

BEDIENHANDBUCH

PCNC - 22 bis PCNC - 88

(©) Copyright: DIPL.- ING. ENGELHARDT GmbH



EN 50082-1

EN 50082-2

VDE 0843-2

VDE 0843-3

EVDE 0843-4

EVDE 0843-5

IEC 801-1

bis IEC 801-5

Dipl. - Ing. ENGELHARDT GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 9

76646 Bruchsal

Tel.: 07251 / 7218-0

Fax.: 07251 / 7218-99

1. INHALTSVERZEICHNIS

1.1 LISTE DER G-FUNKTIONEN FRÄSEN	SEITE 1/5
1.2 LISTE DER M-FUNKTIONEN	SEITE 1/6
2. BEDIENUNG DER CNC	SEITE 2/1
2.1 HANDBETRIEB	SEITE 2/2
2.1.1 Istwert löschen	
2.1.2 Auf Referenz fahren	
2.1.3 Beendigung des Handbetriebs	
2.1.4 Handrad, Joystick	
2.1.5 Plotterbetrieb	
2.1.6 Anzeige Schleppabstand	
2.2 HANDEINGABE	SEITE 2/3
2.2.1 Jogging - Betrieb	
2.2.2 Position anfahren	
2.2.3 Halbkreis fahren	
2.3 TEACH IN	SEITE 2/4
2.3.1 Teach In	
2.3.2 Abtast 1 (Option)	SEITE 2/4
2.3.3 Abtast 2 (Option)	SEITE 2/7
2.4 AUTOMATBETRIEB	SEITE 2/8
2.4.1 Autostart AUTOST	SEITE 2/8
2.5 EXTERNE DATEN	SEITE 2/9
2.5.1 Programmausdruck über Drucker	
2.5.2 Serielle Ein-/Ausgabe	
2.5.3 Wandeln Intern-ASCII	
2.5.4 Wandeln HPGL	SEITE 2/10
2.5.5 Wandeln NC123	SEITE 2/11
2.5.6 Übertragen V24 - ASCII	
2.5.7 Wandeln ASCII - Intern	
2.6 EINGABEMODUS	SEITE 2/12
2.6.1 Programm bearbeiten	
2.6.2 Programm löschen	SEITE 2/13
2.6.3 Programm kopieren	
2.7 GRAFIK	SEITE 2/14
3. PROGRAMMSTRUKTUR	SEITE 3/1
3.1 DIE G-FUNKTIONEN	
3.2 DIE M-FUNKTIONEN (ZUSATZFUNKTIONEN)	SEITE 3/12
3.2.1 Bedienung der I/O Karten 1 - 8	SEITE 3/13
3.2.2 Genau Halt	
3.3 DIE F-FUNKTION (BAHNGESCHWINDIGKEIT)	SEITE 3/15
3.4 DIE S-FUNKTION (SPINDELDREHZAHL)	
3.5 DIE T-FUNKTION (WERKZEUGNUMMER)	

5. PARAMETRISCHE FUNKTIONEN	SEITE 5/1
5.1 Linearinterpolation über Parameter	
5.2 Rechnen mit Parametern	
5.3 Indirekte Programmierung	SEITE 5/2
5.4 Reservierte Parameterregister	
5.5 Parametrische Funktionen	
5.6 Parametrische Sonderfunktionen	SEITE 5/3
6. MASCHINENDATEN	SEITE 6/1
6.1 Interpolatorparameter	
6.2 Dilagparameter	SEITE 6/5
6.3 Oberflächeneinstellung	SEITE 6/6
6.4 Einstellung für Zusatzprogramme	SEITE 6/9
7. ALLGEMEINE HINWEISE	SEITE 7/1
8. INBETRIEBNAHME	SEITE 8/1
8.1 Allgemein	
8.2 Schrittmotoren	
8.3 Servomotoren	SEITE 8/2
8.4 Endschalter	SEITE 8/3
8.5 Sondereinstellungen	SEITE 8/4
8.6 Einstellungen des PC	SEITE 8/5
8.7 Diagnose	SEITE 8/6
8.8 Neustart	
8.9 Terminal	
8.10 Dilagmonitor	
9. STECKERBELEGUNG	SEITE 9/1
A. ANHANG	SEITE A/1

1.1 LISTE DER G-FUNKTIONEN FRÄSEN

G00 POSITIONIEREN IM EILGANG	G42 WERKZEUGKORREKTUR RE *
G01 LINEARINTERPOLATION	G53 NULLPUNKTVERSATZ AUS
G02 KREIS IM UHRZEIGERSINN	G54 NULLPUNKTVERSATZ EIN
G03 KREIS IM GEGENUHRZEIGER	G74 REFERENZPUNKT FAHREN
G04 VERWEILZEIT	G75 SKALENFAKTOR AN
G05 KREIS MIT RADIUS UHRZEIGERSINN	G76 SKALENFAKTOR AUS
G06 KREIS MIT RAD. GEGENUHRZEIGER	G80 ZYKLUS AUS
G07 KREIS MIT WINKEL *	G81 FREIER MODALER ZYKLUS
G08 ASYNCHRONE BEWEGUNG *	G82 TIEFLOCHBOHREN (MODAL) *
G09 RESTWEG LÖSCHEN	G83 FREIER ZYKLUS
G10 ECKE RUNDEN (OPTION) *	G84 FREIER ZYKLUS
G11 ZUSATZFUNKTION F,S,T	G85 TASCHENFRÄSEN *
G13 ZUSATZ M-FUNKTIONEN	G86 LOCHKREIS *
G14 HANDRAD IM AUTOMAT	G87 KREISTASCHE *
G17 EBENE XY	G88 LINEARTEILUNG IM RAUM *
G18 EBENE XZ	G89 FREIER ZYKLUS
G19 EBENE YZ	G90 ABSOLUTMASS
G20 PROGRAMMSPRUNG	G91 KETTENMASS
G22 PROGRAMMAUFRUF MIT WIEDERH.	G92 ISTWERT SETZEN
G23 PROGRAMMAUFRUF MIT BEDINGUNG *	
G36 WERKZEUGWECHSEL	
G40 RADIUSKORREKTUR AUS *	
G41 RADIUSKORREKTUR LINKS *	

* Funktionen in Vorbereitung.

1.2 LISTE DER M-FUNKTIONEN

M00 PROGRAMMIERTER HALT	M30
M01 PROGRAMMIERTER HALT MIT AKUSTISCHEM SIGNAL	M32
M02 PROGRAMMENDE *	M33 BEI G00 VORSCHUBPOTI AUS *
M03 SPINDEL IM UHRZEIGERSINN	M34 „MENU“ RUFT „AUTOST“ AUF *
M04 SPINDEL IM GEGENUHRZEIGER	M35
M05 SPINDEL HALT	M36
M08 KÜHLMITTEL EIN	M37
M09 KÜHLMITTEL AUS	
M10 KLEMMEN	
M11 KLEMME LÖSEN	M1xx BEDIENUNG I/O KARTE 1
M12	M2xx BEDIENUNG I/O KARTE 2
M13	M3xx BEDIENUNG I/O KARTE 2
M14	
M15 AKUSTISCHES SIGNAL	
M16	
M18	
M19	
M21 SATZANZEIGE BEI AUTOMAT AUS	
M22 SATZANZEIGE BEI UNTERPROGRAMM AUS	
M23 VORSCHUBPOTENTIOMETER AUS	
M24	
M27 AUF IN POSITION WARTEN *	
M28 ISTWERTANZEIGE AUS	

* Funktionen in Vorbereitung.

2. BEDIENUNG DER CNC

Nach dem Starten der CNC-Software erscheint auf dem Bildschirm das Menu der Betriebsarten: Funktionstaste:

Handbetrieb	F3
Automat	F4
Externe Daten	F5
Eingabemodus	F6
Handeingabe	F7
Teach In	F8
Grafik	F9
ENDE	F10

Die Anwahl der einzelnen Betriebsarten erfolgt durch Betätigung der angezeigten Funktions-Taste.

Wird die Taste (F1) gedrückt, erscheint ein Hilfefenster.

Wird die Taste (F2) gedrückt, erscheint eine Auflistung der G-und Parameter-Funktionen, die in der Steuerung benutzt werden können.

Die Eingabemöglichkeiten werden durch Symbole angezeigt. Mit einer PC - Tastatur können durch Eingabe der Funktionstasten (F1-F10) oder Zahlen die Funktionen ausgewählt werden.

2.1 Handbetrieb

Nach Betätigung der Taste „HANDBETRIEB“ kann über die Richtungstasten die gewünschte Verfahrrichtung gewählt werden z.B. „X“ = +X Richtung „x“ = -X Richtung.

Nach „START“ verfährt die Steuerung die vorgewählte Achse mit der durch das Fahrpotentiometer oder den Wert POTI (veränderbar durch die Tasten -/+) festgelegten Geschwindigkeit. Der gefahrene Weg wird im ISTWERT-Zähler registriert. Nach Betätigen von „STOP“ werden die Achsen zum Stillstand gebracht und die Richtung gelöscht.

