden. Nach Aktivierung dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

Beispiel PA-CONTROL Compact

```
B   X+-    Y+-
1     10     01
```

Es gilt folgende Zuordnung:

In der ersten Zeile sind die Elemente Bereitschaft (B) und die Endschalter der Achsen (X+-, Y+-, ...) dargestellt. In der zweiten Zeile wird der logische Zustand der entsprechenden Eingänge dargestellt.

0	:	Leistungsteil nicht bereit, Endschalter (Öffner) betätigt
1	:	Leistungsteil bereit, Endschalter nicht betätigt

So ergibt sich aus der obigen Anzeige folgender Sachverhalt:

- Leistungsteile X- und Y-Achse bereit
- Endschalter X+ nicht betätigt (Eingang bestromt)
- Endschalter X- betätigt (Eingang nicht bestromt)
- Endschalter Y+ betätigt (Eingang nicht bestromt)
- Endschalter Y- nicht betätigt (Eingang bestromt)

Beispiel PA-CONTROL (8 Achsen)

```
B X+-  Y+- Z+- U+-  B V+- W+- Q+- P+-
1   10   01  11  11 1   11   11  11  11
```

Bei der PA-CONTROL mit PLS5 sind die Bereitschaftssignale der einzelnen Leistungsendstufen (max. 4) in der LV-UNIT verknüpft und werden hier als Summensignal (UND) dargestellt.

Zu Beachten:

Bei Geräten, die mit einem Lageregler ausgestattet sind (PAC-Servo), müssen das Bereitschaftssignal und die Endschalter im Menü "Lagereglertest" geprüft werden!

2.7.6 Zähler anzeigen

Zu Beachten:

Dieser Menüunterpunkt ist nur in Verbindung mit der Zählerkarte (Option) aktiv.

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl geboten:

```
Zaehler anzeigen
1 = Zaehler (1 - 8 / 13 - 20)
```

2 = 2 Phasen Zaehler (9 - 12 / 21 - 24)

Wählt man den ersten Menüunterpunkt, so erscheint folgende Anzeige:

```
Zaehler anzeigen: 1
I 1 = 0                          CNT 1 =        0
```

In der ersten Zeile wird die Nummer des Zählers angezeigt, für den die folgenden Werte gelten (hier: Zähler Nr. 1). In der zweiten Zeile wird der Zustand des zugehörigen Eingangs (hier: I 1 = 0) und der Wert des Zählers (hier: CNT 1 = 0) dargestellt.
Der Bediener hat die Möglichkeit sich mit Hilfe der Tasten "Pfeil auf" und "Pfeil ab" die Werte der einzelnen Zähler anzeigen zu lassen.

Wählt man den zweiten Menüunterpunkt, so erscheint folgende Anzeige:

```
Zaehler anzeigen : 9
A 9 = 0      B 9 = 0          CNT 9 =        0
```

Auch hier wird in der ersten Zeile die Nummer des Zählers angezeigt. In der zweiten Zeile werden die Zustände der zugehörigen Kanäle A und B und der Wert des Zählers dargestellt.
Der Bediener hat auch hier wieder die Möglichkeit mit den Tasten "Pfeil auf " und "Pfeil ab" zwischen den einzelnen Zählern zu wählen.

2.8 Ablaufdefinitionen

Übersicht Menü Ablaufdefinitionen

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Ablaufdefinitionen
1 = Startprogramm

2 = Programm nach Stop
3 = Programm Start nach Stop
4 = Programm bei Störung
5 = Beschriftungen
6 = Programmschutz

In diesem Menü werden Definitionen für den Automatikablauf der PA-CONTROL getroffen.

Beachte:

Startprogramm, Programm nach Stop, Programm Start nach Stop und Programm bei Störung müssen unterschiedliche Programme sein.
Wird ein Programm doppelt verwendet, so erscheint beim Abspeichern der Zuordnung die Fehlermeldung „Zuordnung nicht möglich“.

Startprogramm: Mit diesem Programm beginnt die PA-CONTROL, bei einem Start, den Automatikablauf.
Dieses Programm ist im Prinzip das Hauptprogramm.

Programm nach Stop: Mit dieser Zuordnung können besondere Aktionen (z.B. Schließen von Ventilen, ...) beim Erkennen von "STOP" im Automatikablauf realisiert werden.
Dieses Programm wird nach erfolgtem Anhalten der Achsen durchlaufen.

Achtung: Im Programm nach Stop gibt es folgende Einschränkung des Befehlsatzes:
1. Dieses Programm darf keine weiteren Programme als Unterprogramme aufrufen.
2. Positionierbefehle sind in diesem Programm nicht zulässig. .
3. Ist der G210-Befehl aktiv, so darf G21 nicht verwendet werden. .
4. Die Befehle „Warten auf logischen Zustand von...“ Eingängen, Ausgängen und Merkern darf nicht verwendet werden.
5. Eine noch aktivierte Zeitüberwachung wird durch das Betriebssystem ohne weitere Meldung zurückgesetzt und bei einem „Start“ nicht wieder aktiviert.

Programm Start nach Stop: War die PA-CONTROL im Automatikablauf und wurde Stop betätigt, und soll dann durch Start weitergemacht werden (Automatik wurde nicht verlassen), so wird das Programm "Start nach Stop" abgearbeitet, bevor mit dem unterbrochenen Programm weitergemacht wird. Diese Option kann dazu benutzt werden, Aktionen, die bei Stop ausgelöst wurden, wieder zurückzusetzen.

Achtung: Dieses Programm darf keine weiteren Programme als Unterprogramme aufrufen. Positionierbefehle sind in diesem Programm nicht zulässig.

Programm bei Störung: Mit dieser Zuordnung können besondere Aktionen (z.B. Schließen von Ventilen, ...) bei Erkennen einer Störung im Programmablauf (Fehlermeldung z.B.: Wert zu groß, Leistungsteil nicht bereit, ...) realisiert werden.

Achtung: Dieses Programm darf keine weiteren Programme als Unterprogramm aufrufen. Positionierbefehle sind in diesem Programm nicht zulässig.

Beschriftungen: Um bei der Inbetriebnahme und im Störungsfalle die Diagnose zu erleichtern, können den Eingängen, Ausgängen, Merkern und Registern Texte zugeordnet werden. Diese werden dann im Menüpunkt "Programmtest und Diagnose" im entsprechenden Untermenü an der Stelle "Beschriftungstext" angezeigt. Um dies zu erreichen, muß ein Textprogramm erstellt werden, wobei die erste Programmzeile dem 1.Element, die zweite Programmzeile dem 2.Element usw. zugeordnet wird. Die Programmzeilen sollten für diesen Fall nicht länger als 20 Zeichen sein, da im Diagnosemenü maximal 20 Zeichen dargestellt werden.

Benutzerüberschrift: Der Bediener hat die Möglichkeit, die Überschrift im Hauptmenü "PA-CONTROL Vxx.xx" durch eine eigene, auf seine Anwendung abgestimmte Überschrift zu ersetzen. Dazu muß der Bediener ein Textprogramm (Typ : PTX) erstellen und unter dem Untermenüpunkt "Benutzerueberschrift" dieses Textprogramm zuordnen. Die erste Programmzeile dieses Textprogramms erscheint dann als Überschrift im Hauptmenü.

Programmschutz: Um PA-CONTROL-Programme gegen versehentliches Löschen, Überschreiben und Verändern zu schützen, können sie mit einem Programmschutz versehen werden. PA-CONTROL-Programme mit Schreibschutz können nicht gelöscht werden. Im PA-CONTROL-Editor können sie angezeigt aber nicht verändert werden. Soll ein geschütztes Programm gelöscht oder verändert werden, so muß vorher der Programmschutz aufgehoben werden.

2.8.1 Startprogramm, Programm nach Stop, Programmstart nach Stop

Nach Aktivierung dieser Unterpunkte wird dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der möglichen Programme vom Typ "PNC" angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm auswählen.

```
Programmliste, bitte waehlen!
Programm: 1        BEISPIEL.PNC
```

Nach erfolgter Auswahl wird das ausgewählte Programm übernommen.

Diese Zuordnung muß mit äußerster Sorgfalt erfolgen, da damit der gesamte Maschinenablauf beeinflußt wird.

2.8.2 Textzuordnungen / Beschriftungen

Nach Aktivieren dieses Unterpunktes wird eine weitere Menüliste angeboten:

```
Beschriftung                        Programmname
1 = Eingaenge.....:
```

2 = Ausgaenge.....:
3 = Merker.....:
4 = Realzahlregister.....:
5 = Ganzzahlregister.....:
6 = Benutzerueberschrift.....:

Auch hier wird bei Aktivierung der Unterpunkte dem Bediener eine alphabetisch sortierte Liste der möglichen Programme angeboten. Der Bediener kann in der Liste blättern und das gewünschte Programm auswählen.

```
Programmliste, bitte waehlen!
Programm: 1        BEISPIEL.PTX
```

2.8.3 Löschen von Zuordnungen

Will der Bediener eine Zuordnung (Startprogramm,..., Textprogramm) löschen, so muß er die zu löschende Zuordnung in der zweiten Zeile zur Anzeige bringen. Durch Betätigen der Taste "DEL" wird der PA-CONTROL der Wunsch, die Zuordnung zu löschen, mitgeteilt. Bevor die Zuordnung wirklich gelöscht wird, muß der Bediener die Aktion bestätigen.

Programmzuordnung loeschen? 1 = ja
1 = Startprogramm.....: BEISPIEL

Will der Bediener aber eine Zuordnung nur ändern, so kann er durch eine Neuwahl die bestehende einfach überschreiben.

2.9 Parameter

Übersicht Menü Parameter

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

```
Parameter
1 = Systemparameter
```

2 = Achsparameter
3 = ASI-BUS bearbeiten

In der PA-CONTROL wird zwischen zwei Parametertypen, den Systemparametern und den Achsparametern, unterschieden.

Die Bedeutung der einzelnen Parameter und ihre sinnvolle Anwendung wird im Kapitel "Parameter" erläutert.

Nach Einstieg in den Menüunterpunkt "Systemparameter" wird dem Bediener die Liste der Parameter wie folgt dargeboten:

```
Parameter (Definitionen)
Minwert    <=    : Istwert    <=    Maxwert
```

Der Bediener kann nun in der Liste der Parameter blättern und den gewünschten Parameter bearbeiten, indem er durch betätigen einer Zifferntaste oder der Cursortaste "Pfeil links" das Eingabefeld aktiviert. Der eingegebene (veränderte) Wert muß zwischen dem Min- und Maxwert liegen, ansonsten wird beim Abschluß der Eingabe eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Eingabe muß wiederholt oder durch "ESC" abgebrochen werden.

Beim Einstieg in die Achsparameter muß der Bediener zuerst die gewünschte Achse auswählen.

Das Untermenü ASI-BUS bearbeiten kann nur aufgerufen werden, wenn einer oder mehrere AS-i Karten gesteckt sind. Weitere Hinweise zur Projektierung des AS-i siehe Kapitel “Optionen“.

2.10 Grundeinstellungen

Übersicht Menü Grundeinstellungen

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Grundeinstellungen **1 = Systemparameter urladen**

2 = Achsparameter urladen
3 = Programmspeicher loeschen
4 = PA-CONTROL neuinitialisieren

Durch diese Funktionen kann der Bediener die PA-CONTROL in einen definierten Grundzustand bringen.

Bei der Auswahl dieser Funktionen werden aktuelle Maschinenparameter überschrieben bzw. Programme gelöscht.
Diese Funktionen sollten nur von autorisiertem und geschultem Personal angewählt werden.
Vorher Datensicherung auf PROPAC oder Papier!

Die Werte, auf die die Parameter gesetzt werden, entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Parameter".

Das Urladen bzw. Neuinitialisieren wurde vor der Auslieferung von IEF Werner durchgeführt. Beim Wechsel der CPU-Platine sollte eine Neuinitialisierung durchgeführt werden, wenn vom Servicepersonal nichts anderes angeordnet wird (z.B. Service hat Einstellungen vorgenommen).

Nach der Auswahl einer dieser Punkte muß der Bediener durch Eingabe der Zifferntaste "1" den Vorgang noch einmal bestätigen.

Beispiel Systemparameter urladen

Auf dem Display erscheint:

Systemparameter wirklich urladen ? **1 = ja / Taste = nein_**

Der Bediener kann nun durch Betätigen der Zifferntaste "1" das Urladen der Systemparameter starten, oder durch Betätigen einer anderen Taste den Vorgang abbrechen.

2.11 Systemdiagnose

Übersicht Menü Systemdiagnose

Nach Übergang in diesen Menüpunkt wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Systemdiagnose
1 = PAC-Type anzeigen

2 = Tastaturtest
3 = Stoptastetest
4 = Starttastetest
5 = Schlüsselschaltertest
6 = serielle Schnittstelle 1 testen
7 = serielle Schnittstelle 2 testen
8 = Interbus-S Monitor

Zu Beachten:

Der Menüpunkt "8 = Interbus-S Monitor" erscheint nur, wenn eine Interbus-S-Karte in der PA-CONTROL vorhanden ist und das Interbus-S-Netzwerk in Betrieb ist.
Der Menüpunkt „7 = serielle Schnittstelle 2 testen“ ist ohne Funktion bei der Ausstattung mit PIO-x (PAC-SC Compact und PAC-Single)

2.11.1 PA-CONTROL-Typ anzeigen

In diesem Unterpunkt kann der Bediener die Konfiguration seiner PA-CONTROL abrufen. Dabei wird in verschlüsselter Form die Information abgebildet. Mit der ESC-Taste kann die Anzeige beendet und zum Menü zurückgekehrt werden. Im Display erscheinen 13 Ziffernpaare, die durch einen Bindestrich getrennt werden.

PAC - Type :
00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-000

Es gilt folgende Zuordnung :

Ziffernpaar	Stelle	Wert	Erklärung
1.	**1.**		
		1	- mit LC-Display und Tastatur
		2	- ohne LC-Display und Tastatur, mit 7-Segment-Anzeige
	2.		**Bauform**
		1	- Steuergerät 19"
		2	- Steuergerät 19"/2
		3	- Compact 19“ - 2 Achs
		4	- Compact 19“ - 1 Achs
		5	- Single
		6	- SC-Compact
2.			**Positionierverfahren**
		0	- STEP (keines)
		1	- PLS4 (ab V3.3 nicht mehr in Produktion)
		2	- PLS5
		3	- PLS6
		4	- PIO-1
		5	- Lageregler
3.			**maximale Anzahl der Achsen (1 - 8)**
4.	**1.**		**Endstufentyp**
		0	- ohne Endstufen
		1	- 2 Phasenschrittmotor ohne Drehüberwachung
		2	- 2 Phasenschrittmotor mit Drehüberwachung
		3	- 5 Phasenschrittmotor ohne Drehüberwachung
		4	- 5 Phasenschrittmotor mit Drehüberwachung
		5	- 3 Phasenschrittmotor ohne Drehüberwachung
	2.		**Versorgungsspannung der Endstufen**
		0	- keine
		1	- 35V
		2	- 60V
		3	- 90V
		4	- 140V

Ziffernpaar	Stelle	Wert	Erklärung
5. / 6.			**Softwarestand PA-CONTROL CPU**
7. / 8.			**Softwarestand Positioniermodul**
9. / 10.			**Softwarestand der PAB (Option)**
11.	**1.**		
		0	- keine externe Buskopplung
		1	- InterBus-S (IBS)
		2	- ein Aktuator-Sensor-Interface (AS-i)
		3	- zwei Aktuator-Sensor-Interface (AS-i)
		4	- drei Aktuator-Sensor-Interface (AS-i)
		5	- IBS und ein AS-i
		6	- IBS und zwei AS-i
		7	- IBS und drei AS-i
	2.		
		0	- keine
		1	- CNT-1
		3	- CNT-1 und CNT-2
12.	**1.**		
		0	- keine
		1	- REL 9R Relais-Karte
	2.		Anzahl der I/O-Karten (1-8)
13.			**Größe des eingebauten RAM**

Beispiel:

PAC - Type:
13-03-02-13-03-60-03-20-03-61-20-01-128

1. Ziffernpaar: - Compact 19" Einschub mit 2 Achsen mit LCD und Tastatur
2. Ziffernpaar: - PLS6
3. Ziffernpaar: - 2 Achsen
4. Ziffernpaar - 2 Phasenschrittmotor ohne Drehüberwachung
- 90V Endstufenversorgungsspannung
5./6. Ziffernpaar: - Mastersoftware 3.60
7./8. Ziffernpaar: - Positioniermodulsoftware 3.20
9./10. Ziffernpaar: - PAB-Softwarestand 3.61
11. Ziffernpaar: - ein As-i Master, keine CNT-Karte
12. Ziffernpaar: - keine Relaiskarte, eine I/O-Karte
13. Ziffernpaar: - 128kB RAM-Speicher

2.11.2 Tests

Tastaturtest

Nach Auswahl dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

```
Tastaturtest, ESC = Ende!_
```

Die Tasten werden beim Betätigen entsprechend ihrer beschriebenen Funktion (siehe Kapitel Bedienoberfläche -Tastatur) auf dem Display abgebildet oder ausgeführt.
Ausnahmen: Pfeil-Tasten, INS, DEL, ENTER, START, STOP, ALT, CTRL

Stoptastentest

Nach Auswahl dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

```
Stoptastetest, ESC = Ende!
Stoptaste betaetigt: nein_
```

Beim Betätigen der Stoptaste wird die Anzeige "nein" auf "ja" umgeschaltet. Die Funktion bezieht sich auf die Stoptaste der Frontplatte. Der mögliche externe Stopeingang kann über Diagnose Eingänge überprüft werden.

Starttastetest

Nach Auswahl dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

```
Starttastetest, ESC = Ende!
Starttaste betaetigt: nein_
```

Beim Betätigen der Starttaste wird die Anzeige "nein" auf "ja" umgeschaltet. Die Funktion bezieht sich auf die Starttaste der Frontplatte. Der mögliche externe Starteingang kann über Diagnose Eingänge überprüft werden.

Schlüsselschaltertest

Nach Auswahl dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

Schluesselschaltertest, ESC = Ende! **Schluesselschalter steht auf: Programm**

Beim Verdrehen des Schlüsselschalters wird die Anzeige von "Programm" auf "Automatik" umgeschaltet.

serielle Schnittstelle 1 (2) testen

Nach Auswahl dieses Unterpunktes erscheint auf dem Display folgende Anzeige:

ser. Schnittstelle 1 (2) test, ESC = Ende

Die Zeichen der jetzt betätigten Tasten (sinnvoll 0-9,A-Z) werden

1. im Display dargestellt
2. über die angewählte serielle Schnittstelle gesendet

Gleichzeitig werden empfangene Zeichen der angewählten Schnittstelle sofort im Display dargestellt.

Zur Überprüfung der Sende- und Empfangsbausteine kann eine Brücke zwischen Sender und Empfänger, (Pin 2-3) am Sub-D Stecker, eingebaut werden. Damit erscheint dann das Zeichen der betätigten Tasten zweimal im Display.

Ab der Software-Version 3.20 wahlweise RS232/ RS485, je nach Stellung der Jumper J11 und J12 (siehe hierzu Kapitel “Technischer Anhang -CPU 3- Karte“ und Kapitel “Befehle, Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal“).

Interbus-S Monitor

Der Menüpunkt Interbus-S Monitor ist nur anwählbar, wenn eine Kommunikation mit dem Interbus-S Master aufgebaut wurde.
Weitere Informationen siehe Kapitel “Optionen, Interbus-S Anschluß“.

2.12 Modem

Übersicht Menü Modem

Ab der Version 3.60 ist es möglich die Kommunikation zwischen PROPAC und PAC über ein Modem durchzuführen. Der Bediener erhält folgende Möglichkeiten über das Modem:

- Programme laden und übertragen
- Parameter laden und übertragen
- Registerwerte laden und übertragen
- Diagnose im Automatikmodus

Aus Sicherheitsgründen sind folgende Funktionen nicht integriert:

- Starten / Stoppen der PAC
- direktes Verändern von Ausgängen, Merkern und Registern in der PAC
- manuelles Verfahren der Achsen der PAC
- Simulation der Frontplatte

Nach der Auswahl des Menüpunktes 9 wird dem Bediener folgende Auswahl angeboten:

Modem **1 = Verbindungung über Modem**

2 = Modemeinstellung editieren
3 = Modemtyp auswählen

Verbinden

Über die serielle Schnittstelle 1 ist das Modem an die PAC anzuschliessen. Dadurch bekommt ein Bediener, der nicht vor Ort ist die Möglichkeit auf die PAC zuzugreifen.
Hierzu ist das Untermenü “Verbinden“ an der PAC aufzurufen. Die Kommunikation zwischen PAC und PROPAC über das Modem kann vom Programm PROPAC oder von der PAC aus hergestellt werden sowie beendet werden.

Modem für Kommunikation bereit ? **1 = ja / Taste = nein**

Ist das Modem angeschlossen und eingeschalten ist die Taste **1** zu betätigen.

Modem xx: DIAL

Wird nun eine Verbindung über das Modem aufgebaut, so werden auf dem Display der PAC Hinweise zur Kommunikation angezeigt.

```
MODEM : CONNECT 9600MNP
```

Beim Transfer von Daten wird in der zweiten Displayzeile die Zeichen **###** angezeigt.

Mit der START-Taste kann das Anwenderprogramm ganz normal gestartet werden. Ist die Automatik mit serieller Diagnose eingeschalten, ist die Diagnose des Automatikbetriebs in PROPAC möglich.
Die Untermenüs können mit der ESC-Taste wieder verlassen werden.

Modemeinstellung editieren

```
Modem: Type
: ELSA Microlink 28.8 TQV
```

In diesem Menü kann der Bediener mit den ⇧ ⇩ Tasten die Modemkommandos für die Initialisierung entsprechend seinem Modem anwählen.
Mit der ⇨ Taste kann die Einstellung editiert werden. Hierzu benötigt man die modemspezifischen Angaben des Herstellers über das Modem.
Werden die von der PAC unterstützten Modems verwendet, siehe hierzu „Modemtyp auswählen“, wird der Initialisierungsstring von der PAC generiert.

```
Modem: Initialisieren
: AT&F%C0YN6SO=1
```

Der Initialisierungsstring wird beim Aufruf des Modems an das Modem übergeben. Die genaue Beschreibung der Initialisierungsbefehle sind der Anleitung des Modems zu entnehmen. Der Initialisierungsstring kann je nach Art der Telefonanlage erweitert werden.
(Bei einer Nebenstelle ist normalerweise der Befehl **X3** in den Initialisierungsstring einzufügen.)

```
Modem: PAC ruft Service-PC (1=ja)
: 1
```

Soll von der PA-CONTROL aus ein Service-PC angewählt werden, so ist die Auswahl “**1**“. Die PA-CONTROL initalisiert das Modem und wählt automatisch die angegebene Service-PC Rufnummer an. Soll die PA-CONTROL einen Anruf vom Service-PC entgegennehmen, so ist die “**0**“ einzustellen, das Modem wird initialisiert und wartet auf einen eingehenden Ruf.

```
Modem: Service-PC Rufnummer
:07723-925223
```

Ist die PA-CONTROL Einstellung “PAC ruft Service-PC an“ = 1, so wird die hier angegebene Rufnummer angewählt.

```
Modem: Wählpräfix
: ATDT0W
```

Der Befehlsstring wird vor der Telefonnummer an das Modem gesandt. (siehe Handbuch des Modemherstellers)

Modem: Wählsuffix
:

Der Befehlsstring wird nach der Telefonnummer an das Modem gesandt. (siehe Handbuch des Modemherstellers)

Modem: Auflegen Kommando
: ATHS0=0

Der Befehlsstring wird zum Abbrechen der Verbindung an das Modem gesandt. (siehe Handbuch des Modemherstellers)

Modemtyp auswählen

Für die Kommunikation über ein Modem sind die Grundeinstellungen für die empfohlenen Modems hinterlegt.

Wirklich anderen Modemtype auswählen?
1 = ja / Taste = nein

Mit der Taste **1** wird eine Liste der von uns empfohlenen Modems angezeigt.

Liste der implementierten Modems
1 =USRobotics Sportster 28.800 V.34/V.F

2 = ELSA Microlink 28.800 TQV
3 = NoName 14400bps V.42BIS/MNP

Es werden nur Analog-Modems unterstützt.

Verbinden mit Teleservice Ein- und Ausgang

Wird ein Teleservice Eingang definiert (Systemparameter) so kann mit dem definiertem Eingang das Modem aktiviert werden. Je nach Einstellung wird der Service-PC angerufen bzw. das Modem geht auf Empfang. Die Verbindung kann sowohl im Grundmenü als auch während dem Automatikablauf gestartet werden.
Der Teleservice Ausgang zeigt den Status der Verbindung an:
- schnelles Blinken: PAC ruft PROPAC an
- langsames Blinken: PAC wartet auf Anruf
- dauernd an: Verbindung zwischen PAC und PROPAC steht

1.Beispiel einer Kommunikation: Service ruft Kunde an (PROPAC➔PA-CONTROL)

Serviceperson PC mit PROPAC	Kunde (PA-Control)
Verbindung vom PC über das Modem zum Telefonnetz herstellen und Gerät einschalten. Modemtyp auswählen Verbindungsdaten editieren (Name, Telefonnummer)	Verbindung von der PAC über das Modem zum Telefonnetz herstellen Modemeinstellung durchführen “1 = Verbindung über Modem aktivieren“ oder mit Schlüsselschalter (Teleservice Eingang) Verbindungsaufbau herstellen.
Warten bis Kunde mit der PAC bereit	
“ 3 = Verbinden wählen“ aktivieren und warten bis Meldung von Modem “CONNECT“	
	auf dem Display der PAC erscheint die Meldung : “Modem :CONNECT...“
Untermenü “Modem“ verlassen und z.B. im Untermenü “Datenaustausch“ gewünschte Aktion durchführen	bei Datentranfer ist auf dem PAC-Display in der 2.Zeile “###“ sichtbar
Im Untermenü “Modem“ den Menüpunkt “4 = Auflegen“ anwählen, die Kommunikation wird beendt	
	auf dem Display der PAC erscheint die Meldung “Modem : NO CARRIER“
	Untermenüpunkt mit ESC-Taste verlassen oder “Schlüsselschalter (Teleservice Eingang) auf Verbindung beenden“

2.Beispiel einer Kommunikation: Kunde ruft Service an (PA-CONTROL ➔ PROPAC)

Kunde (PA-Control)	Serviceperson PC mit PROPAC
Verbindung von der PAC über das Modem zum Telefonnetz herstellen Modemeinstellung durchführen (sind normalerweise einmalig durchzuführen)	Verbindung vom PC über das Modem zum Telefonnetz herstellen und Gerät einschalten. Modemtyp auswählen Modem: 5 Anruf von PAC entgegennehmen
Warten bis Programmierer mit PROPAC bereit	
“1 = Verbindung über Modem aktivieren“ oder mit Schlüsselschalter (Teleservice Eingang) Verbindungsaufbau herstellen.	Warte auf Verbindung
auf dem Display der PAC erscheint die Meldung : “Modem :CONNECT...“	
bei Datentranfer ist auf dem PAC-Display in der 2.Zeile “###“ sichtbar	Untermenü “Modem“ verlassen und z.B. im Untermenü “Datenaustausch“ gewünschte Aktion durchführen, oder Diagnose aufrufen
Untermenüpunkt mit ESC-Taste verlassen oder “Schlüsselschalter (Teleservice Eingang) auf Verbindung beenden“	
	im Untermenü “Modem“ den Menüpunkt “4 = Auflegen“ die Kommunikation beenden
auf dem Display der PAC erscheint die Meldung “Modem : END“	

2.13 7-Segment-Statusanzeige

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

Bei Geräten, die mit der 7-Segment-Statusanzeige ausgestattet sind, kann aus der angezeigten Zahl die Statusinformation der PA-CONTROL entnommen werden.

angezeigte Zahl	**Status der PA-CONTROL**
0	PA-CONTROL befindet sich im Grundzustand (Hauptmenü). Mit Hilfe von PROPAC und einem PC kann über die serielle Schnittstelle mit der PA-CONTROL kommuniziert werden (Programmaustausch, Parameter editieren, Diagnose, usw.)
1	Die PA-CONTROL ist im Automatikbetrieb und ein Programm wird abgearbeitet.
2	Die PA-CONTROL ist im Automatikbetrieb, aber "Stop" wurde erkannt. Mit Start kann der Ablauf fortgeführt oder abgebrochen werden (siehe Kapitel Bedienoberfläche - Automatikbetrieb).
3 - F	Die PA-CONTROL war im Automatikbetrieb und es ist ein Fehler aufgetreten (Bedeutung der Fehlernummer siehe Kapitel Technischer Anhang - Fehlermeldungen)

2.14 Systeminitialisierung

Bei der Systeminitialisierung werden wichtige Grundeinstellungen aus dem EPROM in das RAM übernommen. Falls dies nicht mindestens einmal erfolgt, können undefinierte Funktionen des Systems nicht ausgeschlossen werden.
Bei der Initialisierung werden die Systemparameter (siehe Kapitel Parameter) auf den jeweiligen Urladewert gesetzt!

Zu Beachten:

extern Stop Eingang-Nr. = 0
extern Start Eingang-Nr. = 0
usw.

Die Systeminitialisierung der PA-CONTROL ist in nachfolgend beschriebenen Fällen unbedingt erforderlich:

- bei der Erstinbetriebnahme der CPU3 für die PA-CONTROL (erfolgt bei IEF Werner)
- nach dem Austausch des RAM-Bausteins auf der CPU3
- nach dem Austausch der Batterie auf der CPU3
- nach dem Wechsel des EPROMs (neue Software) auf der CPU3

Bei der Vorgehensweise zur Systeminitialisierung der PA-CONTROL muß zwischen den Geräten mit LC-Display und Tastatur und denen ohne LC-Display und Tastatur unterschieden werden.

2.14.1 Systeminitialisierung für Geräte mit LC-Display und Tastatur

- Gerät ausschalten
- Schlüsselschalter auf Stellung "Programm" (waagerecht) stellen
- "SHIFT"- und "9"-Taste gedrückt halten und Gerät einschalten
- nach ca. 2 sec. erscheint folgende Anzeige:

Systemparameter wirklich urladen? **1 = ja / Taste = nein**

Durch Betätigen der Zifferntaste "1" wird das Urladen der Systemparameter gestartet und die PA-CONTROL meldet sich anschließend mit dem Hauptmenü. Das Drücken einer anderen Taste bricht den Vorgang ab, was in diesem Falle zum Systemabsturz führen kann.

- unter Menüpunkt "7 = Grundeinstellungen" den Unterpunkt "4 = PA-CONTROL neuinitialisieren" durchführen lassen

Zu Beachten:

Bei diesem Vorgang werden alle Merker zurückgesetzt, alle Register auf 0 gesetzt, alle Programme gelöscht und die Parameter mit den Urladewerten geladen.

2.14.2 Systeminitialisierung für Geräte ohne LC-Display und Tastatur

Bei der PA-CONTROL SC und bei Geräten mit 7-Segment Anzeige kann die Systeminitialisierung nur mit dem Programmpaket "PROPAC" und einem PC über die serielle Schnittstelle realisiert werden.

- PA-CONTROL und PC mit seriellem Schnittstellenkabel verbinden. An der PA-CONTROL ist für diesen Zweck nur die Schnittstelle 1 (Buchsenleiste) möglich. Am PC muß die Schnittstelle entsprechend der Konfiguration verwendet werden.

- "PROPAC" auf dem PC starten

- Menüpunkt "4 = Simulation der PAC-Frontplatte" im PROPAC aktivieren

- Auf dem PC-Bidschirm erscheint die Meldung "Versuche Kontakt mit PA-CONTROL aufzubauen"

- jetzt die PA-CONTROL einschalten

- Nach ca. 1 sec. erscheint auf dem PC-Bildschirm das Fenster "Simulation der Frontplatte PA-CONTROL" mit der Meldung:

  Systemparameter urladen ?
  ja = SHIFT 9 , nein = Taste

  Durch Betätigen der SHIFT- und 9-Taste wird der Urladevorgang für die Systemparameter gestartet, nachdem die Aktion nochmals bestätigt wurde (siehe unten).

  Systemparameter wirklich urladen ?
  1 = ja / Taste = nein

  Durch Betätigen der Zifferntaste "1" wird das Urladen der Systemparameter gestartet und die PA-CONTROL meldet sich anschließend mit dem Hauptmenü. Das Drücken einer anderen Taste bricht den Vorgang ab, was in diesem Falle zum Systemabsturz führen kann.

- unter Menüpunkt "7 = Grundeinstellungen" den Unterpunkt "4 = PA-CONTROL neuinitialisieren" durchführen lassen.

Zu Beachten:

Bei diesem Vorgang werden alle Merker zurückgesetzt, alle Register auf 0 gesetzt, alle Programme gelöscht und die Parameter mit den Urladewerten geladen.

3 Befehle der PA-CONTROL - Familie

Inhaltsverzeichnis

3.1 Übersicht Befehlssatz ... 3-4
3.1.1 Positionierbefehle ... 3-4
3.1.2 I/O-Bearbeitung ... 3-4
3.1.3 Verweil- und Überwachungszeiten ... 3-5
3.1.4 Befehle für die Programmorganisation ... 3-5
3.1.5 Spezialfunktionen ... 3-6
3.1.6 Verarbeiten von ASCII-Zeichen aus PTX-Files ... 3-7
3.1.7 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal ... 3-7
3.1.8 Wertübernahme vom aktuellen Datenkanal ... 3-8
3.1.9 Registerabbild auf Ausgänge oder Merker ... 3-9
3.1.10 Registerinhalte von Eingängen laden ... 3-9
3.1.11 Registerinhalte von Merker laden ... 3-9
3.1.12 Rechenoperationen ... 3-10
3.1.13 Vergleichsoperationen ... 3-11
3.1.14 Befehle für logische Verknüpfungen ... 3-12
3.1.15 Kommunikation mit der Parallelablaufsteuerung ... 3-13
3.1.16 Befehle zur Bedienung der Zähler ... 3-14
3.2 Programmierhinweise ... 3-15
3.3 Elemente der Programmierung ... 3-17
3.4 Erläuterungen ... 3-18
3.5 Warte auf logischen Zustand vom Eingang ... 3-19
3.6 Warte auf logischen Zustand vom Ausgang ... 3-20
3.7 Warten auf logischen Zustand vom Merker ... 3-21
3.8 Ausgang setzen / rücksetzen ... 3-22
3.9 Merker setzen / rücksetzen ... 3-23
3.10 Verweilzeit ... 3-25
3.11 Unbedingter Sprung ... 3-26
3.12 Unterprogrammaufruf ... 3-27
3.13 Anzeige Register n ... 3-29
3.14 Linearinterpolation mit 2 aus 8 Achsen ... 3-30
3.15 Kreisinterpolation ... 3-32
3.16 Anzeige ein- / ausschalten ... 3-34
3.17 Bedingter Sprung ... 3-35
3.18 Bedingter Unterprogrammaufruf ... 3-37
3.19 Sprungverteiler ... 3-39
3.20 Unterprogrammverteiler ... 3-41
3.21 Speichern von Werten in PNC-Programmen ... 3-43
3.22 Speichern von Werten in ein PNC-Programm ... 3-45
3.23 Schleife mit bedingtem Sprung ... 3-47
3.24 Abbruch Automatikablauf ... 3-49
3.25 Positionieren der Achsen ... 3-50
3.26 Verfahrgeschwindigkeit ... 3-51
3.27 Fahre solange Bedingung erfüllt ... 3-53
3.28 Register über Tastatur laden ... 3-54
3.29 Register über Eingänge laden ... 3-56
3.30 Referenzfahrt ... 3-60
3.31 Position auf Null setzen ... 3-62
3.32 Position auf Maß setzen ... 3-63
3.33 Absolutmaßsystem ... 3-64
3.34 Kettenmaßsystem ... 3-65
3.35 Beschleunigung festlegen ... 3-66

3.36 Restwegpositionierung 3-67
3.37 Fahre solange Bedingung erfüllt 3-69
3.38 In Messmodus umschalten 3-70
3.39 In Regelmodus umschalten 3-71
3.40 Fahre Teilstrecke mit Start-Stop 3-72
3.41 ASCII-Zeichen aus PTX-File lesen 3-74
3.42 ASCII-Zeichen in PTX-File schreiben 3-75
3.43 Befehle der G2?? - Gruppe 3-76
3.43.1 Verarbeite Befehle über Zeilengrenze 3-77
3.43.2 Positionsbedingter Sprung 3-78
3.43.3 Positionsbedingter Unterprogrammaufruf 3-81
3.43.4 Warten bis alle Achsen in Position 3-84
3.43.5 Positionsbedingter Sprung (akt. Pos.) 3-85
3.43.6 Positionsbedingter Unterprog.-Aufruf (akt. Pos.) 3-87
3.43.7 Warten bis aktuelle Position </> als Wert 3-89
3.44 Zeitüberwachungsbefehle 3-90
3.44.1 mit bedingtem Sprung 3-91
3.44.2 mit bedingtem Unterprogrammaufruf 3-92
3.44.3 Zurücksetzen der Zeitbedingung 3-93
3.45 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal 3-94
3.45.1 Wahl des Datenkanals / Initialisierung der Schnittstellen 3-95
3.45.2 Lösche die Anzeige 3-97
3.45.3 Lösche bis zum Zeilenende 3-98
3.45.4 Positioniere den Cursor 3-99
3.45.5 Textausgabe 3-100
3.45.6 Textausgabe 3-101
3.45.7 Steuerzeichenausgabe 3-102
3.45.8 Textausgabe 3-103
3.45.9 Wertausgabe 3-104
3.45.10 Wertausgabe 3-105
3.46 Wertübernahme vom aktuellen Datenkanal 3-106
3.46.1 Wertübernahme 3-107
3.46.2 Zeichenübernahme in den Puffer 3-109
3.46.3 Zeichenübernahme im Hintergrund - G533 3-110
3.46.4 Zeichenübernahme im Hintergrund – G534 3-112
3.46.5 Prüfe ob Zeichenübernahme im Hintergrund abgeschlossen 3-114
3.46.6 Suche Position eines Zeichens im Puffer 3-116
3.46.7 Wandle Zeichen in Zahl 3-117
3.46.8 Wandle Zeichen in Binärzahl 3-118
3.46.9 Prüfe ob eine Taste betätigt 3-119
3.46.10 Hole ein Zeichen von der Tastatur 3-120
3.46.11 Eingabe eines Registerwertes 3-121
3.47 Abbild in Register / Abbild aus Register 3-122
3.47.1 Binärdarstellung auf Ausgänge 3-123
3.47.2 BCD - Darstellung auf Ausgänge 3-124
3.47.3 Binärdarstellung auf Merker 3-125
3.47.4 Eingänge im Binärformat in Register 3-127
3.47.5 Merker im Binärformat in Register 3-128
3.48 Rechenoperationen 3-129
3.48.1 Lade Register 3-130
3.48.2 Lade Register mit Achsparameter 3-131
3.48.3 Addition 3-132
3.48.4 Subtraktion 3-133
3.48.5 Multiplikation 3-134
3.48.6 Division 3-135
3.49 Winkelfunktionen 3-136
3.49.1 Sinusfunktionen 3-137
3.49.2 Cosinusfunktionen 3-138

3.49.3 Tangensfunktionen 3-139
3.50 Wurzelfunktion 3-140
3.51 Vergleichsoperationen 3-141
3.51.1 Vergleiche 3-142
3.51.2 Komplexe Beispiele 3-143
3.52 Logische Verknüpfungen 3-144
3.52.1 Logische UND-Verknüpfung 3-147
3.52.2 Logische ODER-Verknüpfung 3-148
3.52.3 Mehrstufige logische UND-Verknüpfung 3-149
3.52.4 Mehrstufige logische ODER-Verknüpfung 3-150
3.52.5 Komplexe logische Verknüpfung 3-151
3.53 Kommunikation mit der Parallelablaufsteuerung 3-152
3.53.1 Starten eines Parallelablaufes 3-152
3.53.2 Anhalten eines Parallelablaufes 3-154
3.53.3 Beenden eines Parallelablaufes 3-155
3.53.4 Starten von Paralellabläufen 3-156
3.53.5 Anhalten von Paralellabläufen 3-158
3.53.6 Beenden von Paralellabläufen 3-160

3.1 Übersicht Befehlssatz

3.1.1 Positionierbefehle

Die Positionierbefehle sind mit allen vorhandenen Achsen möglich!

X500, X+230, X-100	Positionierbefehl für X-Achse	3-3-50
XR1	Positionieren mit Inhalt R1	3-3-50
FX200	Verfahrgeschwindigkeit	3-3-51
FXR7	Verfahrgeschwindigkeit Inhalt aus R7	3-3-51
FB1000	Bahngeschwindigkeit für die Interpolation festlegen*	3-3-51
G01 X200 Y1000	Liniearinterpolation mit der X- und Y-Achse*	3-3-30
G02 X8 Y9 CX4 CY5	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn mit der X- und Y-Achse*	3-3-32
G03 X8 Y9 CX4 CY5	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn mit der X- und Y-Achse*	3-3-32
G23 I2.1	solange Eingang 2 bestromt ist, wird positioniert	3-3-53
G25.X	Referenzfahrt mit der X-Achse	3-3-60
G26.X	Absolutzähler der X-Achxe auf Null setzen	3-3-62
G29.X100	Maßsetzen der X-Achse auf +100	3-3-63
G90	Positionierung erfolgt im Absolutmaßsystem	3-3-64
G91	Positionierung erfolgt im Kettenmaßsystem	3-3-65
G100.X.50	Beschleunigung der X-Achse festlegen	3-3-66
G100.B.50	Bahnbeschleunigung für die Interpolation festlegen	3-3-66
G120.In.m	Restwegpositionierung **	3-3-67
G123. X I12.1	solange Eingang 12 bestromt ist, wird mit der X-Achse positioniert	3-3-69
G140. X	Servo-Achse in Messmodus umschalten***	3-3-70
G141. X	Servo-Achse in Regelbetrieb zurückschalten***	3-3-71
G150.X200	Fahre bei der nächsten Positionierung mit der X-Achse die letzten 200 Inkremente mit der Start-Stopgeschwindigkeit****	3-3-72

3.1.2 I/O-Bearbeitung

I1.0	Warten bis Eingang 1 auf logisch 0 ist	3-3-19
I2.1	Warten bis Eingang 2 auf logisch 1 ist	3-3-19
O12.0	Warten bis Ausgang 12 auf logisch 0 ist	3-3-20
O22.1	Warten bis Ausgang 22 auf logisch 1 ist	3-3-20
M1.0	Warten bis Merker 1 auf logisch 0 ist	3-3-21
M2.1	Warten bis Merker 2 auf logisch 1 ist	3-3-21
M!5.1	Indirekte Adressierung bei Merkerabfrage	3-3-21
O4:=1	Ausgang 4 wird gesetzt	3-3-22
O3:=0	Ausgang 3 wird zurückgesetzt	3-3-22
M41:=0	Merker 41 wird zurückgesetzt	3-3-23
M15:=1	Merker 15 wird gesetzt	3-3-23
M!16:=1	Indirekte Adressierung beim Merkerzugriff	3-3-23

* Nur bei Geräten mit Impulserzeugung PLS5, 2 aus 8 Achsen!
Bei der PAC-SC Compact / PAC-Single / PAC-Servo nicht implementiert !
** Nur in der PAC-Single bzw. PAC-SC Compact verfügbar !
*** Nur in der PAC-Servo verfügbar !
**** Nicht in PAC-Servo verfügbar !

3.1.3 Verweil- und Überwachungszeiten

T300	Verweilzeit T300=3 s, kleinstes Inkrement ist 1=10 ms,	3-3-25
TN34	Verweilzeit wird durch Inhalt vom Ganzzahlregister N34 bestimmt	3-3-25
G401.1	Rücksetzen der Zeitüberwachung	3-3-93
G421.1.123 Marke	Starten der Zeitüberwachung und bedingter Sprung, falls Zeit von 1230ms abgelaufen ist.	3-3-91
G422.1.56 Name	Starten der Zeitüberwachung und Unterprogrammaufruf, falls Zeit von 560ms abgelaufen ist.	3-3-92

3.1.4 Befehle für die Programmorganisation

JMP Marke	unbedingter Sprung auf Marke	3-3-26
$Marke	Sprungmarke	3-3-26
SUB Name	Unterprogrammaufruf	3-3-27
END	Programmende / Unterprogrammende	
G21 I2.1 Marke	bedingter Sprung auf Marke	3-3-35
G21 O2.1 Marke	bedingter Sprung auf Marke	3-3-35
G21 M1.1 Marke	bedingter Sprung auf Marke	3-3-35
G21 M!5.1 Marke	bedingter Sprung auf Marke	3-3-35
G22 I3.1 Name	bedingter Unterprogrammaufruf	3-3-37
G22 O3.1 Name	bedingter Unterprogrammaufruf	3-3-37
G22 M4.1 Name	bedingter Unterprogrammaufruf	3-3-37
G22 M!7.1 Name	bedingter Unterprogrammaufruf	3-3-37
DEC.N8 Marke	Prüfe den Inhalt vom Ganzzahlregister 8. Wenn der Inhalt vom Register 8 größer als 0 ist, dann dekrementiere den Inhalt um 1 und springe zur Marke, ansonsten führe den nächsten Befehl aus.	3-3-47
CASE.JMP.N2	Prüfe Inhalt des Ganzzahlregisters 2 und springe entsprechend dem Inhalt	3-3-39
(PALET_GR)	N2=1: Sprung nach Marke "PALET_GR"	
(PALET_KL)	N2=2: Sprung nach Marke "PALET_KL"	
(PALET_14)	N2=3: Sprung nach Marke "PALET_14"	
(PALET_01)	N2=4: Sprung nach Marke "PALET_01"	
(PALET_UN)	N2=5: Sprung nach Marke "PALET_UN"	
(PALET_UN)	N2=6: Sprung nach Marke "PALET_UN"	
(PALET_37)	N2=7: Sprung nach Marke "PALET_37"	
ELSE NEUWAHL	wenn N2<1 oder N2>7 (hier nur 7 Sprungmarken definiert) dann Sprung nach Marke "NEUWAHL"	

CASE.SUB.N2	Prüfe Inhalt des Ganzzahlregisters 2 und verzweige entsprechend dem Inhalt ... 3-3-27
(BIEGEN)	N2=1: Unterprogramm "BIEGEN" aufrufen und anschließend weiter mit Programmzeil nach "ELSE VONVORN"
(BOHREN)	N2=2: Unterprogramm "BOHREN" aufrufen und anschließend weiter mit Programmzeile nach "ELSE VONVORN"
(BIE_BOH)	N2=3: Unterprogramm "BIE_BOH" aufrufen und anschließend weiter mit Programmzeile nach "ELSE VONVORN"
(WASCHEN)	N2=4: Unterprogramm "WASCHEN" aufrufen und anschließend weiter mit Programmzeile nach "ELSE VONVORN"
ELSE VONVORN	wenn N2<1 oder N2>4 (hier nur 4 Unterprogrammaufrufe definiert) springe nach Marke "VONVORN"
BREAK	Das laufende Programm wird abgebrochen. Die PAC befindet sich nach diesem Befehl wieder im Hauptmenü. ... 3-3-49

3.1.5 Spezialfunktionen

G11.0	Display ausschalten (im Automatikablauf) ... 3-3-34
G11.1	Display einschalten (im Automatikablauf) ... 3-3-34
GN2.100	Ganzzahlregister 2 für 1 Sekunde auf Display anzeigen ... 3-3-29
GR5.200	Realzahlregister 5 für 2 Sekunden auf Display anzeigen ... 3-3-29
CASE.STORE.Ni	Speichern von Werten in PNC-Programmen ... 3-3-43
(TYPE_001)	N2=1: Sprung nach Unterprogramm " TYPE_001"
(TYPE_002)	N2=2: Sprung nach Unterprogramm " TYPE_002"
(TYPE_003)	N2=3: Sprung nach Unterprogramm " TYPE_003"
ELSE NEUWAHL	wenn N2<1 oder N2>3 (hier nur 3 Sprungmarken definiert) dann Sprung nach Marke "NEUWAHL"
STORE Name	Speichern von Werten in PNC-Programm ... 3-3-45
G24.N12.0	Einlesen eines Wertes von der Tastatur und im Ganzahlregister 12 ablegen ... 3-3-54
G24.R45.0	Einlesen eines Wertes von der Tastatur und im Realzahlregister 45 ablegen ... 3-3-54
G24.R27.1.5.9.3.2	Einlesen eines Wertes (BCD-Code) im Multiplexverfahren von den Eingängen und diesen einem Realzahlregister zuweisen ... 3-3-56 27: Zielregister 1: keine Vorzeichenauswertung 5: ab Eingang Nummer 5 9: Ausgang 9 ist der erste Ausgang für das Multiplexverfahren 3: Wert besitzt 3 Stellen vor dem Komma 2: Wert besitzt 2 Stellen nach dem Komma
G24.N27.1.5.9.3.0	Einlesen eines Wertes (BCD-Code) im Multiplexverfahren von den Eingängen und diesen einem Ganzzahlregister zuweisen (weitere Informationen s. o.) ... 3-3-56
G210	Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg ... 3-3-77
G211.0.1 Marke	Springe zur Marke, wenn alle Achsen ihre Position erreicht haben ... 3-3-78
G211.0.0 Marke	Springe zur Marke, wenn noch nicht alle Achsen ihre Position erreicht haben ... 3-3-78

G211.X.1 Marke Springe zur Marke, wenn die X-Achse ihre Position erreicht hat 3-3-78
G211.Y.0 Marke Springe zur Marke, wenn die Y-Achse ihre Position noch nicht erreicht hat..... 3-3-78

G212.0.1 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn alle Achsen ihre Position erreicht haben..... 3-3-81
G212.0.0 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn noch nicht alle Achsen ihre Position erreicht haben
G212.X.1 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn die X-Achse ihre Position erreicht hat..... 3-3-81
G212.Y.0 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn die Y-Achse ihre Position noch nicht erreicht hat..... 3-3-81

G213 Warte bis alle Achsen ihre Positionen erreicht haben 3-3-84

G221.1.X234 Marke Springe auf Marke, wenn die aktuelle X-Position größer als 234 ist 3-3-85
G221.0.X450 Marke Springe auf Marke, wenn die aktuelle X-Position kleiner als 450 ist 3-3-85

G222.1.X240 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn die aktuelle Absolutposition der X-Achse größer als 240 ist..... 3-3-87
G222.0.X240 Name Aufruf des Unterprogramms, wenn die aktuelle Absolutposition der X-Achse kleiner als 240 ist..... 3-3-87

G230.1.X500 Warte bis die aktuelle Absolutposition der X-Achse größer als 500 ist..... 3-3-89
G230.0.Y10 Warte bis die aktuelle Absolutposition der Y-Achse kleiner als 10 ist..... 3-3-89

3.1.6 Verarbeiten von ASCII-Zeichen aus PTX-Files

G170.Ni.Nn.Nm.TEXTE Zeichen aus PTX-File lesen und in N-Register ablegen 3-3-74
G171.Ni.Nn.Nm.TEXTE Zeichen in ein PTX-File schreiben 3-3-75

3.1.7 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal

G500.0 LCD-Display auf der PA-CONTROL wird zum aktuellen Datenkanal..... 3-3-95
G500.1.2.4.0 serielle Schnittstelle 1 wird zum aktuellen Datenkanal und auf 300Baud, 7Bit, 1Stopbit, odd parity, kein Handshake initialisiert..... 3-3-95

G501 Lösche den Bildschirm und stelle den Cursor in die obere linke Ecke 3-3-97

G502 Lösche die Zeile ab der aktuellen Cursorposition bis zum Zeilenende..... 3-3-98

G503.4.2 Positioniere den Cursor in die 2. Zeile auf die 4. Spalte (1.1 - 40.2)..... 3-3-99

G503.N40.N32 Positioniere den Cursor, die Zeilennummer steht in N32, die Position innerhalb der Spalte in N40..... 3-3-99

G510.hallo gibt den Text "hallo" aus..... 3-3-100
G511.hallo gibt den Text "hallo" und danach CR LF aus 3-3-101

G512.n n ist eine Zahl zwischen 0 und 255 und wird als ASCII-Zeichen gesendet 3-3-102
G512.Ni der Inhalt des Ganzzahlregisters Ni wird als ASCII-Zeichen gesendet 3-3-102
G512.N!i Auswahl eines ASCII-Zeichens mit Hilfe der indirekten Adressierung 3-3-102

G515.5.FEHLER gib die 5. Zeile des Programms "FEHLER" auf dem aktuellen Datenkanal aus 3-3-103

G515.N3.FEHLER hole den Inhalt von N3 und gib die entsprechende Zeile des Programmes "FEHLER" aus 3-3-103

G520.R4 gib den Inhalt des Realzahlregisters 4 aus 3-3-104
G520.N2 gib den Inhalt des Ganzzahlregisters 2 aus 3-3-104
G520.I12 gib logischen Zustand des Eingangs 12 aus 3-3-104
G520.O45 gib logischen Zustand des Ausgangs 45 aus 3-3-104
G520.M56 gib logischen Zustand des Merkers 56 aus 3-3-104

G521. entspricht G520 zusätzlich wird CR LF gesendet 3-3-105

3.1.8 Wertübernahme vom aktuellen Datenkanal

G531.R4 Marke Wartet auf Empfang einer Zahl und lade die Zahl in R4 3-3-107
G531.N6 Marke Wartet auf Empfang einer Zahl und lade die Zahl in N6 3-3-107
G531.O7 Marke Wartet auf Empfang einer Statusinformation und weise sie O7 zu 3-3-107
G531.M1 Marke Wartet auf Empfang einer Statusinformation und weise sie M1 zu 3-3-107

G532.13 Marke Übernehme Zeichen (max. 80) in den Zeichenpuffer bis "CR" empfangen wurde. 3-3-109

G533.13 Übernehme Zeichen (max. 80) im Hintergrund in den Zeichenpuffer bis "CR" empfangen wurde. 3-3-110

G534.n Übernehme **n** Zeichen (max. 80) im Hintergrund in den Zeichenpuffer empfangen wurde. 3-3-112

N1:=CHN Prüfe, ob die Zeichenübernahme im Hintergrund abgeschlossen ist und weise das Ergebnis N1 zu. 3-3-114

N2:=POS.1.35 Suche ab der Position 1 (Anfang) im Zeichenpuffer nach der Position des Zeichens "#" (23hex) und lege die Position im Register N2 ab. 3-3-116

N3:=COPY.2.5 FEHL Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen im Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese im Ganzzahlregister 3 ab. 3-3-117

R4:=COPY.2.5 FEHL Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen im Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese im Realzahlregister 4 ab. 3-3-117

N4:=GET.2.1 Übernehme ab dem 2.Zeichen 1 Zeichen aus dem Empfangspuffer und interpretiere es als Binärzahl. ... 3-3-118

Beim Erkennen von Übertragungsfehlern oder ungültigen Werten erfolgt ein Sprung auf die durch Marke definierte Stelle.