Ist „START“ aktiv, können über die Richtungstasten die Achsen verfahren werden. Die Achse fährt, bis die Richtungstaste frei ist.

Über die Taste „SPINDEL“ („F7“) kann die Spindel eingeschaltet werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, über die Taste „KÜHLMITTEL“ („F8“) das Kühlaggregat zu starten. Durch nochmaliges Betätigen dieser Tasten werden die Aggregate wieder ausgeschaltet.

2.1.1 Istwert löschen

Der ISTWERT-Zählers wird gelöscht, indem zuerst die zu löschende Achse über den Richtungstaster angewählt und dann die Taste „C“ („F6“) gedrückt wird.

2.1.2 Auf Referenz fahren

Eine Referenzfahrt wird ausgelöst indem zuerst die Achse über die Richtungstaste angewählt und dann die Taste „REF“ („F3“) gedrückt wird.

2.1.3 Beendigung des Handbetriebes

Zur Beendigung des Handbetriebes kann man über die Taste „ESC“ wieder in das Betriebsarten-Menü zurückgehen. Voraussetzung dafür ist, daß sich die Steuerung nicht im START-Modus befindet. In diesem Falle wird nämlich außer der STOP-Taste keine weitere Taste abgefragt.

2.1.4 Handrad

Das Handrad der Handbox wird durch Wahl einer Richtungstaste eingeschaltet. Das Vorschubpoti sollte auf 0 stehen. Durch Drehen am Handrad wird die aktivierte Achse vor- und rückwärts verfahren. Der Joystickbetrieb wird beim Fahren mit Handrad abgeschaltet.

2.1.5 Joystick

Wenn der Joystick in den Maschinendaten initialisiert ist, ist dieser im Handbetrieb sofort aktiv (Initialisierung siehe Maschinendaten).

2.1.6 Anzeige Schleppfehler

Der Schleppfehler wird während des Fahrens im Handbetrieb immer angezeigt, sofern Servoantrieb aktiv ist.

2.2 Handeingabe

Diese Betriebsart ermöglicht die einzelne Ausführung von G-Funktionen und Parameterfunktionen.

Die gerade aktiven G-Funktionen sowie F,S,T,M werden im modalen Feld angezeigt. Die auszuführende G-Funktion bezieht sich immer auf diesen aktiven Zustand der Steuerung.

Die 3 angezeigten Zahlenblöcke geben den Zustand der I/O Karte 1, 2 und 3 wieder. Jeder Block ist in 2 Zeilen unterteilt. Die untere Zeile zeigt die Eingänge 1 bis 8 (von links nach rechts). Ist ein Eingang aktiv, erscheint eine „1“ an der entsprechenden Stelle. Die obere Zeile stellt die Ausgänge 1 bis 8 dar.

Über Taste „->“ können die einzelnen Adressen im Eingabefeld angewählt werden.

Die Taste „ENTER“ führt den programmierten Satz aus. Mit „STOP“ wird die programmierte Funktion unterbrochen. Eine neue G-Funktion kann eingegeben werden.

2.2.1 Jogging - Betrieb

1. Über G91 auf Kettenmaß umschalten.
2. G00 anwählen und bei X, Y oder Z einen Weg eingeben.
3. Über „ENTER“ wird dieser Weg verfahren.
Der Vorgang kann beliebig wiederholt werden.

2.2.2 Position anfahren

1. Über G90 auf Absolutmaß umschalten.
2. G00 anwählen und bei X, Y oder Z (oder Kombination) eine Position eingeben.
3. Über „ENTER“ wird die angegebene Position angefahren.

2.2.3 Halbkreis fahren

1. Über G91 auf Kettenmaß schalten.
2. G02 oder G03 für Kreisinterpolation anwählen und Endpunkt und Mittelpunkt des Halbkreises eingeben.
G02 X+..50,000 Y...0,000 I+..25,000 J...0,000
3. Über „ENTER“ wird der eingegebene Halbkreis abgefahren.

2.3 Teach In

Die Betriebsart TEACH IN besteht aus verschiedenen Unterfunktionen welche

- 1 Teach In
- 2 Abtastung 1 (Option)
- 3 Abtastung 2 (Option)

sind.

Achtung: Alle Abtastarten benötigen eine spezielles Meß- bzw. Abtastsystem. Der Aufruf dieser Funktionen kann zu nichtbeabsichtigten Reaktionen führen !!

2.3.1 Teach in

Nach Wählen dieser Betriebsart wird über den Bildschirm eine Programmname abgefragt. Danach wird der TEACH IN Modus aufgerufen. Der Teach In Betrieb erfolgt abhängig vom aktuellen G90/G91 im Absolut- oder Kettenmaß.

Die Programmerstellung wird folgendermaßen durchgeführt:

Verfahren der Anlage wie im HANDBETRIEB. Nach STOP wird der aktuelle Istzählerstand in den Satzpuffer gestellt. Mit der Taste „EINGABE“ bzw. „->“ kann der Satz geändert oder gespeichert werden.

Durch Anwählen der G-Adresse kann auch eine andere Funktion angewählt werden. z.B. G90 oder G02. Nach Verfahren der Achsen wird die aktuelle Position in X,Y übernommen. Man ergänzt bei G02 noch über die Taste „->“ den Mittelpunkt I und J und speichert den Satz ab.

Im TEACH IN ist es in Verbindung mit den Maschinendaten M948 (Überwachung - Richtung) und M949 (Überwachung + Richtung) Grenzen überprüfen zu lassen. Ist in diesen Maschinendaten kein Wert eingetragen, findet keine Überprüfung statt. die Eingabe erfolgt in µm wobei M948 die positive Grenze und in M949 die negativen Werte abgeprüft werden. Es werden diese Werte mit dem Istwert der Steuerung verglichen und bei Überschreitung eine Fehlermeldung ausgegeben. Der Satz kann jedoch abgespeichert werden.

2.3.2 Abtastung 1 (Option)

Die Abtastung der Oberfläche erfolgt am Ende eines jeden Satzes. Von der CNC wird der Abtastprogrammname und ein Zielname erfragt. Es wird davon ausgegangen, daß die CNC am Anfangspunkt des Abtastobjekts steht. Die Istwerte werden von der Steuerung verändert und am Ende der Abtastung wieder hergestellt. Die internen Register 800 - 815 sind vom Abtastzyklus reserviert. Diese dürfen von einem Programm im Verlauf der Abtastung nicht verändert werden. Nach Aufruf der Betriebsart werden ein Konturprogramm und ein Zielprogrammname abgefragt. Existiert eine Zieldatei mit gleichem Namen, wird diese überschrieben.

Nun wird eine AUFTEILUNG erfragt. Wird hier 0 eingegeben, beginnt die Abtastung sonst erstellt die Steuerung ein neues Programm „DUMMY.CBx“ in welchem alle Wege der G0 und G1 in Strecken mit der maximalen Länge „AUFTEILUNNG“ unterteilt. G02/03-Sätze werden nicht unterteilt.

Die CNC überprüft einen Eingang (ob Abtastung gestartet werden kann) welcher in in Form einer M-Funktion in dem Maschinendatum M954 V eingegeben werden kann. Danach wird ein Ausgang gesetzt, welcher in M954 U definiert ist. Nun wird die Oberfläche angetastet, bis vom Meßsystem der in M954 Z definierte Wert erreicht ist. Der 1. Antastweg in Z wird im Absolutmaß abgespeichert. Danach generiert die Steuerung einen G91 - Satz und speichert diesen in der Zieldatei ab. Alle folgenden Abtastdaten werden im Kettenmaß abgespeichert. Die CNC fährt um einen in M954A definierten Weg zurück und fährt dann Satz für Satz im Eilgang. Am Ende eines jeden Satzes wird erneut die Oberfläche angetastet, der Meßwert eingelesen und die Z-Koordinaten mit den restlichen Koordinaten sowie der G-Funktion des Quellsatzes abgespeichert.

Alle NICHTFahrsätze werden ohne Bearbeitung übernommen. Ein Versatz zwischen Werkzeugspitze und Meßpunkt kann in der Werkzeugtabelle T9000 eingegeben werden. Am Ende des Programms fährt die CNC alle Achsen auf den Anfangspunkt der Abtastung und setzt die alten Istwerte. Das Quellprogramm muß immer im Kettenmaß vorliegen. Die Abtastwerte werden ebenfalls im Kettenmaß gespeichert.

**ACHTUNG: - Das Meßsystem muß sich beim Start der Abtastung oberhalb des gültigen Meßbereiches befinden !
- In den Z Feldern D Ü R F E N keine Werte programmiert sein**

Anschluß des Meßsystems:

Das Meßsystem muß an Eingang 4 des AD-Wandlers angeschlossen sein und eine Spannung von 0V bis 5V liefern.

25-pol SubD - Buchse

Pin 2 = 5V

Pin 20 = Eingang 4 (0-5V)

Pin 25 = Gnd

Einstellungen für den Abtastzyklus

Einstellung in der Werkzeugtabelle:

Versatz Werkzeug / Meßpunkt

In Werkzeugtabelle T9000 X, Y, Z

Der Wert in Z wird zum Abtastwert dazuaddiert

(unterschiedliche Höhen von Meßpunkt und Werkzeugspitze).

Einstellung in den Maschinendaten:

M954 X Volt pro ...

Es wird die Auflösung des Meßsystems definiert.

Von der CNC werden die Werte mit einem 8-Bit AD-Wandler eingelesen dessen Eingang mit 0-5 Volt belegt werden kann.

M954 Y ... mm

gibt den Meßbereich des Meßtasters an.

M954 Z Messung bei Wandlerwert (0-255)

wird beim antasten dieser Wert erreicht, wird die Abtasthöhe Z abgespeichert (wobei 0 = 0V und 255 = 5V entsprechen).

M954 U I/O-Ausgang beim Start

Setzt Ausgang beim Start des Ab tastens. Dieser Wert muß als M-Funktion eingegeben werden. Z.B. M141 Setzt Ausgang 1 der IO-Karte 1. Dieser Ausgang wird am Ende des Ab tastens zurückgesetzt.

M954 V Sicherheitsschalter des Meßtasters

Die Ab tastung wird erst begonnen, wenn diese M-Funktion erfüllt ist.

M954 A Sicherheitsabstand in μm (negativ) *

Um diesen Betrag wird nach jeder Ab tastung die Z-Achse von der angetasteten Oberfläche abgehoben. Dieser Weg muß so groß sein, daß keine Kollision zwischen dem Taster und dem Werkstück entsteht; ebenfalls muß er so groß gewählt werden, daß der Taster aus dem Meßbereich fährt.

M954 B F Antast

Mit dieser Geschwindigkeit wird ein Meßpunkt angefahren.

M954 C Maximalweg Antasten in μm (positiv) *

Maximalweg für das Antasten an die Oberfläche. Wird der Meßpunkt vor Ende des Weges erreicht, wird die Z-Fahrt abgebrochen und die Positionen gespeichert. Wenn der Meßpunkt nicht erreicht wird, beendet die Steuerung den Ab tastzyklus und fährt zur Ausgangsposition.

M955 C Richtungsumkehr Ab tastung 1

0: Die Wege werden in die angegebenen Richtungen gefahren.

1: Alle mit (*) gekennzeichneten Werte werden mit -1 multipliziert.

2.3.3 Abtastung 2 (Option)

Es wird eine Freiformfläche in einem definierten Rastermaß abgetastet und abgespeichert. Die Abtastung erfolgt über eine Z-Höhenkompensation, welche vom Lageregler direkt ausgeregelt wird.

Benötigte Maschinendaten:

M955 X bis M955 B

M955 X P-Faktor Meßtaster (U-Achseneingang)

M955 Y I-Faktor „

M955 Z Anpassfaktor

Umrechnungsfaktor der Nachregelung zur Z-Achse

$$\text{Anpassfaktor} = \frac{\text{Auflösung der Z-Achse (M706 / M707)}}{\text{Auflösung des Tasters}} * 4096$$

M955 U Summenregister

Maximalwert des Fahrweges (vergleichbar mit Fatalschleppmax für Fahrachsen).

M955 V Grenzwert / Schleppfehler

Maximale Zustellung des Tasters. Wird ein größerer Weg gemessen, wird vom Lageregler eine Fehlermeldung ausgegeben.

M955 A 1/2 Messbereich

nachdem der Meßbereich erreicht wurde (Endschaltersignal des Meßsystems) wird noch dieser Weg gefahren, um in einem gültigen Meßbereich zu stehen (muß nicht zwingend die Hälfte des Meßbereiches sein).

M955 B Datenkonvertierung (File) 1=CNC 2=STATUS_CNC 3=Weyrich
verschiedene Ausgabeformate in ASCII

1 = Ausgabe in CNC-Format

P9000

N1G00X+0000.333Y-0001.444Z+0023.555

%

2 = Ausgabe wie CNC Status

X+0000333 Y-0001444 Z+0023555 00000000 00 00

3 = Ausgabe der Werte mit X,Y,Z in getrennten Zeilen

X+0000.333

Y-0001.444

Z+0023.555

2.4 Automatbetrieb

Bei Aufruf des Automat-Betriebes bietet die CNC das zuletzt bearbeitete oder ausgeführte Programm an. Soll ein anderes Programm aufgerufen werden, so kann dieses über die Tastatur eingegeben werden.

Mit „START“ („F4“) kann das Programm ausgeführt werden. Es wird der Satz des Programms mit der niedrigsten Satznummer als Startsatz angeboten. Ein anderer Satz kann angewählt werden.

Es werden die ersten drei Sätze des Programms in der unteren Bildhälfte angezeigt. Der aktuelle Stand der modal wirksamen Funktionen sowie der Ein- und Ausgänge wird eingeblendet.

Durch „START“ („F4“) wird dann der automatische Programmablauf aktiviert. Danach ist nur noch die Taste „STOP“ („F5“) aktiv. „EINZELSATZ“ (F3) kann nur zu Beginn eines Programmes aktiviert werden. In diesem Fall stoppt das Programm am Anfang eines Satzes. Dieser wird angezeigt, aber erst nach „START“ abgearbeitet. Der EINZELSATZ-Betrieb kann jederzeit beendet werden.

Der Automat Betrieb wird mit der Taste „ESC“ verlassen.

Wird während des Programmablaufs der Endschalter einer Achse aktiv, dann stoppt die Steuerung sofort alle Achsen und zeigt die Fehlermeldung „Endschalter“ an.

Die programmierte Geschwindigkeit kann durch das Fahrpotentiometer beeinflusst werden, sofern diese Möglichkeit nicht zuvor durch Programmieren von M23 (= Potentiometer für Geschwindigkeit abschalten) ausgeschlossen wurde.

M21 bewirkt, daß während des Programmablaufs keine Sätze auf dem Bildschirm angezeigt werden. Dadurch läuft die Programmbearbeitung schneller ab.

M28 schaltet die Anzeige der Istwerte ab.

2.4.1 Autostart

Existiert ein Programm mit dem Namen „AUTOST.CBx“ wird automatisch der Automatbetrieb aufgerufen und dieses Programm ausgeführt.

Wird im Hauptmenu eine Taste 0-9 oder A-Z gedrückt, wird ein Programm AUTOTASx ausgeführt, wenn es vorhanden ist (für x steht der Buchstabe bzw. die Ziffer der gedrückten Taste).

Beispiel: Die Taste „A“ ruft das Programm „AUTOTASA.CBx“ auf.

2.5 Externe Daten

Die Betriebsart Externe Daten erlaubt Einlesen oder Ausgeben von Programmen über serielle Schnittstelle, Konvertierungen von Fremdformaten und Programmausdruck auf Printer.

2.5.1 Programmausdruck über Drucker

Betriebsart „Externe Daten“ anwählen und Taste „1“ drücken. Die Steuerung bietet darauf ein Programm zum Ausdruck an.

2.5.2 Serielle Ein-/Ausgabe

Als erstes wird ein Programmname z.B. P1 übertragen. Dann folgen die einzelnen Sätze beginnend mit Satz Nr. z.B. N1. Nach einem einzelnen Programm muß „%“ (25H) stehen. Dieses Zeichen beendet die Übertragung.

Beispiel eines Programmformats:

```
P0001CR  
N1G0X12Y-15Z+4,15CR  
N2...  
.  
.  
N999G1Z0CR  
% CR
```

2.5.3 Wandeln Intern -> ASCII

Die PCNC speichert die Daten in einem internen Format ab, welche nicht mit einem andern Editor bearbeitet werden können. Es wird eine ASCII-Datei mit dem Programmnamen NAME.CNC erzeugt.

2.5.4 Wandeln HPGL -> INTERN

Es können HPGL Dateien in das interne Format der PCNC convertiert werden. Über die Datei PCCNC.INI sind einige Voreinstellungen des Wandlers zu ändern. Folgende Einträge sind möglich:

```
*Initialisierung für HPGL Umsetzprogramm
HPGLPath=\hpgl\
HPGLExt=HGL
InitPrg=P1
PenUp=P10
PenDown=P20
EndPrg=P30
SelPen0=G36T0
SelPen1=G36F100S101T102M103
SelPen2=G22PCHTOOL
.
.
SelPen18=
NachKomma=
```

wobei:

HPGLPATH: Das Verzeichnis für die HPGL-Quelldaten
HPGLEXT: DOS-EXTENSION für HPGL Dateien
(Diese Eingaben sind zwingend notwendig !!)

Bei den folgenden Funktionen wird eine G22 Funktion mit den hier definierten Programmnamen generiert. Es muß nur der Programmname definiert werden. Ist eine Zeile nicht vorhanden, oder fehlt die Zuweisung, wird dieser Satz nicht umgesetzt.