G540.N5 Prüfe, ob eine Taste gedrückt ist (wahr) und lege den Tastencode in N5 ab, ansonsten wird N5 auf Null gesetzt. ... 3-3-119

G541.N7 Warte bis eine Taste gedrückt wird und lege den Tastencode in N7 ab. ... 3-3-120

G542.3.2.7.N1 Ermöglicht die Eingabe eines Wertes in das Register N1. Das Eingabefeld erscheint in der 3. Spalte in der 2. Zeile und ist 7 Zeichen lang. ... 3-3-121

G542.2.1.4.R23 Ermöglicht die Eingabe eines Wertes in das Register R23. Das Eingabefeld erscheint in der 2. Spalte in der 1. Zeile und ist 4 Zeichen lang. ... 3-3-121

G542.N41.N54.N9.N1 Ermöglicht die Eingabe eines Wertes in das Register N1. Die Position des Eingabefeldes steht in N41 (Spalte) und in N54 (Zeile). Die Länge des Eingabefeldes steht in N9. ... 3-3-121

3.1.9 Registerabbild auf Ausgänge oder Merker

G600.R3.2.8 Inhalt von R3 wird im Binär-Code ab Ausgang 2 auf 8 Ausgängen ausgegeben (also von O2 bis O9, O2 ist die niederwertigste Stelle) .. 3-3-123

G601.R6.1.4 Inhalt von R6 wird im BCD-Code ab Ausgang 1 auf 4 Ausgängen ausgegeben (also von O1 bis O4, O1 ist niederwertigste Stelle) ... 3-3-124

G602.R3.1.16 Inhalt von R3 wird im Binär-Code ab Merker 1 auf 16 Merkern abgebildet (also von M1 bis M16, M1 ist die niederwertigste Stelle) ... 3-3-125

G600.N3.2.8 Inhalt von N3 wird im Binär-Code ab Ausgang 2 auf 8 Ausgängen ausgegeben (also von O2 bis O9, O2 ist die niederwertigste Stelle) .. 3-3-123

G601.N6.1.4 Inhalt von N6 wird im BCD-Code ab Ausgang 1 auf 4 Ausgängen ausgegeben (also von O1 bis O4, O1 ist niederwertigste Stelle) ... 3-3-124

G602.N3.1.16 Inhalt von N3 wird im Binär-Code ab Merker 1 auf 16 Merkern abgebildet (also von M1 bis M16, M1 ist die niederwertigste Stelle) ... 3-3-125

3.1.10 Registerinhalte von Eingängen laden

G603.R3.1.8 Der Zustand der Eingänge 1 bis 8 wird im Binär-Code interpretiert und der Wert in das Register R3 geladen (I1 ist die niederwertigste Stelle). ... 3-3-127

G603.N3.1.8 Der Zustand der Eingänge 1 bis 8 wird im Binär-Code interpretiert und der Wert in das Register N3 geladen (I1 ist die niederwertigste Stelle). ... 3-3-127

3.1.11 Registerinhalte von Merker laden

G604.R5.3.32 Die Merker 3 bis 34 werden im Binärformat interpretiert und der Wert in das Register R5 geladen (M3 ist die niederwertigste Stelle). 3-3-128

G604.N3.17.8 Die Merker 17 bis 24 werden im Binärformat interpretiert und der Wert in das Register N3 geladen (M17 ist die niederwertigste Stelle). 3-3-128

3.1.12 Rechenoperationen

Zu Beachten:

Es stehen 512 Realzahlregister (R1 - R512) und 512 Ganzzahlregister (N1 - N512) in den PNC - Programmen zur Verfügung.
In der PAB sind die Register R1 - R128 und N1 - N128 verfügbar!

In den Beispielen sind die Registernummern durch die Buchstaben n, m und i gekennzeichnet.

Direkte Adressierung mit Realzahlregister:

(dieselben Operationen sind auch für die Ganzzahlregister (Nn, Ni, Nm) vorhanden)
Bitte beachten: N5:=3 ist möglich, N5:=5.7 ist nicht erlaubt

Rn:=245.73 lade Register mit 245.73 3-3-130
Rn:=-1.0 lade Register mit -1.0 3-3-130
Rn:=X lade Register mit Absolutposition der X-Achse 3-3-130
Rn:=Rm lade Register Rn mit Inhalt von Rm 3-3-130

Rn:=Rn+56 addiere 56 zum Registerinhalt 3-3-132
Rn:=Rn-56 subtrahiere 56 vom Registerinhalt 3-3-133
Rn:=Rm*2 multipliziere Register Rm mit 2 und weise Ergebnis Rn zu 3-3-134
Rn:=Rm/2 dividiere Register Rm durch 2 und weise Ergebnis Rn zu 3-3-135

Rn:=Rn+Rm addiere den Registerinhalt von Rm zum Registerinhalt von Rn 3-3-132
Rn:=Rn-Rm subtrahiere den Registerinhalt Rm vom Registerinhalt von Rm 3-3-133
Rn:=Rm*Ri multipliziere Register Rm mit Ri und weise Ergebnis Rn zu 3-3-134
Rn:=Rm/Ri dividiere Register Rm durch Ri und weise Ergebnis Rn zu 3-3-135

Rn:=Rai lade Register mit Achsparameter 3-3-131

Indirekte Adressierung:

Ist gekennzeichnet durch "!" zwischen R und der Registernummer. Der Inhalt von Register n dient als Ziel- oder Quelladresse.

Beispiel:

R3:=5
R!3:=245 entspricht der Funktion R5:=245

Die indirekte Adressierung ist bei allen Registeroperationen erlaubt.

Konvertierung:

R1:=N45 Lade das Realzahlregister 1 mit dem Wert aus dem Ganzzahlregister 45. ... 3-3-130

N23:=R56 Lade das Ganzzahlregister 23 mit dem Wert aus dem Realzahlregister 56, dabei wird die Realzahl gerundet... 3-3-130

Winkelfunktionen:

Die Winkelfunktionen sind nur in PNC-Programmen in Verbindung mit R-Registern ausführbar.

R12:=SIN.63.78 Sinus von Winkel 63,78° in R12 schreiben... 3-3-137
R13:=SIN.R45 Sinus vom Inhalt des Registers R45 in R13 schreiben ... 3-3-137
R14:=SIN.R!11
R90:=ASIN.0.707 Arcsinus von Wert 0,707 in R90 schreiben ... 3-3-137
R91:=ASIN.R45 Arcsinus vom Inhalt des Registers R45 in R91 schreiben ... 3-3-137
R92:=ASIN.R!11

R12:=COS.63.78 Cosinus von Winkel 63,78° in R12 schreiben... 3-3-138
R13:=COS.R45 Cosinus vom Inhalt des Registers R45 in R13 schreiben ... 3-3-138
R14:=COS.R!11
R90:=ACOS. 0.707 Arccosinus von Wert 0,707 in R90 schreiben... 3-3-138
R91:=ACOS.R45 Arccosinus vom Inhalt des Registers R45 in R91 schreiben... 3-3-138
R92:=ACOS.R!11

R12:=TAN.63.78 Tangens von Winkel 63,78° in R12 schreiben... 3-3-139
R13:=TAN.R45 Tangens vom Inhalt des Registers R45 in R13 schreiben ... 3-3-139
R14:=TAN.R!11
R90:=ATAN. 0.707 Arctangens von Wert 0,707 in R90 schreiben ... 3-3-139
R91:=ATAN.R45 Arctangens vom Inhalt des Registers R45 in R91 schreiben ... 3-3-139
R92:=ATAN.R!11

3.1.13 Vergleichsoperationen

Dem angesprochenen Merker wird immer ein logischer Zustand (0/1) zugewiesen!

M1:=R2=5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von R2 gleich 5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M5:=R2>5 M5 wird gesetzt, wenn Inhalt von R2 größer 5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M1:=R2<5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von R2 kleiner 5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M8:=R2=R4 M8 wird gesetzt, wenn Inhalt von R2 gleich R4 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M1:=R7>R5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von R7 größer R5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M1:=R5<R8 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von R5 kleiner R8 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M1:=N2=5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von N2 gleich 5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M5:=N2>5 M5 wird gesetzt, wenn Inhalt von N2 größer 5 ist, ansonsten zurückgesetzt ... 3-3-142

M1:=N2<5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von N2 kleiner 5 ist, ansonsten zurückgesetzt 3-3-142

M8:=N2=N4 M8 wird gesetzt, wenn Inhalt von N2 gleich N4 ist, ansonsten zurückgesetzt 3-3-142

M1:=N7>N5 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von N7 größer N5 ist, ansonsten zurückgesetzt 3-3-142

M1:=N5<N8 M1 wird gesetzt, wenn Inhalt von N5 kleiner N8 ist, ansonsten zurückgesetzt 3-3-142

Auch hier kann bei den Registern die indirekte Adressierung eingesetzt werden. Bei Vergleichsoperationen ist der erste Operand immer ein Register, der zweite Operand kann ein Register oder eine Konstante sein.

3.1.14 Befehle für logische Verknüpfungen

Zur Realisierung der logischen Verknüpfungen werden zwei Register verwendet, der "Bit-Akku" und der "Bit-Akku-Stack". In diesen beiden Registern wird das Ergebnis einer logischen Verknüpfung für die Weiterverarbeitung zwischengespeichert.

LD I3.1 Eröffnet einen neuen Pfad für logische Verknüpfungen, speichert Zustand des "Bit-Akkus" im "Bit-Akku-Stack" und lädt den "Bit-Akku", wenn der Eingang 3 bestromt ist mit logisch 1, ansonsten mit logisch 0. 3-3-144

AND I4.0 Realisiert eine UND-Verknüpfung zwischen dem "Bit-Akku" und dem aufgeführten Element und legt das Ergebnis im "Bit-Akku" ab. Entspricht der Zustand des Elements der aufgeführten Notation (hier Eingang 4 nicht bestromt), so wird der Bit-Akku mit einer logischen 1 UND-Verknüpft (er bleibt unverändert), ansonsten wird der Bit-Akku mit einer logische 0 UND-Verknüpft (er wird mit einer logischen 0 geladen). 3-3-147

OR M12.0 Führt eine ODER-Verknüpfung zwischen dem "Bit-Akku" und dem aufgeführten Element aus und legt das Ergebnis im "Bit-Akku" ab. Entspricht der Zustand des Elements der aufgeführten Notation (hier Merker 12 nicht gesetzt), so wird der Bit-Akku mit einer logischen 1 ODER-Verknüpft (er wird mit einer logischen 0 geladen), ansonsten wird der Bit-Akku mit einer logischen 0 ODER-Verknüpft (er bleibt unverändert). 3-3-148

OUT O5 Beeinflußt das aufgeführte Element entsprechend dem Inhalt des "Bit-Akku": "Bit-Akku" gleich "1" Element wird gesetzt, "Bit-Akku" gleich "0" Element wird zurückgesetzt. 3-3-144

AND-LD Realisiert eine UND-Verknüpfung zwischen dem "Bit-Akku" und dem "Bit-Akku-Stack" und legt das Ergebnis im "Bit-Akku" ab. 3-3-149

OR-LD Realisiert eine ODER-Verknüpfung zwischen dem "Bit-Akku" und dem "Bit-Akku-Stack" und legt das Ergebnis im "Bit-Akku" ab. 3-3-150

3.1.15 Kommunikation mit der Parallelablaufsteuerung

Zu Beachten:

Diese Befehle können nur in Verbindung mit der PAB (Option) verwendet werden.

RUN Name Starte das Programm "Name" auf der PAB oder fahre fort mit der Abarbeitung des Programms "Name" (falls "SLEEP" aktiv war)..... 3-3-152

SLEEP Name Halte das Programm "Name" auf der PAB an und versetze es in den Modus "SLEEP". Der Parallelablaufinterpreter bearbeitet dieses Programm dann nicht mehr. 3-3-154

CANCEL Name Beende das Programm "Name" auf der PAB. 3-3-155

CASE.RUN.Ni Starten von PAB-Programmen in Abhängigkeit eines Ganzzahlregisters 3-3-156

(TYPE_001) Ni=1: Starte PAB-Programm " TYPE_001.PAB"
(TYPE_002) Ni=2: Starte PAB-Programm " TYPE_002.PAB"
(TYPE_003) Ni=3: Starte PAB-Programm " TYPE_003.PAB"
ELSE NEUWAHL wenn Ni<1 oder Ni>3 (hier nur 3 Sprungmarken definiert) dann Sprung nach Marke "NEUWAHL"

CASE.SLEEP.Ni Anhalten von PAB-Programmen in Abhängigkeit eines Ganzzahlregisters..... 3-3-158

(TYPE_001) Ni=1: Anhalten des PAB-Programms " TYPE_001.PAB"
(TYPE_002) Ni=2: Anhalten des PAB-Programms " TYPE_002.PAB"
(TYPE_003) Ni=3: Anhalten des PAB-Programms " TYPE_003.PAB"
ELSE NEUWAHL wenn Ni<1 oder Ni>3 (hier nur 3 Sprungmarken definiert) dann Sprung nach Marke "NEUWAHL"

CASE.RUN.Ni Beenden von PAB-Programmen in Abhängigkeit eines Ganzzahlregisters..... 3-3-160

(TYPE_001) Ni=1: Beendet das PAB-Programm " TYPE_001.PAB"
(TYPE_002) Ni=2: Beendet das PAB-Programm " TYPE_002.PAB"
(TYPE_003) Ni=3: Beendet das PAB-Programm " TYPE_003.PAB"
ELSE NEUWAHL wenn Ni<1 oder Ni>3 (hier nur 3 Sprungmarken definiert) dann Sprung nach Marke "NEUWAHL"

3.1.16 Befehle zur Bedienung der Zähler

Zu Beachten:

Diese Befehle können nur in Verbindung mit der Zählerkarte (Option) verwendet werden.

CNT1:=10	Zähler 1 auf den Wert 10 setzen
CNT2:=N10	Zähler 2 auf den Inhalt des Ganzahlregisters 10 setzen
N1:=CNT2	Zähler 2 lesen und gelesen Wert im Ganzahlregister 2 ablegen
CNT4.1.3456	warte bis der Inhalt von Zähler 4 größer 3456 ist
CNT3.1.N67	warte bis der Inhalt von Zähler 3 größer dem Inhalt des Ganzahl-register 67 ist
CNT10.0.3456	warte bis der Inhalt von Zähler 4 kleiner 3456 ist
CNT11.0.N67	warte bis der Inhalt von Zähler 3 kleiner dem Inhalt des Ganzahl-register 67 ist

3.2 Programmierhinweise

Ein Programm ist durch einen Programmnamen gekennzeichnet und mit einer Erweiterung (Extention) versehen. Diese Erweiterung dient der Typerkennung der Programme.
Ein Programmname besteht aus maximal 8 alphanumerischen Zeichen (0-9, A-Z). Das 1. Zeichen muß ein Buchstabe sein. Als Sonderzeichen innerhalb des Namens ist nur der Bindestrich "-" und der Unterstrich "_" zulässig. Die Programmtype besteht aus drei Buchstaben.

In der PA-CONTROL sind folgende Programmtypen möglich:

PNC: Programme mit Befehlen für die Positionierung, Ein- Ausgänge, Programmverzweigung. Mit diesen Programmen wird ein Programmablauf realisiert. Es wird bei der Programmerstellung ein Syntaxcheck durchgeführt.

PTX: Textprogramme zur Beschriftung der Ein- / Ausgänge, der Merker und Register, sowie für die Benutzerüberschrift. In den PTX-Programmen wird keine Syntaxprüfung durchgeführt.

PAB: Programm mit Befehlen für Ein- / Ausgänge und Programmverzweigungen. Dieser Programmtyp ist für die Parallelablaufsteuerung (Option) bestimmt.

Ein PNC-Programm besteht aus einzelnen Befehlen die nacheinander abgearbeitet werden und ist mit dem END-Befehl abzuschließen.
Ein PNC-Programm kann ein weiteres PNC-Programm mit dem SUB-Befehl als Unterprogramm aufrufen (bis zu 15 Verschachtelungen sind möglich).
Innerhalb eines PNC-Programms können bedingte und unbedingte Sprünge auf Marken (Label) ausgeführt werden. Die Markennamen (Labelnamen) sind nur innerhalb eines PNC-Programms bekannt. Es ist deshalb möglich (sinnvoll ?), den gleichen Markennamen in verschiedenen PNC-Programmen zu benutzen.
Sprungbefehle aus einem PNC-Programm in ein anderes PNC-Programm sind nicht möglich.
Ein Markenname besteht aus maximal 8 alphanumerischen Zeichen (0-9, A-Z). Das 1. Zeichen muß ein Buchstabe sein. Als Sonderzeichen innerhalb des Namens ist nur der Bindestrich "-" und der Unterstrich "_" zulässig.

Der Markenname wird durch ein Leerzeichen, Semikolon oder das Zeilenende abgeschlossen. Bei der Definition der Marke muß die Marke, angeführt durch das Zeichen "$", in der ersten Spalte einer Zeile stehen. Innerhalb eines Programms kann die Marke nur einmal definiert werden, ein Sprung von verschiedenen Stellen auf diese eine Marke ist selbstverständlich erlaubt.

Zur Erstellung von PA-CONTROL-Programmen ist ein Editor vorhanden (Aufruf des Editors siehe Kapitel Bedieneroberfläche).

Der Editor ist zeilenweise organisiert, wobei die Zeilennummer jeweils links in der Anzeige den Programmzeilen vorangestellt ist. Ein Programm kann bis zu 999 Zeilen lang sein.

Der Editor befindet sich immer im Einfügemodus, d.h. neue Zeichen werden an der Stelle des Cursors eingefügt (angehängt). Eine Programmzeile kann bis zu 36 Zeichen lang sein.

Beim Verlassen der Programmzeile wird ein Syntaxcheck für die Befehle durchgeführt. Fehlermeldungen des Syntaxchecks müssen vom Bediener bestätigt (Taste betätigen) und Fehler behoben werden. Wird dies nicht befolgt, so kann die Programmzeile nicht verlassen und das Programm nicht abgespeichert werden.

Tastenbelegung im Programmeditor:

Taste	**Reaktion / Wirkung**
Pfeil links	ein Zeichen nach links (bis an Programmanfang)
Pfeil rechts	ein Zeichen nach rechts (max. Programmende)
Pfeil ab	nächstfolgende Programmzeile (max. letzte Zeile)
Pfeil auf	vorherige Programmzeile (max. erste Zeile)
SHIFT + Pfeil links	erste Spalte der aktuellen Programmzeile
SHIFT + Pfeil rechts	Ende der aktuellen Programmzeile
DEL	löscht Zeichen auf dem der Cursor steht (über Zeilengrenze hinweg)
SHIFT + DEL	löscht Zeichen links vom Cursor (über Zeilengrenze hinweg)
ENTER	fügt eine neue Programmzeile an der Stelle des Cursors ein
ESC	beendet den Programmeditor und speichert auf Wunsch das Programm ab

3.3 Elemente der Programmierung

In der PA-CONTROL stehen verschiedene Elemente, die bei der Programmierung angesprochen werden können, zur Verfügung:

Eingänge: Ein Eingang kann auf seinen logischen Zustand abgefragt werden.

Ausgänge: Einem Ausgang kann der logische Zustand 0 oder 1 zugewiesen werden. Bei bedingten Sprüngen kann sein logischer Zustand abgefragt werden.

Merker: Einem Merker kann der logische Zustand 0 oder 1 zugewiesen und der logische Zustand abgefragt werden.

Zeiten: Zeiten werden zur Erzeugung definierter Wartezeiten benutzt.

Realzahlregister: Realzahlregister (1-512) sind spezielle Speicherplätze für reelle Zahlen (+/- 8.000.000,000). Die Registerinhalte können für Positionierungen, sowie Rechen- und Vergleichsoperationen benutzt werden. Es sind bis zu 3 Nachkommastellen erlaubt.

Ganzzahlregister: Ganzzahlregister (1-512) sind spezielle Speicherplätze für ganze Zahlen (+/- 8.000.000). Die Registerinhalte können für Zeiten, sowie Zähl-, Rechen- und Vergleichsoperationen benutzt werden. Es sind keine Nachkommastellen erlaubt.

Achsen: Achsen sind Schrittmotorachsen und dienen zur Postionierung. Sie werden mit den Namen X, Y, Z, U, V, W, Q, P angesprochen (nur soweit in der Steuerung vorhanden).

Marke: Marken sind Orientierungspunkte und dienen als Ziele bei bedingten und unbedingten Sprüngen. Beispiel für eine Marke : $ROTBLAU

Kommentar: Ein Kommentar wird durch ein Semikolon (;) eingeleitet und dient der Programmdokumentation (siehe Beispiele bei den Befehlserklärungen) und der Bedienerführung im Automatikablauf.

Direkte Adressierung: Bei der direkten Adressierung wird Registern direkt ein neuen Wert übergeben (siehe Kapitel 3.48 ff) bzw. Merkern ein neuer Zustand zugeordnet (siehe Kapitel 3.7 und 3.9).

Indirekte Adressierung: Die indirekten Adressierung wird durch ein “!“ nach dem Bezeichner gekennzeichnet (R!5, M!6). Bei der indirekten Adressierung von Registern wird auf ein weiteres Register gezeigt, welches durch den Inhalt des aufgerufenen Registers angesprochen wird und der zugeordnete Wert an dieses übergeben (siehe Kapitel 3.48 ff). Bei der indirekten Merkeradressierung zeigt der Merker auf den Inhalt des Ganzzahlregisters mit gleichem Index und setzt den Inhalt des Ganzahlregisters als Index des anzusprechenden Merkers (siehe Kapitel 3.7 und 3.9). Nur in PNC-Programme verfügbar!

3.4 Erläuterungen

Befehlskürzel

Befehlsform:

mmmmm nnnnn

Die Befehle sind aufgeteilt in Operand und Operator, oder mit anderen Worten in Befehlskürzel und in eine Zahl.
Die Leerstellen zwischen Operand und Operator wurden im Abschnitt Befehlsform zur Übersichtlichkeit eingefügt, bei der Eingabe in die PA-CONTROL sind sie nicht erlaubt!
In einer Programmzeile können mehrere Befehle stehen. Die Befehle einer Zeile müssen durch mindestens ein Leerzeichen voneinander getrennt werden.

Beispiel:

Programm: BEISPIEL
1
2

Die Zahlen am Zeilenanfang sind die Zeilennummern, die in der PA-CONTROL vom Editor selbst generiert werden und nur der Orientierung im Programmeditor dienen.
Die Beispiele sind direkt abtippbar. Kommentare sind, wie in der PA-CONTROL, mit einem Semikolon abgetrennt und können, soweit sie die maximale Zeilenlänge von 36 Zeichen nicht überschreiten, mit in das Programm übernommen werden.
Alle Programme werden generell mit dem END-Befehl abgeschlossen.

Achtung: Die Beispiele sind ohne Kenntnisse der aktuellen Mechanik erstellt, und sind, auf ihre sinnvolle Anwendung hin, unbedingt zu prüfen.

Anwendung:

In diesem Abschnitt werden ein paar Worte zum praktischen Bezug des Befehls gemacht.

Beschreibung:

In diesem Abschnitt wird der Befehl mit allgemeinen Worten noch einmal erklärt.

Zu Beachten:

An diesem Punkt wollen wir Sie auf Besonderheiten hinweisen und Ihnen mittels Querverweisen Hilfen geben.

3.5 Warte auf logischen Zustand vom Eingang

li.j

Befehlsform:

lnn.m

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1    I8.0                ;Steuerung wartet bis Eingang 8 logisch 0 ist
2    I4.1                ;Steuerung wartet bis Eingang 4 logisch 1 ist
3    END
```

Anwendung:

Abfrage von Näherungsschaltern, Tastern, Schaltern, usw. ...

Beschreibung:

Bei dem Befehl **I** (Input) überprüft die Steuerung, ob der im Operator angegebene Eingang **nn** den Zustand **m** hat. Ist die Abfrage nicht wahr, wartet die Steuerung bis die Bedingung im Operator **m** erfüllt ist.

3.6 Warte auf logischen Zustand vom Ausgang

Oi.j

Befehlsform:

Onn.m

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   O8:=1      ;Steuerung setzt den Ausgang 8 (z.B. Triggerung für Parallelablaufsteuerung)
2   O7.1       ;Steuerung wartet bis Ausgang 7 logisch 1 ist (von Parallelablaufsteuerung gesetzt wurde)
3   END
```

Anwendung:

Abfrage von Ausgängen

Beschreibung:

Bei dem Befehl **O** (Output) überprüft die Steuerung, ob der im Operator angegebene Ausgang **nn** den Zustand **m** hat. Ist die Abfrage nicht wahr, wartet die Steuerung bis die Bedingung im Operator **m** erfüllt ist.

Zu Beachten:

Dieser Befehl ist nur bei einer PA-CONTROL sinnvoll, die mit einer Parallelablaufsteuerung (PAB) ausgestattet ist. Denn nur die PAB kann den Ausgang setzen, während die PA-CONTROL auf den Ausgang wartet.

3.7 Warten auf logischen Zustand vom Merker

Mi.j

Befehlsform:

Mnn.m
M!nn.m Indirekte Adressierung bei Merkerabfrage

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   O8:=1      ;Steuerung setzt den Ausgang 8 (z.B. Triggerung für Parallelablaufsteuerung)
2   M7.1       ;Steuerung wartet bis Merker 7 logisch 1 ist (von Parallelablaufsteuerung gesetzt wurde)
3   N10:=5     ;N-Register für indirekte Adressierung laden
4   M!10.1     ;warte bis M5 den logischen Zustand 1 hat
5   END
```

Anwendung:

Synchronisieren von Paralellabläufen

Beschreibung:

Bei dem Befehl **M** (Merker) überprüft die Steuerung, ob der im Operator angegebene Merker **nn** den Zustand **m** hat. Ist die Abfrage nicht wahr, wartet die Steuerung bis die Bedingung **m** im Operator erfüllt ist.
Ab der Version 3.72 ist es möglich die Merker indirekt zu adressieren. Der Merker für die indirekte Adressierung wird durch ein Ausrufezeichen nach dem Bezeichner **M** gekennzeichnet. Dadurch zeigt der Merker auf den Inhalt des N-Registers mit gleichem Index.

N10:=5 ; der Inhalt des Ganzzahlregisters **N**10 ist 5
M!10.1 ; der Merker **M**10 zeigt auf den Inhalt des Ganzzahlregisters **N**10 und wartet bis der Zustand des Merkers **M**5 gleich “1“ ist.
M5.1 ; Der Befehl **M**5.1 ist identisch wie das vorige Beispiel mit der indirekten Adressierung

Zu Beachten:

Dieser Befehl ist nur bei einer PA-CONTROL sinnvoll, die mit einer Parallelablaufsteuerung (PAB) ausgestattet ist. Denn nur die PAB kann den Merker setzen, während die PA-CONTROL auf den Merker wartet.
Die indirekte Merkeradressierung ist nur in PNC-Programmen möglich!

3.8 Ausgang setzen / rücksetzen

Oi:=j

Befehlsform:

On:=m

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1    O8:=1                    ;Ausgang 8 wird auf 1 gesetzt
2    O7:=0                    ;Ausgang 7 wird auf 0 zurückgesetzt
3    END
```

Anwendung:

Schalten von Relais, Signalweitergabe an andere elektr. Geräte

Beschreibung:

Mit dem Befehl **O** (Output) können die zur Verfügung stehenden Ausgänge beeinflußt werden. Wird der Ausgang **nn** auf den Zustand m = 1 gesetzt, schaltet dieser durch, d.h. der Transistor ist leitend und bleibt solange eingeschaltet, bis dieser mit m = 0 zurückgesetzt und der Transistor gesperrt wird.

3.9 Merker setzen / rücksetzen

Mi:=j

Befehlsform:

Mn:=m
M!n:=m ;Indirekte Adressierung beim Merkersetzen

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   I8.1          ;Steuerung wartet bis Eingang 8 logisch 1 ist
2   M12:=1        ;Merker 12 wird auf logisch 1 gesetzt
3   M239:=0       ;Merker 239 wird auf logisch  0 gesetzt
5                 ;Indirekte Addressierung von M10
6   N15:=10       ;Register N15 für indirekte Adressierung laden
7   M!15:=1       ;M10 wird durch indirekte Adressierung von M15 auf logisch 1 gestezt
8   T100          ;warte 1 Sekunde
9   N16:=10       ;Register N16 für indirekte Adressierung laden
10  M!16:=0       ;M10 wird durch indirekte Adressierung von M16 auf logisch 0 gestezt
11  END
```

Anwendung:

- Abspeichern von Zuständen, Verarbeitungssituationen
- Synchronisieren von Paralellabläufen

Beschreibung:

Mit dem Befehl **M** können die zur Verfügung stehenden Merker beeinflußt werden. Wird der Merker **n** in den logischen Zustand m=1 gesetzt, so bleibt er so lange in diesem Zustand, bis er mit m=0 zurückgesetzt wird (siehe auch Befehlsbeschreibung Vergleichsoperationen).
Ab der Version 3.72 ist es möglich die Merker indirekt zu adressieren. Der Merker für die indirekte Adressierung wird durch ein Ausrufezeichen nach dem Bezeichner **M** gekennzeichnet. Dadurch zeigt der Merker auf den Inhalt des Ganzzahlregisters mit dem gleichen Index.

N15:=10 ; der Inhalt des Ganzzahlregisters **N**15 ist 10
M!15:=1 ; der Merker **M**15 zeigt auf den Inhalt des Ganzzahlregisters **N**15 und setzt den Merker **M**10 auf “1“

Zu Beachten:

Der Zustand der Merker bleibt auch bei ausgeschalteter Steuerung erhalten.
Die Merker 240-256 werden vom System benutzt und sind damit zur Speicherung allgemeiner Informationen nicht geeignet.

M250: wird nach Erkennen der Betriebsspannung durch das System auf '1' gesetzt (Power On Merker).

M251: gibt die Stellung des Schlüsselschalters wieder Automatik = '1', Programm = '0'

M254: die STORE Anweisung setzt den Merke auf '1'. Wird die Anweisung erfolgreich durchgeführt bleibt der Merker auf '1'. Tritt ein Fehler während der STORE Anweisung auf wird der Merker auf '0' zurückgesetzt (Siehe Kap. 3.21 und 3.22).
Der Befehl G171. setzt den Merker M254, wenn beim Schreiben in ein PTX-File ein Fehler auftritt. (Siehe Kap. 3.42).

M255: die CASE.xxx Anweisungen setzen den Merker auf '1', wenn die Sprungmarke definiert ist, ansonsten, bei ELSE, wird der Merker auf '0' zurückgesetzt. (siehe Kap. 3.19, 3.20 und 3.21)

M256: wird durch die G23-, G120- und G123-Funktion beeinflußt (siehe Kap. 3.27, 3.36 und 3.37).

3.10 Verweilzeit

T

Befehlsform:

Tnnnn
TNn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    T1                    ;Verweilzeit 10ms
2    T300                  ;Verweilzeit 3s
3
4    TN2                   ;Verweilzeit entsprechend des Inhaltes von N2
5    END
```

Anwendung:

Wartezeiten, Ausgänge für definierte Zeiten gesetzt halten

Beschreibung:

Der Befehl **T** läßt die Steuerung um die im Operator angegebene Zeit verweilen.

Hierbei ist:

die kürzeste Zeit	n	=	1	=	10 ms
die längste Zeit n	=	8.000.000	=	80.000,00 s möglich.	

Zu Beachten:

Ein Vorzeichen des Registerinhaltes wird unterdrückt. Der Registerinhalt bleibt unverändert.

3.11 Unbedingter Sprung

JMP

Befehlsform:

JMP Marke

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    $ENDLOS
2    I1.1                    ;Warte bis der Eingang 1 bestromt ist
3    O1:=1
4    T100
5    O1:=0
6    JMP ENDLOS              ;Springe zur Marke "ENDLOS"
7    END
```

Anwendung:

Bei Programmschleifen

Beschreibung:

Mit der Funktion JMP wird ein "unbedingter Sprung" ausgeführt.

3.12 Unterprogrammaufruf

SUB

Befehlsform:

SUB Name

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   I2.1
2   SUB LAMBLI          ;Unterprogramm "LAMBLI" wird aufgerufen und abgear-
                        beitet, nach erkennen des END - Befehls im Unterpro-
                        gramm erfolgt eine Weiterbearbeitung des nächsten Be-
                        fehles im aufrufenden Programm (hier I3.1)
3   I3.1
4   I4.1
5   SUB LAMBLI          ;Unterprogramm "LAMBLI" wird aufgerufen und abgear-
                        beitet, nach erkennen des END - Befehls im Unterpro-
                        gramm erfolgt eine Weiterbearbeitung des nächsten Be-
                        fehles im aufrufenden Programm (hier I5.1)}
6   I5.1
7   END


Programm: LAMBLI
1   O1:=1               ;Ausgang 1 wird für 1s gesetzt, dann zurückgesetzt
2   T100
3   O1:=0
4   END
```

Beschreibung:

Der Unterprogrammaufruf **SUB** ermöglicht dem Anwender ein gut strukturiertes Programm zu erstellen. So können Funktionen, die mehrmals benötigt werden, in einem Unterprogramm hinterlegt werden. Damit bleibt das Hauptprogramm überschaubar und die Unterprogramme können einzeln getestet werden.

Zu Beachten:

Ein Unterprogramm darf sich nicht selbst aufrufen. Unterprogramme müssen mit dem END-Befehl abgeschlossen werden. Es können bis zu 15 Unterprogrammaufrufe ineinander verschachtelt werden.

Beispiele für Verschachtelungen:

1.

```
Programm: BEISPIEL
1       I2.1
2       SUB LAMBLI
3       I5.1
4       END

Programm: LAMBLI
1       O1:=1
2       T100
3       O1:=0
4       END
```

2.

```
Programm: BEISPIEL
1       I2.1
2       SUB TEST
3       I5.1
4       END

Programm: TEST
1       T10
2       SUB LAMBLI
3       I6.1
4       END

Programm: LAMBLI
1       O1:=1
2       T100
3       O1:=0
4       END
```

3.13 Anzeige Register n

GRn.m
GNn.m

Befehlsform:

GRn.m
GNn.m
GR!n.m
GN!n.m

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G24R4.0          ;Lade Register 4 über Tastatur
2   GR4.200          ;Zeige den Inhalt des Registers 4 für 2s (200*10ms) auf
                     dem Display an

3   N35:=234         ;Lade Register 35 mit 234
4   GN35.100         ;Zeige den Inhalt des Registers N35 für 1s (100*10ms)
                     auf dem Display an
5   END
```

Beschreibung:

Der Inhalt des Registers n wird in der 1. Displayzeile für m*10ms angezeigt. Das Programm bleibt für die Zeit der Anzeige stehen.

Das Display sieht z.B. so aus:

R4 = akt. Wert

3.14 Linearinterpolation mit 2 aus 8 Achsen

G01

Befehlsform:

G01 Ai An
G01 ARi ARn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y G90
2   X10                ;Fahre X-Achse auf Position 10
3   Y20                ;Fahre Y-Achse auf Position 20
4   FB1000             ;Bahngeschwindigkeit auf 1000Hz einstellen
5   G01 X40 Y30        ;Linearinterpolation mit der X- und Y-Achse von der aktu-
                        ellen Position auf die Postion X40 und Y30
6   END
```

Anwendung:

Gleichzeitiges Verfahren von 2 Achsen und dabei eine Gerade zwischen Start- und Zielposition abfahren.

Beschreibung:

Bei der Linearinterpolation wird mit der Bahngeschwindigkeit auf einer Geraden zur angegeben Zielposition verfahren. Es können achsparallele und unter einem beliebigen Winkel verlaufenden Bewegungen ausgeführt werden. Die Bahngeschwindigkeit wird vor dem ersten **G01** mit dem Befehl **FBn** eingestellt, kann jedoch zu Beginn eines neuen Intervalls (beginnend mit **G01**) mit **FBn** neu definiert werden. Die Bahnbeschleunigung wird mit dem Befehl **G100.B.n** eingestellt.

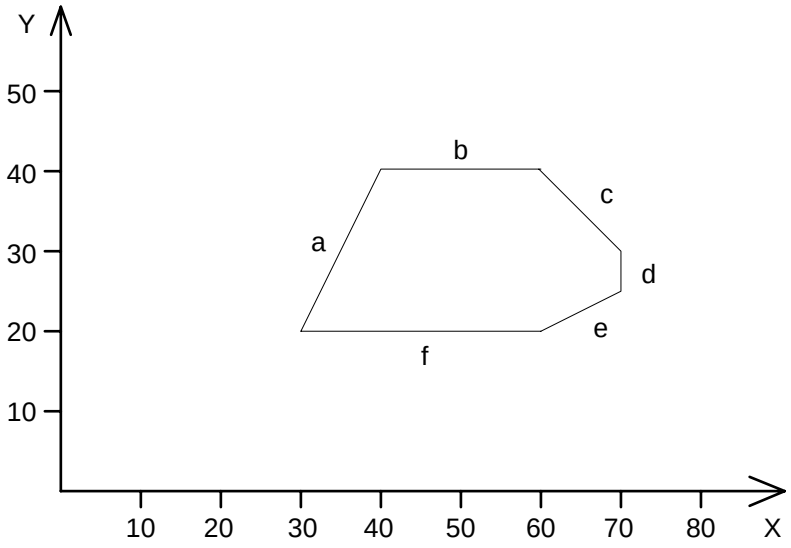
Zu Beachten:

<u>Nur in Verbindung mit PLS5-X möglich.</u>
Folgen Interpolationsbefehle im Programm unmittelbar aufeinander (keine anderen Befehle dazwischen), so werden diese Interpolationsbefehle an einem Stück mit konstanter Bahngeschwindigkeit abgearbeitet. Dabei können Linear- und Kreisinterpolationsbefehle gemischt werden.
Ab Version 3.2 ist es möglich, die Geschwindigkeit zu Beginn eines neuen Intervalls, beginnend mit G01, zu verändern (es wird nicht angehalten, sondern auf die neue V-Bahn umgeschaltet). Der Übergang auf die neue V-Bahn erfolgt mit der voreingestellten Bahnbeschleunigung. Diese kann innerhalb einer Kontur nicht verändert werden. Bei der Anwendung dieses Befehls ist eine Aktivierung der G2xx-Befehle nicht mehr möglich.

Komplexes Beispiel mit mehreren Liniearinterpolationen nacheinander, um eine Kontur mit konstanter Bahngeschwindigkeit abzufahren. Dadurch, daß die G01 Befehl unmittelbar aufeinander folgen (kein anderer Befehl dazwischen), werden die Strecken "a" bis "f" an einem Stück abgefahren. Ab Version 3.2 ist die Änderung der Bahngeschwindigkeit innerhalb einer Kontur möglich, sofern dies zu Beginn eines Intervalls (beginnend mit G01) geschieht.

Programm: Beispiel

```
1   O1:=0 I5.1              ;Werkzeug hoch
2   G25.X G25.Y G90         ;Referenzfahrten
3   X30 Y20                 ;Werkstückkante anfahren
4   O1:=1                   ;Werkzeug senken
5   I6.1                    ;warten bis Werkzeug unten
6   FB500                   ;Bahngeschwindigkeit auf 500Hz einstellen
7   G100.B.30               ;Bahnbeschleunigung auf 30Hz/ms einstellen
8   G01 X40 Y40             ;Seitenkante "a" abfahren
9   G01 X60 Y40             ;Seitenkante "b" abfahren
10  FB300                   ;Bahngeschwindigkeit auf 300Hz einstellen
                            ;hier wird nicht angehalten, sondern auf die neue
                            ;V-Bahn umgeschaltet
11  G01 X70 Y30             ;Seitenkante "c" abfahren
12  G01 X70 Y25             ;Seitenkante "d" abfahren
13  G01 X60 Y20             ;Seitenkante "e" abfahren
14  G01 X30 Y20             ;Seitenkante "f" abfahren
15  O1:=0                   ;Werkzeug hoch
16  X1 Y1                   ;Grundstellung anfahren
17  END
```



3.15 Kreisinterpolation

G02/G03

Befehlsform:

G02 An Am CAi CAj
G02 ARn ARm CARi CARj
G03 An Am CAi CAj
G03 ARn ARm CARi CARj

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y G90
2   X10                 ;Fahre X-Achse auf Position 10
3   Y20                 ;Fahre Y-Achse auf Position 20
4   FB1000              ;Bahngeschwindigkeit auf 1000Hz einstellen
5   G100.B.10           ;Bahnbeschleunigung auf 10Hz/ms
6   G02 X20 Y30 CX10 CY0 ;Kreisinterpolation mit der X- und Y-Achse von der aktu-
                        ellen Position auf die Endposition X20 und Y30, wobei
                        der Kreismittelpunkt von der Startposition aus gesehen
                        für die X-Achse um 10 im positiven und für die Y-Achse
                        auf der Startkoordinate liegt (um 0).
7   END
```

Anwendung:

Gleichzeitiges Verfahren von 2 Achsen und dabei einen Kreisbogen (auch ganzen Kreis) zwischen Start- und Zielposition abfahren.

Beschreibung:

Bei der Kreisinterpolation wird mit der Bahngeschwindigkeit von der aktuellen Position (KA) auf dem Kreisbogen zur angegeben Zielposition (KE) verfahren. Der Mittelpunkt des Kreisbogens (KM) wird, unabhängig vom eingestellten Maßsystem (**G90**/**G91**), durch die Vektoren CI und CJ (siehe Skizze) vorzeichenbehaftet relativ zum Anfangspunkt angegeben. **G02** beschreibt einen Kreis im Uhrzeigersinn und **G03** im Gegenuhrzeigensinn.
Die Bahngeschwindigkeit kann vor der Interpolation mit dem Befehl **FBn** eingestellt werden. Die Bahnbeschleunigung wird mit dem Befehl **G100.B.n** eingestellt.
Ab Version 3.2 ist es außerdem möglich, die Bahngeschwindigkeit zu Beginn von neuen Intervallen (innerhalb einer Kontur), beginnend mit **G01**, **G02** oder **G03**, neu zu definieren. Es wird dann an der Stelle nicht angehalten, sondern auf eine neue V-Bahn umgeschaltet.

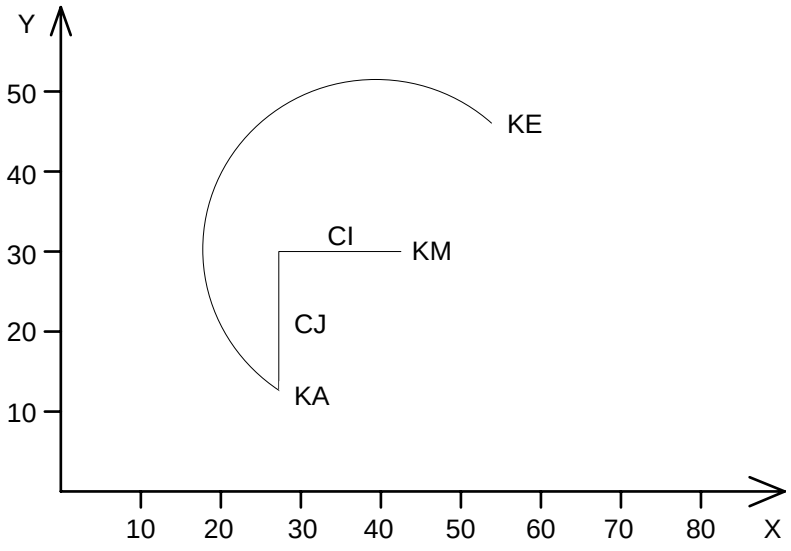
Zu Beachten:

<u>Nur in Verbindung mit PLS5-X möglich.</u>
Folgen Interpolationsbefehle im Programm unmittelbar aufeinander (keine anderen Befehl dazwischen), so werden diese Interpolationsbefehle an einem Stück mit unveränderter Bahngeschwindigkeit abgefahren. Dabei können Linear- und Kreisinterpolationsbefehle gemischt werden.
Ab Version 3.2 ist es möglich, die Bahngeschwindigkeit zu ändern. Dies kann nur zu Beginn eines neuen Intervalls, beginnend mit G01, G02 oder G03, erfolgen. Die Bahngeschwindigkeit kann innerhalb einer Kontur nicht verändert werden.
Bei der Anwendung dieses Befehls ist eine Aktivierung der G2xx-Befehle nicht mehr möglich.

Beispiel mit einer Kreisinterpolation.

Programm: Beispiel

```
1   G25.X G25.Y G90          ;Referenzfahrten
2   X27 Y15                  ;Kreisbogenanfangspunkt anfahren
3   FB1000                   ;Bahngeschwindigkeit auf 1000Hz einstellen
4   G100.B.30                ;Bahnbeschleunigung auf 30Hz/ms einstellen
5   G02 X50 Y47 CX13 CY15    ;Kreisbogen im Uhrzeigersinn auf die Zielposition X50
                             und Y47, wobei der Kreismittelpunkt für X um 13 (I) und
                             für Y um 15 (J) Einheiten von der Kreisanfangsposition
                             entfernt liegt (relativ)
6   END
```



3.16 Anzeige ein- / ausschalten

G11

Befehlsform:

G11.n

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G11.0                ;Anzeige ausschalten
2   G11.1                ;Anzeige einschalten
3   END
```

Anwendung:

Für Abläufe, bei denen eine Geschwindigkeitsoptimierung erforderlich ist und die Anzeige der Programmschritte nicht benötigt wird.
Die Gestaltung der Anzeige kann der Anwender mit den Befehlen der G5xx-Gruppe selbst übernehmen.

Beschreibung:

Mit der Funktion **G11** wird die Anzeige der Befehle während des Programmlaufs gesteuert. Wird mit **G11.0** die Anzeige ausgeschaltet, so erfolgt der Befehlsablauf schneller. Mit **G11.1** wird die Anzeige wieder eingeschaltet. Eine absolute Aussage über die Zeitersparnis beim Einsatz der **G11** Funktion kann nicht gemacht werden, da die Zeitersparnis von der Zeichenanzahl im aufzubauenden Display abhängt.