INITPRG: Dieses Unterprogramm wird als Satz 1 im Programm aufgerufen. Es können hier Referenzfahrten ausgeführt, Geschwindigkeiten und M-Funktionen gesetzt werden.

PenUp: Unterprogramm für Pen Up

PenDown: Unterprogramm für Pen Down

EndPRG: Dieses Unterprogramm wird als letzter Satz im Programm aufgerufen.

ScaleFakt: Es kann ein Faktor eingegeben werden, mit dem alle Wege multipliziert werden. Dadurch können Nachkommastellen und verschiedene Plotterauflösungen eingestellt werden (z.B. 0.025). Es können somit Plotterinkremente in mm-Wege umgerechnet werden.

Für den Werkzeugwechsel muß eine komplette Funktion definiert werden, welche in das Programm eingefügt wird.

SelPen1-

SelPen18: Funktionen für Werkzeugwechsel
Es muß eine G-Funktion mit ihren Parametern angegeben werden
z.B.:
G22PCHTool oder
G36F1000S1000T1
(Beschreibung der G-Funktionen s.u.)

Es dürfen keine Satznummern angegeben werden, da diese vom System selbst generiert werden.

Ab der Version V250396 können verschiedene HPGL-Setups in der Initialisierungsdatei angegeben werden. Es muß eine Anfangskennung (default: HPGLSET_1) als erste Zeile des Setups und eine Endzeile (zwingend: HPGSETLEND) als letzte Zeile eines Setups eingefügt werden.

Nach Aufruf der Funktion wird eine Setupkennung abgefragt. Nach Anzeige des Inhaltsverzeichnisses kann eine zu konvertierende Datei ausgewählt werden. Danach werden alle Setupdaten angezeigt. Es wird nun die Möglichkeit gegeben die Koordinaten des HPGL - Files einer Achse zuzuweisen (default: X, Y; möglich: X,Y,Z,U,V,A,B,C). X und Y dürfen nur in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden (nicht X -> U und Y -> Z immer X -> Z und Y -> U). Wird eine Achszuweisung geändert, fügt der Wandler automatisch einen Satz Nxxxx G13 M81ab für die Kreisebenenumschaltung ein. Nach der Achszuweisung wird für jede Achse ein Faktor abgefragt, mit welchem alle Koordinaten multipliziert werden. Dieser Faktor wird mit SCALEFAKT aus der Initialisierungsdatei multipliziert. Es ist hier jedoch möglich, für jede Achse einen getrennten Faktor anzugeben (default: 1).

2.5.5 NC123 -> Intern

Es werden Daten des CAD-Programmes NC123 in das interne Format gewandelt. Die Quelldaten werden im Verzeichnis NC123PATH (einstellbar in PCCNC.INI) mit der Erweiterung .TAP gesucht.

2.5.6 V24 -> ASCII

Es werden Daten über die serielle Schnittstelle empfangen und im ASCII-Format abgespeichert. Die Namensweiterung ist .CNC.

2.5.7 ASCII -> Intern

Es werden ASCII-Daten (z.B. aus der ser. Übertragung) in das interne Format gewandelt (.CNC Daten -> .CBx Daten).

2.6 Eingabemodus

Über die Taste F1 wird an jeder nötigen Position ein Hilfefeld eingeblendet. Die Taste F2 zeigt die möglichen G-Funktionen und Parameterfunktionen.

Die Programme werden in einem binären Format abgespeichert. Diese Programme können somit nicht mit andern ASCII-Editoren bearbeitet werden.

2.6.1 Programm bearbeiten

Der Eingabemodus erlaubt Eingabe oder Änderung von Programmen. Nach Anwahl dieser Betriebsart wird ein Programmname abgefragt. Wird keine Extension angegeben, wird automatisch die interne Vorgabe benutzt (z.B. .CB3 = Cnc, Binär, 3 Achsen). Zugelassen ist die Erweiterung .CNC. Wird diese benutzt, wird das ASCII-Programm in das interne Format gewandelt und kann dann bearbeitet werden.

Existiert bereits ein Programm mit diesem Namen, werden die letzten Sätze des Programms auf dem Bildschirm aufgelistet. Mit den Pfeiltasten kann im Programm noch oben und unten geblättert werden. Ist man am Programmende, wird eine neue Satznummer vorgeschlagen und ein neuer Satz kann eingegeben werden. Mit den Tasten POS1 gelangt man zum 1. Satz, mit ENDE zum letzten Satz des Programmes. Wenn man in der 1. Zeile steht, kann mit der Taste „^i“ die CNC-Programmnummer und die Überschrift geändert werden.

Wenn noch kein Programm unter dem angewählten Namen abgelegt ist, wird zuerst eine CNC-Programmnummer und eine Überschrift abgefragt. dann wird die erste Satznummer N0010 angeboten. Auch die Satznummer wird über Taste „->“ quittiert. Die Eingabemarkierung springt danach auf „G..“. Mit der Eingabe von „[,“ wird die G-Funktion in eine Parameterfunktion geändert. Nach Eingabe einer G-Funktion werden durch Taste „->“ die übrigen Wörter des Satzes eingeblendet. Die Eingabemarkierung steht auf der ersten Wortadresse.

Wenn alle erforderlichen Worte eines Satzes eingegeben sind, wobei jeweils über Taste „->“ das nächste Wort adressiert wird, kann der Satz über die Taste „ENTER“ abgespeichert werden. Die Satznummer wird automatisch erhöht.

Satz ändern:

Soll ein bereits gespeicherter Satz geändert werden, so kann dieser mit den Cursor-tasten gesucht und durch ENTER in den Eingabepuffer gestellt werden. Durch Taste „->“ wird das zu ändernde Wort angewählt und korrigiert. Anschließend wird der Satz über die Taste „ENTER“ abgespeichert.

Satz löschen:

Der zu löschende Satz wird angewählt. Danach wird mit ^Y oder Y der Satz gelöscht.

Satz einfügen:

Position des Satzes suchen und über ^N oder N wird ein neuer Satz eingefügt. Der Editor Nummeriert die Sätze beim Einfügen um, wenn die gleiche Satznummer existiert. Steht der Schalter EDITIEREN/EINFÜGEN auf EINFÜGEN, kann mit der Taste „ENTER“ ein Satz eingefügt werden. Ist dieser Schalter auf EDITIEREN, kann der aktuelle Satz geändert werden.

Sätze auflisten:

Mit den Pfeil- und Bild-Tasten kann das Programm nach oben und unten gescrollt werden. Mit ^S oder S kann eine Satznummer eingegeben werden, die angezeigt werden soll.

Sätze umnummerieren:

Mit der Taste ^R oder R kann ein Programm umnummeriert werden. Die Umnummerierung beginnt bei der aktuellen Zeile. Es wird die in M952 X definierte Schrittweite dazugezählt. Sprünge innerhalb des Programmes werden angepaßt.

2.6.2 Programm löschen

Es werden die vorhandenen Programme aufgelistet. Nach Eingabe des Programmnamens werden alle mit diesem Namen (z.B. Muster.*) vorhandenen Programme gelöscht

2.6.3 Programm kopieren

Nach der Frage des Quellprogrammnamens wird der Zielprogrammname erfragt. Danach wird eine Kopie erstellt.

Achtung: Die CNC-Programmnummer bleibt dabei erhalten !

Es kann auch von einem Laufwerk (A:) oder auf ein LAufwerk kopiert werden.

2.7 Grafik

In der Betriebsart „GRAFIK“ wird das programmierte Werkstück auf dem Bildschirm dargestellt. Die Steuerung fragt, bei welchem Programm und Satz die Darstellung beginnen soll. Das zuletzt benutzte Programm und der erste Satz innerhalb dieses Programms wird dabei von der Steuerung vorgeschlagen. Sie können nach Belieben geändert werden.

Danach wird der letzte darzustellende Satz abgefragt. Die Steuerung schlägt dasselbe Programm und den letzten Satz dieses Programms vor. Auch hier kann ein anderer Endpunkt gewählt werden. Dieser Endpunkt kann auch in einem anderen Programm liegen.

Zum Schluß wird der Maßstab abgefragt. Mit dem Wert 1 erfolgt die Darstellung 1:1, mit dem Wert 2 z.B. wird vergrößert, mit 0,5 verkleinert. Anschließend wird der Bildschirm gelöscht und ein Fadenkreuz eingeblendet, welches sich mit den Zahlen- und Pfeiltasten verschieben läßt:

Mit „EINZELSATZ“ wird in den Einzelsatzmodus geschaltet. Jeder Satz wird angezeigt und kann mit „START“ ausgeführt werden. Ist man mit der Position des Anfangspunktes auf dem Bildschirm zufrieden, wird „->“ gedrückt und die Kontur wird auf dem Bildschirm gezeichnet. Danach kann man das Fadenkreuz verschieben und das Bild noch einmal zeichnen lassen. Mit Eingabe von „*“ kann dann z.B. der Maßstab verändert werden um das Bild zu vergrößern oder zu verkleinern.