Zu Beachten:

**Der zuletzt abgearbeitete Befehl wird unabhängig vom Programmstand angezeigt.
Folgende Befehle werden im Display nie angezeigt : JMP, M1:=, usw.!
Dadurch kann bei der Programmierung von Schleifen eine vorherige Programmzeile angezeigt werden.**

3.17 Bedingter Sprung

G21

Befehlsform:

G21 Ii.j	Marke
G21 Oi.j	Marke
G21 Mi.j	Marke
G21 M!i.j	Marke

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G21 I1.1 EIN_5          ;Falls Eingang 1 bestromt ist, wird die Programmabarbei-
                             tung bei der Marke "EIN_5" fortgesetzt, ansonsten mit
                             dem nächsten Befehl
2    O1:=1 T100 O1:=0        ;Ausgang 1 für 1 Sekunde gesetzt
3    $EIN_5
4    T10
5    G21 O5.1 MERK_31        ;Falls Ausgang 5 auf 1 gesetzt ist, wird das Programm
                             bei der Marke "MERK_31" fortgeführt, ansonsten mit
                             dem nächsten Befehl
6    O1:=1 T100 O1:=0        ;Ausgang 1 für 1 Sekunde gesetzt
7    $MERK_31
8    T10
9    G21 M31.0 ENDE          ;Falls Merker 31 auf logisch 0 ist, wird das Programm bei
                             der Marke "ENDE" fortgeführt, ansonsten mit dem nächs-
                             ten Befehl
10   O1:=1 T100 O1:=0        ;Ausgang 1 für 1 Sekunde gesetzt
11   $ENDE
12   T10
13   END
```

Anwendung:

Programmverzweigung in Abhängigkeit von dem logischen Zustand eines Eingangs, Merkers oder Ausgangs.

Beschreibung:

Mit der Funktion **G21** wird ein "bedingter Sprung" ausgeführt. Die im Operand angegebene Bedingung kann der logische Zustand eines Ein-, Ausgangs oder Merkers sein. Ist die Bedingung erfüllt, wird ein Sprung auf die im Operator angegebene Marke ausgeführt und das Programm dort fortgeführt. Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird das Programm in der nächsten Zeile fortgeführt.

Zu Beachten:

Nach der Angabe des Sprungzieles darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen. Kommentar ist zulässig.

3.18 Bedingter Unterprogrammaufruf

G22

Befehlsform:

G22 Ii.j	Name
G22 Oi.j	Name
G22 Mi.j	Name
G22 M!i.j	Name

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G90                ;Referenzfahrt X-Achse, Absolutmaßsystem
2    G22 I1.1 AUSG_2          ;Falls Eingang 1 bestromt ist, wird das Unterprogramm
                               "AUSG_2" ausgeführt und danach mit dem nächsten Be-
                               fehl des aufrufenden Programmes die Abarbeitung fort-
                               geführt
3    G22 M21.1 AUSG_2         ;Falls Merker 21 gesetzt ist, wird das Unterprogramm
                               "AUSG_2" ausgeführt und danach mit dem nächsten Be-
                               fehl des aufrufenden Programmes die Abarbeitung fort-
                               geführt
4    G22 O7.1 AUSG_2          ;Falls Ausgang 7 gesetzt ist, wird das Unterprogramm
                               "AUSG_2" ausgeführt und danach mit dem nächsten Be-
                               fehl des aufrufenden Programmes die Abarbeitung fort-
                               geführt
5    END


Programm: AUSG_2
1    O2:=1 T100 O2:=0 END     ;Setze Ausgang 2 für 1s
```

Anwendung:

In Abhängigkeit von dem logischen Zustand eines Eingangs, Ausgangs oder Merkers wird ein Unterprogramm ausgeführt.

Beschreibung:

Mit der Funktion **G22** wird ein "bedingter Unterprogrammaufruf" ausgeführt. Die im Operand angegebene Bedingung kann der logische Zustand eines Ein-, Ausgangs oder Merkers sein. Ist die Bedingung erfüllt, wird der Unterprogrammaufruf entsprechend dem Operator ausgeführt. Sobald das Unterprogramm abgearbeitet ist, oder wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird mit dem nächsten Befehl des aufrufenden Programmes fortgefahren.

Zu Beachten:

Nach der Angabe des Unterprogrammnamens darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen. Kommentar ist zulässig.

3.19 Sprungverteiler

CASE.JMP

Befehlsform:

CASE.JMP.Nn
(Marke1)
(Marke2)
...
(Marke_i)
ELSE Marke_e

Beispiel:

Programm: BEISPIEL

```
1    $GRAU
2    G24.N8.0                ;Wert über Tastatur einlesen
3    CASE.JMP.N8             ;Prüfe den Inhalt von N8 und verzweige bei :
4    (ROT)                   ;N8=1 : Sprung zur Marke "ROT"
5    (BLAU)                  ;N8=2 : Sprung zur Marke "BLAU"
6    (GELB)                  ;N8=3 : Sprung zur Marke "GELB"
7    (ROSA)                  ;N8=4 : Sprung zur Marke "ROSA"
8    ELSE GRAU               ;Sprung zur Marke "GRAU" wenn N8<1 oder N8>4 (Wert
                             von N8 nicht innerhalb des vorgesehenen Bereiches, hier
                             1 bis 4) ist
9    $ROT
10   O1:=1 T100 O1:=0        ;Setze Ausgang 1 für 1 s
11   JMP ENDE
10   $BLAU
12   O2:=1 T100 O2:=0        ;Setze Ausgang 2 für 1 s
13   JMP ENDE
14   $GELB
15   O3:=1 T100 O3:=0        ;Setze Ausgang 3 für 1 s
16   JMP ENDE
17   $ROSA
18   O4:=1 T100 O4:=0        ;Setze Ausgang 4 für 1 s
19   $ENDE
20   END
```

Programm: AUSG_2

```
1    O2:=1 T100 O2:=0 END    ;Setze Ausgang 2 für 1s
```

Anwendung:

Programmverzweigung bei mehr als zwei Möglichkeiten, z.B. verschiedenen Fertigungstypen, Variationen von Verfahrfrequenzen, usw.

Beschreibung:

Der **CASE.JMP**-Befehl ist eine Programmverzweigung in Abhängigkeit von dem Inhalt eines Ganzzahlregisters. Mit diesem Befehl lassen sich auf einfache Weise Sprungverteiler aufbauen.
Die PA-CONTROL prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und springt entsprechend dem Wert zu den Marken. Ist der Inhalt des Ganzzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Markentabelle (im Beispiel : (ROT), (BLAU), (GELB), (ROSA)), so wird ein Sprung zu der Marke hinter ELSE durchgeführt, ansonsten wird ein Sprung auf die entsprechende Marke ausgeführt.

Beachte:

Befehl ist ab Version 3.64 auch in der PAB verwendbar.

3.20 Unterprogrammverteiler

CASE.SUB

Befehlsform:

CASE.SUB
(Name1)
(Name2)
...
ELSE Marke_e

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    $FEHLER
2    G24.N8.0              ;Wert über Tastatur einlesen
3    CASE.SUB.N8           ;Prüfe den Inhalt von N8 und Aufruf von Unterprogramm
                           bei:
4    (KLEIN)               ;N8=1 : Unterprogramm "KLEIN" abarbeiten
5    (GROSS)               ;N8=2 : Unterprogramm "MITTEL" abarbeiten
6    (MITTEL)              ;N8=3 : Unterprogramm "GROSS" abarbeiten
7    ELSE FEHLER           ;Sprung zur Marke "FEHLER", wenn der Wert von N8
                           außerhalb der vorgesehenen Grenzen (hier wenn N8<1
                           oder N8>3) ist
8    O12:=0
9    I1.1
10   END


Programm: KLEIN
1    O1:=1 T100 O1:=0      ;Setze Ausgang 1 für 1 s
2    END


Programm: GROSS
1    O2:=1 T100 O2:=0      ;Setze Ausgang 2 für 1 s
2    END


Programm: MITTEL
1    O3:=1 T100 O3:=0      ;Setze Ausgang 3 für 1 s
2    END
```

Anwendung:

Programmverzweigung bei mehr als zwei Möglichkeiten, wie verschieden Fertigungstypen, Variationen von Verfahrfrequenzen, ...

Beschreibung:

Der CASE.SUB-Befehl ist eine Programmverzweigung in Abhängigkeit von einem Ganzzahlregister. Mit diesem Befehl lassen sich auf einfache Weise Programmverteiler aufbauen.
Die PA-Control prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und führt entsprechend dem Wert ein Unterprogrammaufruf durch. Ist der Inhalt des Ganzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Namentabelle (hier im Beispiel: KLEIN, MITTEL, GROSS), so wird ein Sprung auf die Marke, die hinter ELSE definiert ist, durchgeführt. Ansonsten wird das entsprechende Unterprogramm aufgerufen und abgearbeitet und anschließend mit der Programmzeile nach dem ELSE-Zweig (im Beispiel : Zeile 8 mit O12:= 0) weitergemacht.

Es gilt folgende Zuordnung:

Wert in Register	Name in Namentabelle
1	1. Name
2	2. Name
...	...
n	n. Name

Zu Beachten:

Die Unterprogramme müssen vorhanden sein, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung "Unterprogramm nicht gefunden".
Unterprogramme dürfen sich nicht selbst aufrufen.

3.21 Speichern von Werten in PNC-Programmen

CASE.STORE

Befehlsform:

CASE.STORE.Ni
(Name1)
(Name2)
...
ELSE Marke_e

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    $FEHLER
2    G24.N8.0                ;Wert über Tastatur einlesen
3    CASE.STORE.N8           ;Prüfe den Inhalt von N8 und Aufruf von Unterprogramm
                             bei:
4    (TYPE_001)              ;N8=1 : Unterprogramm " TYPE_001" auf Zuweisungen
                             durchsuchen und aktualisieren
5    (TYPE_002)              ;N8=2 : Unterprogramm " TYPE_002" auf Zuweisungen
                             durchsuchen und aktualisieren
7    ELSE FEHLER             ;Sprung zur Marke "FEHLER", wenn der Wert von N8
                             außerhalb der vorgesehenen Grenzen (hier wenn N8<1
                             oder N8>2) ist
8    END


Programm: TYPE_001
1    R10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;X-Holposition für Produkttyp 1
2    R11:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;X-Zwischenposition für Produkttyp 1
3    N10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
4    M101:=0                 ;Produktmerker für Produkt 1
5    END

Programm: TYPE_002
1    R10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;X-Holposition für Produkttyp 2
2    R11:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;X-Zwischenposition für Produkttyp 2
3    N10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _   ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
4    M102:=0                 ;Produktmerker für Produkt 2
5    END
```

Beachte:

Im Beispiel sind Leerzeichen durch einen Unterstrich " _ " dargestellt.

Anwendung:

Programmverzweigung zum Abspeichern von aktuellen Registerwerten in unterschiedlichen PNC-Dateien. Für verschiedene Produkttypen können z.B. Verfahrpositionen (R-Register) oder Zustandsmerker abgespeichert und je nach Anforderung wieder aufgerufen werden.

Beschreibung:

Der **CASE.STORE**-Befehl ist eine Programmverzweigung in Abhängigkeit von dem Inhalt eines Ganzzahlregisters **Ni**. Die PA-Control prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und führt entsprechend dem Wert ein Unterprogrammaufruf durch. Ist der Inhalt des Ganzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Namentabelle (hier im Beispiel: TYPE_001, TYPE_002), so wird ein Sprung auf die Marke, die hinter ELSE definiert ist, durchgeführt. Ansonsten wird das entsprechende Unterprogramm aufgerufen und abgearbeitet und anschließend mit der Programmzeile nach dem ELSE-Zweig weitergemacht.
Mit dem Befehl **CASE.STORE** werden die aktuellen Werte von N-Registern, R-Registern und Merkern in einem PNC-Programm abgelegt.
Beim Ausführen des **CASE.STORE** Befehls wird das aufgerufene PNC-Programm nach Zuweisungen durchsucht. Wird dabei eine Register- bzw. Merker-Zuweisung gefunden, so wird der aktuelle Wert in die Zuweisung geschrieben. Hierzu müssen genügend Leerstellen zu Verfügung sein.

- maximal benötigte Anzahl von Platzhaltern pro Register : 9 Stellen
- maximal benötigte Anzahl von Platzhaltern pro Merker : 1 Stelle

Vor dem Ausführen des STORE-Befehls

```
1   R10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _      ;X-Holposition
2   R11:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _      ;X-Zwischenposition
3   N10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _      ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
4   M101:=0                        ;Produktmerker für Produkt 1
5   END
```

Nach dem Ausführen des STORE-Befehls

```
1   R10:=145.345_ _ _ _            ;X-Holposition
2   R11:=34565.789_ _              ;X-Zwischenposition
3   N10:=645_ _ _ _ _ _ _ _        ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
4   M101:=1                        ;Produktmerker für Produkt 2
5   END
```

Zu Beachten:

Das aufgerufene PNC-Programm muß vorhanden sein. In einer Programmzeile darf nur eine Zuweisung stehen.
Es müssen genügend Nullen oder Leerzeichen zum Überschreiben nach der Zuweisung bis zum ";" (Kommentar) oder "CR" (Zeilenende) vorhanden sein.
Rechenzuweisungen sind in dem zu überschreibendem Programm nicht erlaubt.
Die STORE Anweisung setzt den Merker 254 auf '1'. Wird die Anweisung erfolgreich durchgeführt bleibt der Merker auf '1'. Sind nicht genügend Stellen für die Zuweisungen reserviert, wird der Merker auf '0' zurückgesetzt.

3.22 Speichern von Werten in ein PNC-Programm

STORE

Befehlsform:

STORE Name

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G24.R10.0          ;Einlesen eines Realzahlregisters über Tastatur
                       z.B. 4678.123
2   G24.N1.0           ;Einlesen eines Ganzzahlregisters über Tastatur
                       z.B. 967
3   M25:=N1>11         :M25 wird gesetzt, wenn Inhalt von N1 größer als 11 ist.
4   STORE TYPE_001     ;Überschreibe Zuweisungen im PNC-Programm
                       TYPE_001 mit aktuellen Werte von Registern und Mer-
                       kern
5   END
```

Vor dem Ausführen des STORE-Befehls

```
Programm: TYPE_001
1   R10:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ ;X-Holposition für Produkttyp 1
2   N1:=0_ _ _ _ _ _ _ _ _ _  ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
3   M25:=0                    ;Produktmerker für Produkt 1
4   END
```

Nach dem Ausführen des STORE-Befehls

```
Programm: TYPE_001
1   R10:=4678.123_ _          ;X-Holposition für Produkttyp 1
2   N1:=967_ _ _ _ _ _ _      ;Anzahl der zu bearbeitenden Produkte
3   M25:=1                    ;Produktmerker für Produkt 1
4   END
```

Beachte:

Im Beispiel sind Leerzeichen durch einen Unterstrich " _ " dargestellt.

Anwendung:

Abspeichern von aktuellen Registerwerten in unterschiedlichen PNC-Dateien. Für verschiedene Produkttypen können z.B. Verfahrpositionen (R-Register) oder Zustandsmerker abgespeichert und je nach Anforderung wieder aufgerufen werden.

Beschreibung:

Mit dem Befehl **STORE** werden die aktuellen Werte von N-Registern, R-Registern und Merkern in einem PNC-Programm abgelegt.
Beim Ausführen des **STORE** Befehls wird das aufgerufene PNC-Programm nach Zuweisungen durchsucht. Wird dabei eine Register- bzw. Merker-Zuweisung gefunden, so wird der aktuelle Wert in die Zuweisung geschrieben. Hierzu müssen genügend Leerstellen zu Verfügung sein.

- maximal benötigte Anzahl von Platzhaltern für Register : 9 Stellen
- maximal benötigte Anzahl von Platzhaltern für Merker : 1 Stelle

Zu Beachten:

Das aufgerufene PNC-Programm muß vorhanden sein. In einer Programmzeile darf nur eine Zuweisung stehen.
Es müssen genügend Nullen oder Leerzeichen zum Überschreiben nach der Zuweisung bis zum ";" (Kommentar) oder "CR" (Zeilenende) vorhanden sein.
Rechenzuweisungen sind in dem zu überschreibendem Programm nicht erlaubt.
Die STORE Anweisung setzt den Merker 254 auf '1'. Wird die Anweisung erfolgreich durchgeführt bleibt der Merker auf '1'. Sind nicht genügend Stellen für die Zuweisungen reserviert, wird der Merker auf '0' zurückgesetzt.

3.23 Schleife mit bedingtem Sprung

DEC

Befehlsform:

DEC.Nn Marke

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G24.N2.0                ;Schleifenanzahl einlesen
2    $ANFANG
3    O1:=1
4    T100
5    O1:=0
6    T100
7    DEC.N2 ANFANG           ;Alle Wiederholungen getätigt? Nein, dann springe nach
                              "ANFANG".
8    END
```

Anwendung:

Zum Aufbau von Programmschleifen, deren Anzahl von Durchläufen in einem Ganzzahlregister abgelegt ist, z.B. n-Teile bearbeiten, n-mal verfahren, ...

Beschreibung:

Der DEC-Befehl dient zum Aufbau von Programmschleifen. Er ist mit dem Pascal-Befehl Repeat...Until oder den C-Befehlen Do..While oder While..Do vergleichbar.
Der DEC-Befehl prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters. Wenn der Inhalt des Ganzzahlregisters größer 0 ist, wird der Inhalt um 1 dekrementiert und ein Sprung zur Marke ausgeführt, ansonsten wird die Bearbeitung mit dem nächstfolgenden Befehl (nächste Zeile) fortgesetzt.

Zu Beachten:

Der DEC-Befehl ist nur für Ganzzahlregister anwendbar.
Nach dem DEC-Befehl dürfen in dieser Programmzeile keine weiteren Befehle stehen.
Kommentar ist zulässig.

Beispiele für Schleifen mit dem DEC-Befehl:

1. Schleifenprogrammteil wird mindestens einmal durchlaufen (Repeat...Until, Do...While), d.h. der Programmteil wird auf jedenfall bearbeitet und anschließend wird geprüft (DEC.), ob der Programmteil noch einmal bearbeitet werden muß.

```
Programm: BEISPIEL
1    G24.N3.0
2    $MACHWAS
3    O1:=1
4    T100
5    O1:=0
6    T100
7    DEC.N3 MACHWAS
8    END
```

2. Schleifenprogrammteil wird je nach Wert nicht durchlaufen (While...), d.h. es wird zuerst das Register überprüft (DEC.N3) und dann je nach Inhalt des Registers der Programmteil bearbeitet.

```
Programm: BEISPIEL
1    G24.N3.0
2    $SCHLEIFE
3    DEC.N3 MACHWAS
4    JMP FERTIG
5    $MACHWAS
6    O1:=1
7    T100
8    O1:=0
9    T100
10   JMP SCHLEIFE
11   $FERTIG
12   END
```

3.24 Abbruch Automatikablauf

Break

Befehlsform:

Break

Beispiel:

```
Programm:BEISPIEL.PNC
1    $SCHLEIF
2    I10.1                    ;Start
3    SUB HOLEN                ;Unterprogramm zum Teil holen
4    SUB BEARBEIT             ;Unterprogramm zum Teil bearbeiten
5    SUB ABLEGEN              ;Unterprogramm zum Teil ablegen
6    G21 I11.1 SCHLEIFE       ;weiter produzieren
7    END

Programm:HOLEN.PNC
1    G421.1.100 Fehler        ;Fehler, wenn Teilholvorgang nicht in 1 s erledigt
2    O1:=1                    ;Greifer oeffnen
3    I1.0 I2.1                ;Greifer offen
4    O2:=1                    ;Greifer senke
5    I3.0 I4.1                ;Greifer unten
6    O1:=0                    ;Greifer schließen
7    I2.0 I1.1                ;Greifer geschlossen
8    O2:=0                    ;Greifer heben
9    I4.0 I3.1                ;Greifer oben
10   G401.1
11   END
12   §FEHLER
13   I12.1                    ; QUITTUNG FEHLER BEI TEIL HOLEN
14   BREAK
```

Beschreibung:

Der Befehl **BREAK** bricht den Automatikablauf der PAC ab. Die PAC kehrt zum Hauptmenü zurück.

Anwendung:

Der Befehl **BREAK** dient zum Abbrechen des Automatikablaufes der PAC, wenn zum Beispiel in einem Unterprogramm ein Maschinenfehler aufgetreten ist. Bei der Anwendung des Befehles **BREAK** erspart man sich den Rücksprung und die Programmstruktur, um aus mehreren Unterprogrammebenen in das Hauptprogramm zurückzugehen und dann dort an das Programmende zu verzweigen.

3.25 Positionieren der Achsen

X

Befehlsform:

Xnnnn
XRn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X          ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen
2   G90            ;Absolutmaßsystem
3   X200           ;Achse X 200 in positiver Richtung
4   X198           ;Achse X um 2 in negativer Richtung auf
                    Absolutposition 198
5   R3:=678
6   XR3            ;Achse X 678  in positiver Richtung
7   G91            ;Kettenmaßsystem
8   R3:=-500
9   X-10           ;Achse X in negativer Richtung
10  XR3            ;Achse X in negativer Richtung
11  END
```

Anwendung:

Positionierung von Achsen

Beschreibung:

Der Positionierbefehl läßt die Achsen in positiver bzw. negativer Richtung, vom Nullpunkt aus gesehen, verfahren. Der im Operator eingegebene Wert ist im Kettenmaßsystem (**G91**) der Verfahrweg.

Zu Beachten:

Der Endpunkt der Bewegung ist abhängig von dem programmierten Maßsystem, entweder Absolutmaß (G90) oder Kettenmaß (G91).

3.26 Verfahrgeschwindigkeit

F

Befehlsform:

```
FA      nnnnn
FA      Rn
FB      nnnn            ;FB = Bahngeschwindigkeit bei Interpolation
FB      Rn
```

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X              ;Referenzfahrt mit X-Achse ausführen
2    G91                ;Absolutmaßsystem setzen
3    FX200              ,Verfahrgeschwindigkeit X-Achse 200 AE/s
4    X1000
5    R4:=500
6    FXR4               ;Verfahrgeschwindigkeit X-Achse 500 AE/s
7    X10
8    END
```

Anwendung:

Unterschiedliche Geschwindigkeiten beim Verfahren und Bewegen von Achsen.

Beschreibung:

Mit dem Befehl **F** wird die Steuerung veranlaßt, im weiteren Programmverlauf mit der im Operator angegebenen Verfahrgeschwindigkeit zu verfahren. Alle Achsen die mit dem Operanden F angesprochen werden, können mit verschiedenen Geschwindigkeiten verfahren werden.
Wird die Verfahrgeschwindigkeit durch den Inhalt eines Registers festgelegt, bleibt das Vorzeichen und die Nachkommastellen des Registerinhalts unberücksichtigt.
Die in der Parameterliste festgelegten Achsparameter können ebenfalls über Register geladen werden (siehe Kap. 3.48.2).
FB dient der Einstellung der Bahngeschwindigkeit für die Interpolation (FBmin = 50Hz, FBmax = 5000HZ).

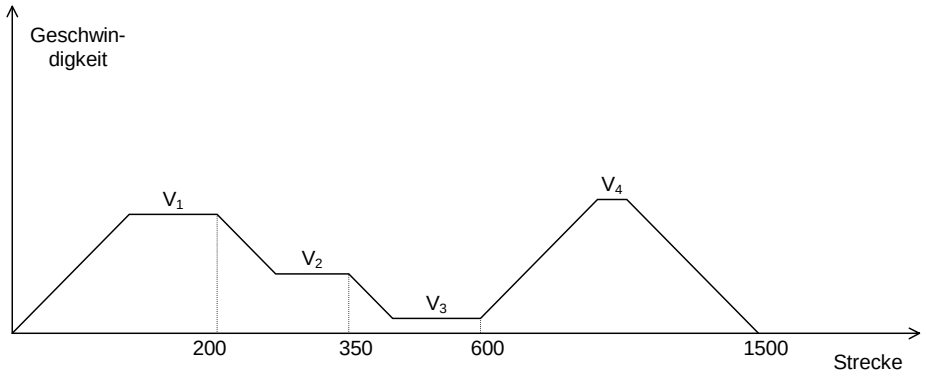
Zu Beachten:

Wird im Programmverlauf keine Geschwindigkeit F programmiert, dann werden alle Verfahrbefehle mit der im Parameterfeld definierten Geschwindigkeit ausgeführt.
Eine Geschwindigkeitsvorgabe, die höher ist als die im Parameterfeld festgelegte, führt zur Fehlermeldung "Wert zu groß".
Eine Geschwindigkeit, die kleiner ist als die minimale in den Parametern festgelegte Geschwindigkeit, führt zur Fehlermeldung "Wert zu klein".
Ein Wert kleiner 10Hz führt zur Fehlermeldung "Wert zu klein".

Besonderheit der PAC-Servo:

Bei dieser Steuerungsvariante kann während eines laufenden Positioniervorganges die Geschwindigkeit verändert werden.

Beispiel: Geschwindigkeitsprofil



Programm : BEISPIEL

```
1   G90                 ;Positionierung erfolgt im Absolutmaßsystem
2   G25.X               ;Referenzfahrt
3   G100.X.100          ;Beschleunigung der X-Achse festlegen
4   G210                ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze hinweg
5   FX1000              ;Verfahrgeschwindigkeit X-Achse v1: 1000AE/s
6   X1500               ;Positionieren der X-Achse
7   G230.1.X200         ;Warte bis die aktuelle Absolutposition der X-Achse größer 200 ist
8   FX500               ;Verfahrgeschwindigkeit X-Achse v2: 500AE/s
9   G230.1.X350
10  FX150               ;Verfahrgeschwindigkeit X-Achse v3: 150AE/s
11  G230.1.X600
12  FX1200              ;Verfahrgeschwindigkeit X-Achse v4 : 1200AE/s
13  G213
14  END
```

Zu Beachten:

Die gewählten Geschwindigkeiten müssen im Zielintervall erreichbar sein.
Die Beschleunigung ist während dieses Vorgangs nicht veränderbar. Sie muß vorher definiert werden.

3.27 Fahre solange Bedingung erfüllt

G23

Befehlsform:

G23 n.m

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G91          ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen, auf
                       Absolutmaßsystem umschalten
2   G23 I3.1           ;Solange der Eingang 3 gesetzt ist, wird die nächste Po-
                       sitionierung (hier X100) ausgeführt, ansonsten der Befehl
                       danach
3   X100               ;Achse X 100 in positiver Richtung verfahren
4   SUB LOCHBOHR
5   END
```

Anwendung:

Ein Werkstück wird unter einem Erkennungsgerät solange verfahren, bis es erkannt wird. Das Erkennungsgerät sendet dann ein Signal an die PA-Control zurück, so daß das Programm fortgeführt werden kann.

Beschreibung:

Bei der Funktion **G23** wird der nächste Verfahrbefehl ausgeführt, solange die Bedingung **n.m** des Operanden gültig ist. Ist die Bedingung nicht erfüllt, so wird der Verfahrbefehl abgebrochen und der nächste Befehl ausgeführt.

Zu Beachten:

Bei abgebrochenen Verfahrbefehlen wird die aktuelle Absolutposition für die nachfolgende Positionierung berücksichtigt.
Der Befehl G23 setzt den Merker 256 zurück. Wird der Positionierbefehl nach dem G23 ausgeführt und tritt während des Positioniervorganges das Ereignis (Änderung des Eingangszustandes) auf, so wird der Merker 256 gesetzt.
Damit kann der Anwender über die Abfrage des Merkers 256 erfahren, ob der Positioniervorgang durch den Zustandswechsel oder Wegende abgeschlossen wurde.

3.28 Register über Tastatur laden

G24.Rn.0
G24.Nn.0

Befehlsform:

G24.Rn.0
G24.Nn.0

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G91              ;Referenzfahrt,  Kettenmaßsystem
2   G24.R1.0               ;Einlesen eines Wertes über Tastatur ins Register R1,
                           hier als Fahrstrecke
3   G24.N1.0               ;Einlesen eines Wertes über Tastatur ins Register N1,
                           hier als Anzahl der Fahrten
4   $FAHR_1
5   XR1                    ;Fahrt mit X-Achse, Strecke in R1
6   DEC.N1 FAHR_1          ;Alle Fahrten erledigt?, wenn nein dann Sprung nach
                           Marke "FAHR_1"
7   END
```

Anwendung:

Im Verlaufe der Abarbeitung eines PA-Control-Programms kann, durch Eingabe von Werten über die Tastatur, Einfluß auf den Ablauf genommen werden. Der eingetragene Wert kann für eine Zeit, einen Wiederholungsfaktor oder zur Positionierung vorgesehen sein.

Beschreibung:

Nach Aufruf des Befehls G24.Rn.0 wartet das Programm auf eine Eingabe des Bedieners über die Tastatur der PA-Control. Über das Display wird der Bediener, durch anzeigen der Programmzeile und des aktuellen Registerinhaltes, zur Eingabe aufgefordert.

Display-Anzeige:

```
BEISPIEL   0        R1 [akt. Wert]
G24.R1.0   ;Programmkommentar
```

Mit Hilfe der Zifferntasten der Tastatur kann der angezeigte aktuelle Registerinhalt überschrieben werden. Bei Betätigung der ESC-Taste allein bleibt der alte Wert erhalten.

Zu Beachten:

Die maximale Stellenanzahl ist 7.

Es erfolgt keine Grenzwertkontrolle des eingegebenen Wertes, diese muß durch den Anwender unter Benutzung der Vergleichsoperationen erfolgen.

Wird während der Eingabe die Stoptaste betätigt, erfolgt ein Programmabbruch. Dies ist erkennbar durch "*" und die Meldung "Programmabbruch bei Werteingabe".

3.29 Register über Eingänge laden

G24.Rn.S
G24.Nn.S

Befehlsform:

G24.Rn.S NrE.NrA.AzV.AzN
G24.Nn.S NrE.NrA.AzV.AzN

Beispiel:

Programm: Beispiel

```
1   G24.N5.1.3.2.2.0      ; Der Wert wird in Register N5 eingetragen.
                          ; Keine Vorzeichenauswertung
                          ; Es wird ab Eingang 3 gelesen.
                          ; Ausgang 2 ist der erste Ausgang für den Multiplexbetrieb.
                          ; Der einzulesende Wert besitzt 2 Stellen vor dem Komma und keine Stelle nach dem Komma.
2   $SCHLEIFE
3   O1:=1 T5  O1:=0 T5
4   DEC.N5 SCHLEIFE
5   END
```

Beschreibung:

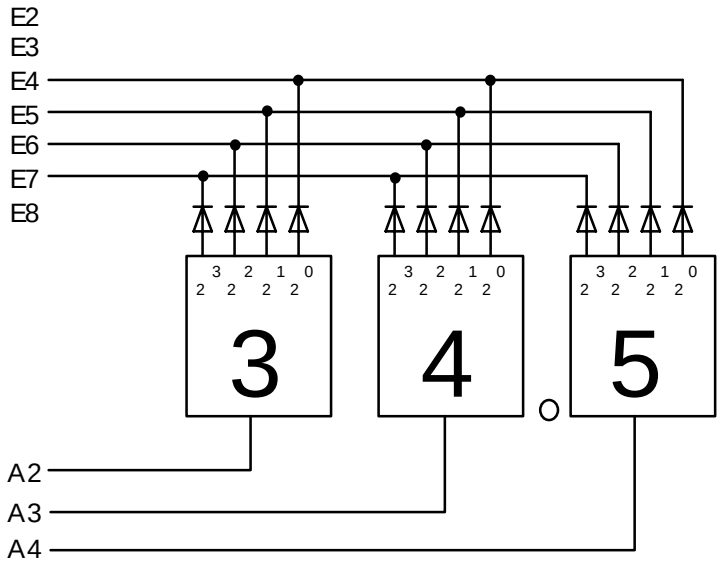
Der Befehl **G24.Nn.S.NrE.NrA.AzV.AzN** (**G24.Rn.**) realisiert das Einlesen eines Werts in ein Register mit der Nummer **n** (n=1 - 512). Die maximal 8-stellige Realzahl wird über Eingänge der PAC bereitgestellt. Um die Anzahl der benötigten Eingänge zu begrenzen, wird im Multiplexbetrieb gelesen. Es werden immer 4 Eingänge und für jede zu lesende Dekade ein Ausgang belegt.
S kann die Zahlenwerte 1 oder 2 annehmen. Eine 1 kennzeichnet die Zahl als vorzeichenlos , eine 2 dagegen weist auf ein Vorzeichen in der höchsten Dekade hin. Aus diesem Grund kann bei einer Zahl mit Vorzeichen in der höchsten Dekade maximal die Zahl 7 stehen. Ist das höchste Bit der Dekade auf 1 gesetzt, so ist die Zahl negativ.
Die Anzahl der Ausgänge für den Multiplexbetrieb entspricht der Summe der Vorkomma- und Nachkommastellen.

Zu Beachten:

Werden keine Vor- oder Nachkommastellen benötigt, so ist an den entsprechenden Stellen im Befehl eine "0" einzugeben. Die Anzahl der Stellen darf 8 nicht überschreiten.
Für jede Dekade werden beim Einlesen ca. 2ms benötigt. Bei zeitkritischen Anwendungen ist dieser Tatsache Rechnung zu tragen, und unter Umständen die Einleseprozedur vorab zu erledigen. Registerinhalte bleiben auch bei Netzausfall gesichert.
Die Eingänge werden als BCD-Wert (0 - 9) eingelesen. Die benötigten Ausgänge können nicht als Merker genutzt werden, da sie nach dem Einlesen den Wert "0" annehmen.

Zuordnung der Eingänge bzw. Ausgänge:

Beispiel: G24.R1.1.4.2.2.1



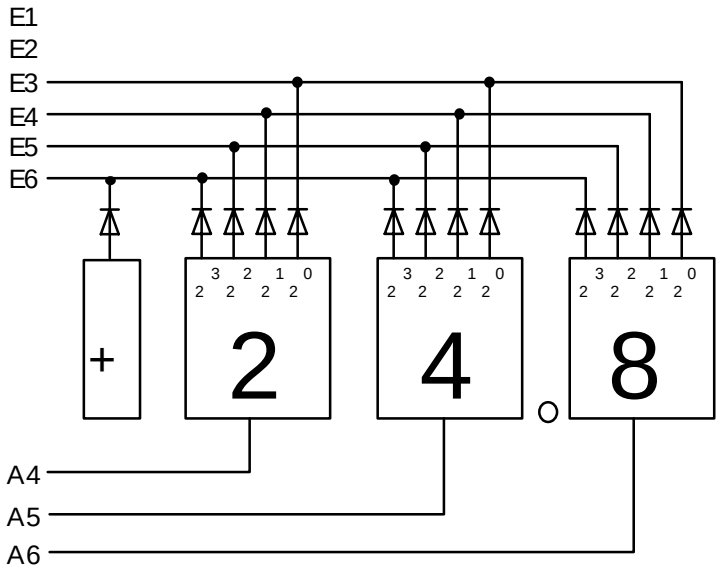
- **keine Vorzeichenauswertung**
- **Eingang 4 ist der erste Eingang zum Lesen**
- **Ausgang 2 ist der erste Ausgang für den Multiplexbetrieb**
- **2 Vorkommastellen**
- **1 Nachkommastelle, also 3 Stellen!**

Zustände der Eingänge E4 bis E7 für die Zahl 34.5 (bei entsprechender Ansteuerung im Multiplexbetrieb):

	E4	**E5**	**E6**	**E7**
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0

Zuordnung der Eingänge bzw. Ausgänge:

Beispiel: G24.R1.2.3.4.2.1



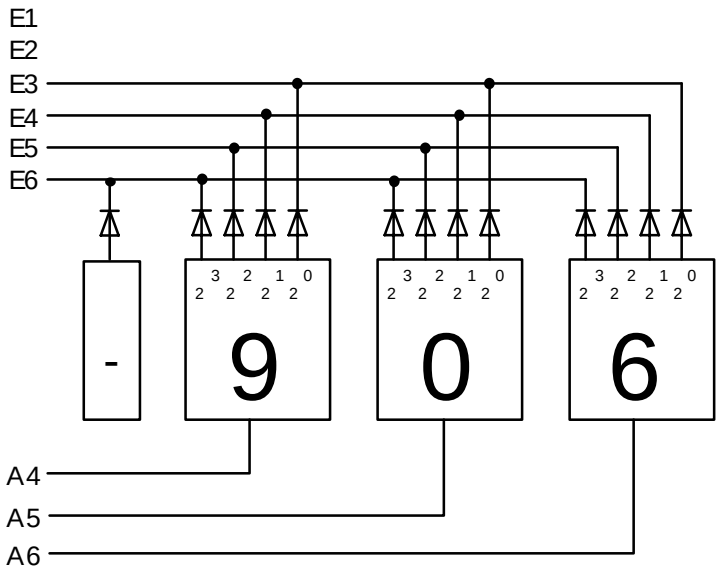
- Vorzeichenauswertung
- Eingang 3 ist der erste Eingang zum Lesen
- Ausgang 4 ist der erste Ausgang für den Multiplexbetrieb
- 2 Vorkommastellen
- 1 Nachkommastelle, also 3 Stellen!

Zustände der Eingänge E3 bis E6 für die Zahl +24.8 (bei entsprechender Ansteuerung im Multiplexbetrieb):

	E3	**E4**	**E5**	**E6**
+	-	-	-	0
2	0	1	0	0
4	0	0	1	0
8	0	0	0	1

Zuordnung der Eingänge bzw. Ausgänge:

Beispiel: G24.N1.2.3.4.3.0



- Vorzeichenauswertung
- Eingang 3 ist der erste Eingang zum Lesen
- Ausgang 4 ist der erste Ausgang für den Multiplexbetrieb
- 3 Vorkommastellen
- 0 Nachkommastellen

Zustände der Eingänge E3 bis E6 für die Zahl -906 (bei entsprechender Ansteuerung im Multiplexbetrieb):

	E3	**E4**	**E5**	**E6**
-	-	-	-	1
9	1	0	0	1
0	0	0	0	0
6	0	1	1	0

3.30 Referenzfahrt

G25

Befehlsform:

G25.A

Beispiele:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X                    ;Referenzlauf für die X-Achse wird durchgeführt
2    G25.Y                    ;Referenzlauf für die Y-Achse wird durchgeführt
3    END
```

```
Programm: BEISPIEL
1    G90
2    G21 I5.0 REFEREN         ;Referenzbedingung für Y-Achse gegeben?
3    G25.0 G91
4    X100                     ;Referenzbedingung für Y-Achse schaffen!
5    G90
6    $REFEREN
7    G25.Y
8    G25.X
9    END
```

Anwendung:

Nach jedem Neubeginn, wie zum Beispiel nach einem Stromausfall oder Abschalten der PAC, muß ein Referenzlauf durchgeführt werden. Nur dadurch ist gewährleistet, daß die Steuerung definiert ihr Programm ausführt.

Beschreibung:

Nach Start des Befehls **G25.A** führt die PA-CONTROL mit der entsprechenden Achse eine Referenzfahrt durch (Variable A steht hier für die entsprechende Achse/je nach Ausstattung der Steuerung stehen 1 bis 8 Achsen zur Verfügung). Für die Achse gilt die nach der Referenzfahrt erreichte Position als Nullpunkt.

Zu Beachten:

Bevor mit einer Achse positioniert werden kann, muß durch eine Referenzfahrt (G25.X, G25.Y,...) oder durch den Befehl G25.0 der Referenz-Merker gesetzt worden sein. Durch den Befehl G25.0 werden die Positionswerte der Achsen nicht verändert.
Bei der Referenzfahrt wird die Geschwindigkeit aus den Parametern übernommen (Referenzgeschwindigkeit).
Die Parametereinstellungen für die Referenzgeschwindigkeit und die Beschleunigung, sind dem Überlaufweg (Abstand zwischen Referenzschalter und mechanischem Anschlag) anzupassen.

3.31 Position auf Null setzen

G26

Befehlsform:

G26.A

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G26.X                ;Absolutposition der X-Achse auf Null setzen
2   G26.Y                ;Absolutposition der Y-Achse auf Null setzen
3   END
```

Anwendung:

Ein sinnvoller Anwendungsfall für diesen PAC-Befehl liegt bei kontinuierlichen Bewegungen, z.B. Nutzung des Drehtisches DT140 in nur einer Drehrichtung, vor.

Beschreibung:

Mit der Funktion **G26.A** kann der Absolutpositionszähler jeder Achse auf Null gesetzt werden. Die Variable **A** des Operanden gibt die angewählte Achse an.

Zu Beachten:

Die Software-Endschalter, die in der Parameterebene durch den Bereich festgelegt wurden, werden unverändert übernommen. Bei entsprechender Wiederholung dieses Befehles kann praktisch unendlich in eine Richtung positioniert werden, da kein Zählerüberlauf und kein Überschreiten der Bereichsgrenzen möglich ist.
Bei Getriebefaktoren mit Nachkommastellen ungleich 0 werden die Reste ebenfalls gelöscht, d.h. sie können bei nachfolgender Positionierung nicht berücksichtigt werden.

3.32 Position auf Maß setzen

G29

Befehlsform:

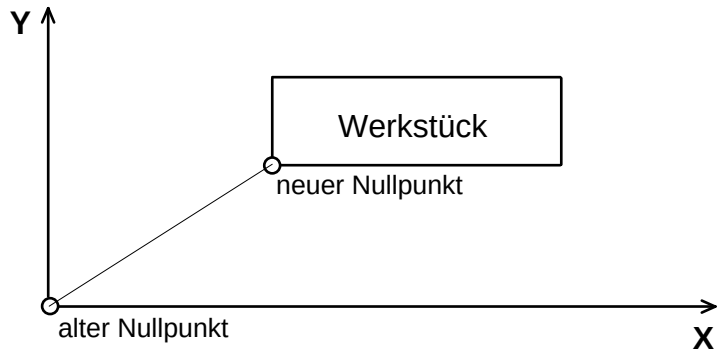
G29.Ai
G29.ARn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X          ;Referenzfahrt X-Achse
2    G90            ;Absolutmaßsystem
3    X700           ;Positionieren auf Position +700 der X-Achse
4    G29.X0         ;Momentane Position der X-Achse auf Null setzen, Null-
                     position von Werkstück und Achssystem ist gleich
5    END
```

Anwendung:

Bei der Verwendung von Maßen aus Zeichnungen ist es möglich einen Nullpunkt zu definieren, der mit dem Zeichnungsnullpunkt übereinstimmt.



Beschreibung:

Mit der Funktion G29 kann der Positionszähler jeder Achse auf einen neuen Wert gesetzt werden. Der Operator A gibt die angewählte Achse an. Die Softwareschalter werden automatisch mitverändert.

3.33 Absolutmaßsystem

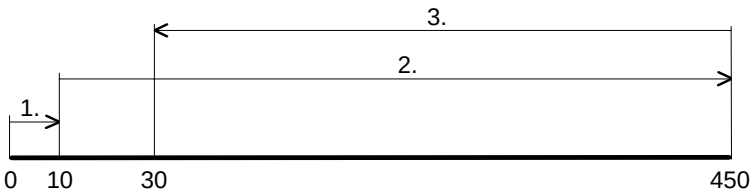
G90

Befehlsform:

G90

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X          ;Referenzfahrt
2   G90            ;Nachfolgende Positionsbefehle werden im Absolutmaß-
                    system ausgeführt
3   X10            ;Mit der X-Achse wird Position 10 angefahren,
                    Weg = 10 mm [Skizze: 1.]
4   X450           ;Mit der X-Achse wird Position 450 angefahren,
                    Weg = 440 mm [Skizze: 2.]
5   X30            ;Mit der X-Achse wird Position 30 angefahren,
                    Weg = -420 mm [Skizze: 3.]
6   END
```



[Skizze]

Anwendung:

Für Bemaßungen, die alle von einem Nullpunkt aus vermessen sind.

Beschreibung:

Nach dem Aufruf des Befehls **G90** erfolgen alle nachfolgenden Positionierungen im Absolutmaßsystem, bis durch den Befehl **G91** ins Kettenmaßsystem umgeschaltet wird.

3.34 Kettenmaßsystem

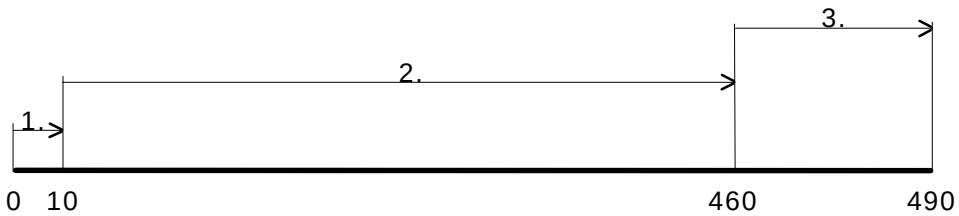
G91

Befehlsform:

G91

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X          ;Referenzfahrt
2    G91            ;Nachfolgende Positionsbefehle werden im Kettenmaß-
                     system ausgeführt
3    X10            ;Mit der X-Achse wird Position 10 angefahren,
                     Weg = 10 mm [Skizze: 1.]
4    X450           ;Mit der X-Achse wird Position 460 angefahren,
                     Weg = 450 mm [Skizze: 2.]
5    X30            ;Mit der X-Achse wird Position 490 angefahren,
                     Weg = 30 mm [Skizze: 3.]
6    END
```



[Skizze]

Anwendung:

Für Bemaßungen, die nicht auf einen Nullpunkt bezogen sind.
Für Maßabstände, die hintereinander mehrfach vorkommen und mit einer Programmschleife (**DEC.Ni**) wiederholt werden können.

Beschreibung:

Nach dem Aufruf des Befehls **G91** erfolgen alle nachfolgenden Positionierungen im Kettenmaßsystem, bis durch den Befehl **G90** wieder ins Absolutmaßsystem umgeschaltet wird.

3.35 Beschleunigung festlegen

G100

Befehlsform:

G100.A.i
G100.A.Rn
G100.B.i
G100.B.Rn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X          ;Referenzfahrt X-Achse
2   G91            ;Kettenmaßsystem
3   FX250
4   G100.X.15      ;Festlegung der Beschleunigung für die X-Achse
5   X250           ;Fahrbefehl für die X-Achse
6   G100.X.20      ;Festlegung der Beschleunigung für die X-Achse
7   X250           ;Fahrbefehl für die X-Achse
8   END
```

Anwendung:

Mit Hilfe des Befehls **G100** kann, abweichend von den in den Parameterwerten abgelegten Werten für die Beschleunigung, eine der Situation angepaßte Arbeitsweise erreicht werden. Die getroffene Festlegung gilt bis zur nächsten Anwendung des Befehles **G100** oder bis zum Neustart. Wird der Befehl **G100** nicht angewendet, so gelten die abgelegten Parameterwerte.

Beschreibung:

A steht für die Bezeichnung der Achse und kann bei Mehrachssystemen den Namen aller vorhandenen Achsen annehmen (Anzahl der Achsen je nach Ausstattung unterschiedlich).
G100.B dient zur Einstellung der Bahnbeschleunigung bei der Interpolation.

Zu Beachten:

Bei dem Befehl G100.A.i, wobei i größer ist als der Parameterwert, erfolgt die Fehlermeldung "Wert zu groß".

3.36 Restwegpositionierung

G120

Befehlsform:

G120 In.m +Am
G120 In.m +ARi

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G90                ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen und in Absolut-
                               maßsystem umschalten
2    G120 I3.1 X200           ;Restwegpositionierung aktivieren, solange der Eingang
                               3 gesetzt ist, wird die X-Achse bei der nächsten Positio-
                               nierung verfahren. Wird der Eingang zurückgesetzt, wird
                               noch der Restweg positioniert.
3    X3000                    ;Positionierung bei der die Restwegpositionierung aktiv
                               ist
4    ...
7    ...
8    R15:=25                  ;Restweg in Register 15 ablegen
9    G120 I5.0 XR15           ;Restwegpositionierung aktivieren, solange der Eingang
                               5 nicht gesetzt ist, wird die X-Achse bei der nächsten Po-
                               sitionierung verfahren. Wird der Eingang gesetzt, wird
                               noch der Restweg von 25 positioniert.
10   X300
11   G22 M256.0 SONDER        ;Eingang hat während des Positioniervorgangs nicht ge-
                               wechselt, Unterprogramm wird aufgerufen
12   ...
13   END

Programm: SONDER
1    ...
2    ...
3    END
```

Anwendung:

Ein Teil soll bei der Ablage ausgerichtet werden. Es wird gedreht (Rotationsachse) und wenn eine Eingangsmeldung erfolgt (Lichtschranke, Sensor,...) dann wird noch um eine bestimmte Gradzahl (Restweg) weitergedreht.

Beschreibung:

Durch diesen Befehl wird bei dem nachfolgenden Positioniervorgang der definierte Eingang berücksichtigt. Ändert dieser Eingang seinen Zustand, wird ab diesem Ereignis noch der Restweg positioniert.

Voraussetzung: - Die Positionierung befindet sich noch nicht in der Bremsphase
- der Restweg muß größer sein als der Bremsweg

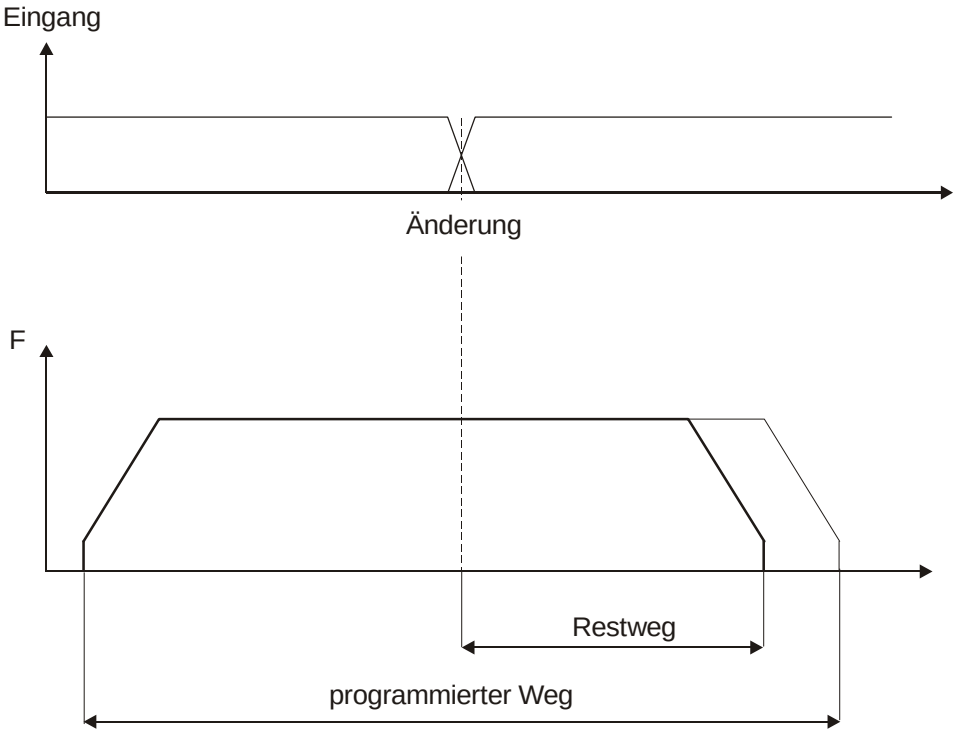


BILD003D

Zu Beachten:

Befehl ist nur in der PAC-Single bzw. PAC-SC Compact verfügbar !

Die Befehle G23, G123 oder G210 dürfen nicht gleichzeitig aktiv sein.
Der Befehl G120 setzt den Merker 256 zurück. Sind alle Voraussetzungen erfüllt und tritt während des Positioniervorganges das Ereignis (Änderung des Eingangszustandes) auf, so wird der Merker 256 gesetzt.

3.37 Fahre solange Bedingung erfüllt

G123

Befehlsform:

G123.A In.m
G123.A Mn.m
G123.A M!n.m
G123.A On.m

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G90          ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen, auf Absolut-
                       maßsystem umschalten
2   G123.X I3.1        ;Solange der Eingang 3 gesetzt ist, wird die X-Achse bei
                       der nächsten Positionierung verfahren, ansonsten wird
                       die laufende Positionierung abgebrochen.
3   X100               ;Achse X 100 in positiver Richtung verfahren
4   SUB LOCHBOHR
5   END
```

Anwendung:

Ein Werkstück wird unter einem Erkennungsgerät solange verfahren, bis es erkannt wird. Das Erkennungsgerät sendet dann ein Signal an die PAC zurück, so daß das Programm fortgeführt werden kann.

Beschreibung:

Bei der Funktion **G123** wird der nächste Verfahrbefehl der entsprechenden Achse ausgeführt, solange die Bedingung **n.m** des Operanden gültig ist. Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird der Verfahrbefehl abgebrochen und der nächste Befehl ausgeführt. **G123** wirkt nur auf die im Befehl definierte Achse.