HINWEISE:

- G04 und alle M Funktionen werden nicht ausgeführt.
- Vorsicht mit G20! Wenn am Ende eines Programms z.B. P0001 ein Sprung auf P0001 N001 programmiert ist, wird auch in Grafik dieses Programm dauernd ausgeführt. Unterbrechen kann man die Ausführung immer über die Taste „ESC“.
- Die Grafik benutzt einen eigenen Istwertzähler, der beim Aufruf des Grafikpaketes genullt wird. Nach Beendigung der Zeichnung wird dieser eigene Istwert angezeigt.

3. PROGRAMMSTRUKTUR

Jedes Programm setzt sich aus der Programmnummer P und bis zu 99999 Sätzen zusammen.

Jeder Satz enthält eine Satznummer N (Label) und eine G-Funktion. Diese sagt der CNC was in diesem Satz gemacht werden soll, z.B. eine Linearbewegung oder eine Referenzfahrt. Entsprechend der G-Funktion verlangt die CNC noch die Eingabe von verschiedenen Werten, welche mit -> adressiert werden.

3.1 Die G-Funktionen

In diesem Abschnitt werden die einzelnen G-Funktionen und die zugehörigen Satzstrukturen erläutert.

Die CNC kann je nach Ausbaustufe mit weniger G-Funktionen ausgerüstet sein.

Eine Auflistung der aktiven G-Funktionen erhält man durch Drücken der Taste („F2“).

G00 POSITIONIEREN IM EILGANG

N... G00 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Es besteht die Möglichkeit, alle Achsen gleichzeitig um einen definierten Weg zu verfahren. Als Geschwindigkeit wird dabei Fmax aus den Maschinendaten verwendet.

G01 LINEARINTERPOLATION

N... G01 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C....., F.....

Es können bis zu 8 Achsen gleichzeitig um den im betreffenden Wort angegebenen Weg verfahren werden. Die Geschwindigkeit wird im Satz direkt, oder durch einen vorher mit G11 F..... programmierten Satz in mm/min bestimmt.

G02/03 KREISINTERPOLATION IM UHRZEIGERSINN / GEGENUHRZEIGERSINN

N... G02 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C....., I....., J.....,

Mit XY wird der Endpunkt des Kreissegmentes definiert. IJ ist die Koordinate des Kreismittelpunktes. Der Kreismittelpunkt wird auch bei G90 inkremental zum Anfangspunkt eingegeben.

Der programmierte Endpunkt muß natürlich auf dem Kreis liegen. Dieses ist gegeben, wenn $(X-I)^2 + (Y-J)^2 = I^2 + J^2 = R^2$.

Ein Vollkreis kann wie folgt programmiert werden:

N... G02 X ...0,000 Y ...0,000 I ..20,000 J ...0,000

Eine Helixinterpolation erfolgt wenn zusätzlich Z oder eine weitere Achse programmiert wird.

G04 VERWEILZEIT

N... G04 H,...

Es können Verweilzeiten zwischen 0,010 und 9999,990 Sekunden programmiert werden.

G05/G06 KREISINTERPOLATION MIT RADIUSEINGABE

N... G05 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C....., R.....,

In X und Y wird der gewünschte Endpunkt des Kreises, in R der Radius eingegeben. Das Vorzeichen von R bestimmt, ob ein großes oder ein kleines Kreis segment erzeugt wird.

Für die Umrechnung in einen G02/G03 Satz wird Rechenzeit benötigt. G05/G06 ist also nicht geeignet für schnelle Satzwechselzeiten.

Folgendes Programm zeigt die errechneten Werte für I,J an:

N1 G05 X10 Y10 R10

N2 „[,00 #11 = @26,648

N3 „[,84 #00 #01 #10 #11 #2

N4 „[,92 #10

G08 ASYNCHRONE BEWEGUNG

N... G08 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C....., F..... W....

Unabhängig von einer gerade laufenden Interpolation werden die hier programmierten Achsen gestartet. Unter F kann eine eigene Geschwindigkeit programmiert werden, W ist die Anzahl der Pendelwiederholungen dieser Bewegung. G08 kann mit G13 M91 unterbrochen werden. Die programmierten werte sind immer G91.

Beispiele:

N... G08 X100 F100 W99 100 Pendelhübe mit 100 mm und F=100

N... G08 X100 F200 W0 Asynchrone Bewegung um 100mm

N... G08 X0 F300 W0 X läuft unendlich mit F=300

G09 RESTWEG LÖSCHEN / GENAU HALT

N... G09 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C....., M....

Die Linearinterpolation wird wie ein G01 Satz ausgeführt. Wird jedoch der unter M programmierte Eingang aktiv (M161-168, M171-178), wird die Interpolation unterbrochen und der nächste Satz kommt zur Verarbeitung.

M169, M179 sind Sonderfunktionen, die nur mit Dilag funktionieren (siehe M-Funktionen).

Ausserdem wird das NZ Flag, das über „[,54 abgefragt werden kann, gesetzt.

Einsatzfälle:

- Werkzeugbruchüberwachung
- Abtastung von Werkstücken und Abspeichern der Kontur

G11 ZUSATZFUNKTION

N... G11 F..... S..... T.... B....

Diese Funktion erlaubt die Programmierung von F, S, T und B. Zwischen 2 Fahrsätzen wird kein Stop erzeugt, die Fahrsätze werden kontinuierlich ausgeführt. Wobei F die Vorschubgeschwindigkeit, S die Spindeldrehzahl, T ein Werkzeug, welches in der Datei „TOOLS.CBx“ definiert ist, und B eine prozentuale Beschleunigung angeben.

G13 ZUSATZFUNKTION

N... G13 M.... M.... M.... M....

Mit G13 können mehrere M-Funktionen in einem Satz programmiert werden.

G14 HANDRAD

N... G14 O..... X.....,...

Diese Funktion startet das Handrad für die in O angegebene Achse, wobei 1 = X, 2 = Y...

Wenn O=0, dann werden alle Handradfunktionen gelöscht.

In X wird die Zustellung pro Puls definiert (default 0,01).

Mit „STOP“ wird HANDRAD beendet und das Programm weitergeführt.

Achtung: Ist ein HANDRAD für eine Achse aktiv, darf für diese Achse keine Fahrfunktion gestartet werden.

G15 BETRIEBSARTENAUFBRUF

N.... G15 F..... P..... M....

Das Programm springt in die angewählte Betriebsart. Wird das Programm beendet, kommt es nach verlassen der aufgerufenen Betriebsart in das Betriebsartenwahlmenü zurück. Es muß durch geeignete Programmierung im Autostartprogramm dafür gesorgt werden, daß der Automat an der alten Stelle fortgesetzt wird.

F 1 = Handbetrieb

F 10 = Aufruf einer DOS - SHELL mit dem Programm, welches in P angegeben ist (z.B. G15 P test M...1 ruft TEST.EXE auf und löscht / restauriert den Bildschirm). Nach dem DOS Aufruf wird das CNC-Programm weiterbearbeitet. Der Parameter M = 1 gibt an, daß der Bildschirm gerettet und wieder restauriert wird.

Achtung: Es können nur relativ kleine Programme aufgerufen werden. Dies ist abhängig, wieviel freier Arbeitsspeicher (max 640k) der CNC Rechner besitzt.

G17 EBENE XY (Einschaltzustand)**G18 EBENE XZ****G19 EBENE YZ**

N... G17 Ebene XY

Durch diese modal wirkende Funktion wird in die Kreisebene XY umgeschaltet.

Nach dem Einschalten der CNC ist automatisch G17 angewählt und bleibt solange erhalten, bis G18 oder G19 programmiert wird. Während einer aktiven Korrektur (G40 - G42) darf die Ebene nicht gewechselt werden.

G20 PROGRAMMSPRUNG

N... G20 P... N....

Durch diese Funktion kann zu jedem beliebigen Programm durch Eingabe der Programmnummer „P“ und der Nummer des gewünschten Startsatzes „N“ gesprungen werden. Wird nur N programmiert, erfolgt der Sprung innerhalb des gerade aktiven Programms. Wird nur P programmiert, wird der erste Satz (mit beliebiger Satznummer) im Programm P als Startsatz angesprungen.

G22 PROGRAMMAUFRUF MIT WIEDERHOLFAKTOR

N... G22 P... N.... W....

Das Programm mit der Nummer „P“ wird ab Satz „N“ aufgerufen und so oft wiederholt, wie der Faktor „W“ angibt. Soll das Programm nur einmal ausgeführt werden, muß W00 programmiert werden.

Bis zu 20 Unterprogramme können ineinander geschachtelt werden.

Hinweis:

Eine Fehlermeldung „Zu viele Unterprogramme“ erscheint, wenn ein Programm sich selbst aufruft. Das kann durch folgende fehlerhafte Programmierung erfolgen.

P0100

N001 G..

N010 G22 P0100 N0001 W0001

G23 PROGRAMMSPRUNG/AUFRUF MIT WIEDERHOLFAKTOR UND BEDINGUNG

N... G23 P... N.... W.... M....

Programm „P“ wird nur aufgerufen, wenn die M-Funktion erfüllt ist. Ist W nicht programmiert, erfolgt ein Sprung zu dem entsprechenden Programm, wenn die M-Funktion erfüllt ist. Als M-Funktionen kommen alle Abfragen von Eingängen in Betracht, z.B. M166. Der Aufruf oder Sprung wird ausgeführt, wenn Eingang 6 von I/O 1 aktiv ist.

G36 WERKZEUGWECHSEL

N... G36 F..... S..... T.... M....

Die programmierten Werte F,S,T,M werden in die Register #080 - #083 abgelegt. Es wird das Programm „CH_TOOL“ aufgerufen. Dieses muß im Eingabemodus vom Kunden erstellt werden.

G40 RADIUSKORREKTUR AUS (Einschaltzustand)

N... G 40 Radiuskorrektur aus

Durch diese Funktion wird eine zuvor programmierte und modal wirkende Radiuskorrektur gelöscht. Der nachfolgende Linearsatz in der aktiven Ebene wird zum Ausfahren aus der Korrektur benutzt.

G41 RADIUSKORREKTUR LINKS**G42 RADIUSKORREKTUR RECHTS**

Zum richtigen Benutzen der Bahnkorrektur müssen nachfolgende

Hinweise unbedingt beachtet werden:

- G41, 42 wirkt in der XY Ebene, die Längenskorrektur in Z.

- Vor Aufruf einer Korrektur muß ein Werkzeug mit G11 programmiert werden.

Diese Werkzeug muß natürlich in der Werkzeugetabelle P9900 enthalten sein.

- G41 korrigiert immer links am Werkstück in Fahrtrichtung gesehen, G42 immer rechts am Werkstück.
- Der Aufruf der Korrektur wird immer vor dem Satz programmiert, ab dem korrigiert werden soll. Im Folgesatz, nach Aufruf der Korrektur, wird dann auf die Korrekturbahn eingefahren. Der Einfahrsatz sollte immer möglichst senkrecht zur Kontur als Linearsatz erfolgen.
- Das Ausschalten der Bahnkorrektur erfolgt durch G40. Im darauffolgenden Fahrsatz wird von der korrigierten Bahn aus auf den original programmierten Punkt gefahren.
- Eine Innenkorrektur kann nur erfolgen, wenn der Fräser sich schon innerhalb der programmierten Kontur befindet.
- Während der Korrektur kann zwischen Absolutmaß und Kettenmaß umgeschaltet werden. Unterprogrammaufrufe sind auch erlaubt. Jedoch muß das während G41/42 aufgerufene Unterprogramm mindestens einen Verfahrersatz mit X oder Y enthalten, der nicht gleich 0 sein darf!
- Wenn der letzte Programmsatz erreicht wird, ohne daß vorher G40 programmiert wurde, wird die Bahnkorrektur automatisch verlassen.
- Innerhalb einer Korrektur werden Sprünge mit Bedingung (G23) immer ausgeführt. Parametrische Sprünge ([50, [51, [52, [53) werden nicht ausgeführt. Allgemein sollten keine Parameterfunktionen verwendet werden.

Beispielprogramm für Bahnkorrektur:

P9900 Werkzeugtabelle

N001 X...0,000 Y...0,000 Z...0,000 R...5,000

P0001 Testprogramm

N001 G11 F...200 S..... T...1

N002 G42 BAHNKORREKTUR RECHTS

N003 G01 X+.30,000 Y+.20,000

N004 G01 X+.50,000 Y.....

N005 G01 X..... Y+.30,000

N006 G03 X-.50,000 Y+..0,000 I-.25,000 J+.10,000

N007 G01 X..... Y-.30,000

N008 G40 KORREKTUR AUS

N009 G01 X-.30,000 Y-.20,000

P0002 Loch mit Radiuskorrektur

N001 G11 F...200 S..... T...1

N002 G42 BAHNKORREKTUR RECHTS

N003 G01 X-.10,000

N006 G02 X-.0,000 Y+..0,000 I+.10,000 J+..0,000

N008 G40 KORREKTUR AUS

N009 G00 X+.10,000

Im Grafikmodus erscheint eine durchgezogene Linie für die programmierte Bahn (grün) und eine punktierte Linie für die korrigierte Bahn (rot).

G53 NULLPUNKTVERSATZ AUS (Einschaltzustand)**G54 NULLPUNKTVERSATZ**

N... G54 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Wenn G90 aktiv ist, werden zu allen nachfolgenden Verfahrenswegen die in G54 X,Y,Z usw. programmierten Werte dazu addiert. Ist G91 programmiert, wird der Nullpunktversatz nur beim ersten Verfahrensweg dazuaddiert.

Beispiel:

Das Programm P0010 ist im Absolutmaß programmiert:

P0010

N001 G90 Absolutmaß

N002 G00 X...0,000 Y...0,000

N003 G01 X..20,000 Y...0,000

N004 G01 X..20,000 Y..20,000

N005 G01 X...0,000 Y...0,000

Die CNC steht auf irgendeiner Position (X,Y). P0010 soll jetzt auf der Position (100,50) ausgeführt werden.

.

.

N010 G90 Absolutmaß

N011 G54 X.100,000 Y..50,000

N012 G22 P0010

Während der Abarbeitung von P0010 werden die programmierten Werte und nicht die absoluten Istwerte angezeigt.

G55 NULLPUNKTVERSATZ

Wie G54, wird jedoch über G55 X0 ausgeschaltet. Diese Funktion darf beim Drehen nicht in Verbindung mit G86 verwendet werden.

G74 REFERENZPUNKT FAHREN

N... G74 X..... Y..... Z..... U..... V..... A..... B..... C.....

Durch diese Funktion wird der Endschalter der programmierten Achse angefahren. Die Verfahrrichtung wird durch das Vorzeichen festgelegt. Nach Freifahren der Achse von dem Endschalter wird der in der Adresse enthaltene Wert in die Istwertanzeige gesetzt.

Beispiel:

N... G74 X...0,000 Y-..1,000 Z..... U..... V..... A..... B..... C.....

X wird auf den positiven, Y auf den negativen Endschalter gefahren. Die Taste ESC bricht das Programm und die Funktion ab. Die Taste „STOP“ unterbricht das Programm und setzt den Satzähler zurück. Mit „START“ wird die REFFAHRT erneut durchgeführt.

Hinweis: Die Achsen werden immer einzeln auf Referenz gefahren.
G74 während eines aktiven G67/G68 (Softwareendschalter) ist nicht zulässig.

G75 SKALENFAKTOR AN (Einschaltzustand)**G76 SKALENFAKTOR AUS**

N... G75 X..... Y..... Z..... U..... V..... A..... B..... C.....

Diese modal wirksame Funktion ermöglicht Vergrößern, Verkleinern und Spiegeln nachfolgender Programme. Dabei werden alle nachfolgenden Wege mit den unter X, Y und Z abgelegten Werten multipliziert. Ein negatives Vorzeichen bedeutet also Umkehr der Richtungen für die entsprechende Achse. Bei G02/03 können die Skalenfaktoren ungleich sein. Kreise werden dann zu Ellipsen.

G80 ZYKLUS AUS (Einschaltzustand)
Schaltet G81 - G82 aus.

G81 FREIER MODALER ZYKLUS

N... G81 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Übergibt die Inhalte von XYZUVWABC in die Register #70 - #77. Nach jedem Fahrsatz wird dann PCNCG81 aufgerufen. Es kann in PCNCG81 über die Text register #901 - #999 ein beliebiges Unterprogramm aufgerufen werden.

Beispiel:

PHaupt	PCNCG81	Ptest
N1 [00 #901 = Ptest	N1 G13 M15	N1 G0 Z10
N2 G81 X.... Y....	N2 G22 P#901	N2 G0 Z-10
N3 G00 X10		
N4 G00 X10		
N5 G80		

.
PHaupt startet den modalen Zyklus, dieser führt nach N3 und N4 von PHaupt ein Pieps durch und ruft Ptest auf.

G83 FREIER ZYKLUS

N... G83 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Übergibt die Inhalte von XYZUVWABC in die Register #80 - #87.

G84 FREIER ZYKLUS

N... G84 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Übergibt die Inhalte von XYZUVWABC in die Register #80 - #87.

G89 FREIER ZYKLUS

N... G89 X....., Y....., Z....., U....., V....., A....., B....., C.....,

Übergibt die Inhalte von X,Y,Z,U,V,A,B,C in die Register #80 - #87 und ruft anschließend P9989 auf.

G90 ABSOLUTMASS

N... G90 Absolutmaß

Durch diese Funktion wird auf Absolutmaß umgeschaltet. Alle nachfolgenden Wegmaße werden absolut betrachtet.