Zu Beachten:

Bei abgebrochenen Verfahrbefehlen wird die aktuelle Absolutposition für die nachfolgende Positionierung berücksichtigt. Die Befehlsgruppe G210 (verarbeite über Zeilengrenze) sind zusammen mit dem Befehl G123 zulässig.
Pro Achse kann nur ein G123 aktiv sein. Verknüpfungen von mehreren Bedingungen sind über die Befehle der logischen Verknüpfungen möglich. Der Befehl G123 setzt den Merker 256 zurück. Wird der Positionierbefehl nach dem G123 ausgeführt und tritt während des Positioniervorganges das Ereignis (Änderung des Eingangszustandes) auf, so wird der Merker 256 gesetzt.
G23 und G123 dürfen nicht gleichzeitig aktiv sein.
Die Operatoren O und M sind nur in Verbindung mit der PAB sinnvoll.

3.38 In Messmodus umschalten

G140

Befehlsform:

G140.A

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X      ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen
2   X100       ;Fahre auf Position 100
3   I5.1       ;Warte bis Einrichtbetrieb aktiv, Schutzkreis gebrückt
4   G140.X     ;X-Achse in Messmodus umschalten, Achse kann manu-
               ell bewegt werden.
5   I5.0       ;Schutzkreis wieder aktiv, Einrichtenbetrieb wird gesperrt
6   G141.X     ;X-Achse zurück in den Regelmodus schalten
7   X1000      ;Mit der X-Achse auf Position 1000 fahren
8   END
```

Anwendung:

Während dem Einrichtbetrieb Achse stromlos schalten.

A steht für die Achsnamen.

A = 0 : alle Achsen
A = X : X-Achse
A = Y : Y-Achse
usw.

Beschreibung:

Der Befehl **G140** gibt dem Programmierer die Möglichkeit während dem Einrichtbetrieb die Servo-Achsen stromlos zu schalten. Der Messmodus bleibt jedoch aktiv, so daß die Positionen der Achsen nicht verloren geht. Es ist nach Wiedereinschalten des Regelbetriebs nicht notwendig erneut eine Referenzfahrt durchzuführen, da die Positionmessung aktiv bleibt.

Zu Beachten:

Dieser Befehl steht nur bei der PAC-Servo zur Verfügung.
Bei Umschalten einer Vertikalachse in den Messmodus kann diese nach unten rutschen.
Es besteht Kollisionsgefahr !

3.39 In Regelmodus umschalten

G141

Befehlsform:

G141.A

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X      ;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen
2   X100       ;Fahre auf Position 100
3   I5.1       ;Warte bis Einrichtbetrieb aktiv, Schutzkreis gebrückt
4   G140.X     ;X-Achse in Messmodus umschalten, Achse kann manu-
               ell bewegt werden.
5   I5.0       ;Schutzkreis wieder aktiv, Einrichtenbetrieb wird gesperrt
6   G141.X     ;X-Achse zurück in den Regelmodus schalten
7   X1000      ;Mit der X-Achse auf Position 1000 fahren
8   END
```

Anwendung:

Während dem Einrichtbetrieb Achse stromlos schalten.

A steht für die Achsnamen.

A = 0 : alle Achsen
A = X : X-Achse
A = Y : Y-Achse
usw.

Beschreibung:

Der Befehl **G141** gibt dem Programmierer die Möglichkeit eine durch den **G140** stromlos geschaltene Servo-Achse wieder in den Regelbetrieb zurück zu schalten. Die im Messmodus veränderte Position bleibt jedoch erhalten. Es ist nach Wiedereinschalten des Regelbetriebs nicht notwendig erneut eine Referenzfahrt durchzuführen.

Zu Beachten:

Dieser Befehl steht nur bei der PAC-Servo zur Verfügung.
Bei Wiedereinschalten des Regelbetriebs besteht aufgrund einer möglichen Positionsänderung Kollisionsgefahr !

3.40 Fahre Teilstrecke mit Start-Stop

G150

Befehlsform:

G150. An
G150. ARi

Beispiel:

Programm: BEISPIEL

1	G25.X G91	;Referenzfahrt mit X-Achse durchführen, auf Kettenmaß-system umschalten
2	G150.X200	;Fahre bei der nächsten Positionierung mit der X-Achse die letzten 200 Inkremente mit der Start-Stopgeschwindigkeit.
3	X1000	;Mit der X-Achse 1000 Inkremente positionieren. Der Bremsvorgang wird so eingeleitet, daß 200 Inkremente vor der Zielposition die Start-Stopgeschwindigkeit er-reicht wird. Die letzten 200 Inkremente werden dann mit der Start-Stopgeschwindigkeit positioniert.
4	END	

Anwendung:

Bei Positionierungen, bei denen die letzte Teilstrecke im Start-Stop-Betrieb positioniert wird.

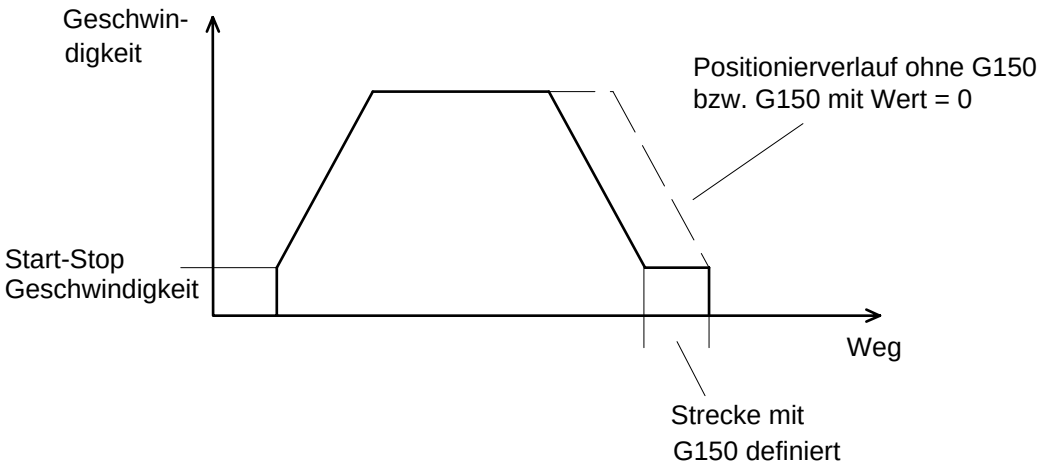
Beispiele: Fügevorgang
schnellere Reaktion auf G23 oder G123-Befehle

Beschreibung:

Der Befehl **G150** gibt dem Programmierer die Möglichkeit, bei der nächsten Postionierung der entsprechenden Achse, den Bremsvorgang früher einzuleiten, und die mit **G150** definierte Strecke mit der Start-Stopgeschwindigkeit zu positionieren. Der Übergang von der Bremsrampe in die Start-Stopgeschwindigkeit (Strecke) erfolgt kontinuierlich.

Zu Beachten:

Dieser Befehl steht bei der Ausstattung mit Lageregler nicht zur Verfügung.



Zu Beachten:

Die Zahl nach dem Achsnamen im Befehl G150 ist eine Strecke und wird vorzeichenlos und
richtungsunabhängig interpretiert. Der eingestellte Getriebefaktor wird berücksichtigt.
Der Befehl wird nur bei der nächsten Positionierung dieser Achse berücksichtigt.
Ist die zu verfahrene Strecke bei der nächsten Positionierung kleiner als die Strecke aus dem
Befehl G150, so wird der Befehl G150 ignoriert und die Positionierung verläuft wie gewohnt.

3.41 ASCII-Zeichen aus PTX-File lesen

G170

Befehlsform:

G170.Ni.Nn.Nm.TEXTE
G170.N!i.N!n.N!m.NAMEN

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL.PNC
1    N1:=5                    ; Zeilennummer in der Datei TEXTE.PTX
2    N2:=3                    ; Drittes Zeichen in der 5. Zeile
3                             ; N10: Im Register N10 steht der eingelesene ASCII-Wert
4    G170.N1.N2.N10.TEXTE     ; Lese aus dem File TEXTE.PTX, aus der 5.Zeile das
                                3.Zeichen und schreibe den ASCII-Wert in Register N10
5    END

Programm: TEXTE.PTX
1    MONTAG
2    DIENSTAG
3    MITTWOCH
4    DONNERSTAG
5    FREITAG
6    SAMSTAG
7    SONNTAG
Ende der Belegung
```

Beschreibung:

Der Befehl G170 liest aus einem PTX-File ein Zeichen aus. Über die Ganzzahlregister **Ni** und **Nn** wird die genaue Position des Zeichens im File bestimmt. Hierbei gibt **Ni** die Zeilennummer und **Nn** die Stelle in der ausgewählten Zeile an.
Der ermittelte ASCII-Wert des Zeichens wird in das Ganzzahlegister **Nm** geschrieben (siehe Tabelle „PAC-Tastencode + ASCII-Zeichensatz“).

Zu Beachten:

Der Wert der Ganzzahlregister Ni und Nn muß größer 0 sein. Ist die Zeile Ni in dem PTX-File nicht vorhanden oder die ausgewählte Zeile kürzer als Nn, wird das Register Nm auf 0 gesetzt. Der Befehl G170 ist nur in PNC-Programmen zu verwenden.

3.42 ASCII-Zeichen in PTX-File schreiben

G171

Befehlsform:

G171.Ni.Nn.Nm.TEXTE
G171.N!i.N!n.N!m.NAMEN

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL.PNC
1    N1:=5                    ; Zeilennummer in der Datei TEXTE.PTX
2    N2:=3                    ; Drittes Zeichen in der 5. Zeile
3                             ; N10: Im Register N10 steht der eingelesene ASCII-Wert
4    G171.N1.N2.N10.TEXTE     ; Überschreibt in der 5.Zeile des Files TEXTE.PTX das
                              3.Zeichen, mit dem ASCII-Zeichen (Wert aus N10).
5    END

Programm: TEXTE.PTX
1    MONTAG
2    DIENSTAG
3    MITTWOCH
4    DONNERSTAG
5    FREITAG
6    SAMSTAG
7    SONNTAG
Ende der Belegung
```

Beschreibung:

Der Befehl G171 schreibt in ein PTX-File ein Zeichen. Über die Ganzzahlregister **Ni** und **Nn** wird die genaue Position des Zeichens im File bestimmt. Hierbei gibt **Ni** die Zeilennummer und **Nn** die Stelle in der ausgewählten Zeile an.
Der Zahlenwert aus dem Ganzzahlegister **Nm** wird in ein ASCII-Zeichen gewandelt (siehe Tabelle „PAC-Tastencode + ASCII-Zeichensatz“).

Zu Beachten:

Ist das PTX-File nicht vorhanden erscheint die Fehlermeldung „Programm nicht vorhanden“. Der Wert der Ganzzahlregister Ni und Nn muß größer 0 sein. Ist die Zeile Ni in dem PTX-File nicht vorhanden oder die ausgewählte Zeile kürzer als Nn, wird der Merker M254 gesetzt. Der Befehl G171 ist nur in PNC-Programmen zu verwenden.

3.43 Befehle der G2?? - Gruppe

G2??

Einleitung

Die Befehle dieser Gruppe ermöglichen die Realisierung komplexer Maschinenfunktionen, da mit ihnen parallele Abläufe einfach realisiert werden können.

Ohne die Befehle der G2?? - Gruppe gilt folgende Konvention:

Die Programmbearbeitung erfolgt zeilenweise, ein Befehl nach dem anderen. Bei Positioniervorgängen wird die Programmbearbeitung erst nach Abschluß dieses Vorgangs fortgesetzt.

Beispiel 1:

```
1 G90          ;Absolutmaßsystem
2 G25.X        ;Referenzfahrt der X-Achse
3 X1000        ;Positioniervorgang
4 O1:=1        ;setze Ausgang 1
5 I1.1         ;warte bis Eingang 1 auf 1
6 O1:=0        ;setze Ausgang 1 zurück
7 END
```

Im Beispiel 1 bleibt der Ablauf in Zeile 3 für die Zeit des Positioniervorgangs "stehen". Der Ausgang 1 wird nach Beendigung des Positioniervorgangs gesetzt, wenn Eingang 1 gesetzt ist.

Benutzung der G2?? - Befehle

Beispiel 2:

```
1 G90          ;Absolutmaßsystem
2 G25.X        ;Referenzfahrt der x-Achse
3 G210 ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze hinweg, warte nicht
               ;auf das Ende von Positioniervorgängen
4 X1000        ;Positioniervorgang
5 O1:=1        ;setze Ausgang 1
6 I1.1         ;warte bis Eingang 1 auf "1"
7 O1:=0        ;setze Ausgang 1 zurück
8 G213 ;warte bis alle Positioniervorgänge abgeschlossen sind,
               ;danach G210-Funktion wieder aufheben
9 END
```

Der Ausgang 1 wird unmittelbar nach dem Start des Positioniervorgangs gesetzt. Danach wird Zeile 6 bearbeitet, obwohl der Positioniervorgang noch nicht abgeschlossen ist. Es kann somit während des Positioniervorgangs z.B. auf Eingangssignale reagiert werden.
Es sind in diesem Betriebszustand, ausgelöst durch den Befehl G210, praktisch alle Befehle zulässig. Ein "Nachstarten" einer sich schon in der Positionierung befindlichen Achse ist nicht möglich, wohl aber der Start anderer Achsen bzw. Achsen, die den vorherigen Positioniervorgang abgeschlossen haben. Die Befehle der G2??-Gruppe bieten außerdem komfortable Abfragemöglichkeiten bezüglich der Positioniervorgänge.

3.43.1 Verarbeite Befehle über Zeilengrenze

G210

Befehlsform:

G210

Beispiel:

siehe nächste Befehle

Anwendung:

Programmteile, bei denen **während** der Positionierung Ein- und Ausgangsfunktionen bedient werden sollen.

Beschreibung:

Der Befehl **G210** startet in der PA-CONTROL ein sogenanntes "Verarbeiten über Zeilengrenzen" hinweg.

Wirkungen:

- Sind mehrere Positionieraufträge von verschiedenen Achsen in mehreren Zeilen direkt hintereinander aufgeführt (keine anderen Befehle dazwischen), so werden diese Positionierbefehle alle gleichzeitig gestartet.

- Die Positionieraufträge werden nur gestartet und es wird mit der Abarbeitung der nachfolgenden Befehle (bis zum Erreichen des G213) weitergemacht.
  Das heißt, daß weitere Befehle (I/O-Bearbeitung) ausgeführt werden können, während die Achsen positioniert werden.

3.43.2 Positionsbedingter Sprung

G211

Befehlsform:

G211.A.j Marke

Anwendung:

Ausführung eines Sprunges in Abhängigkeit davon, ob die selektierte Achse oder alle Achsen ihre Endposition erreicht haben.

A steht für die Achsennummer und **j** für die Bedingung.

Es gilt dadurch:

A = 0	:	alle Achsen,
A = X	:	X-Achse,
A = Y	:	Y-Achse,
A = Z	:	Z-Achse,
usw.		
j = 0	:	springe, wenn die Position der selektierten Achsen noch nicht erreicht ist
j = 1	:	springe, wenn die Position der selektierten Achsen erreicht ist

Zu Beachten:

Der Befehl wertet nur die Endposition aus.
Nach G211.A.j darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen.

Beispiel 1:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y          ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                  ;Absolutmaßsystem
3    G210                 ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4    X10000 Y6000         ;Start der Achsen
5    $SETZE
6    O1:=1 T50 O1:=0      ;Ausgang 1 für 500ms setzen
7    T50                  ;500ms warten
8    G211.0.0 SETZE       ;Springe nach Marke "SETZEN", wenn alle Achsen noch
                          nicht ihre Position erreicht haben
9    G213                 ;Warte bis alle Achsen in Position, d.h. Aufhebung der
                          G210 Funktion
10   O2:=1
11   END
```

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y          ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                  ;Absolutmaßsystem
3    G210                 ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4    X10000 Y6000         ;Start der Achsen
5    $SCHLEIFE
6    O1:=1 T50 O1:=0      ;Ausgang 1 für 500ms setzen
7    T50                  ;500ms warten
8    G211.Y.1 FERTIG      ;Springe nach "FERTIG", wenn die Y- Achse ihre Positi-
                          on erreicht hat
9    JMP SCHLEIFE         ;Springe nach "SCHLEIFE"
10   $FERTIG
11   G213                 ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                          der G210 Funktion
12   O2:=1
13   END
```

Beispiel 3:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y          ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                  ;Absolutmaßsystem
3   G210                 ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4   X10000 Y6000         ;Start der Achsen
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T50 O1:=0      ;Ausgang 1 für 500ms setzen
7   T50                  ;500ms warten
8   G211.Y.1 FERTIG      ;Springe nach "FERTIG", wenn die Y-Achse die Position
                         erreicht hat
9   JMP SCHLEIFE         ;Springe nach "SCHLEIFE"
10  $FERTIG
11  G213                 ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                         der G210 Funktion
12  O2:=1
13  END
```

Beispiel 4:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y          ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                  ;Absolutmaßsystem
3   G210                 ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4   X10000 Y6000         ;Start der Achsen
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T50 O1:=0      ;Ausgang 1 für 500ms setzen
7   T50                  ;500ms warten
8   G211.X.0 SCHLEIFE    ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn die X-Achse die Posi-
                         tion noch nicht erreicht hat
9   G213                 ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                         der G210 Funktion
10  O2:=1
11  END
```

3.43.3 Positionsbedingter Unterprogrammaufruf

G212

Befehlsform:

G212.A.j Marke

Anwendung:

Ausführung eines Unterprogrammaufrufes in Abhängigkeit davon, ob die selektierte Achse oder alle Achsen ihre Endposition erreicht haben.

A steht für die Achsnamen und **j** für die Bedingung.

Es gilt dadurch:

A = 0	:	alle Achsen,
A = X	:	X-Achse,
A = Y	:	Y-Achse,
A = Z	:	Z-Achse,
usw.		
j = 0	:	springe ins Unterprogramm, wenn die Position der selektierten Achsen noch nicht erreicht ist
j = 1	:	springe ins Unterprogramm, wenn die Position der selektierten Achsen erreicht ist

Zu Beachten:

Der Befehl wertet nur die Endposition aus.
Nach G212.A.j darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen.

Beispiel1:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                        ;Absolutmaßsystem
3   G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4   X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5   T100                       ;1s Wartezeit
6   G212.0.0 AUSGSET           ;Springe ins Unterprogramm, wenn alle Achsen noch
                               nicht ihre Position erreicht haben
7   G213                       ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                               der G210 Funktion
8   O2:=1
9   END


Programm: AUSGSET
1   O9:=1 T50 O9:=0
2   END
```

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                        ;Absolutmaßsystem
3   G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4   X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5   T100                       ;1s Wartezeit
6   G212.0.1 AUSGSET           ;Springe ins Unterprogramm, wenn alle Achsen die Posi-
                               tion erreicht haben
7   G213                       ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                               der G210 Funktion
8   O2:=1
9   END


Programm: AUSGSET
1   O9:=1 I7.1 T50 O9:=0
2   END
```

Beispiel 3:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y              ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                      ;Absolutmaßsystem
3    G210                     ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4    X10000 Y6000             ;Start der Achsen
5    T100                     ;1s Wartezeit
6    G212.X.0 AUSGSET         ;Springe ins Unterprogramm, wenn die X-Achse die Posi-
                              tion noch nicht erreicht hat
7    G213                     ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                              der G210 Funktion
8    O2:=1
9    END


Programm : AUSGSET
1    O9:=1 I7.1 T50 O9:=0
2    END
```

Beispiel 4:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y              ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                      ;Absolutmaßsystem
3    G210                     ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
4    X10000 Y6000             ;Start der Achsen
5    T100                     ;1s Wartezeit
6    G212.Y.1 AUSGSET         ;Springe ins Unterprogramm, wenn die Y-Achse die Posi-
                              tion erreicht hat
7    G213                     ;Warte bis alle Achsen in Position sind, d.h. Aufhebung
                              der G210 Funktion
8    O2:=1
9    END


Programm: AUSGSET
1    O9:=1 I7.1 T50 O9:=0
2    END
```

3.43.4 Warten bis alle Achsen in Position

G213

Befehlsform:

G213

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G210                  ;Verarbeite über Zeilengrenze
2   X1234.56 Y399.10      ;Starte Positionierung für X- und Y-Achse
3   O1:=2 T10 O1:=0
4   G213                  ;Warte bis alle Achsen in Position sind, Rücksetzen der
                          Funktion des Befehls G210
5   END
```

Anwendung:

Für die Anwendung des Befehls **G213** gibt es zwei Gründe:

- Aufhebung der Wirksamkeit des Befehles **G210**
- Warten auf das Erreichen der Zielposition aller sich bewegenden Achsen

Beschreibung:

Mit dem Befehl **G213** wird die Verarbeitung von Befehlen während der Positionierung aufgehoben (G213 enspricht Reset G210). Um dies zu erreichen, wird beim Erkennen des Befehls **G213** gewartet, bis alle sich bewegenden Achsen ihre Zielposition erreicht haben.

3.43.5 Positionsbedingter Sprung (akt. Pos.)

G221

Befehlsform:

G221.j.An Marke
G221.j.ARn Name

Anwendung:

Durch Anwendung des Befehles **G221.0** kann ein bedingter Sprung, in Abhängigkeit einer aktuellen Achsposition, realisiert werden.

j steht für Sprungbedingung, **An** für die Achse und die Position und **Marke** für das Ziel, an das gesprungen werden soll.

Es gilt:

j = 0	springe, wenn die Position (An) kleiner als die aktuelle Achsposition ist
j = 1	springe, wenn die Position (An) größer als die aktuelle Achsposition ist

Zu Beachten:

Dieser Befehl wirkt auf die Absolutposition der angegebenen Achse, unabhängig vom gewählten Maßsystem (G90 / G91).
Nach G221 darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen.

Beispiel 1:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                        ;Absolutmaßsystem
3   G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4   X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T50 O1:=0 T50
7   G221.1.X8000 ROT           ;Springe nach "ROT", wenn die X-Position größer 8000
                               ist
8   O2:=1 T10 O2:=0
9   $ROT
10  G221.0.0 SCHLEIFE          ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                               in Position sind
11  G213
12  END
```

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                        ;Absolutmaßsystem
3   G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4   X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T50 O1:=0 T50
7   G221.1.Y2000 ROT           ;Springe nach "ROT", wenn die Y-Position größer 2000
                               ist
8   O2:=1 T10 O2:=0
9   $ROT
10  G211.0.0 SCHLEIFE          ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                               in Position sind
11  G213
12  END
```

Beispiel 3:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2   G90                        ;Absolutmaßsystem
3   G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4   X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T50 O1:=0 T50
7   G221.0.X8000 ROT           ;Springe nach "ROT", wenn die X-Position kleiner 8000
                               ist
8   O2:=1 T10 O2:=0
9   $ROT
10  G211.0.0 SCHLEIFE          ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                               in Position sind
11  G213
12  END
```

3.43.6 Positionsbedingter Unterprog.-Aufruf (akt. Pos.)

G222

Befehlsform:

G222.j.An Name

Anwendung:

Durch Anwendung des Befehles **G222** kann ein bedingter Unterprogrammaufruf in Abhängigkeit einer aktuellen Achsposition realisiert werden.

j steht für Sprungbedingung, **An** für die Position der Achse und **Name** für das Unterprogramm, das aufgerufen werden soll.

Es gilt :

j = 0	springe, wenn die Position (**An**) kleiner als die aktuelle Achsposition ist
j = 1	springe, wenn die Position (**An**) größer als die aktuelle Achsposition ist

Zu Beachten:

Dieser Befehl wirkt auf die Absolutposition der angegebenen Achse unabhängig vom gewählten Maßsystem (G90 / G91).

Beispiel 1:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y              ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                      ;Absolutmaßsystem
3    G210                     ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4    X10000 Y6000             ;Start der Achsen
5    $SCHLEIFE
6    O1:=1 T50 O1:=0 T50
7    G221.1.X8000 ROT         ;Aufruf des Unterprogramms "ROT", wenn die X-Position
                              größer 8000 ist
8    G211.0.0 SCHLEIFE        ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                              in Position sind
9    G213
10   END

Programm: ROT
1    O2:=1 T10 O2:=0
2    END
```

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                        ;Absolutmaßsystem
3    G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4    X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5    $SCHLEIFE
6    O1:=1 T50 O1:=0 T50
7    G221.1.Y1000 ROT           ;Aufruf des Unterprogramms "ROT", wenn die Y-Position
                                 größer 1000 ist
8    G211.0.0 SCHLEIFE          ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                                 in Position sind
9    G213
10   END


Programm: ROT
1    O2:=1 T10 O2:=0
2    END
```

Beispiel 3:

```
Programm: BEISPIEL
1    G25.X G25.Y                ;Referenzfahrten der X- und Y-Achse
2    G90                        ;Absolutmaßsystem
3    G210                       ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenzen hinweg, Anfang
4    X10000 Y6000               ;Start der Achsen
5    $SCHLEIFE
6    O1:=1 T50 O1:=0 T50
7    G221.0.X4000 ROT           ;Aufruf des Unterprogramms "ROT", wenn die X-Position
                                 kleiner 4000 ist
8    G211.0.0 SCHLEIFE          ;Springe nach "SCHLEIFE", wenn noch nicht alle Achsen
                                 in Position sind
9    G213
10   END


Programm: ROT
1    O2:=1 T10 O2:=0
2    END
```

3.43.7 Warten bis aktuelle Position </> als Wert

G230

Befehlsform:

G230.j.An

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G25.X                   ;Referenzfahrten der X-Achse
2   G90                     ;Absolutmaßsystem
3   G210                    ;Verarbeite Befehle über Zeilengrenze hinweg, Anfang
4   X10000                  ;Start der Achse
5   O1:=1 T10 O1:=0
6   G230.1.X3000 O2:=1      ;Ausgang 2 ist von X3000 bis X5000 gesetzt
7   G230.1.X5000 O2:=0
8   O1:=1 T10 O1:=0
9   G213
10  G210                    ;Bearbeite Befehle über Zeilengrenze, Anfang
11  X0
12  O1:=1
13  G230.0.X3000            ;Ausgang 1 ist von X10000 bis X3000 gesetzt
14  O1:=0
15  G213
16  END
```

Anwendung:

Durch Anwendung des Befehls **G230** kann erreicht werden, daß bis zu einer bestimmten Position die weitere Abarbeitung des PAC-Programms ausgesetzt wird.

j steht für die Bedingung und **An** für die Achse und die Position.

Es gilt:

j = 0	warte bis die Position kleiner als die aktuelle Position ist
j = 1	warte bis die Position größer als die aktuelle Position ist

Zu Beachten:

Dieser Befehl wirkt auf die Absolutposition der angegebenen Achse unabhängig vom gewählten Maßsystem (G90/G91).

3.44 Zeitüberwachungsbefehle

G4??

Einleitung

Zeitüberwachungsbefehle der PA-Control - Familie

In erster Linie bieten sich die nachstehend beschriebenen Befehle an, wenn Vorgänge bezüglich ihres definierten Endes kontrolliert werden müssen und bei Unregelmäßigkeiten Hilfsprogramme zur Fehlerbeseitigung oder Fehlerregistrierung gestartet werden müssen. Diese Situationen können immer dann auftreten, wenn durch die Steuerungen Abläufe, z.B. Lötprogramme gestartet werden, die parallel und unabhängig von den Programmen der PAC ablaufen.

Nach abgelaufener Zeit kann je nach Befehl ein bedingter Sprung oder ein Unterprogramm-aufruf erfolgen. Gesetzte Zeitbedingungen können zurückgesetzt oder abgebrochen werden. Vor jedem Befehl, den die PAC ausführt, wird die Zeitbedingung überprüft und gegebenen-falls reagiert.

Zu Beachten:

Bei „Programm nach Stop“ wird eine noch aktivierte Zeitüberwachung durch das Betriebssystem ohne weitere Meldung zurückgesetzt und bei einem Start nicht wieder aktiviert (siehe auch Kapitel 2.8 Ablaufdefinitionen).

3.44.1 mit bedingtem Sprung

G421.1.

Befehlsform

G421.1.nnn Marke

Beispiel

```
Programm: BEISPIEL
1    $ANFANG
2    O1:=1                    ;Setze Ausgang 1
3    G421.1.200 FEHLER_1      ;Springe zur Marke "FEHLER_1", wenn 2 Sekunden ab-
                               gelaufen sind und die Zeitbedingung nicht zurückgesetzt
                               ist
4    I1.1 O1:=0               ;Warte auf Eingang 1 = "1" und setze Ausgang 1 zurück
5    G401.1                   ;Setze die Zeitbedingung zurück
6    END
7
8    $FEHLER_1
9    O2:=1                    ;Störungssignal setzen
10   I2.1                     ;Warte auf Fehlerquittungssignal
11   O1:=0 O2:=0              ;Ausgang 1 und Störungssignal zurücksetzen
12   JMP  ANFANG
```

Beschreibung

Die Überwachungszeit wird mit dem Befehl **G421.1.200** Marke gestartet. Wird vor Ablauf der 2 Sekunden Überwachungszeit (200*10ms) der Rücksetzbefehl **G401.1** erkannt, dann wird die Überwachung zurückgesetzt. Im anderen Fall erfolgt die Fortsetzung des Programms an der spezifizierten Marke.

Ein im Programm laufender **G421** wird durch einen weiteren **G421** oder **G422** abgebrochen und gleichzeitig der neue Zeitüberwachungsbefehl gestartet. Die Restzeit des ersten Überwachungsauftrags wird nicht weiter bearbeitet.

3.44.2 mit bedingtem Unterprogrammaufruf

G422.1.

Befehlsform

G422.1.nnn Name

Beispiel

```
Programm: BEISPIEL
1   O1:=1                    ;Setze Ausgang 1
2   G422.1.200 FEHLER        ;Unterprogrammaufruf, wenn 2 Sekunden abgelaufen
                             sind und die Zeitbedingung nicht zurück gesetzt ist.
3   I1.1 I1.1 O1:=0          ;Warte auf Eingang 1 = "1" und setze Ausgang 1 zurück
4   G401.1
5   END

Programm: FEHLER
1   O3:=1                    ;Störung an ...
2   I5.1                     ;Quittung durch den Bediener
3   END
```

Beschreibung

Die Überwachungszeit wird mit dem Befehl **G422.1.200 Name** gestartet. Wird vor Ablauf der 2 Sekunden Überwachungszeit (200*10ms) der Rücksetzbefehl **G401.1** erkannt, dann wird die Überwachung zurückgesetzt. Im anderen Fall erfolgt der Sprung in das spezifizierte Unterprogramm.

Zu Beachten:

Im Beispiel wird der Befehl "I1.1" absichtlich zweimal geschrieben (3. Programmzeile : I1.1 I1.1 O1:=0). Der Grund liegt darin, daß der Rücksprung aus dem Zeitüberwachungsunter-programm (wenn die Zeit abgelaufen war) nicht auf den PAC-Befehl erfolgt, der durch die Zeitüberwachung unterbrochen wurde, sondern auf den darauf folgenden Befehl.

Beispiel :

Die PAC steht in der 3. Programmzeile auf dem ersten **I1.1**-Befehl und wartet auf den Eingang, Zeitüberwachung wird aktiv, Unterprogramm "FEHLER" wird aufgerufen und abgearbeitet. Der Rücksprung aus dem Unterprogramm erfolgt dann auf den zweiten **I1.1**-Befehl in der 3. Programmzeile.

3.44.3 Zurücksetzen der Zeitbedingung

G401.

Befehlsform

G401.1

Beispiel

Programm: BEISPIEL
siehe Beispiele der Befehle **G421** oder **G422**

Beschreibung

Durch diesen Befehl wird die Zeitüberwachung, die durch die Befehle **G421** oder **G422** gestartet wurden, gestoppt. Damit ist die Zeitüberwachung nicht mehr aktiv.

3.45 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal

G5??

Einleitung:

Mit dieser Befehlsgruppe können während des Programmablaufs (Automatikbetrieb) Texte, Registerinhalte, Eingangs-, Ausgangs- und Merkerzustände über den aktuellen Datenkanal ausgegeben werden.

Folgende Datenkanäle sind möglich:

- LC-Display auf der PA-Control Frontplatte
- serielle Schnittstelle 1 und 2 (bei der PAC-SC Compact und der PAC-Single steht jeweils nur 1 Schnittstelle zur Verfügung)

Mit dem Befehl **"G500."** kann der aktuelle Datenkanal gewählt werden.
Außerdem erfolgt die Initialisierung (Baudrate, Anzahl Databits, Parity,...) der gewählten seriellen Schnittstelle über den Befehl **"G500."**.

Zu Beachten:

Am Anfang eines jeden Programms, in dem die Befehle der G5xx-Gruppe genutzt werden, sollte der gewünschte Datenkanal (bei serieller Schnittstelle mit Initialisierung) mit dem Befehl "G500." festgelegt werden. Es kann sonst nicht garantiert werden, daß alle Operationen über den in den Parametern als aktuell definierten Datenkanal erfolgen.

Folgendes gilt nur für Ausstattung mit CPU3:

Ab der Softwareversion 3.20 kann der RS485 Kanal an der Schnittstelle 2 alternativ zum RS232 Kanal benutzt werden. Dazu ist auf der CPU3 der Jumper an J12 zu entfernen und auf J11 zu stecken (siehe hierzu Kapitel "Technischer Anhang“ -> "CPU3“).

Die RS485 Signale liegen auf PIN8 = B und PIN9 =A. Nach durchlaufen der Einschalt-funktion der PAC wird der Sender hochohmig geschaltet. Ein Programmbeispiel für die Kopplung mehrerer PAC nach dem Master-Slave-Prinzip ist auf der Demo-Diskette zu finden.

Zu Beachten:

Alle benutzten PAC müssen mindestens mit der Systemsoftware 3.2 ausgerüstet sein.

3.45.1 Wahl des Datenkanals / Initialisierung der Schnittstellen

G500.

Befehlsform:

G500.Nr.Baudrate.Datenformat.Handshake
G500.0

Beispiel:

Programm: BEISPIEL
siehe Beispiele der folgenden Befehle

Beschreibung:

G500. schaltet zwischen den beiden seriellen Schnittstellen und dem LC-Display der PA-Control Frontplatte um.
Bei der Wahl des LC-Displays ist hinter dem Befehl G500. nur die Nr.: 0 erforderlich. Alle anderen Parameter entfallen.
Wird eine serielle Schnittstelle als Datenkanal gewählt, so wird diese entsprechend den übergebenen Parametern initialisiert [Bedeutung der Übergabeparameter siehe Auflistung].

Zu Beachten:

Am Anfang jeden Programms sollte der gewünschte Datenkanal definiert werden!
Bei Ausgabe auf das LC-Display der PA-Control sind nur Angaben ohne CR LF sinnvoll.

Bedeutung der Übergabeparameter :

Nr.:

0 : LC-Display auf der PAC Frontplatte wird aktiv
1 : Schnittstelle 1 wird aktiv
2 : Schnittstelle 2 wird aktiv *

Baudrate:

1 : 110 Baud
2 : 300 Baud
3 : 1200 Baud
4 : 2400 Baud
5 : 4800 Baud
6 : 9600 Baud
7 : 19200 Baud
8 : 38400 Baud (zur Zeit noch nicht verfügbar)

Datenformat:

1 : 8 Databits, 1 Stoppbit, no Parity
2 : 7 Databits, 1 Stoppbit, no Parity *
3 : 7 Databits, 1 Stoppbit, even Parity
4 : 7 Databits, 1 Stoppbit, odd Parity

Handshake:

0 : Hardwarehandshake (CTS) inaktiv
1 : Hardwarehandshake (CTS) aktiv

* Bei der PAC-SC Compact und der PAC-Single nicht möglich

3.45.2 Lösche die Anzeige

G501

Befehlsform:

G501

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G11.0          ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0         ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                    dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                    te" die serielle Schnittstelle)
3   G501           ;Löscht die Anzeige und stellt den Cursor in die linke o-
                    bere Ecke (1. Spalte, 1. Zeile)
4   G510.Hallo     ;Gibt den Text "Hallo" auf dem aktuellen Anzeigemedium
                    aus
5   END
```

Beschreibung:

Der Befehl G501 löscht die Anzeige des aktuellen Anzeigemediums und stellt den Cursor in die linke obere Ecke.

Zu Beachten:

Bevor der Befehl G501 benutzt wird, sollte mit dem Befehl "G500." die Umschaltung auf das aktuelle Anzeigemedium durchgeführt sein.

3.45.3 Lösche bis zum Zeilenende

G502

Befehlsform:

G502

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G11.0                ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0               ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                          dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                          te" die serielle Schnittstelle)
3   G501                 ;Löscht die Anzeige und stellt den Cursor in die linke o-
                          bere Ecke (1. Spalte, 1. Zeile)
4   N1:=234
5   $SCHLEIFE
6   G503.1.2             ;Positioniere den Cursor in die 1. Spalte der 2. Zeile
7   G510.WERT N1
8   G503.11.2            ;Positioniere Cursor in die 11. Spalte der 2. Zeile
9   G502                 ;Lösche ab der Cursorposition bis zum Zeilenende
10  G520.N1              ;Gib den Wert von N1 auf der Anzeige aus (linksbündig)
11  T100
12  DEC.N1 SCHLEIFE
13  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G502 löscht die Anzeige auf dem Anzeigemedium von der aktuellen Cursorposition bis zum Zeilenende. Die Position des Cursors bleibt unverändert erhalten.

Der Befehl kann benutzt werden, um bei der Ausgabe von Registerwerten den vorher angezeigten Wert zu löschen, um anschließend den neuen Registerwert auszugeben.

Zu Beachten:

Bevor der Befehl G502 benutzt wird, sollte mit dem Befehl "G500." die Umschaltung auf das aktuelle Anzeigemedium durchgeführt sein.

3.45.4 Positioniere den Cursor

G503.

Befehlsform:

G503.n.m
G503.Nn.m
G503.n.Nm
G503.Nn.Nm

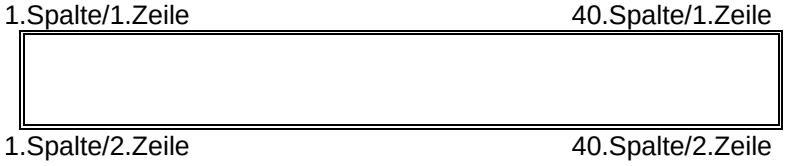
Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G11.0          ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0         ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                   dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                   te" die serielle Schnittstelle)
3   N23:=5
4   N35:=2
5   G501           ;Löscht die Anzeige und stellt den Cursor in die linke o-
                   bere Ecke (1. Spalte, 1. Zeile)
6   G503.4.1       ;Stellt den Cursor in die 4. Spalte der 1. Zeile
7   G510.HALLO     ;Gibt den Text "HALLO" an der aktuellen Cursor-position
                   auf dem aktuellen Anzeigemedium aus
8   G503.N23.N35   ;Stellt den Cursor in die 5. Spalte der 2. Zeile, siehe Wer-
                   te von N23 und N35
9   G510.BEDIENER  ;Gibt den Text "BEDIENER" an der aktuellen Cursorposi-
                   tion auf dem aktuellen Anzeigemedium aus
10  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G503 dient zum Positionieren des Cursors auf der Anzeige.

Das LC-Display ist in 40 Spalten und 2 Zeile aufgeteilt.



Zu Beachten:

Bevor der Befehl G503 benutzt wird, sollte mit dem Befehl "G500." die Umschaltung auf das aktuelle Anzeigemedium durchgeführt sein.

3.45.5 Textausgabe

G510.

Befehlsform:

G510. Text

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0              ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G510.Maschinenfehler !    ;Gibt den Text "Maschinenfehler !" über die serielle
                              Schnittstelle aus
3   END
```

Beschreibung:

G510. gibt den Text über die angewählte serielle Schnittstelle aus.

Zu Beachten:

Am Textende wird kein CR und kein LF gesendet.
Nach G510 darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen.
Der Text beginnt nach "G510." und endet mit dem Zeilenende (Eingabe beenden mit ENTER im Programmeditor).

3.45.6 Textausgabe

G511.

Befehlsform:

G511. Text

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0              ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G511.Maschinenfehler !    ;Gibt den Text "Maschinenfehler !" über  serielle Schnitt-
                               stelle aus und schließt die Übertragung mit CR und LF ab
3   END
```

Beschreibung:

G511. gibt den Text über die angewählte serielle Schnittstelle aus und sendet nach dem Text ein CR und LF.

Zu Beachten:

Die Übertragung wird mit CR und LF beendet.
Nach G511 darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen
Der Text beginnt nach "G511." und endet mit dem Zeilenende (Eingabe beenden mit ENTER im Programmeditor)

3.45.7 Steuerzeichenausgabe

G512.

Befehlsform:

G512.n
G512.Ni
G512.N!i

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0    ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G512.7          ;Gibt das Kommando "DEL" über serielle Schnittstelle
                     aus
3   G511.36         ;Gibt das Zeichen "$"über  serielle Schnittstelle aus
4   G511.4          ;Gibt 04Hex (EOT) über  serielle Schnittstelle aus
5   END
```

Beschreibung:

G512. interpretiert **n** als n-tes Zeichen (Ordinalzahl) der ASCII-Tabelle und gibt das entsprechende Zeichen über serielle Schnittstelle aus. Die Auswahl des entsprechenden Zeichen kann außerdem durch den Inhalt eines Ganzzahlregisters oder durch indirekte Adressierung eines Ganzzahlregisters erfolgen.
Es sind alle Zahlen zwischen 0 und 255 zulässig.

Anwendung:

Ausgabe von Steuerzeichen an Drucker. Die Bedeutung der einzelnen Zeichen entnehmen Sie bitte der ASCII-Tabelle ihres Druckers.

Zu Beachten:

Nach dem Zeichen wird kein CR und kein LF gesendet.

3.45.8 Textausgabe

G515.

Befehlsform:

G515.i.Name
G515.Ni.Name

Beispiel:

Programm : MELDUNG.PTX
1 Maschine bereit
2 Stoerung an der Teilezuführung
3 Teilemagazin leer
4 Text nicht definiert

Programm : BEISPIEL.PNC

```
1   G500.0                  ;Initialisierung, LC-Display ist aktueller Datenkanal
2   G515.2.MELDUNG          ;gibt die 2. Zeile des Programms „MELDUNG.PTX“ auf
                             dem aktuellen Datenkanal aus
3   N5:=3
4   G515.N5.MELDUNG         ;gibt die 3. Zeile des Programms „MELDUNG.PTX“ auf
                             dem aktuellen Datenkanal aus
5   END
```

Beschreibung:

G515 gibt einen Text (Zeile) der in einer Programmdatei (*.PTX) hinterlegt ist auf dem aktuellen Datenkanal aus.
Mit dieser Funktion können auch unterschiedliche steuersequenzen an Drucker u.ä. Geräte ausgegeben werden, die sonst mit mehreren G512-Befehlen einzeln abgesetzt werden.

Zu Beachten:

Die Datei muß vom Typ *.PTX sein und zur Laufzeit des Programms vorhanden sein. Wird die entsprechende Textzeile nicht gefunden (Zahl ist größer als die Anzahl der Zeilen in der Datei), so wird die letzte Programmzeile angegeben.

3.45.9 Wertausgabe

G520.

Befehlsform:

G520.	Rn
G520.	Nn
G520.	In
G520.	On
G520.	Mn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0    ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G520.R2         ;Gibt den Inhalt von R2 über die aktuelle serielle Schnitt-
                     stelle aus
3   G520.N5         ;Gibt den Inhalt von N5 über die aktuelle serielle Schnitt-
                     stelle aus
4   G520.I7         ;Gibt den Zustand des Eingang 7 über die aktuelle seriel-
                     le Schnittstelle aus
5   G520.O12        ;Gibt den Zustand des Ausgang 12 über die aktuelle se-
                     rielle Schnittstelle aus
6   G520.M25        ;Gibt den Zustand des Merker 25 über die aktuelle seriel-
                     le Schnittstelle aus
7   END
```

Beschreibung:

G520. ermittelt den Zustand des Operanden (Register, Eingang, Ausgang, Merker) und gibt den entsprechenden Wert über die aktuelle serielle Schnittstelle aus.

Operand	Zustand	Ausgabe (ASCII-Zeichen)
Eingang	bestromt	1
Eingang	unbestromt	0
Ausgang	gesetzt	1
Merker	gesetzt	1
Merker	zurückgesetzt	0
Realzahlregister	546.06	546.06
Ganzzahlregister	34	34

Zu Beachten:

Bei der Ausgabe wird kein CR und kein LF gesendet.

3.45.10 Wertausgabe

G521.

Befehlsform:

G521.	Rn
G521.	Nn
G521.	In
G521.	On
G521.	Mn

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0    ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G521.R2         ;Gibt den Inhalt von R2 über die aktuelle serielle Schnitt-
                     stelle aus
3   G521.N5         ;Gibt den Inhalt von N5 über die aktuelle serielle Schnitt-
                     stelle aus
4   G521.I7         ;Gibt den Zustand des Eingangs 7 über die aktuelle se-
                     rielle Schnittstelle aus
5   G521.O12        ;Gibt den Zustand des Ausgangs 12 über die aktuelle se-
                     rielle Schnittstelle aus
6   G520.M25        ;Gibt den Zustand des Merkers 25 über die aktuelle se-
                     rielle Schnittstelle aus
7   END
```

Beschreibung:

G521. ermittelt den Zustand des Operanden (Register, Eingang, Ausgang, Merker) und gibt den entsprechenden Wert über die aktuelle serielle Schnittstelle aus.

Operand	Zustand	Ausgabe (ASCII-Zeichen)
Eingang	bestromt	1
Eingang	unbestromt	0
Ausgang	gesetzt	1
Merker	gesetzt	1
Merker	zurückgesetzt	0
Realzahlregister	546.09	546.09
Ganzzahlregister	34	34

Zu Beachten:

Außer dem eigentlichen Wert wird noch CR und LF gesendet.

3.46 Wertübernahme vom aktuellen Datenkanal

G5??,...

Einleitung:

Mit dieser Befehlsgruppe können während des Programmablaufs (Automatikbetrieb) Register, Ausgangs- und Merkerzustände über den aktuellen Datenkanal eingelesen werden.

Folgende Datenkanäle sind möglich:

- serielle Schnittstelle 1 und 2 (bei der PAC-SC Compact und PAC-Single steht jeweils nur eine Schnittstelle zur Verfügung)

Mit dem Befehl "**G500.**" kann der aktuelle Datenkanal gewählt werden.
Außerdem erfolgt die Initialisierung (Baudrate, Anzahl Databits, Parity,...) der gewählten seriellen Schnittstelle über den Befehl "**G500.**".

Zu Beachten:

Am Anfang eines jeden Programms sollte der gewünschte Datenkanal (bei serieller Schnittstelle mit Initialisierung) mit dem Befehl "G500." festgelegt werden. Es kann sonst nicht garantiert werden, daß alle Operationen über den in den Parametern als aktuell definierten Datenkanal erfolgen.

3.46.1 Wertübernahme

G531.

Befehlsform:

G531.Rn	Marke
G531.Nn	Marke
G531.On	Marke
G531.Mn	Marke

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0          ;Initialisierung der aktuellen Schnittstelle
2   G531.R2 FEHLER        ;Wartet auf den Empfang einer Nachricht an der aktuellen seriellen Schnittstelle und weist die Information dem Register R2 zu, bei Übertragungsfehler wird das Programm an der Marke "FEHLER" fortgeführt
3   G531.M3 FEHLER        ;Wartet auf den Empfang einer Nachricht an der aktuellen seriellen Schnittstelle und setzt den Merker 31 entsprechend der Information
4   JMP ENDE
5   $FEHLER               ;Fehlermeldungsprogrammteil
6   ...
7   $ENDE
8   END
```

Beschreibung:

G531. wartet an der aktuellen seriellen Schnittstelle auf den Empfang von Zeichen. Mit dem Empfang von CR wird die Übertragung als beendet betrachtet und die empfangenen Zeichen werden entsprechend dem Operanden weiterverarbeitet.
Eine Zeitüberwachung ist im **G531**-Befehl nicht implementiert und kann bei Bedarf mit den Befehlen **G401**, **G421** und **G422** realisiert werden.
Wird ein Übertragungsfehler (Parity-Error,...) während dem Empfang festgestellt oder eine ungültige Zeichenfolge empfangen, so wird das Programm in der Marke fortgeführt.
Wird die "Stoptaste" erkannt, wird das Programm abgebrochen und eine entsprechende Meldung erfolgt am Display.

Operand	empf. ASCII-Zeichen	Aktion/Zustand
Ausgang	1	Ausgang setzen
Ausgang	0	Ausgang rücksetzen
Merker	1	Merker setzen
Merker	0	Merker rücksetzen
Realzahlregister	546.33	546.33
Ganzahlregister	25	25

Zu Beachten:

Nach G531 darf kein weiterer Befehl in dieser Zeile stehen.

Beispiel:

Ausgabe eines Protokolls auf einen Drucker:

Voraussetzungen:

- Drucker angeschlossen an serieller Schnittstelle 2, mit der Einstellung: 300 Baud, 7 Databits, 1 Stoppbit, even Parity, kein Hardwarehandshake
- Ganzzahlregister 10, Anzahl der guten Teile
- Ganzzahlregister 11, Anzahl der defekten Teile

```
Programm: PROTOKO
1   G500.2.2.3.0                ;Initialisierung der Schnittstelle
2   G511.Fertigungsprotokoll    ;Überschrift ausgeben
3   G512.10                     ;Leerzeile einfügen
4   G510.Maschinengruppe : 1234
5   G511. Anlage : Prüfen
6   G512.10                     ;Leerzeile einfügen
7   G510.Anzahl gute Teile:
8   G521.R10
9   G510.Anzahl defekte Teile:
10  G521.R11
11  G512.10
12  END
```

3.46.2 Zeichenübernahme in den Puffer

G532.

Befehlsform:

G532.n Marke

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0                ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G532.13 U_FEHLER            ;Empfängt Zeichen an der seriellen Schnittstelle und legt
                                 diese im Zeichenpuffer ab, bis das Endkriterium 13 =
                                 0Dhex = CR empfangen wurde
3   N3:=COPY.2.5 C_FEHLER       ;Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen aus
                                 dem Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese Zahl im
                                 Ganzahlregister 3 ab
4   JMP ENDE
5   $U_FEHLER
6   G24.N1.0; UEBERNAHMEFEHLER
7   JMP ENDE
8   $C_FEHLER
9   G24.N1.0; WANDELFEHLER
10  $ENDE
11  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G532.n übernimmt solange Zeichen (max. 80) von der aktuellen seriellen Schnittstelle, bis das Endekriterium "n" empfangen wurde oder ein Fehler aufgetreten ist und legt diese Zeichen im Zeichenpuffer ab. Das Endekriterium "n" ist eine Zahl größer 0 und kleiner 255 und repräsentiert letztlich das entsprechende ASCII-Zeichen. Tritt während der Über-nahme der Zeichen ein Fehler auf, wird die Übernahme abgebrochen und das Programm an der Marke fortgeführt.

Fehlermöglichkeiten:

- Parity-Error, Overun-Error, Framing-Error bei der Zeichenübertragung
- Zeichenpuffer voll

Zu Beachten:

Das Programm bleibt solange in der Zeile 2 stehen, bis das Endekriterium erkannt wird oder ein Übertragungsfehler auftritt.

3.46.3 Zeichenübernahme im Hintergrund - G533

G533.

Befehlsform:

G533.n

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0                ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G533.13                     :Empfängt Zeichen im Hintergrund an der seriellen
                                Schnittstelle und legt diese im Zeichenpuffer ab, bis das
                                Endekriterium 13 = 0Dhex = CR empfangen wurde
3   $SCHLEIFE
4   SUB ARBEIT
5   N1:=CHN                     ;Zeichenkette komplett empfangen ?
6   CASE.JMP.N1                 ;Auswertung der Übernahme
7   (ZEI_DA)                    ;Endekriterium wurde empfangen
8   (U_FEHLER)                  ;Fehler bei der Übernahme eines Zeichens
9   (P_VOLL)                    ;Zeichenpuffer ist voll und das Endekriterium wurde noch
                                nicht empfangen
10  ELSE SCHLEIFE               ;Endekriterium wurde noch nicht empfangen
11  $ZEI_DA
12  N3:=COPY.2.5 C_FEHLER       ;Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen aus
                                dem Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese Zahl im
                                Ganzahlregister 3 ab
13  JMP ENDE
14  $U_FEHLER
15  G24.N2.0; UEBERNAHMEFEHLER
16  JMP ENDE
17  $P_VOLL
18  G24.N2.0; PUFFER VOLL
19  $ENDE
20  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G533.n übernimmt im Hintergrund solange Zeichen (max. 80) von der aktuellen seriellen Schnittstelle, bis das Endekriterium "n" empfangen wurde oder ein Fehler aufgetreten ist und legt diese Zeichen im Zeichenpuffer ab.
Das Endekriterium "n" ist eine Zahl größer 0 und kleiner 255 und repräsentiert letztlich das entsprechende ASCII-Zeichen.

Der Zusatz "im Hintergrund" bedeutet, daß die PA-CONTROL eine Systemroutine startet, die die Zeichen übernimmt, und dann wird der nächste Befehl des PNC-Programms ausgeführt.

Ob die Zeichenkette komplett empfangen wurde, kann mit dem Befehl Ni:=CHN abgeprüft werden.
Tritt während der Übernahme der Zeichen ein Fehler auf, so wird die Übernahme abgebrochen und das Programm an der Marke fortgeführt.

Fehlermöglichkeiten :

- Parity-Error, Overun-Error, Framing-Error bei der Zeichenübertragung
- Zeichenpuffer voll

Zu Beachten:

Bei Kommunikationsaufbau über die serielle Schnittstelle kann es u.U. zu Informationsverlust kommen.

```
G510.Bitte Senden!
...                    ;Achtung: Sendet Kommunikationspartner sofort besteht
...                      unter  Umständen Datenverlust !
G533.13                ;Ab hier ist PAC bereit zum Empfangen

bessere Lösung:
G533.13                ;Ab hier ist PAC bereit zum Empfangen
...
G510.Bitte Senden!     ;PAC ist bereits empfangsbereit
```

3.46.4 Zeichenübernahme im Hintergrund – G534

G534.

Befehlsform:

G534.n

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0                ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G534.4                      :Empfängt vier Zeichen im Hintergrund an der seriellen
                                Schnittstelle und legt diese im Zeichenpuffer ab
3   $SCHLEIFE
4   SUB ARBEIT
5   N1:=CHN                     ;Zeichenkette komplett empfangen ?
6   CASE.JMP.N1                 ;Auswertung der Übernahme
7    (ZEI_DA)                   ;Vier Zeichen wurden Empfangen
8    (U_FEHLER)                 ;Fehler bei der Übernahme eines Zeichens
9    (P_VOLL)                   ;Zeichenpuffer ist voll
10  ELSE SCHLEIFE               ;Endekriterium wurde noch nicht empfangen
11  $ZEI_DA
12  N3:=COPY.1.4 C_FEHLER       ;Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen aus
                                dem Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese Zahl im
                                Ganzahlregister 3 ab
13  JMP ENDE
14  $U_FEHLER
15  G24.N2.0; UEBERNAHMEFEHLER
16  JMP ENDE
17  $P_VOLL
18  G24.N2.0; PUFFER VOLL
19  $ENDE
20  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G534.n übernimmt im Hintergrund n Zeichen (max. 80) von der aktuellen seriellen Schnittstelle und legt diese im Zeichenpuffer ab.
Das Endekriterium "n" ist eine Zahl größer 0 und kleiner 81 und repräsentiert die Anzahl der zu empfangenden Zeichen.

Der Zusatz "im Hintergrund" bedeutet, daß die PA-CONTROL eine Systemroutine startet, die die Zeichen übernimmt, und dann wird der nächste Befehl des PNC-Programms ausgeführt.

Ob die Zeichenkette komplett empfangen wurde, kann mit dem Befehl Ni:=CHN abgeprüft werden.
Tritt während der Übernahme der Zeichen ein Fehler auf, so wird die Übernahme abgebrochen und das Programm an der Marke fortgeführt.

Fehlermöglichkeiten :

- Parity-Error, Overun-Error, Framing-Error bei der Zeichenübertragung
- Zeichenpuffer voll

3.46.5 Prüfe ob Zeichenübernahme im Hintergrund abgeschlossen

CHN

Befehlsform:

Nn:=CHN

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0                ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G533.13                     ;Empfängt Zeichen im Hintergrund an der seriellen
                                Schnittstelle und legt diese im Zeichenpuffer ab, bis das
                                Endekriterium 13 = 0Dhex = CR empfangen wurde
3   $SCHLEIFE
4   SUB ARBEIT
5   N1:=CHN                     ;Zeichenkette komplett empfangen ?
6   CASE.JMP.N1                 ;Auswertung der Übernahme
7   (ZEI_DA)                    ;Endekriterium wurde empfangen
8   (U_FEHLER)                  ;Fehler bei der Übernahme eines Zeichens
9   (P_VOLL)                    ;Zeichenpuffer ist voll und das Endekriterium wurde noch
                                nicht empfangen
10  ELSE SCHLEIFE               ;Endekriterium wurde noch nicht empfangen
11  $ZEI_DA
12  N3:=COPY.2.5 C_FEHLER       ;Wandle ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen aus
                                dem Zeichenpuffer in eine Zahl und lege diese Zahl im
                                Ganzahlregister 3 ab
13  JMP ENDE
14  $U_FEHLER
15  G24.N2.0; UEBERNAHMEFEHLER
16  JMP ENDE
17  $P_VOLL
18  G24.N2.0; PUFFER VOLL
19  $ENDE
20  END
```

Beschreibung:

Der Befehl Nn:=CHN prüft, ob der Empfang einer Zeichenkette im Hintergrund abgeschlossen ist (ob das Endzeichen empfangen wurde). In dem Ganzahlregister wird das Ergebnis der CHN-Funktion abgelegt.

Das Ergebnis im Ganzahlregister wird wie folgt interpretiert:

Inhalt von Ni	Beschreibung
0	Endekriterium noch nicht empfangen
1	Endekriterium empfangen
2	Übertragungsfehler auf der seriellen Schnittstelle (Parity,...)
3	Empfangspuffer voll aber Endekriterium noch nicht empfangen

Falls das Endekriterium erkannt wurde (im Beispiel Nn=1), wird der Zeichenpuffer in einen Bearbeitungspuffer kopiert. Die Befehle "POS" und "Copy" wirken auf diesen Bearbeitungspuffer. Damit kann während der Ausführung der Befehle "POS" und "Copy", mit einem erneuten G533 Befehl, eine weitere Zeichenkette empfangen werden.

Zu Beachten:

Die Funktion Nn:=CHN darf nur bei Nn=0 mehrfach verwendet werden.

3.46.6 Suche Position eines Zeichens im Puffer

POS.

Befehlsform:

Ni:=POS.n.m
Ni:=POS.Nn.m

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0              ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G532.13 U_FEHLER          ;Empfängt Zeichen an der seriellen Schnittstelle und legt
                              diese im Bearbeitungspuffer ab, bis das Endekriterium 13
                              = 0Dhex = CR empfangen wurde
3   N2:=POS.1.35              ;Suche im Bearbeitungspuffer nach dem Zeichen 35=
                              23hex = # und lege die Position in N2 ab
4   M1:=N2<1                  ;Zeichen gefunden ?
5   G21 M1.1 Z_NEIN           ;Nein !
6   N3:=COPY.N2.5 C_FEHLER    ;Wandle ab dem Wert von N2 die nächsten 5 Zeichen
                              aus dem Bearbeitungspuffer in eine Zahl und lege diese
                              im Ganzahlregister 3 ab
7   JMP ENDE
8   $U_FEHLER
9   G24.N1.0; UEBERNAHMEFEHLER
10  JMP ENDE
11  $C_FEHLER
12  G24.N1.0; WANDELFEHLER
13  JMP ENDE
14  Z_NEIN
15  G24.N1.0; ZEICHEN NICHT DA
16  ENDE
17  END
```

Beschreibung:

Mit dem Befehl kann im Bearbeitungspuffer mit dem Kriterium gesucht werden, ob ein bestimmte Zeichen ("m") vorkommt.
"m" ist eine Zahl größer 0 und kleiner 255 und repräsentiert letztlich das entsprechende ASCII-Zeichen.
Die Suche im Bearbeitungspuffer beginnt ab der Stelle "n".

Wurde das Zeichen gefunden, so wird die Position in dem Ganzahllregister abgelegt. Wurde das Zeichen nicht gefunden, so wird der Wert "0" im Ganzahlregister abgelegt.

3.46.7 Wandle Zeichen in Zahl

COPY.

Befehlsform:

Ni:=COPY.n.m Marke
Ri:=COPY.n.m Marke
Ni:=COPY.Nn.Nm Marke
Ri:=COPY.Nn.Nm Marke

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0                ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G532.13 U_FEHLER            ;Empfängt Zeichen an der seriellen Schnittstelle und legt
                                 diese im Bearbeitungspuffer ab, bis das Endekriterium 13
                                 = 0Dhex = CR empfangen wurde
3   N3:=COPY.2.5 C_FEHLER       ;Wandelt ab dem 2. Zeichen die nächsten 5 Zeichen aus
                                 dem Bearbeitungspuffer in eine Zahl und legt diese Zahl
                                 im Ganzahlregister 3 ab
4   JMP ENDE
5   $U_FEHLER
6   G24.N1.0; UEBERNAHMEFEHLER
7   JMP ENDE
8   $C_FEHLER
9   G24.N1.0; WANDELFEHLER
10  $ENDE
11  END
```

Beschreibung:

Mit dem Befehl COPY können Zeichen aus dem Bearbeitungspuffer in eine Zahl gewandelt werden und in einem Ganzzahl- oder Realzahlregister abgelegt werden.

COPY beginnt ab dem "n"-ten Zeichen und nimmt die nächsten "m" Zeichen soweit Zeichen im Bearbeitungspuffer vorhanden sind. Sind weniger als "m"-Zeichen vorhanden wird ohne Fehler der Wandelvorgang beendet.

Tritt ein Fehler auf, so wird der Wandelvorgang abgebrochen. Das Register bleibt unverändert und das Programm wird an der Marke fortgeführt.

mögliche Fehler:

- "n" ist kleiner 1 oder größer 80
- "m" ist kleiner 1 oder größer 10
- es wurde beim Wandelvorgang kein einziges Zeichen aus der Menge 0 bis 9 gefunden

3.46.8 Wandle Zeichen in Binärzahl

GET.

Befehlsform:

Ni:=GET.n.m
Ni:= GET.Nn.Nm
Ni:= GET.N!n.N!m

Beispiel:

```
Programm : BEISPIEL
1   G500.2.6.1.0              ;Initialisierung der seriellen Schnittstelle 2
2   G532.13 U_FEHLER          ;Empfängt Zeichen an der seriellen Schnittstelle und legt
                              diese im Bearbeitungspuffer ab, bis das Endekriterium 13
                              = 0Dhex = CR empfangen wurde
3   N3:=GET.5.2               ;Wandelt ab dem 5. Zeichen die nächsten 2 Zeichen aus
                              dem Bearbeitungspuffer in eine Dezimalzahl und legt die-
                              se Zahl im Ganzahlregister 3 ab
4   JMP ENDE
5   $U_FEHLER
6   G24.N1.0; UEBERNAHMEFEHLER
7   $ENDE
6   END
```

Beschreibung:

Mit dem Befehl GET können **m** Zeichen (max.4) aus dem Bearbeitungspuffer in eine Zahl gewandelt werden und in einem Ganzzahlregister abgelegt werden.

GET beginnt ab dem "**n**"-ten Zeichen und nimmt die nächsten "**m**" Zeichen soweit Zeichen im Bearbeitungspuffer vorhanden sind. Sind weniger als "**m**"-Zeichen vorhanden wird ohne Fehler der Wandelvorgang beendet.

Tritt ein Fehler auf, so wird der Wandelvorgang abgebrochen. Das Register bleibt unverändert und das Programm wird an der Marke fortgeführt.

mögliche Fehler:

- "**n**" ist kleiner 1 oder größer 80
- "**m**" ist kleiner 1 oder größer 4

3.46.9 Prüfe ob eine Taste betätigt

G540.

Befehlsform:

G540.Nn

Beispiel:

```
Programm : Beispiel
1   G11.0                ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0               ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                         dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                         te" die serielle Schnittstelle)
3   G501                 ;Anzeige löschen
4   N1:=0
5   $SCHLEIFE
6   O1:=1 T10
7   O1:=0 T10
8   G540.N1              ;Prüft, ob eine Taste betätigt ist und legt den Tasten-code
                         in N1 ab, ansonsten wird N1 zu 0
9   M1:=N1>0             ;War eine Taste betätigt ?
10  G21 M1.0 SCHLEIFE    ;Nein !
11  G503.4.1             ;Positioniere Cursor in der 4. Spalte der 1. Zeile
12  G502                 ;Lösche bis zum Zeilenende
13  G510.N1
14  G512.32
15  G520.N1
16  JMP SCHLEIFE
17  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G540 prüft, ob eine Taste auf der PAC-Frontplatte betätigt ist. Ist eine Taste betätigt, so wird der Tastcode im N-Register abgelegt. Ist keine Taste betätigt, wird das N-Register auf 0 gesetzt.

Der Befehl dient zum Abfragen der Tastatur, während ein Programmteil bearbeitet wird, um auf mögliche Anforderungen eines Bedieners zu reagieren.

Zu Beachten:

Der Befehl arbeitet nur mit der Frontplatte der PA-CONTROL (LC-Display, Folientastatur). Die Tastencodes entnehmen Sie bitte der Tabelle "PAC-Tastencode" im Kapitel "Technischer Anhang".

3.46.10 Hole ein Zeichen von der Tastatur

G541.

Befehlsform:

G541.Nn

Beispiel:

```
Programm : Beispiel
1   G11.0          ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0         ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                    dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                    te" die serielle Schnittstelle)
3   G501           ;Anzeige löschen
4   N1:=0
5   $SCHLEIFE
6   G541.N1        ;Wartet bis eine Taste betätigt ist und legt den Tastenco-
                    de in N1 ab
7   G503.4.1       ;Positioniere Cursor in der 4. Spalte der 1. Zeile
8   G502           ;Lösche bis zum Zeilenende
9   G510.N1
10  G512.32
11  G520.N1
12  JMP SCHLEIFE
13  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G541 wartet bis eine Taste auf der PAC-Frontplatte betätigt ist und legt den Tastencode im N-Register ab.

Der Befehl G541 kann verwendet werden, um eigene Menüs auf der PA-CONTROL zu realisieren.

Zu Beachten:

Der Befehl arbeitet nur mit der Frontplatte der PA-CONTROL (LC-Display, Folientastatur). Die Tastencodes entnehmen Sie bitte der Tabelle "PAC-Tastencode" im Kapitel "Technischer Anhang".

3.46.11 Eingabe eines Registerwertes

G542.

Befehlsform:

G542.s.z.l.Ni
G542.s.z.l.Ri
G542.Ns.Nz.Nl.Ni
G542.Ns.Nz.Nl.Ri

Beispiel:

```
Programm : Beispiel
1   G11.0                       ;Ablaufanzeigen ausschalten
2   G500.0                      ;Schaltet die G500-Befehle auf das aktuelle Anzeigeme-
                                dium um (LC-Anzeige oder bei "Simulation der Frontplat-
                                te" die serielle Schnittstelle)
3   G501                        ;Anzeige löschen
4   $SCHLEIFE
5   G503.1.1
6   G510.Eingabe Zeit
7   G542.30.1.3.N1              ;Eingabe des N-Registers 1 über die Frontplatte. Das
                                Eingabefeld erscheint in der 30.Spalte der 1.Zeile und ist
                                3 Zeichen lang
8   G501
9   G503.1.2
10  G510.Zeit fuer Ausgang 1 ist
11  G512.32
12  G520.N1
13  G512.32
14  G510. * 10ms
15  O1:=1 TN1 O1:=0
16  JMP SCHLEIFE
17  END
```

Beschreibung:

Der Befehl G542.s.z.l.Ni ermöglicht dem Bediener die Eingabe eines Registerwertes während dem Programmablauf.
Der Befehl eröffnet ein Eingabefeld (siehe Kapitel "Bedieneroberfläche). Die Länge und die Position des Eingabefeldes wird durch die Operatoren (Parametern) des Befehls festgelegt.

Es gilt :

s	:	steht für die Spalte
z	:	steht für die Zeile
l	:	steht für die Länge des Eingabefeldes
Ni	:	Register mit dem gearbeitet wird (Ablage)

3.47 Abbild in Register / Abbild aus Register

G60?.

Einleitung:

Mit dieser Befehlsgruppe können während des Automatikbetriebes Registerinhalte auf Ausgänge oder Merker abgebildet werden, oder es kann das Abbild von Eingängen in ein Register geladen werden.

Befehlsaufbau allgemein :

G60?.Rn.m.i
G60?.Nn.m.i

Rn / Nn :	Quelle / Ziel
m :	erstes Element der Ziel- / Quelladresse (entspricht dem niederwertigsten Bit)
i :	Anzahl der Elemente auf denen / von denen abgebildet werden soll (1 <= i <= 32)

Zu Beachten:

m + i muß kleiner gleich der maximalen Anzahl der verwendeten Elemente sein.

Der Registerinhalt wird wie folgt benutzt:

- Nachkommastellen werden abgeschnitten
- negative Zahl wird zur positiven Zahl
- maximal 32 Bit werden abgebildet

Es stehen unterschiedliche Formate zur Verfügung :

- Binär-Abbild
- BCD-Abbild

3.47.1 Binärdarstellung auf Ausgänge

G600.

Befehlsform:

G600.Rn.m.i
G600.Nn.m.i

Beispiel 1:

```
Programm: BEISPIEL
1    R3:=10.7
2    G600.R3.5.8          ;Inhalt von R3 wird im Binärcode ab Ausgang 5 mit 8 Bit
                          dargestellt
3    END
```

Zustände der Ausgänge nach Ausführung der obigen Befehle :

- Ausgang 5 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 6 gesetzt (1)
- Ausgang 7 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 8 gesetzt (1)
- Ausgang 9 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 10 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 11 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 12 zurückgesetzt (0)

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1    N3:=18
2    G600.N3.2.4          ;Inhalt von N3 wird im Binärcode ab Ausgang 2 mit 4 Bit
                          dargestellt
3    END
```

Zustände der Ausgänge nach Ausführung des obigen Befehle :

- Ausgang 2 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 3 gesetzt (1)
- Ausgang 4 zurückgesetzt (0)
- Ausgang 5 zurückgesetzt (0)

Zu Beachten:

Im Beispiel 1 werden die Nachkommastellen abgeschnitten.
Im Beispiel 2 werden nur die 4 niederwertigsten Stellen der Binärzahl dargestellt (Inhalt des Ganzzahlregisters wird trotzdem richtig interpretiert!).

3.47.2 BCD - Darstellung auf Ausgänge

G601.

Befehlsform:

G601.Rn.m.i
G601.Nn.m.i

Beispiel 1:

Programm: BEISPIEL
1 R3:=10.7
2 G601.R3.5.8 ;Inhalt von R3 wird im BCD-Code ab Ausgang 5 mit 8 Bit dargestellt
3 END

Zustände der Ausgänge nach Ausführung des obigen Befehls:

- Ausgang 5	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 6	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 7	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 8	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 9	gesetzt (1)
- Ausgang 10	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 11	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 12	zurückgesetzt (0)

Beispiel 2:

Programm: BEISPIEL
1 N3:=12
2 G601.N3.2.4 ;Inhalt von N3 wird im BCD-Code ab Ausgang 2 mit 4 Bit dargestellt
3 END

Zustände der Ausgänge nach Ausführung des obigen Befehls:

- Ausgang 2	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 3	gesetzt (1)
- Ausgang 4	zurückgesetzt (0)
- Ausgang 5	zurückgesetzt (0)

Zu Beachten:

Im Beispiel 1 werden die Nachkommastellen abgeschnitten.
Im Beispiel 2 wird nur die niederwertigste Stelle der BCD-Zahl dargestellt.

3.47.3 Binärdarstellung auf Merker

G602.

Befehlsform:

G602.Rn.m.i
G602.Nn.m.i

Beispiel 1:

```
1    R3:=11.3
2    G602.R3.4.8          ;Inhalt von R3 wird im Binär-Code ab Merker 4 mit 8 Bit
                          dargestellt
3    END
```

Zustände der Merker nach Ausführung des obigen Befehls:

- Merker 4	gesetzt (1)
- Merker 5	gesetzt (1)
- Merker 6	zurückgesetzt (0)
- Merker 7	gesetzt (1)
- Merker 8	zurückgesetzt (0)
- Merker 9	zurückgesetzt (0)
- Merker 10	zurückgesetzt (0)
- Merker 11	zurückgesetzt (0)

Beispiel 2:

```
Programm: BEISPIEL
1    R3:=65535
2    G602.R3.17.32        ;Inhalt von R3 wird im Binär-Code ab Merker 17 mit 32
                          Bit dargestellt
3    END
```

Zustand der Merker 17 bis 49 nach der Ausführung obiger Befehle:

- Merker 17 - 31	sind gesetzt
- Merker 32 - 49	sind zurückgesetzt

Beispiel 3:

```
Programm: BEISPIEL
1    N3:=11
2    G602.N3.1.4          ;Inhalt von N3 wird im Binär-Code ab Merker 1 mit 4 Bit
                           dargestellt
3    END
```

Zustände der Merker nach Ausführung des obigen Befehls:

- Merker 1	gesetzt (1)
- Merker 2	gesetzt (1)
- Merker 3	zurückgesetzt (0)
- Merker 4	gesetzt (1)

3.47.4 Eingänge im Binärformat in Register

G603.

Befehlsform:

G603.Rn.m.i
G603.Nn.m.i

Beispiel 1:

Programm: BEISPIEL

1	G603.R3.2.8	;Die Eingänge 2 bis 9 (2= niederwertigstes Bit) werden als Binär-Zahl interpretiert und der Wert ins Register 3 übernommen
2	END	

Zustände der Eingänge bei der Ausführung des obigen Befehls:

- Eingang 2	unbestromt (0)	Wert = 1
- Eingang 3	bestromt (1)	Wert = 2
- Eingang 4	unbestromt (0)	Wert = 4
- Eingang 5	bestromt (1)	Wert = 8
- Eingang 6	unbestromt (0)	Wert = 16
- Eingang 7	unbestromt (0)	Wert = 32
- Eingang 8	unbestromt (0)	Wert = 64
- Eingang 9	bestromt (1)	Wert = 128

Im Binärcode ergibt dies folgende Zahl "10001010" und im Register 3 den Wert 138 (8AHex).

Beispiel 2:

Programm : BEISPIEL

1	G603.N3.5.4	;Die Eingänge 5 bis 8 (5=LSB) werden als Binär-Zahl interpretiert und der Wert ins Ganzzahlregister 3 übernommen
2	END	

Zustände der Eingänge bei der Ausführung des obigen Befehls:

- Eingang 5	unbestromt (0)
- Eingang 6	bestromt (1)
- Eingang 7	unbestromt (0)
- Eingang 8	bestromt (1)

Im Binärcode ergibt dies folgende Zahl "1010" und im Register 3 den Wert 10 (0AHex).

3.47.5 Merker im Binärformat in Register

G604.

Befehlsform:

G604.Rn.m.i
G604.Nn.m.i

Beispiel 1:

Programm: BEISPIEL

```
1   G604.R3.2.8        ;Die Merker 2 bis 9 (2= niederwertigstes Bit) werden als
                       Binär-Zahl interpretiert und der Wert ins Register R3 ü-
                       bernommen
2   END
```

Zustände der Eingänge bei der Ausführung des obigen Befehls:

- Merker 2	(0)	Wert = 1
- Merker 3	(1)	Wert = 2
- Merker 4	(0)	Wert = 4
- Merker 5	(1)	Wert = 8
- Merker 6	(0)	Wert = 16
- Merker 7	(0)	Wert = 32
- Merker 8	(0)	Wert = 64
- Merker 9	(1)	Wert = 128

Im Binärcode ergibt dies folgende Zahl "10001010" und im Register 3 den Wert 138 (8AHex).

Beispiel 2:

Programm : BEISPIEL

```
1   G604.N3.5.4        ;Die Merker 5 bis 8 (5=LSB) werden als Binär-Zahl inter-
                       pretiert und der Wert ins Ganzzahlregister 3 übernom-
                       men
2   END
```

Zustände der Eingänge bei der Ausführung des obigen Befehls:

- Merker 5	(0)
- Merker 6	(1)
- Merker 7	(0)
- Merker 8	(1)

Im Binärcode ergibt dies folgende Zahl "1010" und im Register 3 den Wert 10 (0AHex).

3.48 Rechenoperationen

+ - * /

Es gilt allgemein bei Zuweisungen:

Ziel	**:=**	**Quelle**
- Register		- Konstante (K) - Register - Absolutposition einer Achse (nur bei Realzahlregistern)

Es gilt allgemein bei Rechenoperationen:

Zieloperand	**:=**	**Quelloperand 1**	**Operation**	**Quelloperand 2**
- Register		- Register	+ - * /	- vorzeichenlose Konstante - Register

Zu Beachten:

Das Ergebnis ist von der Operation und dem Vorzeichen der Registerinhalte abhängig.
K (Konstante) wird bei der Beschreibung für Ganzzahlen, als auch als Realzahlen benutzt.
Bei der realen Anwendung kann nur der zulässige Zahlentyp benutzt werden.
Die Quelloperanden bleiben unverändert. Ausnahme ist, wenn der Zieloperand auch der Quelloperand ist.

BEISPIEL:
R1:=5
R2:=3

R3:= R1+R2
danach haben die Register folgende Werte : R1=5, R2=3, R3=8

R1:=R1+R2
danach haben die Register folgende Werte : R1=8, R2=3

Zu Beachten:

Register können bei Wertzuweisungen und den Grundrechenarten direkt und indirekt adressiert werden.

direkte Adressierung:

Dem Buchstaben R(N) folgt eine Zahl (1-512), die das gewünschte Register kennzeichnet.

indirekte Adressierung:

Dem Buchstaben R(N) folgt ein "!" und dann eine Zahl (1-512), die auf das Register verweist, dessen Inhalt das gewünschte Register kennzeichnet.

3.48.1 Lade Register

Rn:=
Nn:=

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=	K	Nn:=	K
R!n:=	K	N!n:=	K
Rn:=	A	Nn:=	Nm
R!n:=	A	N!n:=	Nm
Rn:=	Rm	Nn:=	Rm
R!n:=	Rm	Rn:=	Nm

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   R2:=45          ;Realzahlregister 2 mit 45 laden
2   R3:=R2          ;Realzahlregister 3 mit Wert von Realzahlregister 2 laden
3   R!2:=100.79     ;Realzahlregister 45 mit 100.79 laden
4   R21:=R!2        ;Realzahlregister 21 mit Wert 100.79 aus Register 45 la-
                     den
5   R5:=X           ;Realzahlregister 5 mit Absolutposition der X-Achse la-
                     den
6   N7:=87          ;Ganzzahlregister 7 mit Wert 87 laden
7   N65:=N7         ;Ganzzahlregister 65 mit Wert aus Ganzzahlregister 7 la-
                     den
8   N1:=R45         ;Ganzzahlregister 1 mit Wert aus Realzahlregister 45 la-
                     den, Wert wird gerundet
9   R25:=N65        ;Realzahlregister 25 mit Wert aus Ganzzahlregister 65
                     laden
10  N2:=4           ;Ganzzahlregister 2 mit 4 laden
11  N!2:=17         ;Ganzzahlregister 4 (N2=4) mit 17 laden
```

Beschreibung:

Mit Hilfe dieser Befehle können Werte in die Register geladen werden.

Zu Beachten:

Innerhalb des Befehls sind keine Leerstellen zugelassen.

3.48.2 Lade Register mit Achsparameter

Rn:=

Befehlsform:

Rn:= RAi

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   G90
2   G25.X          ;Referenzfahrt X-Achse
3   FX1000         ;Verfahrgeschwindigkeit auf 1000Hz setzen
4   X100           ;Fahre auf Position X100
5   R34:=RX1       ;Realzahlregister 34 mit Verfahrgeschwindigkeit der X-
                    Achse laden
6   FXR34          ;Verfahrgeschwindigkeit auf Parametervorgabe setzen
7   X10            ;Fahre auf Position X10
8   END
```

Beschreibung:

Mit Hilfe dieses Befehls können die Achsparameter in die Register geladen werden.

Dabei gilt:

RX : X-Achse
RY : Y-Achse
...
RP : P-Achse

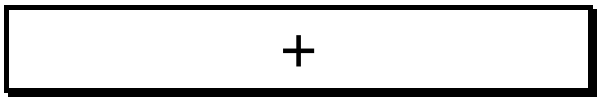
die Auswahl des Parameters erfolgt durch die Zifferwahl:

1 : Verfahrgeschwindigkeit
2 : Referenzgeschwindigkeit
3 : Manuellgeschwindigkeit
4 : Schleichgang
5 : Startstoppgeschwindigkeit
6 : Beschleunigung
7 : Getriebefaktor
8 : min. Verfahrbereich
9 : max. Verfahrbereich

Zu Beachten:

Innerhalb des Befehls sind keine Leerstellen zugelassen.

3.48.3 Addition



Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=Rm+K
R!n:=Rm+K
Rn:=Rm+Ri
Rn:=R!m+Ri
Nn:=Nm+K
Nn:=Ni+Nm
N!n:=Nm+K
Nn:=N!m+Ni

Beispiel:

Programm: BEISPIEL

1	R2:=R2+57	;Addiert 57 zum Inhalt von R2
2	R2:=R4+R3	;Addiert den Inhalt von R4 und den Inhalt von R3 und weist das Ergebnis R2 zu
3	R1:=5	
4	R5:=100	
5	R24:=R!1+R2	;Addiert den Inhalt von R5 und den Inhalt von R2 und weist das Ergebnis Register R24 zu, Inhalt von R1 = 5. Durch die indirekte Adressierung wird also auf den Inhalt von R5 zugegriffen. Der Inhalt von R5 und R2 wird addiert und das Ergebnis R24 zugewiesen. R1, R5 und R2 bleiben unverändert.
6	N3:=N3+87	;Addiert 87 zum Inhalt von N3
7	N3:=N3+N5	;Addiert zu dem Inhalt von N3 den Inhalt von N5
8	END	

3.48.4 Subtraktion

-

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=Rm-K
R!n:=Rm-K
Rn:=Rm-Ri
Rn:=R!m-Ri
Nn:=Nm-K
Nn:=Nm-Ni
N!n:=Nm-Ni
Nn:=N!m-Ni

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    R2:=R2-57          ;subtrahiert 57 vom Inhalt von R2
2    R2:=R2-R3          ;Subtrahiert vom Inhalt von R2 den Inhalt von R3
3    R1:=5
4    R5:=100
5    R24:=R!1-R2        ;Subtrahiert vom Inhalt von R5 den Inhalt von R2 und
                        weist das Ergebnis Register R24 zu
                        Der Inhalt von R1 = 5. Durch die indirekte Adressierung
                        wird also auf den Inhalt von R5 zugegriffen. Von diesem
                        Wert wird nun der Inhalt von R2 subtrahiert und das Er-
                        gebnis R24 zugewiesen. R1, R5 und R2 bleiben unver-
                        ändert.
6    N23:=N23-99        ;Subtrahiert 99 vom Inhalt von N23
7    N23:=N23-N4        ;Subtrahiert vom Inhalt von N23 den Inhalt von N4
8    END
```

3.48.5 Multiplikation

*

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=Rm*K
R!n:=Rm*K
Rn:=Rm*Ri
Rn:=R!m*Ri
Nn:=Nm*K
Nn:=Nm*Ni
N!n:=N!m*Ni

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   R2:=R2*4          ;Multipliziert den Inhalt von R2 mit 4 und weist das Er-
                      gebnis R2 zu
2   R4:=R2*R3         ;Multipliziert den Inhalt von R2 mit dem Inhalt von R3 und
                      weist das Ergebnis R4 zu
3   R1:=5
4   R5:=100
5   R24:=R!1*R2       ;Multipliziert den Inhalt von R5 mit dem Inhalt von R2 und
                      weist das Ergebnis Register R24 zu
6   N2:=N2*4          ;Multipliziert den Inhalt von N2 mit 4 und weist das Er-
                      gebnis N2 zu
7   N2:=N3*N6         ;Multipliziert den Inhalt von N3 mit dem Inhalt von N6 und
                      weist das Ergebnis N2 zu
8   END
```

3.48.6 Division

/

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=Rm/K
R!n:=Rm/K
Rn:=Rm/Ri
Rn:=R!m/Ri
Nn:=Nm/K
N!n:=Nm/K
Nn:=Nm/Ni
Nn:=N!m/Ni

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   R2:=R2/3          ;Dividiert den Registerinhalt von R2 durch 3 und weist
                      das Ergebnis R2 zu
2   R4:=R2/R3         ;Dividiert den Registerinhalt von R2 durch den Register-
                      inhalt von R3 und weist das Ergebnis R4 zu
3   R1:=5
4   R5:=100
5   R24=R!1/R2        ;Dividiert den Registerinhalt von R5 durch den Register-
                      inhalt von R2 und weist das Ergebnis  R24 zu
6   N34:=N34/2        ;Dividiert den Inhalt von N34 durch 2 und weist das Er-
                      gebnis N34 zu, das Ergebnis wird (falls nötig) gerundet
7   N25:=N67/N88      ;Dividiert den Inhalt von N67 durch den Inhalt von N88
                      und weist das Ergebnis N25 zu, das Ergebnis wird (falls
                      nötig) gerundet
8   END
```

Zu Beachten:

Bei Division durch 0 entsteht ein Systemfehler, der durch die Meldung "SE=5**" auf dem Display ausgegeben wird.**

3.49 Winkelfunktionen

SIN COS TAN

Einleitung:

Ab der Version 3.72 sind die Winkelfunktionen Sinus, Cosinus und Tangens sowie ihre Umkehrfunktionen Arcussinus, Arcuscosinus und Arcustangens verfügbar. Die Eingabe der Wert erfolgt in Grad. Die Winkelfunktionen sind in Verbindung mit R-Register und konstanten Werten einsetzbar.

Beachte

Die Winkelfunktionen sind nur in den PNC-Programmen verfügbar.

3.49.1 Sinusfunktionen

SIN / ASIN

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=SIN.K
Rn:=SIN.Ri
Rn:=SIN.R!i
Rn:=ASIN.K
Rn:=ASIN.Ri
Rn:=ASIN.R!i

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    R43:=70
2    R70:=45
3    R100:=SIN.10          ; Sinus vom Winkel 10° in das Register R100 schreiben
                           (R100= 0.174)
4    R101:=SIN.R43         ; Sinus vom Winkel 70° in das Register R101 schreiben
                           (R101=0.940)
5    R102:=SIN.R!43        ; Sinus vom Winkel 45° in das Register R102 schreiben
                           (R102=0.707)
6    R200:=ASIN.R100       ; Arcussinus vom Registerinhalt von R100 in Register
                           R200 schreiben (R200:=10)
7    END
```

Beachte

Nur in PNC-Programmen verfügbar.

3.49.2 Cosinusfunktionen

COS / ACOS

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=COS.K
Rn:=COS.Ri
Rn:=COS.R!i
Rn:=ACOS.K
Rn:=ACOS.Ri
Rn:=ACOS.R!i

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   R43:=70
2   R70:=-210
3   R100:=COS.10          ;Cosinus vom Winkel 10° in das Register R100 schreiben
                          (R100= 0.985)
4   R101:=COS.R43         ; Cosinus vom Winkel 70° in das Register R101 schrei-
                          ben (R101=0.342)
5   R102:=COS.R!43        ; Cosinus vom Winkel -210° in das Register R102 schrei-
                          ben (R102=-0.866)
6   R200:=ACOS.R101       ; Arcuscosinus vom Registerinhalt von R101 in Register
                          R200 schreiben (R200:=70)

7   END
```

Beachte

Nur in PNC-Programmen verfügbar.

3.49.3 Tangensfunktionen

TAN / ATAN

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=TAN.K
Rn:=TAN.Ri
Rn:=TAN.R!i
Rn:=ATAN.K
Rn:=ATAN.Ri
Rn:=ATAN.R!i

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1    R43:=70
2    R70:=-210
3    R100:=TAN.10          ;Tangens vom Winkel 10° in das Register R100 schreiben (R100= 0.176)
4    R101:=TAN.R43         ;Tangens vom Winkel 70° in das Register R101 schreiben (R101=2.747)
5    R102:=TAN.R!43        ;Tangens vom Winkel -210° in das Register R102 schreiben (R102=-0.577)
6    R200:=ATAN.R102       ; Arcustangens vom Registerinhalt von R101 in Register R200 schreiben (R200:=-30)
7    END
```

Beachte

Der Wertebereich für den Tanges ist durch den Anwender selbst zu definieren. Nicht zulässige Werte (90°+x*180°, für x=0, 1, 2, ...) führen zu einem undefinierten Registerwert. Nur in PNC-Programmen verfügbar.

3.50 Wurzelfunktion

SQRT

Befehlsform: (Auszug aus den Kombinationsmöglichkeiten)

Rn:=SQRT.K
Rn:= SQRT.Ri
Rn:= SQRT.R!i

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   R43:=70
2   R70:=210
3   R100:=SQRT.10          ;Wurzel der Zahl 10 in das Register R100 schreiben
                           (R100= 3.162)
4   R101:=SQRT.R43         ;Wurzel der Zahl 70 in das Register R101 schreiben
                           (R101=8.367)
5   R102:=SQRT.R!43        ;Wurzel der Zahl 210 in das Register R102 schreiben
                           (R102=14.491)
6   END
```

Beachte

Der Zahlenwert unter der Wurzel darf nicht negativ werden !
Nur in PNC-Programmen verfügbar.

3.51 Vergleichsoperationen

> = <

Einleitung:

Vergleichsoperationen können zwischen Registern untereinander und zwischen Registern und Konstanten erfolgen. Das Ergebnis der Vergleichsoperation (logisch 0 oder 1) wird einem Merker zugewiesen. Der Merker wird in jedem Fall entsprechend dem Ergebnis bearbeitet.

Ergebnis wahr (logisch 1)	:	Merker wird gesetzt (logisch 1)
Ergebnis unwahr (logisch 0)	:	Merker wird zurückgesetzt (logisch 0)

Es gilt allgemein:

Ziel	**:=**	**Operand 1**	**Operation**	**Operand 2**
- Merker		- Register	< = >	- Register
				- Konstante

Zu Beachten:

Die Operation "=" ist mit äußerster Sorgfalt zu verwenden. Sollen Grenzen von Eingaben oder Schleifenbedingungen überprüft werden, sind die Operationen ">" oder "<" sicherer, da sie auch bei Rundungsproblemen ein eindeutiges Ergebnis liefern!

3.51.1 Vergleiche

> = <

Befehlsform:

Mn:=Rm=K	M!n:=Rm=K
Mn:=Rm>K	M!n:=Rm>K
Mn:=Rm<K	M!n:=Rm<K
Mn:=Rm=Ri	M!n:=Rm=Ri
Mn:=Rm>Ri	M!n:=Rm>Ri
Mn:=Rm<Ri	M!n:=Rm<Ri
Mn:=R!m=Ri	M!n:=R!m=Ri
Mn:=Nm=K	M!n:=Nm=K
Mn:=Nm>K	M!n:=Nm>K
Mn:=Nm<K	M!n:=Nm<K
Mn:=Nm=Ni	M!n:=Nm=Ni
Mn:=Nm>Ni	M!n:=Nm>Ni
Mn:=Nm<Ni	M!n:=Nm<Ni
Mn:=N!m=Ni	M!n:=N!m=Ni

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL
1   M34:=R1=56.77      ;Merker 34 wird gesetzt, wenn der Inhalt von R1 gleich
                       56.77 ist, ansonsten wird Merker 34 zurückgesetzt
2   M35:=R1>56.34      ;Merker 35 wird gesetzt, wenn der Inhalt von R1 größer
                       56.34 ist, ansonsten wird Merker 35 zurückgesetzt
3   M36:=R1<56         ;Merker 36 wird gesetzt, wenn der Inhalt von R1 kleiner
                       56 ist, ansonsten wird Merker 36 zurückgesetzt
4   R2:=10
5   M12:=R!2=0         ;Merker 12 wird gesetzt, wenn der Inhalt von R10 gleich
                       0 ist, ansonsten wird Merker 12 zurückgesetzt
6   M34:=N1=56         ;Merker 34 wird gesetzt, wenn der Inhalt von N1 gleich
                       56 ist, ansonsten wird Merker 34 zurückgesetzt
7   M35:=N1>56         ;Merker 35 wird gesetzt, wenn der Inhalt von N1 größer
                       56 ist, ansonsten wird Merker 35 zurückgesetzt
8   M36:=N1<56         ;Merker 36 wird gesetzt, wenn der Inhalt von N1 kleiner
                       56 ist, ansonsten wird Merker 36 zurückgesetzt
9   END
```

3.51.2 Komplexe Beispiele

1. Lade Realzahlregister 10 bis 20 beim Programmstart mit 0 (Rücksetzen von Zählern)

```
Programm: BEISPIEL
1    R1:=10                  ;R1 dient zur indirekten Adressierung
2    $SCHLEIFE
3    R!1:=0.0                ;Register, auf das der Inhalt von R1 zeigt, den Wert zu-
                             weisen
4    R1:=R1+1                ;Nächstes Register
5    M1:=R1<20               ;Alle 10 Register (R10-R20) mit dem Wert geladen?
6    G21 M1.1 SCHLEIFE       ;Sprung, wenn noch nicht alle Register geladen
7    END
```

2. Produktionsablauf für Palette mit ungleichen Abständen

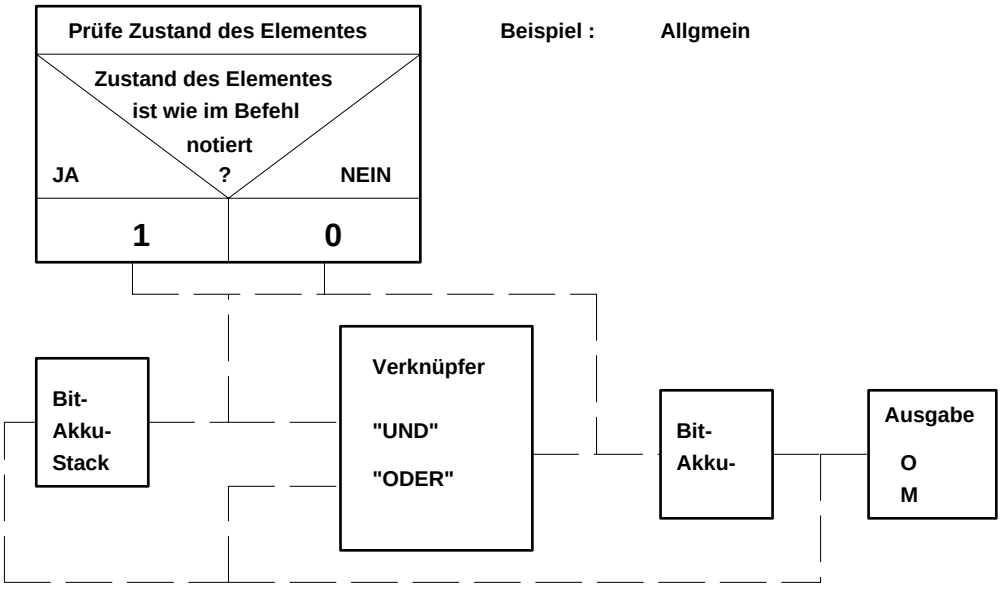
```
Programm: PALETT_1
1    R11:=1
2    $EINLESEN
3    G24.R!11.0              ;Eingabe der Palettenpositionen
4    R11:=R11+1              ;Zeiger auf nächste Palettenposition
5    M1:=R11>5               ;Alle Palettenpositionen eingelesen ?
6    G21 M1.0 EINLESEN       ;Nein!
7    R11:=1                  ;Positionszeiger für Bearbeitung auf 1. Position
8    $NAECHST
9    +X100                   ;Holposition anfahren
10   SUB TEILHOLE            ;Teil aufnehmen
11   +XR!11                  ;Ablegeposition anfahren
12   SUB TEILABLE            ;Teil ablegen
13   R11:=R11+1              ;Positionszeiger auf nächste Palettenposition
14   M1:=R1>6                ;Alle Palettenpositionen belegt ?
15   G21 M1.0 NAECHST        ;Nein !


Programm: TEILHOLE
1    I1.1                    ;Warte bis Teil in Abholposition
...                          ;Ablauf für Teil aufnehmen
...
2    END


Programm : TEILABLE
1    I7.1                    ;Palette vorhanden
...                          ;Ablauf für Teil ablegen
...
2    END
```

3.52 Logische Verknüpfungen

Eine Logische Verknüpfung muß immer mit einem LD-Befehl beginnen und mit einem OUT-Befehl enden. Innerhalb einer logischen Kette (beginnend mit LD, endend mit OUT) dürfen nur Befehle der logischen Verknüpfungen angewendet werden.

Logische Verknüpfungen werden nach folgendem Funktionsmechanismus bearbeitet.

Funkitonswerk für logische Verknüpfungen



Um die Schreibweise aus den Befehlen "Warte auf den Zustand eines Elementes" (z.B. I3.1, M12.0) auch bei den logischen Verknüpfungen anzuwenden, wurden den LD- , AND- und OR-Befehlen nicht nur das Element und die Nummer wie Eingang, Merker oder Ausgang, sondern auch noch der gewünschte Zustand des Elementes zugeordnet. Entspricht der aktuelle Zustand des Elementes (I, M, O) dem Zustand des Elementes beim logischen Befehl, so wird bei der Umsetzung des Befehls (LD, AND, OR) mit einer logischen "1" weitergearbeitet. Ansonsten wird mit einer logischen "0" weitergearbeitet.

Das Ergebnis der logischen Operationen LD, AND und OR wird im Bit-Akku gespeichert. Bei einem LD-Befehl wird zuerst der Zustand des Bit-Akku in den Bit-Akku-Stack übernommen und dann erst das Ergebnis der Überprüfung des Elementes im Bit-Akku gespeichert.

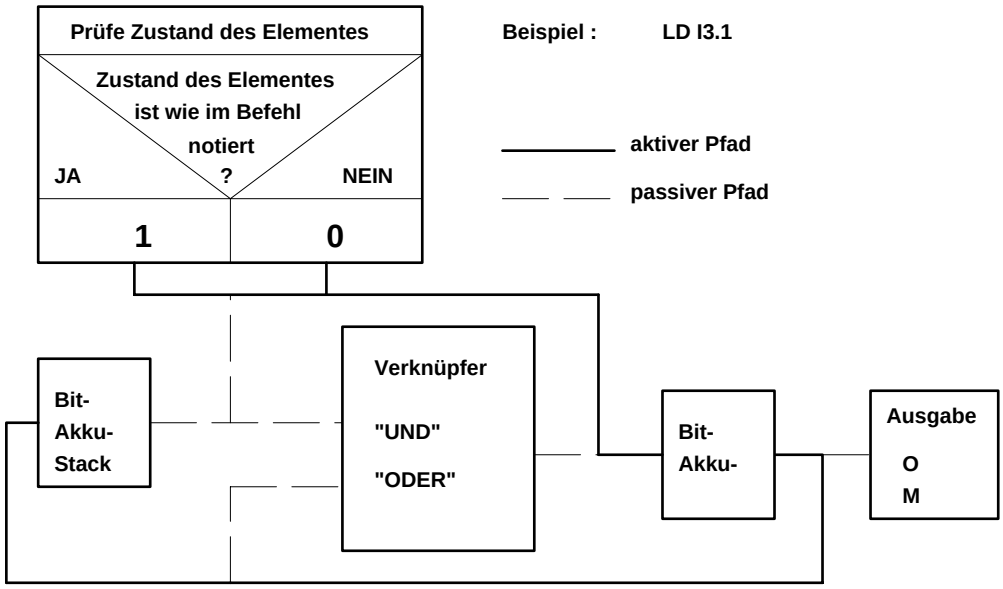
Die logischen Operationen AND-LD und OR-LD führen eine Verknüpfung zwischen Bit-Akku und Bit-Akku-Stack durch und legen das Ergebnis im Bit-Akku ab.

Der OUT-Befehl übergibt den Zustand des Bit-Akkus in das angesprochene Element. Ist der Bit-Akku auf logisch "1" so wird der Ausgang oder Merker gesetzt, ansonsten zurückgesetzt. Es können mehrere OUT-Befehle direkt hintereinander folgen.

Bei der PAB besitzt jeder Parallelablauf seinen eigenen Bit-Akku und Bit-Akku-Stack.