G91 KETTENMASS (Einschaltzustand)

N... G91 Kettenmaß

Durch diese Funktion wird auf Kettenmaß umgeschaltet. Alle nachfolgenden Wegmaße werden inkremental betrachtet.

G92 ISTWERT SETZEN

N... G92 X..... Y..... Z..... U..... V..... A..... B..... C.....

Die programmierten Werte werden als Istwerte übernommen. Ist ein G54 oder ein Werkzeug aktiviert, werden diese Werte mit dem Istwert verrechnet, so daß nicht unbedingt der bei G92 programmierte Wert in der Anzeige erscheint.

G92 während eines aktiven G67/G68 (Softwareendschalter) ist nicht zulässig.

3.2 Die M-Funktionen (Zusatzfunktionen)

M-Funktionen werden im Grafikmodus nicht ausgeführt. Sie haben nachfolgende Bedeutung:

M00	Programmierter Halt
M01	Programmierter Halt mit akustischem Signal
M03	Spindel ein im Uhrzeigersinn
M04	Spindel ein im Gegenuhrzeigersinn
M05	Spindel Halt
M08	Kühlmittel ein
M09	Kühlmittel aus
M10	Klemmen ein
M11	Klemmen lösen
M15	Akustisches Signal

3.2.1 Bedienung der I/O Karten 1-3

M0140	Setzen aller Ausgänge auf I/O-Karte 1
M0141 - M148	Setzen Ausgang 1 - 8 auf I/O Karte 1
M0150	Rücksetzen aller Ausgänge auf I/O Karte 1
M0151 - M0158	Rücksetzen Ausgang 1 - 8 auf I/O Karte 1
M0160	Warten bis alle Eingänge aktiv auf I/O 1
M0161 - M0168	Warten bis Eingang 1 - 8 auf I/O 1 aktiv
M0170	Warten bis alle Eingänge auf I/O 1 inaktiv
M0171 - M0178	Warten bis Eingang 1 - 8 auf I/O 1 inaktiv
M0169 / M0179	genau Halt mit DILAG
M0180	Invertieren aller Ausgänge auf I/O Karte 1
M0181 - M0188	Invertieren des Ausgangs 1 - 8 auf I/O 1

Die Wartefunktionen M0X60-M0X68 sowie M0X70-M0X78 können über START übergangen werden.

Die I/O Karten 2 - 3 werden über M02XX bis M03XX angesprochen. Um die Zusatzfunktionen ab M0100 nutzen zu können, muß die Steuerung mit I/O-Karten 1 - 3 ausgerüstet sein.

3.2.2 Genau Halt

Genau Halt ist eine Sonderfunktion der PCNC und dient zur genauen Antastung einer Oberfläche. Genau Halt benutzt einen Eingang 1 auf der DILAG. Der Haltezyklus latched die aktuelle Position des Meßsystems. Nachdem alle Achsen gestopt sind werden wieder alle Meßsystempositionen gelesen. Die entstandenen Differenzen werden mit den Maschinendaten verrechnet (Umrechnung Incremente in Wege) und der Weg, der durch das Stoppen des Interpolators entsteht, wird zurückgefahren. Durch diese Methode wird eine möglichst genaue Positionierung durch Antasten erreicht.

Über JP17 kann dieser Eingang auf IN_7 des IO-Steckers X107A Pin 20 gelegt werden.

Wird „Genau Halt“ benutzt, kann IN_7 nicht für andere Eingangsfunktionen benutzt werden.

M2241	(M21) Satzanzeige bei AUTOMAT aus
M2242	(M22) Satzanzeige bei Unterprogramm aus
M2243	(M23) Potentiometer für Vorschub abschalten
M2248	(M28) Istwertanzeige ausschalten. Anzeige bleibt aktiv, wenn Einzelsatz gedrückt.
M2251 - M2258	schalten vorherige Funktionen aus.
M81AB - M81AB	<p>Kreisebene Eine nachfolgende Kreisfunktion wird in den Ebenen A B ausgeführt. A und B dürfen folgende Werte haben 1 = X, 2 = Y, 3 = Z, 4 = U, 5 = V, 6 = A, 7 = B, 8 = C M81AB kann über G13 M81AB programmiert werden.</p> <p>Beispiel: G13 M8135 schaltet in die Z-V Kreisebene um. In Z und V werden die Endpunkte und in I und J die Kreismittelpunkte programmiert.</p>
<p>Achtung: Die Funktion M8153 würde G02 und G03 vertauschen. Ein Wechsel ins Menu schaltet immer die XY-Ebene ein.</p>	
M9XXX - M9xxx	<p>Analogausgang Direkte Ansteuerung eines Analogausganges mit den Werten 0-255 (0V-10V oder -10V - +10V). Definition des Ausgangs in M951 U</p>

3.3 Die F-Funktion (Bahngeschwindigkeit)

Die Bahngeschwindigkeit wird über das F-Wort programmiert. Eingabe ist möglich von 1 bis 99999 in mm/Min. Von der Steuerung werden jedoch nur Werte gefahren, kleiner oder gleich Fmax in den Maschinendaten.

Beispiel:

```
N... G11 F1000
```

```
N... G01 X.100.000 Y.100.000
```

oder

```
N... G01 X.100.000 Y.100.000 F1000
```

Die X und Y Achsen fahren dann nicht mit jeweils 1000 mm/min., sondern nur mit $1000:1,4=714$ mm/min. Da sich jedoch beide Achsen bewegen, ergibt sich eine resultierende Bahngeschwindigkeit von 1000 mm/min.

3.4 Die S-Funktion (Spindeldrehzahl)

Die Spindeldrehzahl wird über das S-Wort programmiert. Eingabe ist möglich von 00001 bis 60000 in U/Min.

Am Ausgang SPEED von Stecker X4 steht eine der programmierten Spindeldrehzahl proportionale Spannung zwischen 0V (= S0000) und 10V (= SMAX) zur Verfügung.

3.5 Die T-Funktion (Werkzeugnummer) (in Vorbereitung)

Über das T-Wort können bis zu 99 Werkzeuge mit den Nummern 01 bis 99 programmiert werden. Die Werkzeuge werden in der Werkzeugh Tabelle von N0001 bis N0099 definiert. Bei Aufruf von G41, G42 (Werkzeugradiuskorrektur) werden die Daten des gerade aktiven Werkzeugs für die Korrekturberechnung aus der Werkzeugh Tabelle ausgelesen. Wird ein anderes Werkzeug benötigt, kann dies über das T-Wort programmiert werden.

Das Werkzeug muß vor dem 1. Korrekturweg über G11 aufgerufen werden!
Der Aufruf eines T-Wortes aktiviert automatisch die Längenkorrektur. Sie kann durch T00 wieder aufgehoben werden.

5. PARAMETRISCHE FUNKTIONEN

Der Einsatz parametrischer Funktionen stellt eine wesentliche Erweiterung der zuvor aufgeführten Möglichkeiten dar. Der Anwender kann selbst maschinen- oder werkstückbezogene Zyklen erstellen oder im Programm erforderliche Berechnungen durchführen.

5.1 Linearinterpolation über Parameter

Neue Programmnummer und danach N001 und G01 eintippen. X Wort anwählen und dann „[,“ drücken. Im Eingabefeld für X erscheint #... . Jetzt kann eine dreistellige Zahl als Kennung für den als Endpunkt der X Bewegung zu verwendenden Parameter eingegeben werden.

```
N001 G01 X.....#004 Y..... Z...10,000
```

Diese Linearinterpolation benutzt als Endpunkt für X den momentanen Inhalt von Parameter #004 und für Z den Wert 10,000.

Alle Wörter lassen sich in dieser Weise über Parameter programmieren.

5.2 Rechnen mit Parametern

Es stehen insgesamt 1000 Parameter (000-999) zur Verfügung, wobei Parameter 0-499 als Rechenregister, 500-900 als indirekte Register und 901-999 als Register für Programmnamen.

Die Register 0-499 können durch mathematische Funktionen manipuliert werden. Zum Anwählen einer solchen Manipulation, z.B. Addition wird im aktiven G Eingabefeld die Taste „[,“ gedrückt. Die Eingabezeile sieht jetzt folgendermaßen aus:

```
N002 [..
```

Nun kann der Code für Addition, nämlich 1, eingetippt werden. Mit der Taste „->“ erscheint folgendes Bild:

```
N002 [01 #... = #... + @.....
```

Jetzt kann man z.B. definieren:

```
N002 [01 #001 = #002 + @....#003
```

Das bedeutet, daß der neue Wert von #001 sich errechnet aus der Summe der Werte aus Register #002 und #003.

Das Eingabefeld @..... kann auch direkt programmiert werden:

```
N003 [01 #001 = #002 + @...3,000
```

Der neue Wert von #001 ergibt sich aus #002 und der Zahl 3.