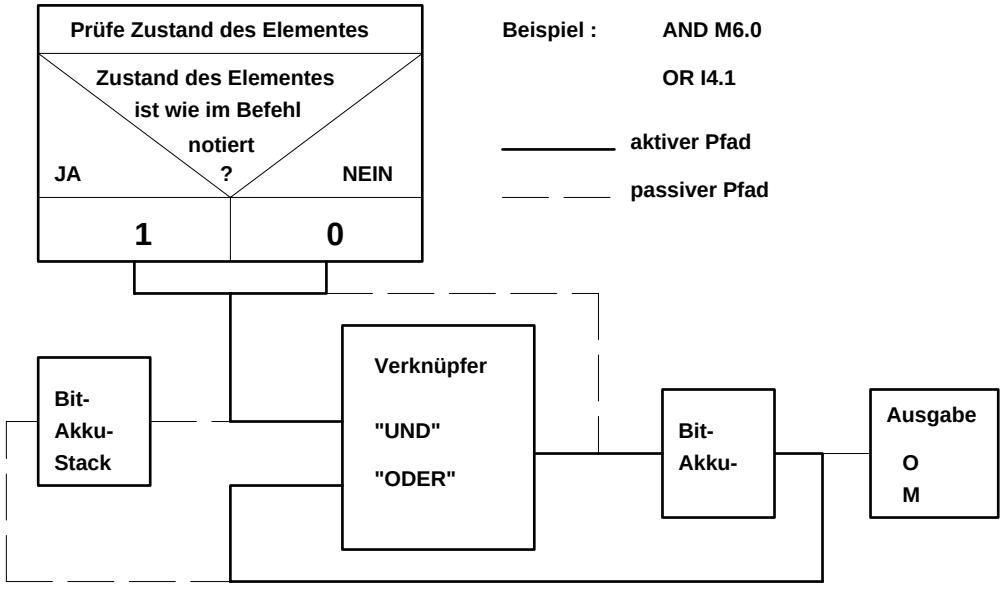
Befehl : LD

Funkitonswerk für logische Verknüpfungen



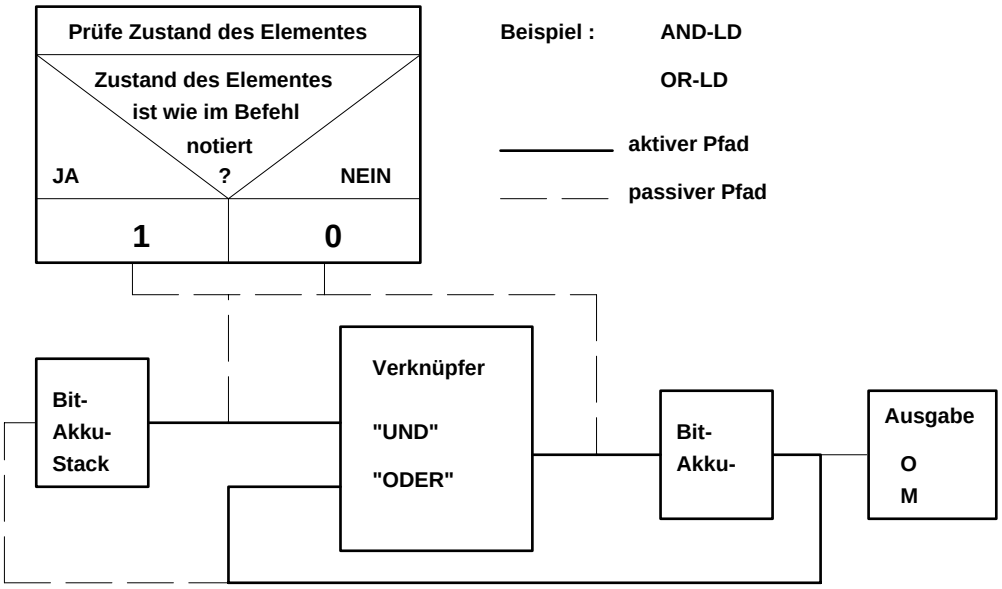
Befehl : AND oder OR

Funkitonswerk für logische Verknüpfungen



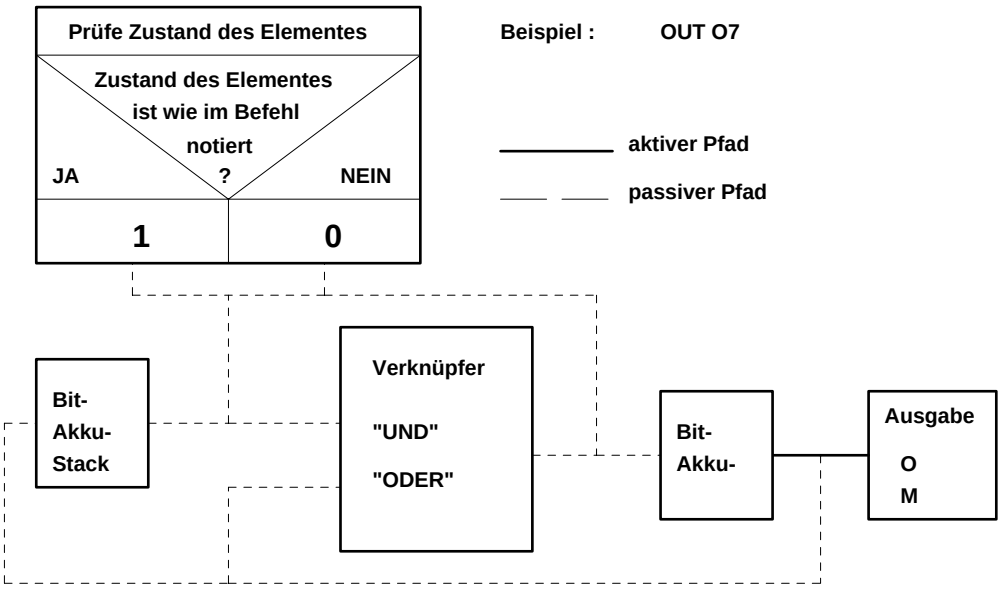
Befehl : AND-LD oder OR-LD

Funkitonswerk für logische Verknüpfungen



Befehl : OUT

Funkitonswerk für logische Verknüpfungen



3.52.1 Logische UND-Verknüpfung

LD, AND, OUT

Befehlsform :

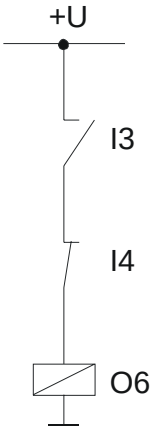
AND Ii.n
AND Oi.n
AND Mi.n
AND M!i.n

Beispiel :

Programm : BEISPIEL

```
1  LD I3.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit
                 logisch "1", wenn der Eingang 3 gesetzt ist, ansonsten
                 lade Bit-Akku mit logisch "0"

2  AND I4.0     ;Ist der Eingang 4 nicht gesetzt, dann mache eine UND-
                 Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und
                 speichere das Ergebnis im Bit-Akku

3  OUT O6       ;Ist der Bit-Akku auf logisch "1", so wird der Ausgang 6
                 gesetzt, ansonsten wird der Ausgang 6 zurückgesetzt

4  END
```

Schematisches Schaltbild



Anwendung :

Aufbauen von logischen UND-Verknüpfungen zwischen Eingängen, Merkern und Ausgängen. Das Ergebnis der logischen Verknüpfung kann einem Merker oder einem Ausgang zugewiesen werden.

3.52.2 Logische ODER-Verknüpfung

LD, OR, OUT

Befehlsform :

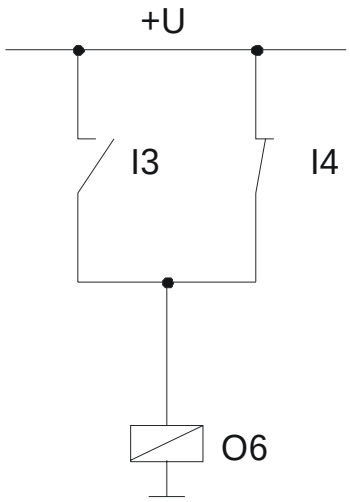
OR Ii.n
OR Oi.n
OR M!i.n
OR Mi.n

Beispiel :

Programm : BEISPIEL

```
1  LD I3.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit logisch "1", wenn der Eingang 3 gesetzt ist, ansonsten lade Bit-Akku mit logisch "0"
2  OR I4.0      ;Ist der Eingang 4 nicht gesetzt, dann mache eine ODER-Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
3  OUT O6       ;Ist der Bit-Akku auf logisch "1", so wird der Ausgang 6 gesetzt, ansonsten wird der Ausgang 6 zurückgesetzt
4  END
```

Schematisches Schaltbild



Anwendung :

Aufbauen von logischen ODER-Verknüpfungen zwischen Eingängen, Merkern und Ausgängen. Das Ergebnis der logischen Verknüpfung kann einem Merker oder einem Ausgang zugewiesen werden.

3.52.3 Mehrstufige logische UND-Verknüpfung

AND-LD

Befehlsform :

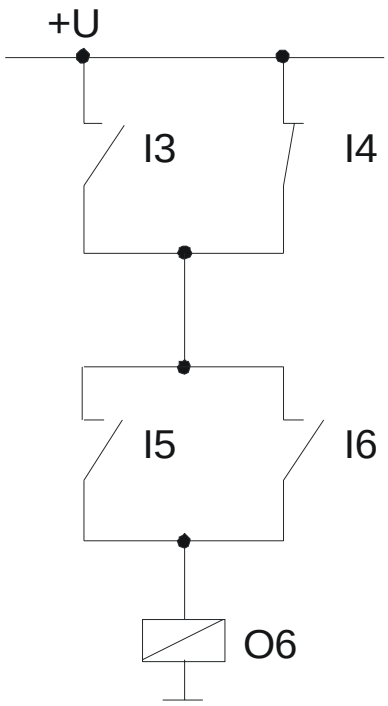
AND-LD

Beispiel :

Programm : BEISPIEL

```
1  LD I3.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit logisch "1", wenn Eingang 3 gesetzt ist, ansonsten lade Bit-Akku mit logisch "0"
2  OR I4.0      ;Ist der Eingang 4 nicht gesetzt, dann mache eine ODER-Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
3  LD I5.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit logisch "1", wenn Eingang 5 gesetzt ist, ansonsten lade Bit-Akku mit logisch "0"
4  OR I6.1      ;Ist der Eingang 6 gesetzt, dann mache eine ODER-Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
5  AND-LD       ;Mache eine UND-Verknüpfung mit dem Bit-Akku und dem Bit-Akku-Stack und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
6  OUT O6       ;Ist der Bit-Akku auf logisch "1", so wird der Ausgang 6 gesetzt, ansonsten wird der Ausgang 6 zurückgesetzt
7  END
```

Schematisches Schaltbild



Anwendung :

Aufbauen von komplexen (mehstufigen) logischen UND-Verknüpfungen zwischen Eingängen, Merkern und Ausgängen. Das Ergebnis der logischen Verknüpfung kann einem Merker oder einem Ausgang zugewiesen werden. Weiteres Beispiel siehe Kap. 3.52.5

3.52.4 Mehrstufige logische ODER-Verknüpfung

OR-LD

Befehlsform :

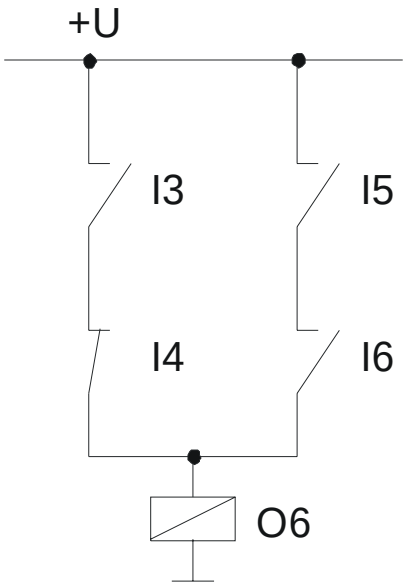
OR-LD

Beispiel :

Programm : BEISPIEL

```
1  LD I3.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit logisch "1", wenn der Eingang 3 gesetzt ist, ansonsten lade Bit-Akku mit logisch "0"
2  AND I4.0     ;Ist der Eingang 4 nicht gesetzt, dann mache eine UND-Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
3  LD I5.1      ;Beginne logische Verknüpfung und lade Bit-Akku mit logisch "1", wenn Eingang 5 gesetzt ist, ansonsten lade Bit-Akku mit logisch "0"
4  AND I6.1     ;Ist der Eingang 6 gesetzt, dann mache eine UND-Verknüpfung mit logisch "1" und dem Bit-Akku und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
5  OR-LD        ;Mache eine ODER-Verknüpfung mit dem Bit-Akku und dem Bit-Akku-Stack und speichere das Ergebnis im Bit-Akku
6  OUT O6       ;Ist der Bit-Akku auf logisch "1", so wird der Ausgang 6 gesetzt, ansonsten wird der Ausgang 6 zurückgesetzt
7  END
```

Schematisches Schaltbild



Anwendung :

Aufbauen von komplexen (mehstufigen) logischen ODER-Verknüpfungen zwischen Eingängen, Merkern und Ausgängen. Das Ergebnis der logischen Verknüpfung kann einem Merker oder einem Ausgang zugewiesen werden. Weiteres Beispiel siehe Kap. 3.52.5

3.52.5 Komplexe logische Verknüpfung

Wird eine mehrstufige Verknüpfung durchgeführt, muß das Ergebnis einer Verknüpfung zwischengespeichert werden, da das Verknüpfungsergebnis im Bit-Akku-Stack wiederholt überschrieben wird.
Das Beispiel zeigt eine mehrstufige Verknüpfung. Wird die Programmierung ohne das Zwischenspeichern im Merker 82 durchgeführt, wird der Bit-Akku-Stack nach dem zweiten LD-Befehl überschrieben und das Verknüpfungsergebnis wird falsch.

Beispiel :

Programm : BEISPIEL

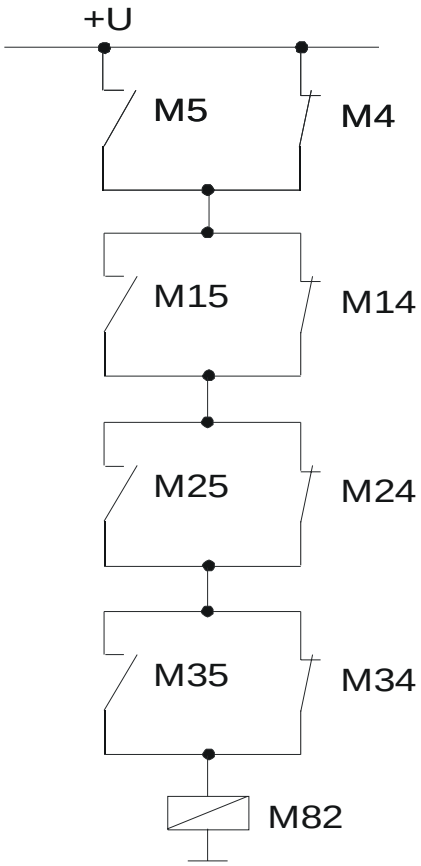
FALSCH

```
1 LD M4.1
2 OR M5.0
3 LD M14.1
4 OR M15.0
5 LD M24.1
6 OR M25.0
7 LD M34.1
8 AND M35.0
9 AND-LD
11 OUT M82
12 END
```

RICHTIG

```
1 LD M4.1
2 OR M5.0
3 OUT M82
4 ;
5 LD M14.1
6 OR M15.0
7 AND M82.1
8 OUT M82
9 ;
10 LD M24.1
11 OR M25.0
12 AND M82.1
13 OUT M82
14 ;
15 LD M34.1
16 AND M35.0
17 AND M82.1
18 OUT M82
19  END
```

Schematisches Schaltbild



3.53 Kommunikation mit der Parallelablaufsteuerung

Zu Beachten:

Diese Befehle können nur in Verbindung mit der PAB-Karte (Option) verwendet werden.

3.53.1 Starten eines Parallelablaufes

RUN

Befehlsform :

RUN *Name*

Beispiel :

```
Programm : BEISPIEL.PNC
1  M1:=0          ;Merker 1 zurücksetzen
2  M2:=0          ;Merker 2 zurücksetzen
3  RUN AUS1       ;Starte das Programm "AUS1"
4  RUN AUS2       ;Starte das Programm "AUS2"
5  M1.1           ;Warte bis der Merker 1 auf logisch "1" gesetzt wurde
6  M2.1           ;Warte bis der Merker 2 auf logisch "1" gesetzt wurde
7  O3:=1          ;Setze den Ausgang 1
8  END            ;Programm "BEISPIEL" beenden


Programm : AUS1.PAB
1  O1:=1          ;Setze den Ausgang 1
2  T10            ;Wartezeit von 100ms
3  O1:=0          ;Rücksetzen von Ausgang 1
4  M2:=1          ;Setze den Merker 2
5  END            ;Programm "AUS1" beenden, es trägt sich aus dem
                  Parallelablaufinterpreter aus


Programm : AUS2.PAB
1  O2:=1          ;Setze den Ausgang 2
2  T20            ;Wartezeit von 200ms
3  O2:=0          ;Rücksetzen von Ausgang 2
4  M1:=1          ;Setze den Merker 1
5  END            ;Programm "AUS2" beenden, es trägt sich aus dem
                  Parallelablaufinterpreter aus
```

Anwendung :

Starten von Ablaufprogrammen.

Beschreibung :

Mit dem Befehl RUN können Ablaufprogramme (Programme des Types "PAB") auf der Parallelablaufsteuerung gestartet werden. Die Programme werden durch den RUN-Befehl in den Ablaufinterpreter der PAB aufgenommen und bearbeitet.

Zu Beachten :

Die Programme müssen im Speicher der PAB vorhanden sein.
Ein Programm kann nur einmal in den Ablaufinterpreter eingetragen werden.
Es können bis zu 32 Programm gleichzeitig im Ablaufinterpreter bearbeitet werden.

3.53.2 Anhalten eines Parallelablaufes

SLEEP

Befehlsform :

SLEEP *Name*

Beispiel :

```
Programm : BEISPIEL.PNC
1  M1:=0                ;Merker 1 zurücksetzen
2  M2:=0                ;Merker 2 zurücksetzen
3  RUN AUS1             ;Starte das Programm "AUS1"
5  M1.1          ;Warte bis der Merker 1 auf logisch "1" gesetzt wurde
6  SLEEP AUS1           ;Halte das Programm "AUS1" an
7  M1:=0                ;Merker 1 zurücksetzen
8  I1.1                 ;Wartet bis der Eingang 1 auf logisch "1" gesetzt ist
9  RUN AUS1             ;Fortführen des Programms "AUS1"
10 M2.1                 ;Warte bis der Merker 2 auf logisch "1" gesetzt wurde
11 O3:=1                ;Setze den Ausgang 1
12 END          ;Programm "BEISPIEL" beenden

Programm : AUS1.PAB
1  O1:=1                ;Setze den Ausgang 1
2  M1:=1                ;Setze den Merker 1
3  M1.0          ;Warte bis der Merker 1 auf logisch "0" gesetzt wurde
4  T10                  ;Wartezeit von 100ms
5  O1:=0                ;Ausgang 1 zurücksetzen
6  M2:=1                ;Setze den Merker 2
7  END                  ;Programm "AUS1" beenden
```

Anwendung :

Anhalten von Ablaufprogrammen, z.B. wenn eine Sicherheitstür geöffnet wurde.

Beschreibung :

Mit dem Befehl SLEEP können Ablaufprogramme (Programme des Types "PAB") auf der Parallelablaufsteuerung angehalten werden. Das Programm wir durch den SLEEP-Befehl in dem Anlaufinterpreter der PAB in einen Schlafzustand (SLEEP-Modus) versetzt, d.h. es wird nicht weiter bearbeitet, es bleibt auf dem aktuellen Befehl stehen. Mit einem RUN-Befehl kann dieses Programm dann ab dem aktuellen Befehl fortgeführt werden.

Zu Beachten :

Der SLEEP-Befehl kann nur auf Programme angewendet werden, die sich im RUN-Modus befinden.
Verweil- und Überwachungszeitbefehle werden ebenfalls angehalten.

3.53.3 Beenden eines Parallelablaufes

CANCEL

Befehlsform :

CANCEL *Name*

Beispiel :

```
Programm : BEISPIEL.PNC
1  M1:=0                ;Merker 1 zurücksetzen
2  M2:=0                ;Merker 2 zurücksetzen
3  RUN AUS1             ;Starte das Programm "AUS1"
4  I7.1                 ;Warte bis der Eingang 7 bestromt ist
5  CANCEL AUS1          ;Beende das Programm "AUS1"
6  END                  ;Programm "BEISPIEL" beenden

Programm : AUS1.PAB
1  $ANFANG
1  O1:=1                ;Setze den Ausgang 1
2  T10                  ;Wartezeit von 100ms
3  O1:=0                ;Ausgang 1 zurücksetzen
4  T10                  ;Wartezeit von 100ms
5  JMP ANFANG           ;Sprung zur Marke "ANFANG"
6  END
```

Anwendung :

Sofortiges Beenden von Ablaufprogrammen. Dadurch ist im Ablaufinterpreter Platz für ein neu zu startendes Programm, z.B. bei Betriebsartwechsel einer Fertigungsanlage.

Beschreibung :

Mit dem Befehl CANCEL können Ablaufprogramme (Programm vom Typ "PAB") auf der Parallelablaufsteuerung beendet werden. Das Programm wir durch den CANCEL-Befehl aus dem Ablaufinterpreter der PAB ausgetragen und nicht mehr weiterbearbeitet.

Zu Beachten :

Der CANCEL-Befehl kann nur auf Programme angewendet werden, die sich im RUN-Modus oder SLEEP-Modus befinden.
Das Programm wird bei dem momentan bearbeiteten Befehl abgebrochen, d.h. es sind noch von ihm beeinflußte Elemente zu versorgen (Merker, Ausgänge, Register).

3.53.4 Starten von Paralellabläufen

CASE.RUN

Befehlsform:

CASE.RUN.Ni
(Name1)
(Name2)
...
ELSE Marke_e

Beispiel:

```
Programm: BEISPIEL.PNC
1   $FEHLER
2   G24.N8.0              ;Wert über Tastatur einlesen
3   CASE.RUN.N8           ;Prüfe den Inhalt von N8 und starte das PAB-Programm
                          bei:
4   (PROG-1)              ;N8=1 : starte das Programm PROG-1
5   (PROG-2)              ;N8=2 : starte das Programm PROG-2
6   (PROG-3)              ;N8=3 : starte das Programm PROG-3
7   ELSE FEHLER           ;Sprung zur Marke "FEHLER", wenn der Wert von N8
                          außerhalb der vorgesehenen Grenzen (hier wenn N8<1
                          oder N8>3) ist
8   O12:=0
9   I1.1
10  END


Programm: PROG-1.PAB
1   O1:=1 T100 O1:=0      ;Setze Ausgang 1 für 1 s
2   END


Programm: PROG-2.PAB
1   O2:=1 T100 O2:=0      ;Setze Ausgang 2 für 1 s
2   END


Programm: PROG-3.PAB
1   O3:=1 T100 O3:=0      ;Setze Ausgang 3 für 1 s
2   END
```

Anwendung:

Abhängig von z. B. verschiedenen Fertigungstypen können verschiedene Bearbeitungsabläufe auftreten, welche parallel zu anderen Vorgängen stattfinden. Diese können mit CASE.RUN variabel ausgelöst werden.

Beschreibung:

Der CASE.RUN-Befehl startet Parallelabläufe in Abhängigkeit von einem Ganzzahlregister. Mit diesem Befehl lassen sich auf einfache Weise Programmverteiler aufbauen.
Die PA-CONTROL prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und startet entsprechend dem Wert ein Parallelablauf. Ist der Inhalt des Ganzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Namentabelle (hier im Beispiel: PROG-1, PROG-2, PROG-3), so wird ein Sprung auf die Marke, die hinter ELSE definiert ist, durchgeführt. Ansonsten wird das entsprechende PAB-Programm aufgerufen und anschließend mit der Programmzeile nach dem ELSE-Zweig (im Beispiel : Zeile 8 mit O12:= 0) weitergemacht.

Es gilt folgende Zuordnung:

Wert in Register	Name in Namentabelle
1	1. Name
2	2. Name
...	...
n	n. Name

Zu Beachten:

Die PAB-Programme müssen vorhanden sein, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „Programm nicht vorhanden".
Ist ein Parallelablauf bereits gestartet, darf er nicht noch einmal gestartet werden, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „Programm läuft schon".
Wird der Befehl in einem PAB-Programm eingesetzt, so sind maximal 24 CASE-Verzweigungen möglich, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „PAB: in CASE zu viele (...) Anweisungen".

3.53.5 Anhalten von Paralellabläufen

CASE.SLEEP

Befehlsform:

CASE.SLEEP.Ni
(Name1)
(Name2)
...
ELSE Marke_e

Beispiel:

Programm: BEISPIEL.PNC

```
1   RUN PROG-1              ;Starten das Programm PROG-1
2   RUN PROG-2              ;Starten das Programm PROG-2
3   $ANFANG
..  ...
25  G24.N10.0               ;Wert über Tastatur eingeben
26  CASE.SLEEP.N10          ;prüft den Inhalt von N10 und hält das entsprechende
                            PAB-Programm bei N10 an:
27  (PROG-1)                ;N10=1: hält das Programm PROG-1.PAB an
28  (PROG-2)                ;N10=2: hält das Programm PROG-2.PAB an
29  ELSE FEHLER             ;Sprung zur Marke „FEHLER“, wenn der Wert von N10
                            außerhalb der vorgesehenen Grenzen (hier wenn N10<1
                            und N10>2 ist.
..  ...
90  $FEHLER
100 END
```

Programm: PROG-1.PNC

```
1   $ANFANG                 ;Sprungmarke
2   O1:=1                   ;setze Ausgang 1
3   T100                    ;warte 1s
4   O1:=0                   ;rücksetze Ausgang 1
5   T100                    ;warte 1s
6   JMP ANFANG              ;gehe zur Marke ANFANG
7   END
```

Programm: PROG-2.PAB

```
1   $ANFANG                 ;Sprungmarke
2   O2:=1                   ;setze Ausgang 2
3   T50                     ;warte 0,5s
4   O2:=0                   ;rücksetze Ausgang 2
5   T50                     ;warte 0,5s
6   JMP ANFANG              ;gehe zur Marke ANFANG
7   END
```

Anwendung:

Abhängig von z. B. verschiedenen Fertigungstypen können verschiedene Bearbeitungsabläufe auftreten, welche parallel zu anderen Vorgängen stattfinden. Diese können mit CASE.SLEEP variabel angehalten werden.

Beschreibung:

Mit dem CASE.SLEEP-Befehl können Parallelabläufe in Abhängigkeit von einem Ganzzahlregister angehalten werden. Mit diesem Befehl lassen sich auf einfache Weise Programmverteiler aufbauen.
Die PA-CONTROL prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und startet entsprechend dem Wert ein Parallelablauf. Ist der Inhalt des Ganzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Namentabelle (hier im Beispiel: PROG-1, PROG-2), so wird ein Sprung auf die Marke, die hinter ELSE definiert ist, durchgeführt. Ansonsten wird das entsprechende PAB-Programm aufgerufen und anschließend mit der Programmzeile nach dem ELSE-Zweig weitergemacht.

Es gilt folgende Zuordnung:

Wert in Register	Name in Namentabelle
1	1. Name
2	2. Name
...	...
n	n. Name

Zu Beachten:

Die PAB-Programme müssen vorhanden sein, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „Programm nicht vorhanden".
Ist ein Parallelablauf bereits angehalten, darf er nicht noch einmal angehalten werden, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „Programm schon in Sleep“.
Wird der Befehl in einem PAB-Programm eingesetzt, so sind maximal 24 CASE-Verzweigungen möglich, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „PAB: in CASE zu viele (...) Anweisungen“.

3.53.6 Beenden von Paralellabläufen

CASE.CANCEL

Befehlsform:

CASE.CANCEL.Ni
(Name1)
(Name2)
...
ELSE Marke_e

Beispiel:

Programm: BEISPIEL.PNC

```
1    RUN PROG-1                ;Starten das Programm PROG-1
2    RUN PROG-2                ;Starten das Programm PROG-2
3    $ANFANG
..   ...
25   G24.N10.0                 ;Wert über Tastatur eingeben
26   CASE.CANCEL.N10           ;prüft den Inhalt von N10 und beendet das entsprechen-
                               de PAB-Programm bei N10:
27   (PROG-1)                  ;N10=1: beendet Programm PROG-1.PAB
28   (PROG-2)                  ;N10=2: beendet Programm PROG-2.PAB
29   ELSE FEHLER               ;Sprung zur Marke „FEHLER“, wenn der Wert von N10
                               außerhalb der vorgesehenen Grenzen (hier wenn N10<1
                               und N10>2 ist.
..   ...
90   $FEHLER
100  END
```

Programm: PROG-1.PNC

```
1    $ANFANG                   ;Sprungmarke
2    O1:=1                     ;setze Ausgang 1
3    T100                      ;warte 1s
4    O1:=0                     ;rücksetze Ausgang 1
5    T100                      ;warte 1s
6    JMP ANFANG                ;gehe zur Marke ANFANG
7    END
```

Programm: PROG-2.PAB

```
1    $ANFANG                   ;Sprungmarke
2    O2:=1                     ;setze Ausgang 2
3    T50                       ;warte 0,5s
4    O2:=0                     ;rücksetze Ausgang 2
5    T50                       ;warte 0,5s
6    JMP ANFANG                ;gehe zur Marke ANFANG
7    END
```

Anwendung:

Abhängig von z. B. verschiedenen Fertigungstypen können verschiedene Bearbeitungsabläufe auftreten, welche parallel zu anderen Vorgängen stattfinden. Diese können mit CASE.CANCEL variabel beendet werden.

Beschreibung:

Mit dem CASE.CANCEL-Befehl können Parallelabläufe in Abhängigkeit von einem Ganzzahlregister beendet werden. Mit diesem Befehl lassen sich auf einfache Weise Programmverteiler aufbauen.
Die PA-CONTROL prüft den Inhalt des Ganzzahlregisters und startet entsprechend dem Wert ein Parallelablauf. Ist der Inhalt des Ganzahlregisters kleiner 1 oder größer der Anzahl der Elemente der Namentabelle (hier im Beispiel: PROG-1, PROG-2), so wird ein Sprung auf die Marke, die hinter ELSE definiert ist, durchgeführt. Ansonsten wird das entsprechende PAB-Programm aufgerufen und anschließend mit der Programmzeile nach dem ELSE-Zweig weitergemacht.

Es gilt folgende Zuordnung:

Wert in Register	Name in Namentabelle
1	1. Name
2	2. Name
...	...
n	n. Name

Zu Beachten:

Wird der Befehl in einem PAB-Programm eingesetzt, so sind maximal 24 CASE-Verzweigungen möglich, ansonsten erfolgt die Fehlermeldung „PAB: in CASE zu viele (...) Anweisungen“.

4 Inbetriebnahme

Inhaltsverzeichnis

4.1 Aufstellen einer PA-CONTROL Servo 4-2
4.2 Verdrahtung der Anschlüsse 4-2
4.3 Einstellung des Lagereglers 4-4
4.3.1 Allgemeines zur Inbetriebnahme Lageregler 4-4
4.3.2 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme 4-5
4.4 Funktions- und Zustandsprüfung 4-8
4.5 Einstellung der Parameter 4-8
4.6 PNC-Programm erstellen 4-9
4.7 Startprogramm festlegen 4-10
4.8 Ausführen eines Programms 4-10

4.1 Aufstellen einer PA-CONTROL Servo

Umgebungsbedingungen, wie Temperatur, Verschmutzung oder Feuchtigkeit, haben einen Einfluß auf die fehlerfreie Arbeit einer Positionier- und Ablaufsteuerung. Bei der Aufstellung der PA-CONTROL Servo müssen sowohl die Grenzwerte (z.B Temperatur: 0°C bis 40°C) beachtet als auch bestimmte Bedingungen erfüllt werden. Die PA-CONTROL Servo darf nicht im Bereich eines starken elektrischen oder magnetischen Feldes (z.B. Schweißtrafo) stehen oder mechanisch (z.B. Erschütterungen) belastet werden.
Es ist darauf zu achten, daß die Luftzirkulation ohne Probleme stattfinden kann (Lüftereintritt- und Luftaustrittsöffnung müssen frei sein!).

4.2 Verdrahtung der Anschlüsse

Zu Beachten:

Stecker dürfen nur im spannungsfreien Zustand gesteckt bzw. gezogen werden!

Die Belegung der einzelnen Stecker entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Technischer Anhang". Dort sind auch Anschlußbeispiele für die einzelnen Stecker aufgezeigt.

Folgende Anschlüsse sind vorzunehmen:

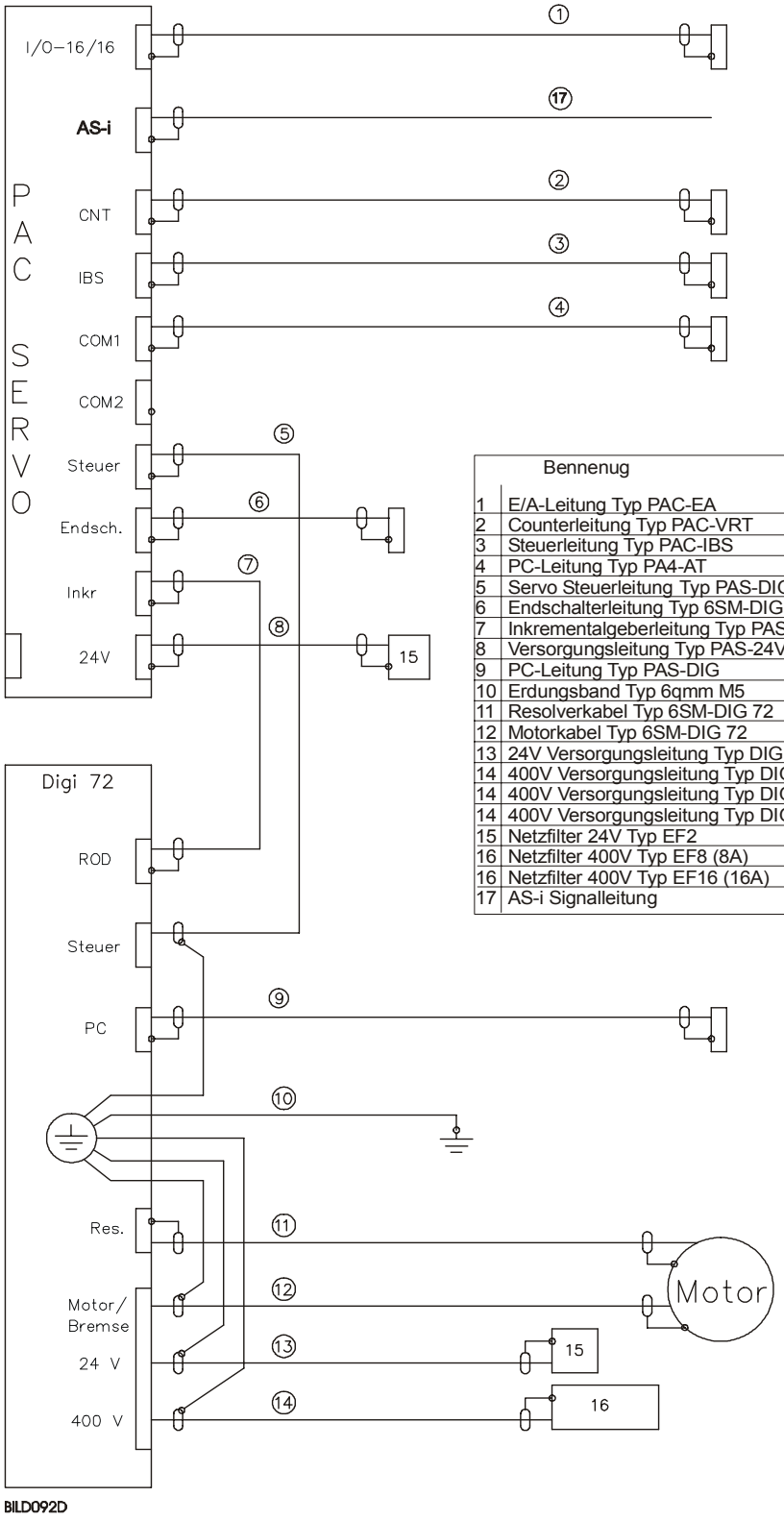
- Endschalter aller vorhandener Achsen
- Servomotoren
- Eingänge
- Ausgänge
- externer Start (soweit benutzt)
- externer Stop (soweit benutzt)

Zu Beachten:

Das Gehäuse ist unbedingt mit dem Schutzleiter zu verbinden!

Um eine einwandfreie Funktion von Start und Stop zu gewährleisten, muß der Stopschalter geschlossen sein, bevor der Startschalter geschlossen wird (externer Start/Stop).
Hierzu siehe Funktionsschaltbild im Kapitel "Bedieneroberfläche -> Automatik".

Verdrahrungsaufbau PA-CONTROL Servo



	Bennenug	IEF-Nr. Standard	Sonder
1	E/A-Leitung Typ PAC-EA	231578	231579
2	Counterleitung Typ PAC-VRT	231585	231586
3	Steuerleitung Typ PAC-IBS		230736
4	PC-Leitung Typ PA4-AT	230920	230963
5	Servo Steuerleitung Typ PAS-DIG72	230783	230789
6	Endschalterleitung Typ 6SM-DIGI	230746	230752
7	Inkrementalgeberleitung Typ PAS-E1	231569	231570
8	Versorgungsleitung Typ PAS-24V	230742	230748
9	PC-Leitung Typ PAS-DIG	230787	
10	Erdungsband Typ 6qmm M5	733990	
11	Resolverkabel Typ 6SM-DIG 72	230785	230791
12	Motorkabel Typ 6SM-DIG 72	231566	231567
13	24V Versorgungsleitung Typ DIG 72	231589	
14	400V Versorgungsleitung Typ DIG 72-1A	231725	
14	400V Versorgungsleitung Typ DIG 72-2A	231724	
14	400V Versorgungsleitung Typ DIG 72-3A	231587	
15	Netzfilter 24V Typ EF2	733080	
16	Netzfilter 400V Typ EF8 (8A)	733081	
16	Netzfilter 400V Typ EF16 (16A)	733082	
17	AS-i Signalleitung		734053

4.3 Einstellung des Lagereglers

4.3.1 Allgemeines zur Inbetriebnahme Lageregler

Vor der Inbetriebnahme der Lageregelung sind unbedingt einige Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Es ist vor allen Dingen dafür Sorge zu tragen, daß sich während der Inbetriebnahme und den Einstellungen **keine unbefugten Personen** im gefährdeten Bereich aufhalten.

Zur Unterstützung für die Inbetriebnahme und den Service wurde bei der PA-CONTROL Servo eine eigene Testumgebung geschaffen, die für diese Aufgaben eine rationelle Arbeitsweise ermöglicht.

In dieser Testumgebung muß mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden, um die Gefahr für Mensch und Maschine abzuwenden.

Es ist sinnvoll, jede Achse einzeln in Betrieb zu nehmen und dabei die Parameter zu optimieren. Dies erfolgt aus Sicherheitsgründen zunächst mit der Trennung von Motor und der vorgesehenen Mechanik.

Für Komplettanlagen der Fa. IEF Werner GmbH sind sämtliche Einstellungen bereits ausgeführt.

4.3.2 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Verschalten der Anlage

Verschalten der Anlage laut technischen Unterlagen (Details der Anschlußbelegungen siehe Kapitel "Technischer Anhang").

Servoverstärker

Der Servoverstärker muß außer Betrieb sein (keine Versorgungsspannung zugeschaltet).

Überprüfen der Endschalter

Beschreibung zur Vorgehensweise beim Überprüfen der Endschalter siehe Kapitel "Bedienoberfläche -> Lagereglertest".

Überprüfen der Drehrichtung

Überprüfen der Drehrichtung des Inkrementalgebers (siehe Kapitel "Bedienoberfläche -> Lagereglertest").
Es wird in dem Menüunterpunkt "Lagereglertest -> Testauswahl (nach Wahl einer Achse) -> Messen" die aktuelle Position der gewählten Achse angezeigt. Durch Drehen der Motorwelle verändert sich der angezeigte Wert.

Drehen der Welle im Uhrzeigersinn: (Blick von vorn auf die Welle)	angezeigter Wert wird positiver

Servoverstärker auf den Motor abgleichen

Sollwerteingang des Verstärkers kurzschließen.

Der Freigabe-Eingang des 4 Quadrantenreglers ist so zu beschalten, daß der Regler arbeiten kann. Der Motor muß stillstehen und darf nicht oszillieren. Beim Auftreten geringer Drifterscheinungen, ist durch Abstimmen am entsprechenden Potentiometer eine Kompensation vorzunehmen.

Die Wirkung des Drehzahlgebers läßt sich durch Drehen an der Motorwelle prüfen. Es muß ein Gegenmoment spürbar sein. Läuft der Motor, bei Antrieben mit Tacho, mit hoher Drehzahl in eine Richtung, so fehlt entweder die Tachometerrückführung oder der Tacho ist falsch gepolt angeschlossen.

Ist der Drehzahlgeber stabil, sollte der Drehsinn des Antriebes überprüft werden. Hierzu wird eine positive Gleichspannung, z.B. 0,5V, an den Sollwerteingang gelegt. Die Motorwelle muß sich im Uhrzeigersinn (Blick von vorn auf die Motorwelle) drehen.
Bei der Sollwertvorgabe von ca. 8,5V sollte der Motor seine Nenndrehzahl erreichen. Für die Sollwertvorgabe kann auch die PA-CONTROL Servo benutzt werden. Zur dynamischen Einstellung des Servoverstärkers steht eine Rechteckspannung zur Verfügung (siehe Kapitel "Bedienoberfläche -> Lagereglertest").

Zu Beachten:

Beachten Sie unbedingt die Hinweise und Angaben der Hersteller des Servoverstärkers und des Motors.

Freigabeausgang

Dieser Punkt befindet sich unter dem Untermenüpunkt "Lagereglertest -> Testauswahl" (siehe Kapitel "Bedieneroberfläche -> Lagereglertest").
Es kann zwischen den Zuständen "0" und "1" gewählt werden. Als Standard ist hier "0" eingetragen.

Prüfen der Parameter

Die Parameter der PA-CONTROL Servo sind auf ihre gültigen Einstellungen hin zu überprüfen. Genauere Angaben entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Parameter".

Zu Beachten:

Werksmäßig wird die PA-CONTROL Servo mit Werten ausgeliefert, die sich auf eine bestimmte Antriebskombination beziehen.

Lageregelung in der PA-CONTROL Servo

Für die Lageregelung kommt ein PID-Regler mit einem vorgeschalteten Profilgenerator zum Einsatz. Zur Generierung des Positionierprofils werden die Werte Maximalgeschwindigkeit und Beschleunigung benutzt. Falls diese Werte innerhalb des Programms nicht verändert werden, kommen die Werte aus den Parametern zum Einsatz.
Zur Einstellung des PID-Reglers kann i.A. auf die Einstellregeln nach Ziegler-Nichols zurückgegriffen werden.

Zu Beachten:

Nicht bei allen Einsatzfällen kann die Mechanik mit dem nachstehend beschriebenen Verfahren belastet werden!

Bei diesem Verfahren werden zunächst I- und D-Anteil zu Null gesetzt. Der P-Anteil wird solange erhöht, bis der geschlossenen Kreis keine Dauerschwingung mehr ausführt, also die Stabilitätsgrenze erreicht hat. Der P-Wert wird mit P-krit. bezeichnet. Man mißt nun die Periodendauer der Dauerschwingung (T-krit.)

Als günstige Werte ergeben sich:

P	=	P-krit. * 0.63
I	=	T-krit. * 0.5
D	=	T-krit. * 0.12

Zu Beachten:

Die Parameter P, I und D sind in der PA-CONTROL Servo normiert dargestellt, d.h. 1 entspricht dem Parameterwert 1.0.
Die nach der Neuinitialisierung eingesetzten Werte sind auf einen bestimmten, nicht allgemeingültigen, Antrieb bezogen und müssen auf ihren Einsatz hin unbedingt überprüft werden!

Austestung und Anpassung

In diesem Punkt geht es um das Austesten der Parameter und die Anpassung mit der Mechanik.
Grundvoraussetzung für eine sinnvolle Einstellung der Parameter, die über das Untermenü "Parameter" eingegeben bzw. kontrolliert werden können. Als günstige Ausgangswerte für den Standardregler haben sich nachstehende Werte erwiesen:

P	**=**	**1.5**
I	**=**	**1.0**
D	**=**	**0.0**
P-Strom	**=**	**0**
I-Strom	**=**	**0**

Es ist nun der maximal mögliche Verfahrbereich zu ermitteln. Dieser ist über den Menüpunkt "Manuell -> Achsen manuell über Frontplatte" bestimmbar.

4.4 Funktions- und Zustandsprüfung

Die Ein- und Ausgänge der PA-CONTROL Servo können im Untermenüpunkt "Programmtest und Diagnose" überprüft werden (Beschreibung siehe Kapitel "Bedienoberfläche -> Programmtest und Diagnose").

Folgende Prüfungen sind möglich:

- Prüfung der Funktion der Endschalter
- Prüfung der Zustände der angeschlossenen Eingänge
- Prüfung der Zustände der angeschlossenen Ausgänge

4.5 Einstellung der Parameter

Die Einstellungen der Parameter entnehmen Sie bitte dem Kapitel "Parameter".

Zu Beachten:

Überprüfung der Parameter entsprechend der aktuellen Gegebenheiten!

4.6 PNC-Programm erstellen

Zur Erstellung eines neuen PNC-Programms begeben wir uns aus dem Hauptmenü heraus, über die Menüpunkte "Programmerstellung -> neues Programm erstellen" und der Eingabe des Programmnamen "BEISPIEL" mit dem Typ "PNC", in den PA-Control Programmeditor.

Zu Beachten:

Bitte überprüfen Sie unbedingt, ob das Programm an der vorliegenden Maschine ausführbar ist!

Das PNC-Programm soll folgende Funktionen ausführen:

- Referenzfahrt mit der X-Achse
- Absolutmaßsystem setzen
- Positioniergeschwindigkeit auf 50 mm/s einstellen
- mit der X-Achse auf Position 100 fahren
- 2 Sekunden verweilen
- mit der X-Achse auf Position 10 fahren
- 1 Sekunde verweilen

Um dieses Programm zu erstellen, sind im Programmeditor folgende Tasten zu betätigen:

Programm: BEISPIEL

Programm	Eingabe durch drücken der Tasten					
G90	G	9	0	ENTER		
G25.X	G	2	5	.	X	ENTER
FX50	F	X	5	0	ENTER	
X100	X	1	0	0	ENTER	
T200	T	2	0	0	ENTER	
X10	X	1	0	ENTER		
T100	T	1	0	0	ENTER	
END	END	ENTER				

Durch Betätigen der Taste "ESC" und die Bestätigung zum Abspeichern des Programms, wird dann die Programmeingabe abgeschlossen und verlassen.

ESC
1
1

Wurden bei der Programmeingabe Fehler gemacht oder falsche Befehle eingegeben, so müssen diese Fehler behoben werden, ansonsten kann das Programm nicht abgespeichert werden.

4.7 Startprogramm festlegen

Bevor ein erstelltes Programm abgearbeitet werden kann, muß der PA-CONTROL Servo mitgeteilt werden, mit welchem PNC-Programm der Automatikablauf beginnen soll. Diese Definition findet im dem Menüpunkt "Ablaufdefinition -> Startprogramm" statt (siehe Kapitel "Bedienerobefläche -> Ablaufdefinition").

4.8 Ausführen eines Programms

Zur Abarbeitung eines Programms muß die PA-CONTROL Servo in den Automatik-Mode geschaltet werden (Hauptmenü 1. Zeile). Nach dem Betätigen der Start-Taste läuft das Programm ab. Mit der Stop-Taste kann der Ablauf unterbrochen werden.

Auf dem Display wird während des Programmablaufs folgendes dargestellt:

1. Zeile: Programmname und Verschachtelungstiefe der Unterprogramme
2. Zeile: aktuelle Programmzeilennummer mit den Befehlen

Beispiel:

```
BEISPIEL 0
1 G90
```

Das Programm BEISPIEL aus 4.6 führt folgende Schritte aus:

Anzeige / Display (2. Zeile)	Ausführung der PA-Control
1 G90	Die Positionierung wird ins Absolutmaßsystem umgeschaltet.
2 G25.X	Die PA-Control führt mit der X-Achse eine Referenzfahrt aus.
3 FX50	Die Verfahrgeschwindigkeit für die X-Achse wird auf 50 mm/s eingestellt.
4 X100	Die PA-Control fährt mit der X-Achse auf die Position 100.
5 T200	Wartezeit 2 Sekunden
6 X10	Die PA-Control fährt mit der X-Achse auf die Position 10.
7 T100	Wartezeit 1 Sekunde
8 END	Der Automatikablauf wird beendet.

Die PA-CONTROL Servo kehrt ins Hauptmenü zurück!

5 Parameter

Inhaltsverzeichnis

5.1 Allgemeines zu den Parametern 5-2
5.2 Systemparameter 5-3
5.3 Achsparameter 5-7

5.1 Allgemeines zu den Parametern

Bei einer PA-CONTROL unterscheiden wir zwei Parametertypen

- Systemparameter: Parameter, die das allgemeine System betreffen, wie Bedienersprache, serielle Schnittstelle, ...

- Achsparameter: Parameter, die die Achsen betreffen, wie Verfahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, ...

Bevor ein sinnvoller Programmablauf stattfinden kann, müssen verschiedene Grundeinstellungen getroffen werden. Dies bedeutet, daß für die Achsen, die unterschiedlich dimensioniert und belastet sind, differenzierte Einstellungen vorgenommen werden müssen. Es ist also notwendig, die Bedingungen bezüglich Beschleunigung, Maximalgeschwindigkeit oder Getriebefaktor für die einzelnen Achsen festzulegen.

5.2 Systemparameter

Liste der Systemparameter:

Parametername	Minimalwert	Standardwert	Maximalwert
Bedienersprache	1	1	4
Achsanzahl	0	1	6
extern Start Eingang-Nr	0	0	512
extern Stop Eingang-Nr	0	0	512
Manuellfreigabe Eingang-Nr	0	0	512
Bereitschaft Ausgang-Nr	0	0	512
Stoerung Ausgang-Nr	0	0	512
Autostart	0	0	1
Frontplatte	0	0	1
serielle Schnittstellennummer	1	1	2
Baudrate der seriellen Schnittstelle	1	6	7
Format der seriellen Schnittstelle	1	1	4
Handshake der seriellen Schnittstelle	0	0	1
PA-CONTROL - Adresse	1	1	31

Bedienersprache:

Mit diesem Parameter erfolgt die Umschaltung in die verschiedenen Bedienersprachen.

1 = deutsch
2 = englisch
3 = französisch
4 = spanisch

Achsanzahl:

Je nach Gerätekonifiguration stehen dem Bediener eine unterschiedliche Anzahl Achsen zur Verfügung. Diese maximale Anzahl hängt vom Positionierverfahren ab und ist im Parameter "Achsanzahl Maximum" hinterlegt. Der Bediener kann nun, aufgrund seiner Anwendung, die aktuelle Achsanzahl einstellen, die aber immer kleiner oder gleich der maximalen Achsanzahl des Systems ist.
Diese eingestellte aktuelle Achsanzahl wird für den Bediener bei achsbezogenen Aktionen (Positionieren, Parameter bearbeiten,...) als maximale Grenze angenommen.

extern Start Eingang-Nr:

Bei der PA-CONTROL kann ein beliebiger Eingang für das externe Startsignal festgelegt werden. Bei der Eingabe von **0**, das entspricht dem Standardwert, existiert keine externe Startmöglichkeit.

Für den Start gilt:

Der Übergang von unbestromt zu bestromt löst den Start aus. Ist ein ext. Start definiert, so muß auch der ext. Stop definiert sein.
(Schließerfunktion, positive Flankenauswertung, siehe Kapitel "Bedieneroberfläche ->Automatik").

extern Stop Eingang-Nr:

Ein beliebiger Eingang der PA-CONTROL kann für das externe Stopsignal festgelegt werden. Bei der Eingabe von **0**, das entspricht dem Standardwert, existiert keine externe Stopmöglichkeit.

Für den Stop gilt :

Ist der ext. Stop definiert, dann muß der ausgewählte Eingang bestromt sein. Der Automatikbetrieb wird bei Wegnahme der Bestromung unterbrochen (Öffnerfunktion, Zustandsgesteuert, siehe Bedieneroberfläche - Automatik).

Manuellfreigabe Eingang-Nr:

Bei der PA-CONTROL kann ein beliebiger Eingang für die Freigabe der Manuellfunktionen festgelegt werden. Bei der Eingabe von **0**, das entspricht dem Standardwert, ist die Manuellfunktion frei zugänglich. Ist ein Wert größer 0 eingetragen, so muß der Eingang der entsprechenden Nummer bestromt sein, damit die Manuellfunktionen zugänglich sind.
Ist in dieser Version noch nicht aktiviert!

Bereitschaft Ausgang-Nr:

Bei der PA-CONTROL kann ein beliebiger Ausgang zur Ausgabe der Bereitschaft (PA-CONTROL OK) festgelegt werden.

Störung Ausgang-Nr:

Bei der PA-CONTROL kann ein beliebiger Ausgang zur Ausgabe einer Störung, die im Automatikablauf aufgetreten ist (z.B.: Endschalter angefahren, Wert zu groß, usw.) festgelegt werden. Erfolgt im Automatikbetrieb eine Störung, so wird der Ausgang gesetzt. Wird der Automatikablauf daraufhin abgebrochen und ins Hauptmenü zurückgekehrt, so wird der Ausgang zurückgesetzt.

Autostart:

Steht der Parameter Autostart auf 1, so beginnt die PA-CONTROL nach dem Einschalten (Reset) mit dem Abarbeiten des Programmes, d.h. sie wechselt automatisch in den Automatikbetrieb.

Voraussetzungen :

- Startprogramm muß definiert sein
- ein Eingang muß als externer Stop definiert und bestromt sein
- ein Eingang muß als externer Start definiert sein

Zu Beachten:

Die Funktion Autostart wird nur nach dem Einschalten (Reset) einmal ausgeführt. Soll das Programm mehrfach ausgeführt werden, so ist entweder eine Endlosschleife zu programmieren oder über "Start" wieder auszuführen.

Frontplatte:

In dieser Version noch nicht implementiert!

Serielle Schnittstellennummer:

Die Auswahl der seriellen Schnittstelle anhand den Systemparameter (die PA-CONTROL besitzt max. 2 serielle Schnittstellen) leitet einen Programmausdruck (siehe Kapitel Bedienoberfläche, Programmerstellung) auf die eingestellte Schnittstelle. Die serielle Schnittstellennummer legt fest, ob die erste oder zweite Schnittstelle für diese Aufgabe benutzt wird.

Beachte

Das Übertragen von Programmen und Parametern an den PC (PROPAC) ist nur über die erste serielle Schnittstelle möglich.

Baud (Baudrate):

Der Parameter Baud legt fest, mit welcher Baudrate das Übertragen von Programmen und Parametern erfolgt.

Parameterwert	Übertragungsgeschwindigkeit
1	110 Baud
2	300 Baud
3	1200 Baud
4	2400 Baud
5	4800 Baud
6	9600 Baud
7	38800 Baud

Format:

Der Parameter Format legt das Übertragungsformat beim Übertragen von Programm und Parametern über die serielle Schnittstelle fest.

Parameterwert	Übertragungsformat
1	8 Bit, no Parity
2	7 Bit, no Parity
3	7 Bit, even Parity
4	7 Bit, odd Parity

Handshake:

Der Parameter Handshake legt fest, welches Handshakeverfahren, beim Übertragen von Programmen und Parametern über die serielle Schnittstelle, angewandt wird.

Parameterwert	Handshake
0	kein Handshake
1	Hardwarehandshake

PA-CONTROL - Adresse:

Der Parameter PA-CONTROL - Adresse legt die Nummer der PA-CONTROL fest, wenn sie in einem Netzwerk betrieben wird.
Der mögliche Wert liegt zwischen 0 und 31.
Ist in dieser Version noch nicht aktiviert!

Teleservice aktivieren Eingang-Nr:

Wird ein Teleservice Eingang definiert so kann mit dem definiertem Eingang das Modem aktiviert werden. Je nach Einstellung wird der Service-PC angerufen bzw. das Modem geht auf Empfang. Die Verbindung kann sowohl im Grundmenü als auch während dem Automatikablauf gestartet werden.

Teleservice aktivieren Ausgang-Nr:

Der Teleservice Ausgang zeigt den Status der Verbindung an:
- schnelles Blinken: PAC ruft PROPAC an
- langsames Blinken: PAC wartet auf Anruf
- dauernd an: Verbindung zwischen PAC und PROPAC steht

Profibus-DB Adresse:

Ist in dieser Version noch nicht aktiviert!

Bedienterminal serielle Schnittstelle:

Ist in dieser Version noch nicht aktiviert!

5.3 Achsparameter

Liste der Achsparameter:

Parametername	Eingabeeinheit	Minimalwert	Standardwert	Maximalwert
Verfahrgeschwindigkeit	[AE* /s]	0,01	100	20.000
Referenzgeschwindigkeit	[AE/s]	0,01	50	5.000
Manuellgeschwindigkeit	[AE/s]	0,01	10	5.000
Schleichganggeschwindigkeit	[AE/s]	0,01	5	1.000
Startstopgeschwindigkeit	[AE/s]	0,01	1	1.000
Beschleunigung	[AE/s²]	0,01	1	100.000
Getriebefaktor	-	0,001	1	20.000
Verfahrbereich Minimum	[AE]	-8.000.000	0	+8.000.000
Verfahrbereich Maximum	[AE]	-8.000.000	10.000	+8.000.000
Reservefeld 1	-	0	0	0
Reservefeld 2	-	0	0	0
P-Anteil	-	0	1,0	200
I-Anteil	[ms]	0	0,5	200
D-Anteil	[ms]	0	0	200
Geberaufloesung	[Inkremente / Umdrehung]	1	2.048	100.000
Genauhalt	[Inkremente]	1	10	1.000
Schleppfehler	[Inkremente]	1	1.000	10.000
Abstand Endschalter vom Nullimpuls	[Inkremente]	50	2.200	10.500
Nenndrehzahl	[Umdrehungen / Minute]	1	3.000	10.000
P-Stromregler	[ms]	0	0	200
I-Stromregler	[ms]	0	0	200
Reglertyp	-	0	0	2
Referenzfahrtablauf	-	1	2	4
Drehrichtung	-	0	0	1
Reserve 4	-	0	0	0

Verfahrgeschwindigkeit:

Dieser Parameterwert wird von der Steuerung als Verfahrgeschwindigkeit im Automatikmode benutzt, wenn im Programm kein anderer Wert, z.B. durch den Befehl **FAn** vorgegeben wird. Er ist auch gleichzeitig der Grenzwert für eine Wertvorgabe innerhalb eines Programms.

* Die **A**nzeige **E**inheit ist abhängig von der Maßeinheit, welche bei der Berechnung des Getriebefaktors verwendet wird.

Referenzgeschwindigkeit:

Die Referenzfahrt, also die Bewegung in Richtung Endschalter, wird mit dieser Geschwindigkeit ausgeführt.

Zu Beachten:

Diese Geschwindigkeit ist dem zur Verfügung stehenden Überlaufweg anzupassen. Unter Überlaufweg ist der Abstand zwischen Endschalter und mechanischem Anschlag zu verstehen. Bei Erkennen des Endschalters wird der Motor, mit der vorgegebenen Beschleunigungsrampe, bis zum Stillstand gebremst.

Manuellgeschwindigkeit:

Das Positionieren in Manuellbetrieb erfolgt, wenn nicht anders eingestellt, mit dieser Geschwindigkeit.

Schleichganggeschwindigkeit:

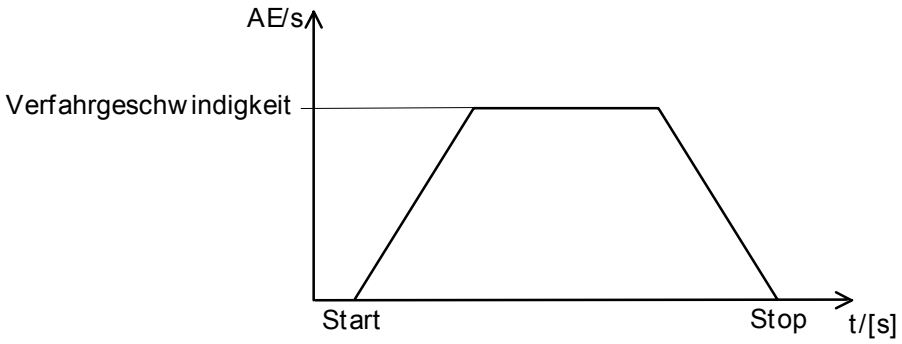
Die Fahrstrecke vom Endschalter bis zum Verlassen des Endschalters wird bei der Referenzfahrt mit dieser Geschwindigkeit zurückgelegt.

Startstopgeschwindigkeit:

ohne Funktion

Beschleunigung:

Alle Positioniervorgänge werden über eine Rampenfunktion ausgeführt. Ein kleiner Wert für die Beschleunigung entspricht einer flachen Rampe, d.h. einer geringen Beschleunigung. Ein großer Wert führt zu einer großen Beschleunigung über eine steile Rampe.
(Beschleunigung in **A**nzeige-**E**inheiten (AE) / s^2)



Getriebefaktor:

Dieser Parameter ermöglicht es, die Programmeingabe in mm, Zoll, Grad usw. vorzunehmen. Zur Bestimmung dieses Parameters wird nachstehende Formel benutzt:

$$\textbf{Getriebefaktor (GF)} = \frac{\textbf{Inkremente pro Umdrehung}}{\textbf{Vorschub pro Geberumdrehung}} \times \textbf{Maßeinheit}$$

Beispiel 1:
ohne Getriebe

Geber mit 1024 Inkrementen pro Umdrehung
Spindelsteigung 5 mm
Eingabe in mm

$$GF = \frac{1024}{5mm} \times 1mm = 204{,}8$$

Bei Verwendung eines Getriebes zwischen Geber und anzutreibender Welle verändert sich die o.a. Berechnungsformel für den Getriebefaktor zu:

$$\textbf{Getriebefaktor (GF)} = \frac{\textbf{Inkremente pro Geberumdrehung x Getriebeübersetzung}}{\textbf{Vorschub pro Abtriebumdrehung}} \times \textbf{Maßeinheit}$$

Beispiel 2:
mit Getriebe

Geber mit 1024 Inkrementen pro Umdrehung
Vorschub pro Abtriebumdrehung 100 mm
Getriebeübersetzung 5:1
Eingabe in mm

$$GF = \frac{1024 \times 5}{100mm} \times 1mm = 51{,}2$$

Tabelle für Getriebefaktorberechnung:

Diese Tabelle ermöglicht es, den Getriebefaktor durch einfaches Ablesen zu ermitteln.

Inkremente pro Geberumdrehung und Vorschub pro Geberumdrehung sind auszuwählen. An dem Kreuzungspunkt kann dann der Getriebefaktor abgelesen werden.

Inkremente Pro Umdrehung	Vorschub pro Geberumdrehung (mm)						
	5	10	20	40	50	80	100
500	100	50	25	12,5	10	6,25	5
512	102,4	51,2	25,6	12,8	10,24	6,4	5,12
1.000	200	100	50	25	20	12,5	10
1.024	204,8	102,4	51,2	25,6	50,48	12,8	10,24

Verfahrbereich Minimum / Verfahrbereich Maximum:

Diese Parameter dienen als Softwareendschalter.
Durch die Festlegung der Werte für den maximalen und minimalen Verfahrbereich erfolgt eine Einschränkung des Positionierbereichs.
Die Überprüfung wird vor jeder Positionierung durchgeführt. Gegebenenfalls erfolgt eine Fehlermeldung und ein Programmabbruch.

P-Anteil:

Der Verstärkungsfaktor der Lageregelung wird als P-Anteil bezeichnet. Nach dem Laden der Standardparameter ist für den P-Anteil der Wert 10 eingetragen.

P-Regeleinrichtungen arbeiten schnell, aber sehr ungenau. Bei einem großen P-Anteil gehört zu einer bestimmten Regelabweichung eine große Stellabweichung, d.h. es wird hart eingegriffen. Dieser harte Eingriff kann bedeuten, daß in der Folge eine Regelabweichung nach der anderen Seite eintritt, die wiederum kompensiert werden muß. Das System verhält sich instabil.

Zu Beachten:

Ein zu groß gewählter Wert für den P-Anteil führt zur Oszillation des Antriebs. Bei einem zu kleinen Wert für den P-Anteil tritt permanent eine bleibende Regelabweichung auf. Der gewünschte Wert wird nie erreicht.

I-Anteil:

Der Integralanteil des Lagereglers wird als I-Anteil bezeichnet. Nach dem Laden der Standardparameter ist für den I-Anteil der Wert 0,5 eingetragen.

Im Unterschied zum P-Regler, bei dem jeder Regelabweichung sofort eine Stellabweichung zugeordnet ist, gehört beim I-Regler zu jeder Regelabweichung eine bestimmte Stellgeschwindigkeit. Diese bewirkt erst im Laufe einer bestimmten Zeit eine Stellabweichung.
Der I-Regler arbeitet langsam, aber genau und hat keine bleibende Regelabweichung.
Ist die Einstellung der Stellgeschwindigkeit zu groß vorgegeben, so verstellt der Regler zu schnell und die Rückmeldung der Regelstrecke tritt, vor allem dann, wenn sie zu langsam ist, zu spät ein. unter solchen Bedingungen kann sich die Regelstrecke kaum beruhigen.

Zu Beachten:

Der I-Anteil darf nicht zu groß gewählt werden, da sonst das System instabil wird. Der Wert für den I-Anteil darf aber auch nicht zu klein sein, da sonst die Regelung zu langsam reagiert.

D-Anteil:

Der differentielle Anteil am Regelfaktor des Lagereglers wird als D-Anteil bezeichnet. Der Standardwert ist auf "0" gesetzt.

Reine D-Regeleinrichtungen kommen in der Praxis nicht vor. Der D-Anteil einer Regelung ist eine additive Überlagerung zu anderen, also proportional oder integral wirkenden Eingriffen.
Ein Regler mit D-Anteil greift bei schneller Änderung der Regelabweichung stark ein. Das erfolgt so, daß einem schnellen Absinken oder Ansteigen der Regelabweichung entgegen gearbeitet wird. Für die Praxis bedeutet diese Eigenschaft, daß der Regler "vorausschauend" arbeitet. Der Regler besitzt einen sogenannten Vorhalt. Eine möglichst vollständige Beseitigung einer auftretenden Regelabweichung kann so schnell erreicht werden.

Zu Beachten:

Für die Nutzung des D-Anteils der Regelung ist das Wissen über die Verzögerung der Strecke von großer Bedeutung. Ohne diese Kenntnisse kann eine Veränderung dieses Parameters schnell zu einer Verschlechterung der Regelgüte, dem genauen Gegenteil, führen.

Inkremente pro Geberumdrehung:

Die Eintragung dieses Parameters kann direkt erfolgen. Die, durch die Lageregler, vorgenommene Impulsvervierfachung wird vom System selbständig berücksichtigt.

Beispiel:

Geber mit 1.000 Inkrementen pro Umdrehung

=> Es ist der Wert 1.000 einzutragen.

Genauhalt:

Durch Eingabe dieses Wertes wird festgelegt, in welchem Bereich, auch Toleranzfenster genannt, die Steuerung nach der Positionierung "Position erreicht" erkennt.

Zu Beachten:

Die Eingabe dieses Wertes erfolgt in Geberinkrementen!
(4-Fach Wert wird benuzt)
Die Festlegung des Wertes 1 kann bei zu kleinen Werten für den P- und I-Anteil dazu führen, daß die gewünschte Position erst nach sehr langer Zeit erreicht wird. Es entspricht der prinzipiellen Arbeitsweise einer Regelung, daß sie um 1 bis 2 Inkremente pendeln wird. Bei der Geberauswahl muß diese Tatsache, ausgehend von der gewünschten Genauigkeit, berücksichtigt werden.

Schleppfehler:

Die LR11/12 überwacht im Lageregelbetrieb ständig den Antrieb und verursacht, bei einer Abweichung von der Sollposition, diese zu erreichen und zu halten. Weicht nun die Istposition um den Betrag des Schleppfehlers von der Sollposition ab, liegt eine Störung des Systems vor. Der Lageregler schaltet automatisch die Reglerfreigabe ab. Diese Aussage gilt sowohl für den Stillstand, als auch für den Positionierbetrieb.
Bei hohen Anforderungen an die Dynamik sollte der Wert für den Schleppfehler nicht zu klein gewählt werden, da sonst zu häufig ein Ansprechen dieses Fehlers und damit ein Abschalten der Reglerfreigabe erfolgt.
Die Standardeintragung sollte der Anzahl der Geberinkremente, bezogen auf 1/4 Motorumdrehung, entsprechen.

Zu Beachten:

Die Eingabe dieses Wertes erfolgt in Geberinkrementen.

Abstand zwischen Endschalter und Nullimpuls:

Die Referenzfahrt beginnt immer mit einer Fahrt in Richtung Endschalter. Ist dieser erreicht, so erfolgt eine Richtungsumkehr und Veränderung der Geschwindigkeit. im Schleichgang wird nun

so lange gefahren, bis der Nullimpuls erkannt wird. Der in diesem Parameter abgelegte Wert gibt die Anzahl der Inkremente an, bei dem der Nullimpuls spätestens auftreten muß. Wird der Nullimpuls im vorgegebenen Bereich nicht erkannt, erfolgt ein Abbruch.

Nenndrehzahl:

Die entsprechende Nenndrehzahl ist hier in Umdrehungen / Minute einzutragen, wobei der Maximalwert auf 10.000 Umdrehungen / Minute festgelegt ist.

P-Stromregler:

Der Parameter beschreibt den Verstärkungsfaktor für den Betrieb ohne Tacho und wird standardmäßig auf 0 gesetzt.

I-Stromregler:

Der Parameter beschreibt den Integralanteil für den Betrieb ohne Tacho.
Der Standardwert ist 0.

Reglertyp:

In diesem Parameter wird die Verbindung zum Tacho definiert:

0 = Betrieb mit Tacho (Normalbetrieb)
1 = Betrieb ohne Tacho (Lageregler übernimmt Geschwindigkeitsregelkreis)

Referenzfahrtablauf:

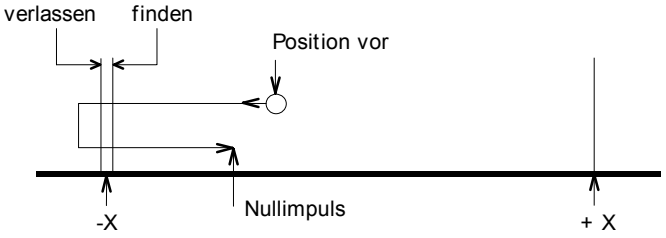
Die PAC-Servo bietet vier Möglichkeiten für eine Referenzfahrt, die mit den Ziffern 1-4 beschrieben und als Parameter abgelegt werden.

1 = Referenzfahrt zum rechten Endschalter
2 = Referenzfahrt zum linken Endschalter (STANDARD)
3 = Referenzfahrt auf zusätzlichen Referenzschalter, Suchrichtung rechts
4 = Referenzfahrt auf zusätzlichen Referenzschalter, Suchrichtung links

Beispiel 1: Referenzfahrt zum linken Endschalter

Fahrt mit

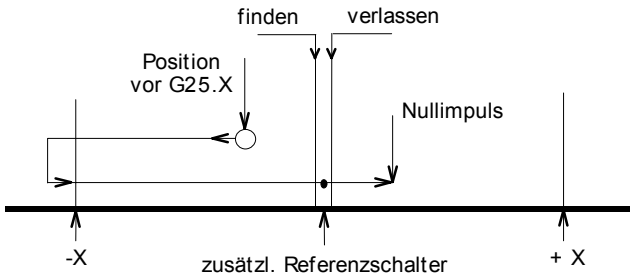
Fahrt im Schleichgang



Beispiel 2: Suchrichtung links, Achse steht vor G25.X, links vom zusätzlichen Referenzpunkt

Fahrt mit

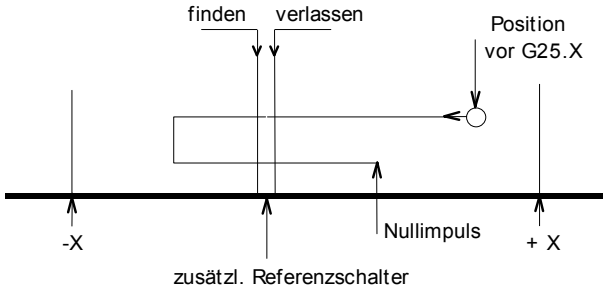
Fahrt im Schleichgang



Beispiel 3: Suchrichtung links, Achse steht vor G25.X, rechts vom zusätzlichen Referenzpunkt

——— Fahrt mit

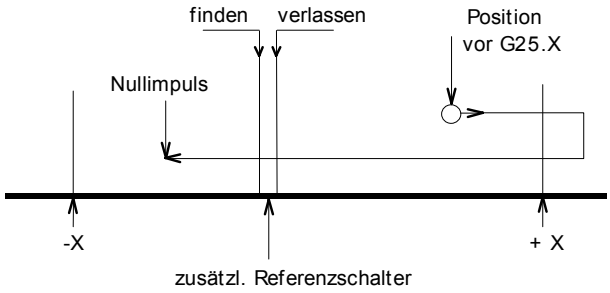
——— Fahrt im Schleichgang



Beispiel 4: Suchrichtung rechts, Achse steht vor G25.X, rechts vom zusätzlichen Referenzpunkt

——— Fahrt mit

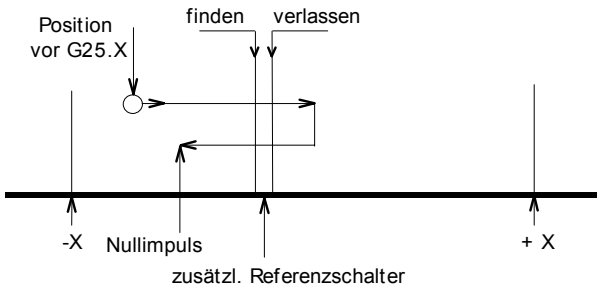
——— Fahrt im Schleichgang



Beispiel 5: Suchrichtung rechts, Achse steht vor G25.X, links vom zusätzlichen Referenzpunkt

——— Fahrt mit

——— Fahrt im Schleichgang



Drehrichtung:

Die Drehrichtung des Motors kann umgekehrt werden.

0 = CW
1 = CCW

6 Optionen

Inhaltsverzeichnis

6.1 RAM-Erweiterung 6-2
6.2 Parallelablaufsteuerung (PAB) 6-3
6.2.1 Das erweiterte Steuerungskonzept 6-3
6.2.2 Schematische Darstellung einer PA-Control mit PAB 6-4
6.3 AS-i Anschluß 6-5
6.3.1 AS-i Technische Daten 6-5
6.3.2 Applikationsbeispiel 6-6
6.3.3 Adressierung der AS-i Master Karte 6-7
6.3.4 Adressierung der AS-i Slave Teilnehmer 6-8
6.3.5 Bedienung des AS-i an der PA-CONTROL 6-8
6.4 Interbus-S Anschluß 6-10
6.4.1 Befehle für die PA-CONTROL über Interbus-S 6-10
6.4.2 Interbus-S Fernbus Slave-Karte für PA-CONTROL 6-11
6.4.3 Interbus-S Monitor 6-12
6.5 Zählerkarte 6-13
6.5.1 Funktion CNT1 bis CNT8 (CNT13 bis CNT20) 6-14
6.5.2 Funktion CNT9 bis CNT12 (CNT21 bis CNT24) 6-14
6.5.3 Befehle zur Bedienung der Zähler 6-15
6.5.4 Elektrische Daten 6-15
6.5.5 CNT-Karte Ansicht von vorn 6-16
6.5.6 Belegung des Signalsteckers 6-16
6.5.7 Adressierung der Zählerkarte 6-17
6.5.8 Anschlußbeispiele der Zählerkarte 6-18
6.6 I/O-Karte 6-19

6.1 RAM-Erweiterung

Zu Beachten:

RAM-Erweiterung bei der PA-CONTROL SC und PA-CONTROL Single (ausgestattet mit der PIO) nicht möglich.

Ist der Programmspeicher bei komplexen Programmen nicht ausreichend, so kann der Programmspeicher der PA-CONTROL* erweitert werden. Der Austausch des RAM-Bausteins ist nur nach Rücksprache mit IEF Werner durchzuführen.

Vor dem Auswechseln des RAM-Bausteins auf der CPU3 ist die Steuerung stromlos zu schalten und die Kondensatorentladezeit abzuwarten. Außerdem sind alle Programme und Parameter mit PROPAC zu sichern.
Beim Wiedereinschalten der PA-CONTROL, nach dem Tausch des RAM-Bausteins, ist eine Systeminitialisierung der PA-CONTROL unbedingt erforderlich (Vorgehensweise siehe Kapitel Bedienerobefläche, Systeminitialisierung).

* Im Rahmen der Weiterentwicklung ist es möglich, daß sich der zu Verfügung stehende Speicherplatz verändert.

6.2 Parallelablaufsteuerung (PAB)

6.2.1 Das erweiterte Steuerungskonzept

Durch eine Slave-CPU (PAB, Option) können die Geräte der PA-CONTROL - Familie zur Multitaskingsteuerung erweitert werden. Bei der Realisierung dieser Erweiterung sind die langjährigen Erfahrungen der IEF Werner GmbH, mit vielen hundert Anwendungen im Automatisierungssektor und mehreren Tausend Steuerungen der PA-Familie, eingeflossen.
Der anwendungsorientierte Befehlssatz der PA-CONTROL wurde, um die für ein übersichtliches und einfach zu handhabendes Multitaskingsystem unbedingt notwendigen Funktionen (RUN, SLEEP und CANCEL), erweitert. Der Anwender "sieht", außer diesen neuen Befehlen, von den 32 (in der PAB) gleichzeitig bearbeiteten Programmen (Task`s) eigentlich nichts, und kann somit effektiv die zu lösende Aufgabe realisieren.
Die Idee dieser einfachen aber effektiven Methode liegt darin, die einzelnen Funktionen einer Anlage in übersichtliche Teilaufgaben zu zerlegen. Jede Teilaufgabe ist als sequentielle Schrittkette darstellbar, und damit direkt unter Benutzung des PA-CONTROL-Befehlssatzes zu programmieren und zu realisieren.
Die Besonderheit der PAB liegt nun darin, daß sie mehrere (max. 32) Abläufe auf der Slave-CPU gleichzeitig bearbeiten kann. Das bei IEF-Werner entwickelte Multitaskingsystem nimmt dem Anwender die Synchronisation der einzelnen Programme (Task´s, Schrittketten) weitestgehend ab. Die Zugriffssteuerung auf gemeinsame Daten (Merker, Register) werden selbstverständlich durch das Betriebssystem zuverlässig kontrolliert.
In der Praxis erstellt der Anwender zunächst ein Hauptprogramm, das im Vordergrund abläuft. In diesem Programm des Typs PNC werden bis zu 8 Achsen verwaltet, und die Hintergrundprogramme gestartet (RUN), angehalten (SLEEP) und beendet (CANCEL). Ein PAB-Programm kann auch die Funktionen RUN, SLEEP und CANCEL auf andere PAB-Programme anwenden. Es können bis zu 32 PAB-Programme gleichzeitig aktiv sein. Bei Bedarf können einzelne PAB-Programme beendet (CANCEL) und weitere Funktionen, über den Start (RUN) anderer PAB-Programme, aktiviert werden.
Der Befehlssatz und die Syntax der PAB-Programme ist bis auf die Positionierbefehle mit dem der PNC-Programme identisch und erfordert damit keine zusätzliche Einarbeitungszeit.

Der Befehlssatz beinhaltet folgende Funktionen:

Abfragen auf logische Zustände von Eingängen, Merkern und Ausgängen
Setzen von Merkern und Ausgängen
Setzen und lesen von Ganzzahl- und Realzahlregistern
Logische Verknüpfungen zwischen Eingängen, Merkern und Ausgängen
Bedingte und unbedingte Sprünge innerhalb von Programmen
Rechenoperationen (+,-,*,/) für Ganz- und Realzahlen
Vergleichsoperationen
Verweil- und Überwachungszeitfunktionen
Steuerbefehle für PAB (RUN, SLEEP, CANCEL)

Die PAB-Programme benutzen gemeinsam mit den PNC-Programmen die im System vorhandenen Eingänge, Ausgänge, Merker und Register.

6.2.2 Schematische Darstellung einer PA-Control mit PAB

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

6.3 AS-i Anschluß

Durch den Einsatz der optionalen **A**ktuatoren-**S**ensoren-**i**nterface Karte in den Geräten der PA-Control Familie können pro AS-i Karte zusätzlich maximal 124 Ein-/Ausgänge verwaltet werden. Es besteht die Möglichkeit bis zu 3 AS-i Master Karten in der PA-Control zu stecken.
Das Bussystem besteht aus einer Zweidrahtleitung über die die Daten- und Energieversorgung der Busteilnehmer (Slaves) erfogt. Durch dieses Verdrahtungsprinzip wird der Verdrahtungsaufwand auf ein Minimum der konventionellen Verdrahtung reduziert.

6.3.1 AS-i Technische Daten

Topolgie :	Baumstruktur
Busmedium :	Ungeschirmte Zweidrahtleitung für Daten und Energie
Leitungslänge :	100m, Erweiterung durch Repeater möglich
Zahl der Slaves :	bis zu 31 pro AS-i Strang
Zahl der AS-i Stränge :	bei PA-CONTROL bis zu 3 Karten
Zahl der Teilnehmer :	Kombination von 31 intelligenten oder 124 binären Teilnehmern pro AS-i Busstrang (max. 124 Ein- und 124 Ausgänge)
Spannungsversorgung:	ein AS-i Netzteil pro Strang
Zykluszeit :	max 5ms
Adressierung :	Feste eindeutige Adresse im Slave (E^2PROM), Addressierung über Master möglich

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

6.3.2 Applikationsbeispiel

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

6.3.3 Adressierung der AS-i Master Karte

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

Vorgehensweise bei der Bestückung der PA-CONTROL mit AS-i Master

- Adressierung der AS-i Master Karten

Anzahl AS-i Master in der PAC	AS-i Master 1		AS-i Master 2		AS-i Master 3	
	DIP 1	DIP 2	DIP 1	DIP 2	DIP 1	DIP 2
1	ON	ON	-	-	-	-
2	ON	ON	ON	OFF	-	-
3	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON

- Einstecken der AS-i Master in die PA-CONTROL
- Versorgen der AS-i Master Karten über die Busleitung mit der AS-i Versorgungsspannung
- Neuinitialisieren der PA-CONTROL

Beachte:

Sind die gesteckten AS-i Master nicht richtig adressiert, so werden sie bei der Neuinitialisierung von der PA-CONTROL nicht erkannt.
Ist die AS-i Versorgungsspannung bei einem gestecktem AS-i Master nicht vorhanden, so zeigt die PA-CONTROL einen Konfigurationsfehler beim Programmstart an.
Für den Automatikbetrieb der PA-CONTROL muß mindestens ein AS-i Teilnehmer am Bus sein. Ansonsten geht die PA-CONTROL auf Störung.

6.3.4 Adressierung der AS-i Slave Teilnehmer

Die Adressierung der Slave Teilnehmer am AS-i Bus erfolgt einzeln vor dem Einbau. Dies ist entweder mit einem speziellem Programmiergerät (z.B. von Festo) oder direkt mit der PA-CONTROL in Verbindung mit PROPAC möglich. Eine ausführliche Beschreibung hierzu ist in der Bedienungsanleitung von PROPAC ab V3.6 dokumentiert.

6.3.5 Bedienung des AS-i an der PA-CONTROL

Erweiterung des PAC-Menü :

6 = Parameter.... 1 = Systemparameter
2 = Achsparameter
3 = ASI-BUS bearbeiten .....1 = Istkonfiguration übernehmen

2 = Status anzeigen

3 = Automatische Programmierung aktivieren

4 = Betriebsmode wechseln

Es werden lediglich für die vorhandenen AS-i Karten die entsprechenden Untermenüs angezeigt.

Istkonfiguration übernehmen

Istkonfiguration wirklich übernehmen **1 = ja / Taste = nein**

Bei Aufruf dieser Funktion fragt der AS-i Master alle am Strang angeschlossenenen Slaves ab und speichert die Konfiguration ab. Wird die Konfiguration verändert aber nicht übernommen (z.B. ein Slave entfert oder hinzugefügt), so stimmen die abgespeicherten und die angeschlossenen Konfigurationsdaten nicht mehr überein. In der Statusanzeige wird das Konfigurationsbit **OK** gleich ’0’.

Status anzeigen

OFL	**APF**	**NORM**	**PROJ**	**Aavai**	**Aakti**	**LDS.0**	**OK**
0	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**

OFL: OFFLINE Modus
0: AS-i Master ist bereit und wartet auf Kommunikation mit CPU
1: AS-i Master arbeitet intern, keine Kommunikation mit CPU möglich

APF: Fehler AS-i Versorgungsspannung
0: Versorgungsspannung ist O.K.
1: Versorgungsspannung des AS-i ist nicht vorhanden

NORM: Normalbetriebsanzeige
0: Normalbetrieb nicht aktiv
1: Normalbetrieb aktiv (geschützter Modus)

PROJ: Projektierungsmodus
- 0: nicht aktiv
- 1: aktiv

Aavai: Automatische Programmierung der Slaveadresse möglich
- 0: nein
- 1: ja

Fällt ein programmiertes AS-i Modul während des Betriebes aus, kann dieses ohne erneuten Programmieraufwand ausgetauscht werden.
Das defekte Modul durch ein vergleichbares As-i Modul, mit der Busadresse 0, ersetzen und die Option **Aakti** aktiv schalten. Der AS-i Master erkennt das neue As-i Modul auf der Adresse 0 und adressiert automatisch das neue AS-i Modul auf die projejtierte Adresse um.
Ist das neue Modul nicht identisch, so wird die Adressierung nicht durchgeführt.
Aavai wird zu 0.

Aakti: Automatische Programmierung der Slavesdresse
- 0: nicht aktiv
- 1: aktiv

LDS.0: Slave mit Adresse 0
- 0: nicht vorhanden
- 1: vorhanden

OK: Konfiguration des AS-i
- 0: nicht OK
- 1: OK

Automatische Programmierung aktivieren

AS-i BUS Automatische Programmierung **aktiviert : ja (ENTER/ESC)**

Betriebsmode wechseln

Geschützter Betriebsmodus (Automatik) **aktiviert : ja (ENTER/ESC)**

6.4 Interbus-S Anschluß

Durch den Einbau der optionalen Interbus-S Karte in die Geräte der PA-CONTROL - Familie ergeben sich neue und erweiterte Einsatzmöglichkeiten.
In dem Interbus-S-System wird die PA-CONTROL als Slave in den 2-Leiterfernbus eingebunden. Die PA-CONTROL belegt im Interbus-S 64 Bit bzw. Datenpunkte. Um den vielfältigen Möglichkeiten und Anforderungen an die PAC gerecht zu werden, sind den 64 BIT´s unterschiedliche Bedeutungen zugeordnet.

Die PAC kann über den Interbus-S in zwei Betriebsarten angesprochen werden:

- **Programm- und Parametertransfer zwischen Host und PAC in beiden Richtungen.** Diese Möglichkeiten sind auch in der Programmierumgebung PROPAC realisiert.

- **Ausführen von einzelnen Kommandos während die PAC ihr Programm abarbeitet.** Hier kann ein Host (PC oder SPS) einfach über den Interbus-S Einzeldaten mit der PAC austauschen.

Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Funktionen ist nachfolgend dargestellt. Für einen PC als Master wurden von IEF Programmiertools in den Sprachen Turbo Pascal und Microsoft C entwickelt.

6.4.1 Befehle für die PA-CONTROL über Interbus-S

cmd_stop	Stop Automatik, Stop Positionierung (entspricht der STOP-Taste)
cmd_abort	Abbruch des Automatikbetriebes (Positionierung anhalten) und wechseln in die Grundstellung
cmd_start	Wechsle aus der Grundstellung in den Automatikbetrieb und bearbeite Programme ab dem "Startprogramm"
cmd_data_transmission	Beginne Datenübertragung, Art und Richtung der Datenübertragung wird im Befehlsparameter festgelegt
cmd_get_aktual_pos	Aktuelle Position einer Achse holen
cmd_put_single_reminder	Merker verändern
cmd_get_reminder_word	Merkerwort (Merker) lesen
cmd_put_int_reg	Ganzzahlregister beschreiben
cmd_get_int_reg	Ganzzahlregister lesen
cmd_put_float_reg	Realzahlregister beschreiben
cmd_get_float_reg	Realzahlregister lesen
cmd_put_single_output	Ausgang verändern
cmd_get_output_word	Ausgangswort lesen
cmd_get_input_word	Eingangswort (Eingang) lesen
cmd_put_reminder_refresh	Merker verändern, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_get_reminder_refresh	Doppelmerkerwort (Merker) lesen, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_put_output_refresh	Ausgang verändern, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_get_output_refresh	Ausgangswort lesen, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_get_input_refresh	Eingangswort lesen, mit fortlaufender Aktualisierung

6.4.2 Interbus-S Fernbus Slave-Karte für PA-CONTROL

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

Pinbelegung (Eingang)	Fernbusschnittstelle 1	Pinbelegung (Ausgang)	Fernbusschnittstelle 2
1	TPDO1	1	TPDO2
2	TPDI1	2	TPDI2
3	GND	3	GND
4	Nicht belegt	4	Nicht belegt
5	Nicht belegt	5	BR
6	/TPDO1	6	/TPDO2
7	/TPDI1	7	/TPDI2
8	Nicht belegt	8	Nicht belegt
9	Nicht belegt	9	BR

Fernbuskabel entsprechend der Spezifikation der Fa. Phoenix Contact verwenden.
Den Stecker der abgehenden Fernbusbuchse entsprechend Phoenix-Vorschriften ausführen, d.h. Schirm über Kupfergeflecht auf PE legen.

6.4.3 Interbus-S Monitor

Ist das Interbus-S-System (Netzwerk) in Betrieb, so erscheint im Menü "Systemdiagnose" der Menüunterpunkt "8 = Interbus-S Monitor".

Der Interbus-S Monitor dient zum Test der Kommunikation mit der PA-CONTROL über Interbus-S.

Nach Übergang in diesen Menüpunkt erscheint folgende Anzeige:

IBS-IN	**:**	**00 00 00 00 00 00 00 00**
IBS-OUT	**:**	**49 45 46 20 00 00 3F 00**

In der Anzeige werden die aktuellen 64-Bit (8 Bytes) der PA-CONTROL-Eingangsdaten und PA-CONTROL-Ausgangsdaten dargestellt. Die Darstellung erfolgt byteweise im HEX-Format. Auf der PA-CONTROL ist der Befehlsinterpreter für den Automatikbetrieb aktiv, d.h. daß alle Befehle, die in der Automatikbetriebsart der PA-CONTROL erlaubt sind, ausgeführt werden können. Dadurch ist es dem Interbus-S-Bediener möglich, das Protokoll, das auf dem Interbus-S-Netzwerk zwischen Master und PA-CONTROL läuft, zu überprüfen.

Durch Betätigen der "ESC-Taste" kann der Interbus-S Monitor verlassen werden.

6.5 Zählerkarte

Durch den Einsatz der Zählerkarte (Counterkarte) "CNT" stehen ab der Softwareversion 3.xx erweiterte Einsatzmöglichkeiten der PA-CONTROL zur Verfügung. Es können bis zu 2 Zählerkarten in einer PAC eingesetzt werden.
Bei der PAC-Servo kann die CNT-Karte nur eingesetzt werden, wenn max. 4 Servoachsen geregelt werden (2 x LR12 => 4 Achsen).
Die Zählerkarte wird bei der Durchführung " PA-CONTROL neuinitialisieren" automatisch erkannt (Menüpunkt "Grundeinstellungen - PA-Control neuinitialisieren").

Zu Beachten:

Diese Initialisierung ist bei nachträglichem Einbau der Zählerkarte(n) unbedingt auszuführen.

Die Zählerkarte besitzt 8 optoentkoppelte Signaleingänge mit gemeinsamen Massepotential an einem 9-poligen Sub-D Stecker. Die Eingangssignalpegel sind für 24VDC Typ 6mA ausgelegt. Bei Eingangsfrequenzen oberhalb 1 kHz müssen, zum korrekten Schaltverhalten der Optokopplereingänge, Signalquellen (Drehgeber, Näherungsschalter) mit Push-Pull-Ausgangstreiberstufen eingesetzt werden.

Auf der Zählerkarte sind hardwareseitig 12 Zähler (Counter) vorhanden. Den Zählern CNT1 bis CNT8 sind jeweils ein Eingang fest zugeordnet. CNT1 bis CNT8 sind Aufwärtszähler.
Den Zählern CNT9 bis CNT12 (Vor-/Rückwärtszähler) sind je 2 Eingänge zugeordnet. CNT9 bis CNT12 sind Vor-/Rückwärtszähler mit Kanal A und B (90° Phasenlage), zur Auswertung von Inkrementalgebern.
CNT13 bis CNT24 befinden sich auf der zweiten Zählerkarte. (CNT13 bis CNT20 sind Aufwärtszähler, CNT21 bis CNT24 sind Vor-/Rückwärtszähler).

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

Zuordnung:

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

6.5.1 Funktion CNT1 bis CNT8 (CNT13 bis CNT20)

Der Zählbereich der Aufwärtszähler (CNT1 bis CNT8 / CNT13 bis CNT20) liegt zwischen 0 und 65535. Die positiven Schaltflanken (0V nach plus) lösen den Zählvorgang aus. Bei Überschreiten des Zählbereiches ergibt sich folgende Situation .

Ausgangspunkt der Beispiele : Zählerstand = null

Anzahl Eingangsimpulse	Zählerstand
1	1
10	10
65535	65535
65536	0
65537	1
65538	2

6.5.2 Funktion CNT9 bis CNT12 (CNT21 bis CNT24)

Der Zählbereich der Vor-/Rückwärtszähler (CNT9 bis CNT12./ CNT21 bis CNT24) liegt zwischen -32766 und +32767. Es erfolgt eine 4fach Auswertung der beiden Kanäle A und B. Damit erhält man bei einem Geber mit 500 Pulse/Umdrehung nach einer Umdrehung einen Zählerstand von 2000.

- Die Zählrichtung wird durch die Zuordnung der Schaltflanken der als Kanal A und B benutzen Eingänge festgelegt und kann damit durch Vertauschen von A und B angepaßt werden.

6.5.3 Befehle zur Bedienung der Zähler

CNT1:=10	Zähler 1 auf den Wert 10 setzen
CNT2:=N10	Zähler 2 auf den Inhalt des Ganzzahlregisters 10 setzen
N1:=CNT2	Zähler 2 lesen und gelesenen Wert im Ganzzahlregister 2 ablegen
CNT4.1.3456	warte bis der Inhalt von Zähler 4 größer als 3456 ist
CNT3.1.N67	warte bis der Inhalt von Zähler 3 größer als der Inhalt des Ganzzahlregisters 67 ist
CNT10.0.3456	warte bis der Inhalt von Zähler 4 kleiner als 3456 ist
CNT11.0.N67	warte bis der Inhalt von Zähler 3 kleiner als der Inhalt des Ganzzahlregisters 67 ist

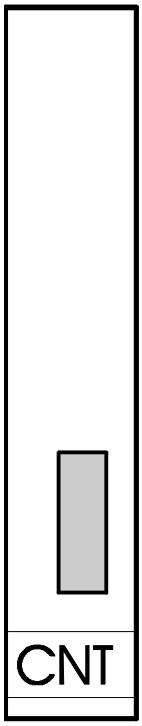
Die Zählerbefehle sind auch in PAB-Programmen zulässig. Bei der Anwendung in der PAB bitte Updatezeit von 10 ms beachten, also Vergleiche nicht auf "=", sondern mit ">" und "<" durchführen.

6.5.4 Elektrische Daten

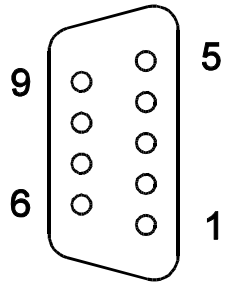
Eingangspegel

• Low Pegel	0 - 3 VDC
• High Pegel	10 - 30 VDC
• Strom typisch	5mA
• maximale Eingangsfrequenz	20kHz , Tastverhältnis 1:1, (ab 1kHz Push-Pull-Treiber bei der Signalquelle notwendig)

6.5.5 CNT-Karte Ansicht von vorn



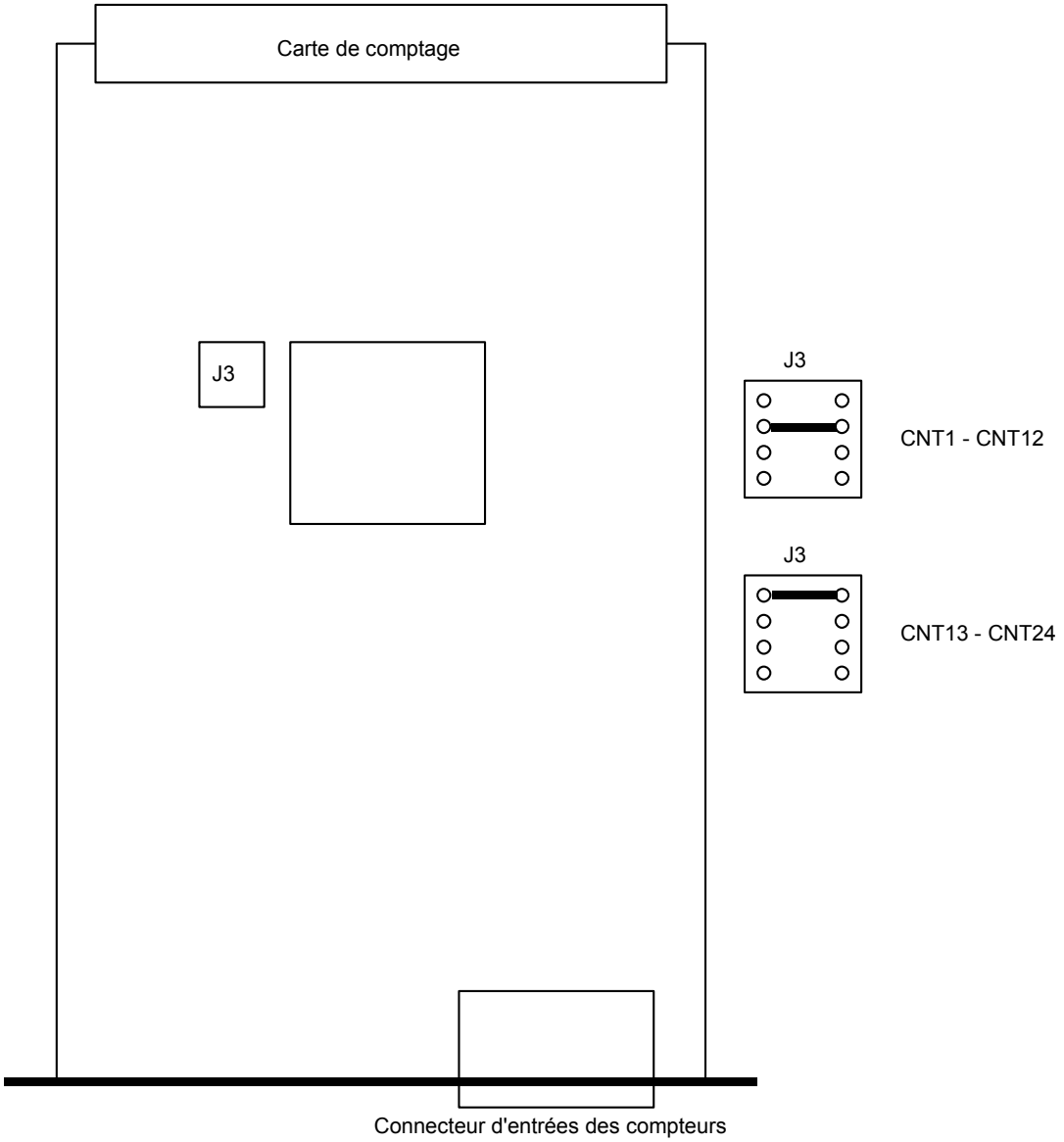
6.5.6 Belegung des Signalsteckers



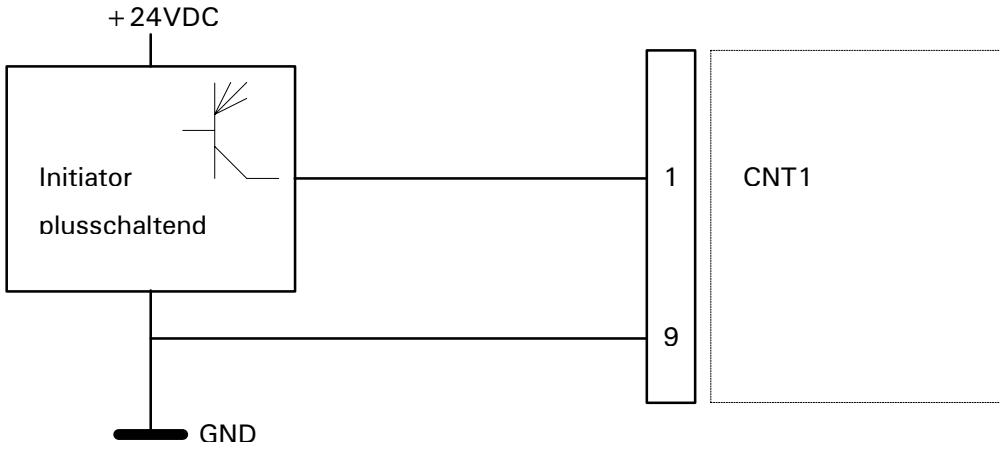
9-polig Sub D, Stiftleiste

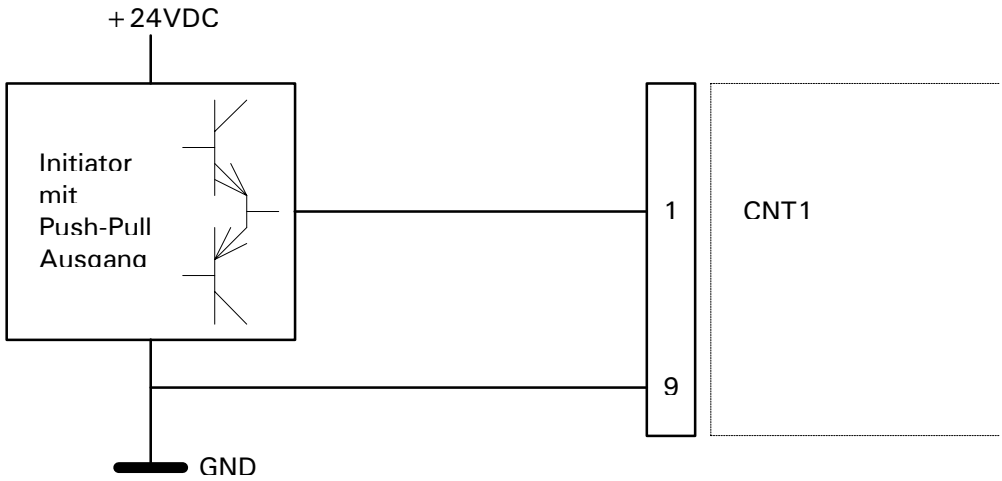
1	A1	Zähler 1 Phase - A
2	B1	Zähler 1 Phase - B
3	A2	Zähler 2 Phase - A
4	B2	Zähler 2 Phase - B
5	A3	Zähler 3 Phase - A
6	B3	Zähler 3 Phase - B
7	A4	Zähler 4 Phase - A
8	B4	Zähler 4 Phase - B
9	GND	

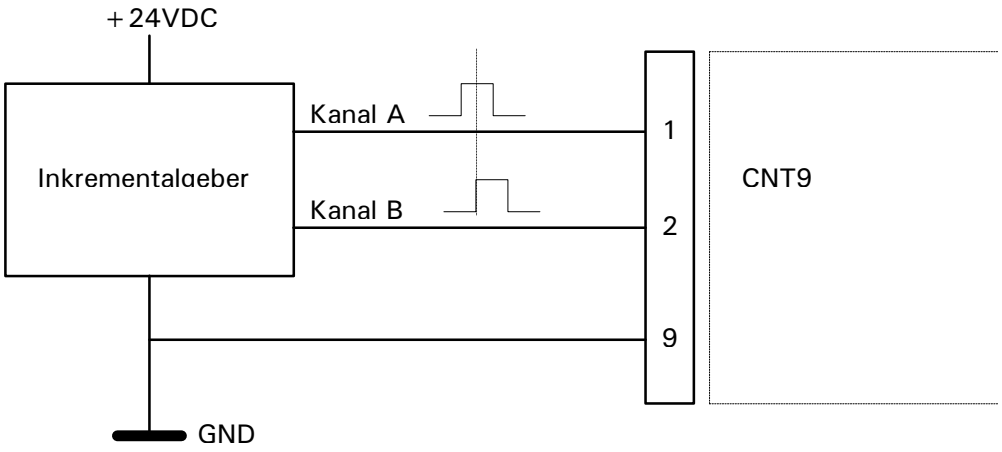
6.5.7 Adressierung der Zählerkarte



6.5.8 Anschlußbeispiele der Zählerkarte







6.6 I/O-Karte

Die I/O-Karte ist für die Steuerungen PAC-SC Compact und PAC-Single als Option einsetzbar. In allen anderen Gerätevarianten ist bereits jeweils eine I/O-Karte in der Grundausstattung vorhanden, wobei auch hier Erweiterungen möglich sind (siehe auch Kapitel „Technischer Anhang -> Grundausstattung“).

Die genaue Beschreibung der I/O-Karte entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Technischer Anhang -> I/O-Karte“.

7 Technischer Anhang

Inhaltsverzeichnis

7.1 Fehlermeldungen der PA-CONTROL 7-2
7.1.1 Im Automatikablauf und beim manuellen Verfahren 7-2
7.1.2 Im Automatikablauf und beim manuellen Verfahren (mit Lageregler) 7-4
7.1.3 Im Programmeditor bei der Syntaxüberprüfung 7-5
7.1.4 Statusmeldungen vom Betriebssystem 7-7
7.2 Grundausstattung PA-CONTROL Servo 7-8
7.3 CPU 3 - Karte 7-9
7.3.1 Steckerbelegung serielle Schnittstelle 1 (oben) 7-11
7.3.2 Steckerbelegung serielle Schnittstelle 2 (unten) 7-11
7.4 I/O-Karte 16/16 7-12
7.4.1 Adressierung der I/O-Karte 7-12
7.4.2 Steckerbelegung der I/O-Karte 7-13
7.4.3 Anschlußbeispiel 7-14
7.5 Lagereglerkarte LR11 / LR12 7-15
7.5.1 Lagereglerkarte LR11 (für eine Achse) 7-15
7.5.2 Lagereglerkarte LR12 (für zwei Achsen) 7-15
7.5.3 Belegung der Jumper 7-16
7.5.4 Steckerbelegung 7-17
7.6 Netzteil 5V-Versorgung für µP-System 7-18
7.7 Verbindung zwischen dem PC und der PAC 7-19
7.8 PAC-Tastencode (+ ASCII-Zeichensatz) 7-20
7.9 Service 7-24
7.10 Pro - Demo 7-24
7.11 Zubehörliste 7-24

7.1 Fehlermeldungen der PA-CONTROL

7.1.1 Im Automatikablauf und beim manuellen Verfahren

Fehlertext:	7-Segment Anzeige	mögliche Fehlerursache:
Leistungsteil nicht bereit	3	Leistungsteil nicht angeschlossen, Leistungsteile fehlerhaft, Motor nicht angeschlossen, Drehüberwachung ausgelöst, ...
Endschalter fehlerhaft	4	Endschalter während dem Positionieren angefahren
Wert zu gross	5	Wert für Geschwindigkeit größer als Parameterwert, Wert bei indirekter Adressierung größer als größte Registernummer
Wert zu klein	6	Wert für Geschwindigkeit kleiner als Parameterwert, Wert bei indirekter Adressierung kleiner als kleinste Registernummer
Ueberlauf Rechenoperation	7	Zahlen außerhalb vom Bereich
Programm nicht vorhanden	8	Programm beim Unterprogrammaufruf nicht in PA-CONTROL vorhanden
Programmende nicht vorhanden	9	END - fehlt
Verschachtelung zu tief	A	zu viele Unterprogramme aufgerufen
Endschalter nicht erreicht	B	bei der Referenzfahrt den Endschalter nicht erreicht, Endschalter beschädigt, Endschalter wird nicht betätigt (Mechanik), ...
Bereichsueberschreitung	C	Parametewert für den Verfahrbereich wurde bei der Positionierung überschritten
ungueltiger Befehl	D	Befehl nicht bekannt oder bei dieser Konfiguration nicht erlaubt
Positioniermodul fehlerhaft	E	Hardwarefehler
Referenzpunkt fehlt	F	Aufruf eines Positionierbefehles ohne vorherige Referenzfahrt bzw G25.0
Positioniermodul fehlt	-	Jumper für Positioniemodulauswahl auf der CPU falsch gesteckt
unzulaessige Achswahl	-	Achsname im Systemparameter (Achsanzahl) nicht freigegeben

Fehlertext:	7-Segment Anzeige	mögliche Fehlerursache:
Programm nicht vorhanden	-	Unterprogramm ist bei einem Aufruf nicht im Speicher, Unterprogrammname falsch geschrieben, anhalten eines Parallelablaufes (SLEEP) obwohl Programm nicht aktiv, Startprogramm nicht definiert
zu viel Ablaeufe gestartet	-	zu viele PAB-Programme werden durch RUN gestartet
Programm laeuft schon	-	PAB-Programm ist bereits aktiv, kann nicht gleichzeitig zweimal gestartet werden
Programm schon in Sleep	-	PAB-Programm ist bereits mit SLEEP angehalten worden
unbekannter Befehl	-	Befehl in diesem Programmtyp nicht zulässig
PAB-Modul fehlerhaft	-	Kommunikation zwischen CPU und PAB unterbrochen
G02/03 Endpunkt falsch	-	Endpunkt liegt nicht auf Kreisabschnitt, Koordinaten prüfen
G02/03 Radius ist Null	-	Fasche Koordinaten eingegeben, Koordinaten prüfen
1.ASi Konfiguration falsch	-	Ist-Konfiguration des 1. AS-i Masters entspricht nicht der Projektierung
1.ASi Versorgungsspannung fehlt	-	Signalleitung 1. AS-i Master nicht mit Netzteil verbunden, Netzteil nicht bereit
1.ASi Slave 0 vorhanden	-	Slave mit Adresse 0 am 1. AS-i Strang , Adressierung nicht durchgeführt
2.ASi Konfiguration falsch	-	Ist-Konfiguration des 2. AS-i Masters entspricht nicht der Projektierung
2.ASi Versorgungsspannung fehlt	-	Signalleitung 2. AS-i Master nicht mit Netzteil verbunden, Netzteil nicht bereit
2.ASi Slave 0 vorhanden	-	Slave mit Adresse 0 am 2. AS-i Strang , Adressierung nicht durchgeführt
3.ASi Konfiguration falsch	-	Ist-Konfiguration des 3. AS-i Masters entspricht nicht der Projektierung
3.ASi Versorgungsspannung fehlt	-	Signalleitung 3. AS-i Master nicht mit Netzteil verbunden, Netzteil nicht bereit
3.ASi Slave 0 vorhanden	-	Slave mit Adresse 0 am 3. AS-i Strang , Adressierung nicht durchgeführt
Interbus-S Zugriff nicht ok	-	Kommunikation über Interbus-S nicht mehr möglich

Fehlertext:	7-Segment Anzeige	mögliche Fehlerursache:
NOT-STOP vom Interbus-S	-	NOT-STOP von Interbus ausgelöst (Mastersendedaten WORT 3 = 00 00hex)
Sprungziel nicht gefunden, G421 ?	-	Zeitüberwachung abgelaufen während ein Unterprogramm noch aufgerufen ist, Zeitüberwachung findet im Unterprogramm die definierte Sprungmarke nicht

7.1.2 Im Automatikablauf und beim manuellen Verfahren (mit Lageregler)

	Fehlertext:	Beschreibung / Erklärung:
150	LR Buserror	Systemfehler auf der Lagereglerkarte
151	LR Versorgung	Unterspannungserkennung auf der LR-Karte, 5V-Netzteil des Systems überprüfen
152	LR Interrupt	nicht initialisierter Interrupt
153	LR Not-Stop	mehrere Fehler gleichzeitig
155	LR Masch.Daten ungueltig	Parameter prüfen
156	LR Betriebsart ungueltig	Probleme mit G2xx-Befehlen
157	LR Pos.Daten ungueltig	Mit Xnn, FXn oder G100.n wurden ungültige Daten übergeben
158	LR Endschalter aktiv	Endschalter ist überfahren worden, Endschalter Eingangssignal ist LOW
159	LR Softwareendschalter	LR außerhalb des definierten Bereichs
162	LR Nullimpuls / Nocken fehlt	innerhalb der Vorgaben wurde bei der Referenzfahrt der Nullimpuls nicht gefunden: - Bereich zu klein (max. 1,1 Umdreh.) - Justage des Nullimpulses bezogen auf Endschalterachse kritisch, Impuls sollte im Bereich 1/4U < Nullimpuls > 3/4U liegen
169	Vsoll > Vmax	die max. zulässige Geschwindigkeit wurde überschritten
182	Regelabweichung zu groß	Antrieb kann Sollpositionsvorgaben nicht folgen. Evtl. zu große Beschleunigungs- oder Regelparameter

7.1.3 Im Programmeditor bei der Syntaxüberprüfung

Fehlertext:	**Beschreibung / Erklärung:**
Achsnamen nicht gueltig	Achsname liegt ausserhalb des im Systemparameter Achs-anzahl erlaubten Bereiches
Befehl nicht bekannt	falsches Zeichen
Befehl nicht möglich	dieser Befehl ist in diesem Programmtyp oder bei dieser Konfiguration nicht möglich
CASE-Befehl falsches Zeichen	falsche Zeichen innerhalb der CASE-Anweisung
CASE-Befehl Elsezweig fehlt	CASE-Anweisung ist nicht mit dem ELSE-Befehl abgeschlossen
CASE-Befehl Eroeffnung fehlt	Befehle einer CASE-Anweisung wurden gefunden ohne daß eine CASE-Eröffnung (z.B.:CASE.JMP.N4) vorhanden ist
Eingangsbefehl erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein Eingangsbefehl folgen
Endbefehl im Programm fehlt	das Programm ist nicht mit einem "END" abgeschlossen
ganze Zahl erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle eine ganze Zahl folgen
gleiche Achsnamen erwartet	in diesem Befehl müssen gleiche Achsnamen folgen
kein Folgebefehl in dieser Zeile	nach diesem Befehl darf in dieser Programmzeile kein weiterer Befehl folgen
kein gueltiger Status	bei der Zuweisung oder der Abfrage von Eingängen, Merkern oder Ausgängen ist als Status nur '0' oder '1' möglich
Leerzeichen erwartet	an dieser Stelle in diesem Befehl (oder Befehlsfolgen) muß ein Leerzeichen folgen
N erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein 'N' folgen
Name erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein gültiger Name (Programm oder Sprungmarke) folgen
positive Zahl erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle eine positive Zahl folgen
Programm schreibgeschuetzt	das Programm ist mit dem Status schreibgeschützt versehen und kann nicht geändert werden (Schreibschutzt aufheben)
Punkt erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein Punkt folgen
Quersummenfehler	beim Laden des Programmes in den Programmeditor wurde ein Quersummenfehler festgestellt, das Programm kann nicht richtig geladen werden und muß gelöscht werden

Fehlertext:	Beschreibung / Erklärung:
R erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein 'R' für ein Register folgen
R, I, O oder M erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle ein 'R', 'I', 'O' oder 'M' folgen
reelle Zahl erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle eine reelle Zahl folgen, die den Bereich im Parameterwert aber nicht überschreiten darf
Sprungmarke doppelt	diese Sprungmarke ist in diesem Programm mehrmals vorhanden
Sprungmarke nicht erstes Zeichen	die Sprungmarke muß an der ersten Stelle einer Programmzeile stehen
Sprungmarke nicht gefunden	diese Sprungmarke ist in diesem Programm nicht vorhanden
Zahl ausserhalb des Bereiches	die Zahl liegt ausserhalb des dafür vorgesehenen Bereiches (Parameterwert, maximale Zahlenwertgrenze)
Zahl erwartet	in diesem Befehl muß an dieser Stelle eine Zahl folgen
Zeile zu lang	die Programmzeile darf nicht länger als 35 Zeichen sein

7.1.4 Statusmeldungen vom Betriebssystem

Das Betriebsystem kann die nachstehenden Fehlermeldungen auf dem Display* ausgeben "SE=n". Die Fehlermeldung kann nur durch Ausschalten des Gerätes (Reset) zurückgesetzt werden.

Fehlerart:	**Fehlermeldung:**	**Fehlerursache:**
Busfehler	2	Adressat meldet sich beim ansynchronen Zugriff nicht.
Adressfehler	3	Zugriff auf ungerade Adressen kann bei Rechenoperationen auftreten
illegaler Befehl	4	defektes EPROM oder Problem beim Unterprogrammrücksprung
Division durch 0	5	Registerwerte in unzulässigem Bereich
CHK	6	nicht in PA-CONTROL
Trapv	7	nicht in PA-CONTROL
PRIV	8	nicht in PA-CONTROL
Trace	9	nicht in PA-CONTROL
nicht implementierter Befehl	A-D	kann Folge von Fehlernummer 3 sein
illegales Format	E	nicht in PA-CONTROL
nicht initialisierter Interrupt	F	nicht in PA-CONTROL
falscher Interrupt	G	nicht in PA-CONTROL
nicht initial. Autovektor	H-N	nicht in PA-CONTROL
nicht initial. Non-Autovektor	O	nicht in PA-CONTROL

* nicht bei PA-CONTROL SC und bei Steuerungen mit 7-Segment Anzeige

7.2 Grundausstattung PA-CONTROL Servo

Eine Grundausstattungsvariante der PA-CONTROL Servo (hier in der Rückansicht dargestellt) besteht aus folgenden Komponenten:

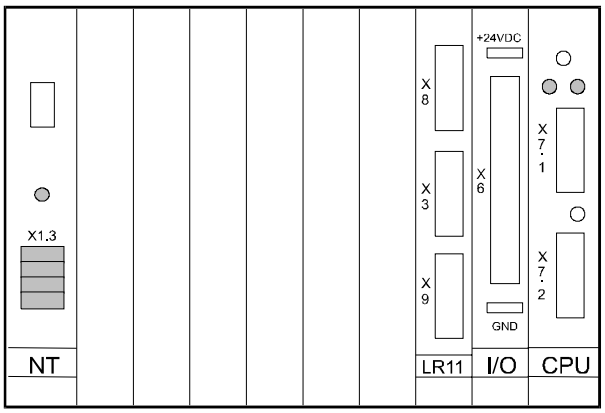
für 1 Achse (siehe Bild 19"/2 - Breite):
- 1 Netzteil - Karte (NT)
- 1 I/O - Karte
- 1 LR11 - Karte
- 1 CPU3 - Karte
- 6 freie Steckplätze

für 2 Achsen (siehe Bild 19"-Breite):
- 1 Netzteil - Karte (NT)
- 1 I/O - Karte
- 1 LR12 - Karte
- 1 CPU3 - Karte
- 5 freie Steckplätze

Die freien Steckplätze stehen für weitere I/O-Karten und andere Optionen (näheres im Kapitel „Optionen“) zur Verfügung.

Die PA-CONTROL Servo gibt es in zwei verschiedenen Breiten, 19“/2 und 19“ Breite.

19"/2



19"

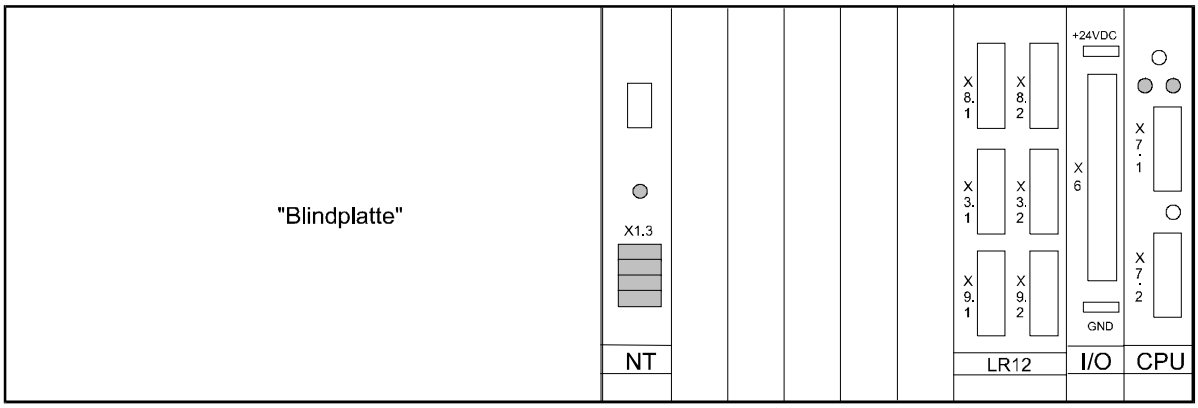
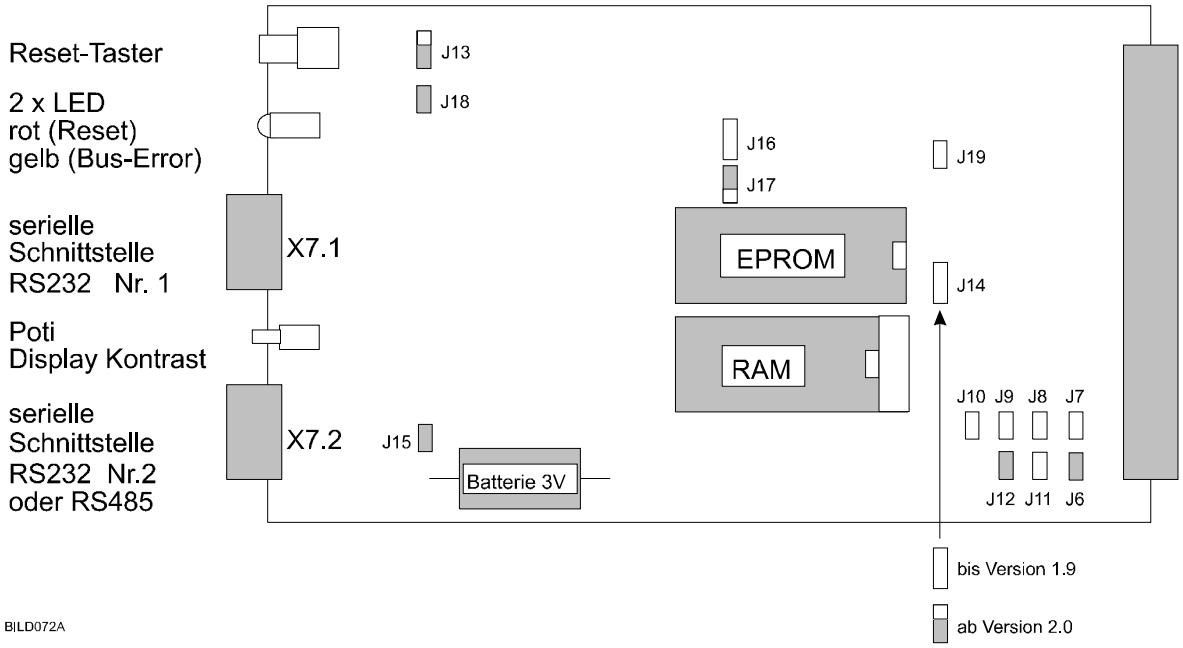


BILD088A

7.3 CPU 3 - Karte



Zu Beachten:

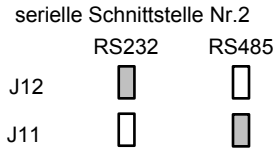
Die garantierte Lebensdauer der Batterie ist 5 Jahre. Um einen Datenverlust zu vermeiden, sollte innerhalb dieses Zeitraumes die Batterie erneuert werden (Austausch-CPU von IEF Werner).

PA-CONTROL Typeneinstellung:

Jumper: 1 = Jumper gesteckt,
0 = Jumper nicht gesteckt

PA-Control Typ	J 7	J 8	J 9	J 10
PAC-Step	0	0	0	0
PAC-Step mit PAB	0	0	1	0
PAC / PAC-Compact mit PLS 5	0	1	0	0
PAC / PAC-Compact mit PLS 6	1	1	0	0
PAC / PAC-Compact mitPLS 5 mit PAB	0	1	1	0
PAC / PAC-Compact mitPLS 6 mit PAB	1	1	1	0
PAC-Servo (mit Lageregler)	0	0	0	1
PAC-Servo mit PAB	0	0	1	1

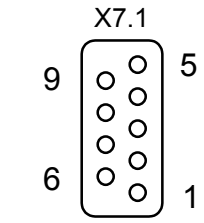
Ab der Software-Version 3.20 kann der RS485 Kanal an der Schnittstelle 2 alternativ zum RS232 Kanal benutzt werden (siehe auch Kapitel 3 “Text und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal“). Dazu ist auf der CPU3 der Jumper an J12 zu entfernen und auf J11 zu stecken.



Die RS485 Signale liegen auf Pin8 = B und auf Pin9 = A. Nach Durchlaufen der Einschaltfunktion der PAC wird der Sender hochohmig geschaltet. Ein Programmbeispiel für die Kop-plung mehrerer PAC nach dem Master-Slave-Prinzip ist auf der Demo-Diskette zu finden.

Alle benutzten PAC müssen mindestens mit der Systemsoftware 3.20 ausgerüstet sein.

7.3.1 Steckerbelegung serielle Schnittstelle 1 (oben)



Sub-D 9-polig, Buchse

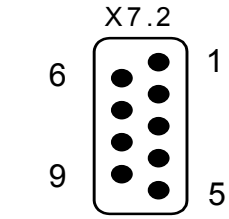
1 nicht belegt
2 Transmit Data
3 Receive Data
4 Ready to send
5 Clear to send
6 nicht belegt
7 Masse
8 nicht belegt
9 nicht belegt

Belegung entspricht nicht Standard RS232!

Beispiel: Verbindungskabel zwischen PAC und PC (COM1 oder COM2):

PAC		**PC (9-polig)**		**PC (25-polig)**
TXD(2)	-	RXD(2)	-	RXD(3)
RXD(3)	-	TXD(3)	-	TXD(2)
GND(7)	-	GND(5)	-	GND(7)

7.3.2 Steckerbelegung serielle Schnittstelle 2 (unten)



Sub-D 9-polig, Stift

1 nicht belegt
2 Transmit Data
3 Receive Data
4 Ready to send
5 Clear to send
6 intern belegt
7 Masse
8 intern belegt (ab V3.20 RS485 B)*
9 intern belegt (ab V3.20 RS485 A)*

Belegung entspricht nicht Standard RS232!

*) Ab der Software-Version 3.20 wahlweise RS232/ RS485, je nach Stellung der Jumper J11 und J12 (siehe hierzu Kapitel „Technischer Anhang -CPU 3- Karte“ und Kapitel „3 Befehle, 3.38 Text- und Wertausgabe über aktuellen Datenkanal“).

7.4 I/O-Karte 16/16

7.4.1 Adressierung der I/O-Karte

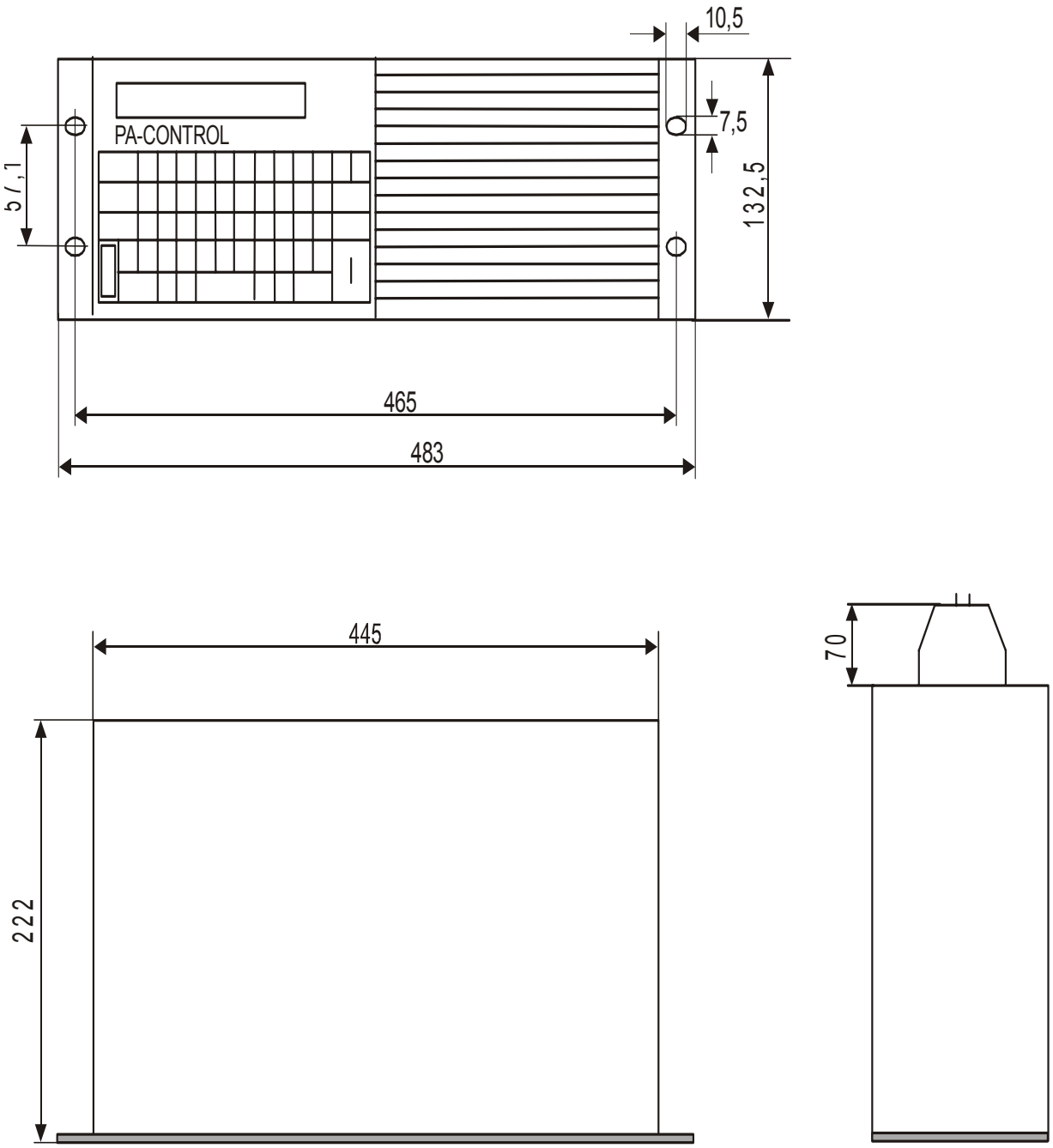
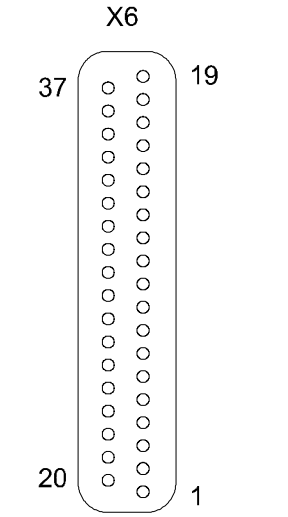


Bild213A

7.4.2 Steckerbelegung der I/O-Karte



Sub-D 37-polig, Buchse

BILD110D

1	Eingang	1	20	Ausgang	1
2	"	2	21	"	2
3	"	3	22	"	3
4	"	4	23	"	4
5	"	5	24	"	5
6	"	6	25	"	6
7	"	7	26	"	7
8	"	8	27	"	8
9	"	9	28	"	9
10	"	10	29	"	10
11	"	11	30	"	11
12	"	12	31	"	12
13	"	13	32	"	13
14	"	14	33	"	14
15	"	15	34	"	15
16	"	16	35	"	16
17	+24VDC		36	GND	
18	+24VDC		37	GND	
19	GND				

Signaleingang :

- optoentkoppelt
- 24VDC
- typ. Eingangsstrom 5mA

- Low Pegel 0 - 3VDC
- High Pegel 10 - 30VDC

Signalausgang:

- optoentkoppelt
- plusschaltend
- 24VDC / 0,5A (ohmsche Last)
- pro Karte max. 2A

7.4.3 Anschlußbeispiel

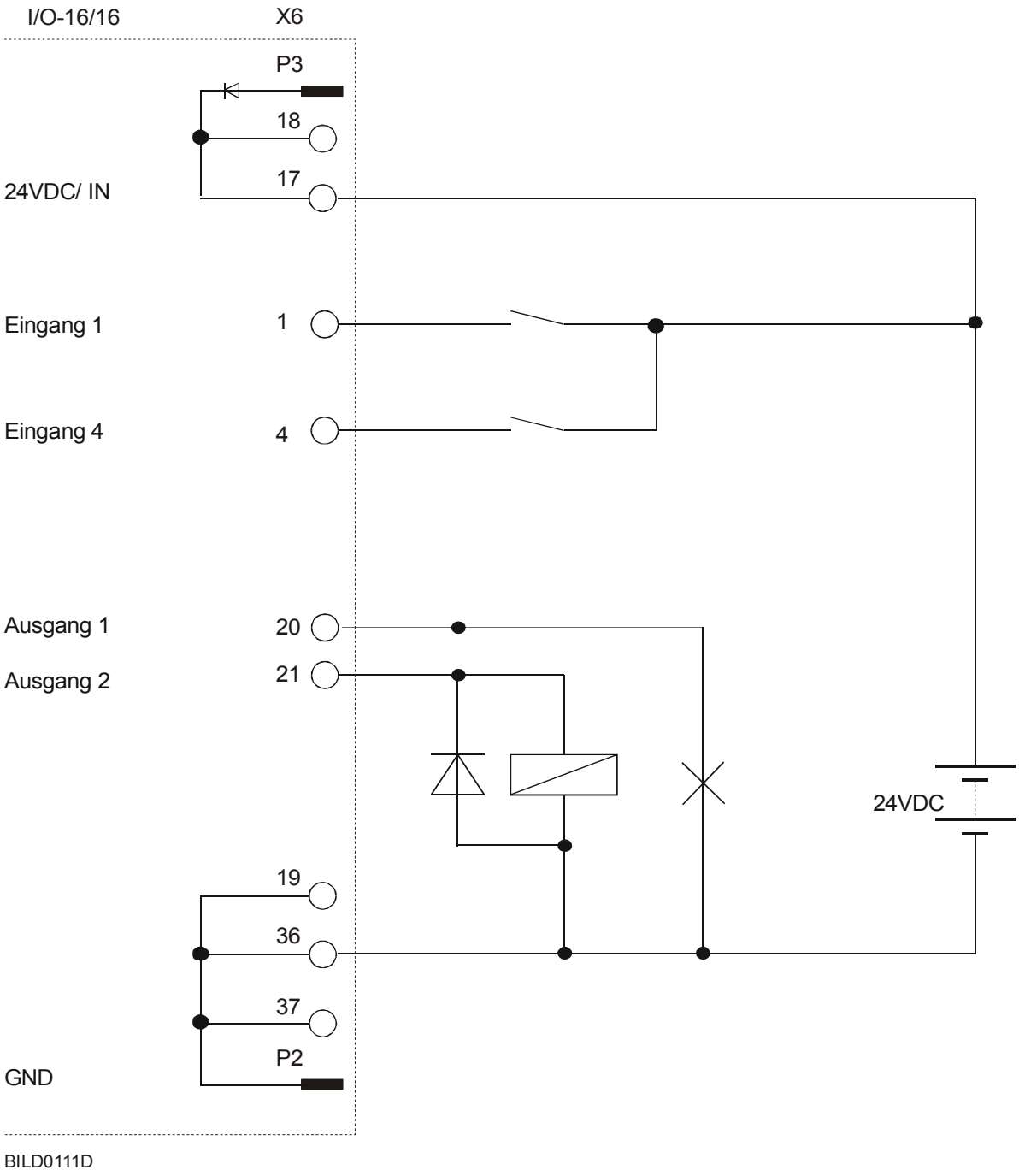
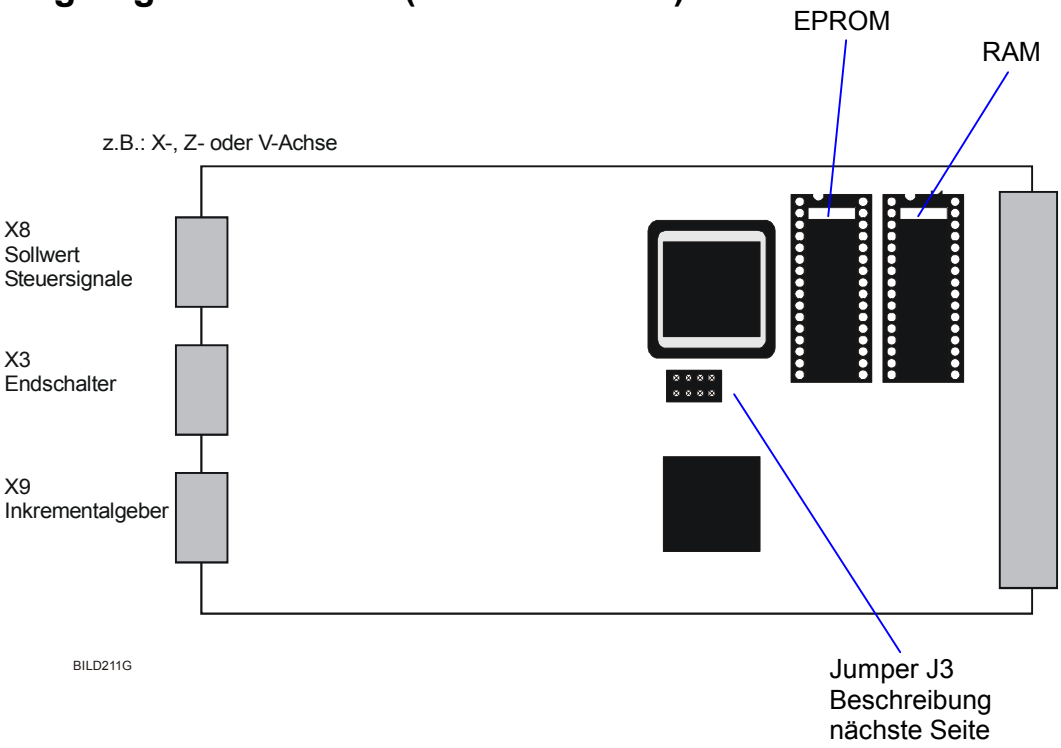


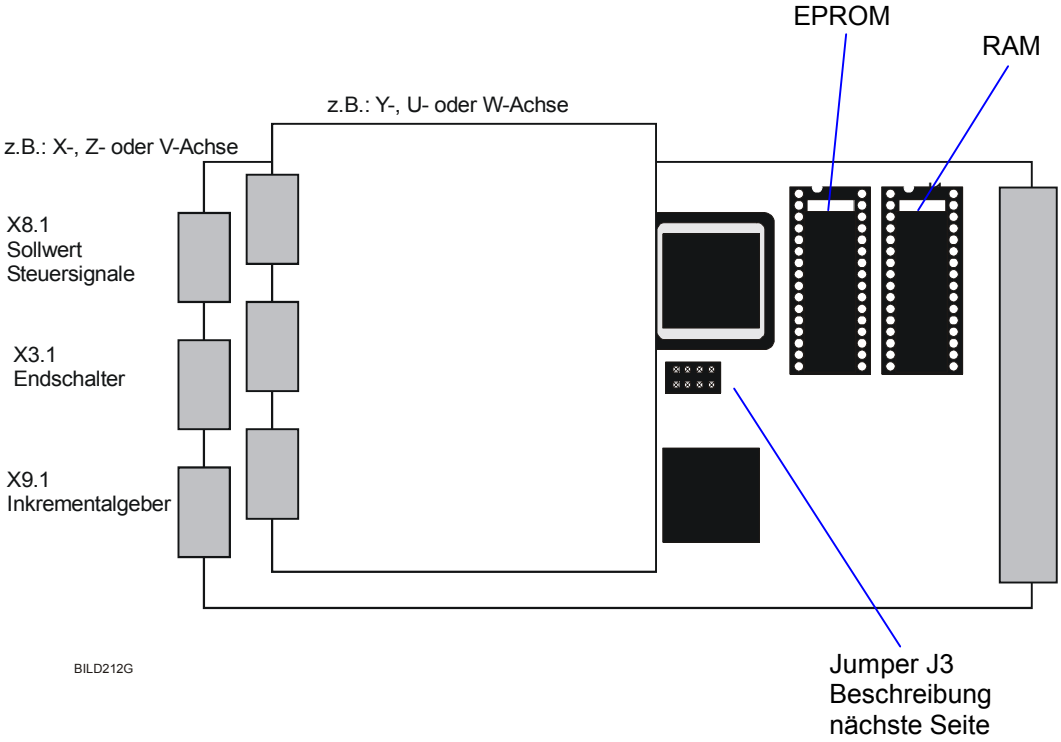
BILD0111D

7.5 Lagereglerkarte LR11 / LR12

7.5.1 Lagereglerkarte LR11 (für eine Achse)



7.5.2 Lagereglerkarte LR12 (für zwei Achsen)



7.5.3 Belegung Jumper J3

Entsprechend der Jumperbelegung ergeben sich für die LR11 und LR12 bestimmte Motorachsenbezeichnungen, die in der folgenden Tabelle dargestellt werden.

Jumper: 1 = Jumper gesteckt
0 = Jumper nicht gesteckt

MR	S0	S1	S2	LR11	LR12
0	0	0	0	X-Achse	X-Achse, Y-Achse
0	1	0	0	Z-Achse	Z-Achse, U-Achse
0	0	1	0	V-Achse	V-Achse, W-Achse

J3

Zu Beachten:

Bei der Bestückung der Steuerung mit den Lagereglerkarten ist bei der Auswahl der Achsen die Reihenfolge X, Y, Z, U, V und W einzuhalten. Es ist nicht möglich, eine Steuerung mit nur einer Z- oder Z- und U-Achse zu betreiben.

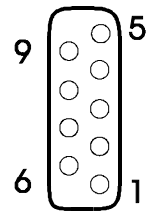
Es ergibt sich folgende Tabelle:

Anzahl der Achsen	Bezeichnung der Achsen
1	X
2	X, Y
3	X, Y, Z
4	X, Y, Z, U
5	X, Y, Z, U, V
6	X, Y, Z, U, V, W

7.5.4 Steckerbelegung

Sollwert / Steuersignale

X8 / X8.1 / X8.2



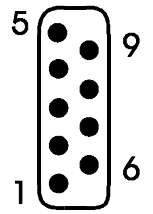
Sub-D, 9-polig,
Buchse

BILD089D

1 +24V - IN
2 Bereitschaftseingang der Leistungsendstufe - IN
3 nicht belegt
4 nicht belegt
5 GND (vom Analog-Sollwert)
6 GND (von 24VDC) - IN
7 Freigabesignal für Regler (+24V) - OUT
8 nicht belegt
9 Analog-Sollwert (Vorgabe +/- 10V) für Regler

Endschalter

X3 / X3.1 / X3.2



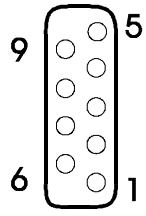
Sub-D, 9-polig,
Stifte

BILD090D

1 +24VDC (intern verbunden mit PIN1 von X8.1 bzw. X8.2)
2 Endschalter -
3 zusätzlicher Referenzschalter
4 nicht belegt
5 nicht belegt
6 GND (von +24VDC)
7 Endschalter +
8 nicht belegt
9 nicht belegt

Inkrementalgeber

X9 / X9.1 / X9.2

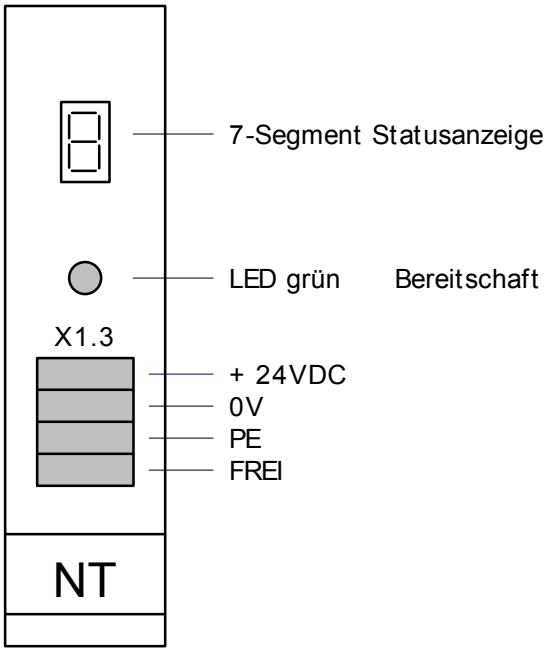


Sub-D, 9-polig,
Buchse

BILD089D

1 Kanal A
2 +5VDC-OUT
3 Kanal B (negiert)
4 Kanal C (Referenzsignal)
5 GND (+5VDC-OUT)
6 Kanal A (negiert)
7 Kanal B
8 nicht belegt
9 Kanal C (negiert)

7.6 Netzteil 5V-Versorgung für µP-System



Auf der 7-Segment Statusanzeige können folgende Statusmeldungen erscheinen:

Numer	Bedeutung
0	Grundstellung, Steuerung wartet auf Start
1	Automatikprogramm läuft
2	Automatik, Stop erkannt, weiter mit Start

=> alle folgenden Nummern geben Fehler an, siehe hierzu Kapitel: **Fehlermeldungen der PA-CONTROL**
Im Automatikablauf und beim manuellen Verfahren

7.7 Verbindung zwischen dem PC und der PAC

Die Verbindung zwischen dem PC und einem Gerät der PAC-Familie ist, zum Beispiel bei der Verwendung des Programmentwicklungssystems PROPAC, erforderlich. Der Datenaustausch, sowie die Übertragung von Programmen und Parametern (in beiden Richtungen) erfolgt über eine serielle Schnittstelle. Der PC muß darum mit dieser Schnittstelle (COM1 oder COM2) ausgerüstet sein. Die Geräte der PA-Control - Familie sind serienmäßig für diese Aufgabe vorbereitet.

Das verwendete Kabel muß folgende Bedingungen erfüllen:

PA-Control (Buchse=Schnittstelle1)		**PC (9-polig oder 25-polig)**		
(9-polig, Sub-D)		(9-polig, Sub-D	/	25-polig, Sub-D)
TXD (2)	----------	RXD (2)	/	RXD (3)
RXD (3)	----------	TXD (3)	/	TXD (2)
GND (7)	----------	GND (5)	/	GND (7)

Belegung entspricht nicht Standard RS232!

7.8 PAC-Tastencode (+ ASCII-Zeichensatz)

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
0	0		
1	1		
2	2		
3	3	♥	
4	4	♦	
5	5	♣	
6	6	♠	
7	7		
8	8		Shift+DEL
9	9		Ctrl+I
10	A		
11	B		Ctrl+K
12	C		
13	D		ENTER/Ctrl+M
14	E		
15	F		
16	10		
17	11		
18	12	↕	
19	13		
20	14		
21	15	§	
22	16	■	
23	17		
24	18	↑	
25	19	↓	
26	1A	→	
27	1B	←	ESC/Shift+ESC
28	1C	∟	
29	1D	↔	
30	1E		
31	1F		
32	20		LEERTASTE
33	21	!	Shift+1
34	22	„	Shift+2
35	23	#	
36	24	$	Shift+4
37	25	%	Shift+5
38	26	&	Shift+6
39	27	‘	
40	28	(	Shift+8
41	29	)	Shift+9
42	2A	*	Shift++
43	2B	+	+
44	2C	,	,
45	2D	-	-
46	2E	.	.

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
47	2F	/	Shift+7
48	30	0	0
49	31	1	1
50	32	2	2
51	33	3	3
52	34	4	4
53	35	5	5
54	36	6	6
55	37	7	7
56	38	8	8
57	39	9	9
58	3A	:	Shift+ .
59	3B	;	Shift+ ,
60	3C	<	<
61	3D	=	Shift+0
62	3E	>	Shift+<
63	3F	?	Shift+3
64	40	@	
65	41	A	Shift+A
66	42	B	Shift+B
67	43	C	Shift+C
68	44	D	Shift+D
69	45	E	Shift+E
70	46	F	Shift+F
71	47	G	Shift+G
72	48	H	Shift+H
73	49	I	Shift+I
74	4A	J	Shift+J
75	4B	K	Shift+K
76	4C	L	Shift+L
77	4D	M	Shift+M
78	4E	N	Shift+N
79	4F	O	Shift+O
80	50	P	Shift+P
81	51	Q	Shift+Q
82	52	R	Shift+R
83	53	S	Shift+S
84	54	T	Shift+T
85	55	U	Shift+U
86	56	V	Shift+V
87	57	W	Shift+W
88	58	X	Shift+X
89	59	Y	Shift+Y
90	5A	Z	Shift+Z
91	5B	[	
92	5C	\	
93	5D	]	

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
94	5E	^	
95	5F	_	Shift+ -
96	60	´	
97	61	a	A
98	62	b	B
99	63	c	C
100	64	d	D
101	65	e	E
102	66	f	F
103	67	g	G
104	68	h	H
105	69	i	I
106	6A	j	J
107	6B	k	K
108	6C	l	L
109	6D	m	M
110	6E	n	N
111	6F	o	O
112	70	p	P
113	71	q	Q
114	72	r	R
115	73	s	S
116	74	t	T
117	75	u	U
118	76	v	V
119	77	w	W
120	78	x	X
121	79	y	Y
122	7A	z	Z
123	7B	{	
124	7C	|	
125	7D	}	
126	7E	~	
127	7F	⌂	
128	80	Ç	
129	81	ü	
130	82	é	
131	83	â	
132	84	ä	
133	85	à	
134	86	å	
135	87	ç	
136	88	ê	
137	89	ë	
138	8A	è	
139	8B	ï	
140	8C	î	

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
141	8D	ì	
142	8E	Ä	
143	8F	Å	
144	90	É	
145	91	æ	
146	92	Æ	
147	93	ô	
148	94	ö	
149	95	ò	
150	96	û	
151	97	ù	
152	98	ÿ	
153	99	Ö	
154	9A	Ü	
155	9B	¢	
156	9C	£	
157	9D	¥	
158	9E	₧	
159	9F	ƒ	
160	A0		
161	A1	í	
162	A2	ó	
163	A3	ú	
164	A4	ñ	
165	A5	Ñ	
166	A6	ª	
167	A7	º	
168	A8	¿	
169	A9		
170	AA	¬	
171	AB	½	
172	AC	¼	
173	AD	¡	
174	AE	«	
175	AF	»	
176	B0	░	
177	B1	▒	
178	B2	▓	
179	B3	│	
180	B4	┤	
181	B5	╡	
182	B6	╢	
183	B7	╖	
184	B8	╕	
185	B9	╣	
186	BA	║	
187	BB	╗	

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
188	BC	╝	
189	BD	╜	
190	BE	╛	
191	BF	┐	
192	C0	└	
193	C1	┴	
194	C2	┬	
195	C3	├	
196	C4	─	
197	C5	┼	
198	C6	╞	
199	C7	╟	
200	C8	╚	
201	C9	╔	
202	CA	╩	
203	CB	╦	
204	CC	╠	
205	CD	═	
206	CE	╬	
207	CF	╧	
208	D0	╨	
209	D1	╤	
210	D2	╥	
211	D3	╙	
212	D4	╘	
213	D5	╒	
214	D6	╓	
215	D7	╫	
216	D8	╪	
217	D9	┘	
218	DA	┌	
219	DB	▉	
220	DC	▄	
221	DD	▌	
222	DE	▐	START
223	DF	▀	
224	E0	α	
225	E1	ß	
226	E2	Γ	
227	E3	π	
228	E4	Σ	
29	E5	σ	
230	E6	µ	
231	E7	τ	
232	E8	Φ	
233	E9	Θ	

Dez	Hex	Zeichen	PAC Tastatur
234	EA	Ω	
235	EB	δ	
236	EC	∞	
237	ED	φ	
238	EE	ε	
239	EF	∩	
240	F0	≡	
241	F1	±	
242	F2	≥	
243	F3	≤	
244	F4	⌠	
245	F5	⌡	
246	F6	÷	
247	F7	≈	
248	F8	°	
249	F9	∙	
250	FA	·	
251	FB	√	
252	FC	ⁿ	
253	FD	²	
254	FE	■	
255	FF		

Ergänzung

Dez	Hex	PAC Tastatur
294	126	Alt+L
327	147	Shift+Pfeil links
328	148	Pfeil auf Alt+Pfeil auf
329	149	Shift+Pfeil auf
331	14B	Pfeil links Alt+Pfeil links
333	14D	Pfeil rechts Alt+Pfeil rechts
335	14F	Shift+Pfeil rechts
336	150	Pfeil ab Alt+Pfeil ab
337	151	Shift+Pfeil ab
338	152	INS Ctrl, Alt, Shift+INS
339	153	DEL / Alt+DEL
371	173	Ctrl+Pfeil links
372	174	Ctrl+Pfeil rechts
397	18D	Ctrl+DEL

7.9 Service

Austausch der Batterie auf der CPU-Platine:

Die eingebaute Batterie hat eine garantierte Lebensdauer von 5 Jahren. Um einen Datenverlust zu verhindern, sollte vor Ablauf dieser Zeit die Batterie erneuert werden.

Vorgehensweise:

- Austausch CPU-Platine von IEF Werner besorgen (neue Batterie)
- Datensicherung mit PROPAC auf PC durchführen (Programme und Parameter)
- Gerät ausschalten
- CPU-Platine austauschen
- Gerät beim Einschalten urladen
- Programme und Parameter mit PROPAC vom PC übertragen

7.10 Pro - Demo

Beispielprogramme für PA-CONTROL - Steuerungen:

Die Demodiskette mit den Beispielen ist Bestandteil jeder PA-CONTROL-Bedienungsanleitung. Für die Liste der Demoprogramme siehe Inhaltsverzeichnis der Diskette.

7.11 Zubehörliste

	Bestellnummer Artikelnummer
Original-Version PROPAC (3,5" Disk) incl. Handbuch	#230850
Verbindungskabel PC-XT zur PAC (Länge 3m)	#230929
Verbindungskabel PC-AT zur PAC (Länge 3m)	#230920