5.3 Indirekte Programmierung (in Vorbereitung)

Auch indirekte Programmierung ist möglich:

N004 [01 #001 = #002 + @...#510

Der neue Wert ergibt sich aus #002 und dem Inhalt des Registers, welches in #010 definiert wurde. #500 bis #999 erlauben indirekte Programmierung über die Register #000 bis #499.

Beispiel:

[94 #510 bedeutet, daß der Text, dessen Nummer in dem Inhalt des Registers #010 adressierten Register steht, angezeigt wird.

5.4 Reservierte Parameterregister

Die Parameterregister #40-#99 können von den Zyklen verändert werden. Wenn keine Zyklen verwendet werden, stehen sie zur freien Verfügung.

Bei einem Zyklusaufruf (G36,G84-G89) werden die Register #80 bis #89 mit dem Inhalt der programmierten Adressen geladen. In das Register #90 wird das Steuerbyte übertragen, welches festlegt, welche Achsen im Zyklusaufruf programmiert wurden.

Bei einem modalen Zyklusaufruf (G81-G82) werden die Register #70-79 geladen.

5.5 Parametrische Funktionen

[00 #.. = @.....	Wert zuordnen
[01 #.. = #.. + @.....	*Addition
[02 #.. = #.. - @.....	*Subtraktion
[03 #.. = #.. * @.....	*Multiplikation
[04 #.. = #.. / @.....	*Division
[10 #.. = COPY #..	Inhalt kopieren
[11 #01 = ATN #02	Arcustangens des Quotienten (#02)/(#03)
[12 #01 = PYTH #02	#01 = SQRT ((#02) ² + (#03) ²)
[13 #.. = CPL #..	Komplement bilden
[14 #.. = ABS #..	Absolutwert bilden
[15 #.. = SQRT #..	Wurzel ziehen
[16 #.. = SIN #..	Sinus (ergibt Sinuswert x 1000)
[17 #.. = COS #..	Cosinus (ergibt Cosinuswert x 1000)
[18 #.. = AND #..	*Logische AND Funktion
[19 #.. = DIV2 #..	Division durch 2
[20 #.. = OR #..	*Logische OR-Funktion
[50 (JUMP ZER TO) N...	Sprung wenn Resultat zero
[51 (JUMP POS TO) N...	Sprung wenn Resultat positiv
[52 (JUMP NEG TO) N...	Sprung wenn Resultat negativ
[53 (JUMP TO) N...	Sprung ohne Bedingung
[54 (JUMP NZ TO) N...	Sprung wenn Resultat nicht zero
[55 (JUMP DEC TO) N...	Decrement Register #99 und Sprung wenn #99 ungleich 0.

Die mit * gekennzeichneten Funktionen beeinflussen das Resultatregister, welches für Sprünge mit Bedingung gebraucht wird.

5.6 Parametrische Sonderfunktionen

Die unter #... abspeicherbare Zahl kann zwischen 0 und 999 liegen!

[80] Text in einem Satz eingeben.

Das letzte Zeichen einer Zeile sollte immer ein Buchstabe, eine Zahl oder ein Space sein. Wird als letztes Zeichen ein „=“ programmiert, wird im Automat oder Grafik ein Eingabefeld eröffnet. Dort kann dann ein Wert eingegeben werden, welcher mit „->“ oder „START“ in ein Parameterregister übernommen wird. Die Nummer dieses Registers ist identisch mit der Satznummer in der die Funktion „[“ programmiert wurde.

[81] #A #B #C #D #E #F #G Text anzeigen

Text, der im Programm TEXTPROG (siehe PCCNC.INI) als Satz #A abgespeichert ist anzeigen. Eingabeformat in #B, #C, wenn der Text mit „=“ endet wobei in #B die Länge des Eingabefeldes und in #D die Nachkomma stellen stehen. Steht in #B der Wert 0, wird in #C eine Registernummer zwischen 901 und 999 erwartet. Ist der Wert nicht in diesem Bereich, wird die Eingabe automatisch in Register 999 abgelegt. Bei diesen Registernummern können Programm namen eingegeben werden. Ist in #E #F, #G und #H kein Wert enthalten, wird der Wert aus Register 0 umgerechnet. In #D #E stehen die Register für die Positionen #D=Zeile (1 - 27), #E=Spalte (1 - 80), Ist in #D und #E kein Register angegeben, kann in #F und #G direkt die Zeile und Spalte angegeben werden in welcher der Text beginnen soll. Wenn alle Felder beschrieben sind, werden die Registerwerte benutzt. Weiter können die Eingaben gemischt werden: Steht in #D und in #G ein Wert, dann wird die Zeile im Register #D und die Spalte in #G. D.h. die Spalte ist immer fest und die Zeile kann variabel gehalten werden.

[83] #A #B #C #D #E #F #G Text anzeigen

Wie [81], jedoch werden die Texte nicht aus dem Programm TEXTPROG gelesen, sondern aus dem gerade laufenden Programm.

[84 #A #B #C #D #E #F Schreiben / Lesen

Direkter Hardwarezugriff

#A = 16 I/O Zugriff

64 Interpolator

128 Dilag 1

136 Dilag2

#B = 1 lesen

2 schreiben

5 lesen 4 Byte Dilag oder Interpolator

6 schreiben 4 Byte nur Interpolator

#C = Parameterregister wohin gelesen oder woher geschrieben wird

#D = wenn A=16 gilt:

1 IO-Karte 1

2 IO-Karte 2

3 IO-Karte 3

10 PWM

11 DA 1 auf IO-Karte 12 DA 2 auf IO-Karte

13 DA 3 auf IO-Karte 14 DA 4 auf IO-Karte

15 DA auf Download Interpolator

wenn A = 128, 136 gilt:

der Inhalt von D ist die Registernummer der Dilag (dezimal)

sonst gilt:

D = Parameterregister in dem die Speicheradresse woher gelesen oder
wohin geschrieben wird steht

#E = Anzahl der zu übertragenden Werte

Beispiel:

Nxxxx [84 #16 #1 #50 #2

Liest (B=1) die Eingänge der IOKarte 2 (D = 2) nach Register 50 (C=50) ein.

[87 #A #B #C #D #E #F CNC - Sätze aus Datei lesen

#A = Register mit dem der Dateinamen, muß mit [0 in ein Register #901 bis #999
definiert werden.

#B = Inhalt ist die erste Registernummer in welche die Daten geschrieben werden.

#C, #D, #E nicht benötigt

#F = Inhalt ist die physikalische Satznummer die gelesen werden soll.

[88 #A #B #C #D #E #F Daten speichern

Daten werden in einer Datei abgespeichert.

#A = Register mit dem Dateiname, muß mit [0 in ein Register #901 bis #999 definiert sein.

#B = Inhalt ist die erste Registernummer aus welcher die Daten gelesen werden.

#C = ist die G-Funktion, die als Muster dient (G00=default). Die G-Funktion legt fest, wieviel Daten abgespeichert werden. (G00 bei C33: es werden 3 Werte weggeschrieben). Wird eine ungültige G-Funktion angegeben, wird G00 benutzt.

#D = gibt an, ob eine Datei überschrieben werden soll oder ob die Daten angehängt werden.

0 = überschreiben = default, wenn keine Datei existierte, wird diese erstellt.

1 = anhängen.

2 = bestehende Datei löschen und neue Sätze generieren.

#E = Datenformat der Zieldatei muß innerhalb einer Datei immer gleich sein

0 = Daten im internen CNC-Format,

1 = Daten im CNC - ASCII-Format

2 = Daten mit „;“ als Trennzeichen

#F = Inhalt definiert, die Satznummer, wird automatisch incrementiert. Es handelt sich um die physikalisch Satznummer (hat mit Nxxxx nichts zu tun). Ist nichts definiert, wird mit Satznummer 1 begonnen.

Beispiel:

N1 [00 #901 = @ Test

N2 [00 # 10 = @ 0.300

N3 [00 # 11 = @ 0.001

N4 [87 #901 #10 #02 #1 #0 #11

N1: Festlegung des Dateinamens „TEST“ in #901

N2: Der Inhalt von Register #10 ist die Startregisternummer der gültigen Daten (hier Register #300), die gespeichert werden sollen.

N3: In Register #11 steht die zuerst benutzte Satznummer (1). Die Funktion incrementiert diesen Wert (neuer Wert 2).

N4: Speichern in Programm „TEST“ ab Dateiende (#D=1), Muster der G-Funktion: G02 (#C=02) Daten werden im internet Format abgelegt (#E=1). Es werden bei einer C33 mit 3 Achsen die Inhalte der Register #300 in X, #301 in Y, #302 in Z, #303 in I und #304 in J gespeichert.

Wenn in #300 der Wert 15.38, in #301 der Wert -22.0 ... stehen, wird ein Satz
N 1 G02 X15.38 Y-22.0 Z.... I..... J..... erzeugt.

[89 #A #B #C Tastatur einlesen

In Register #A wird der Code der gedrückten Taste abgelegt Ist #B <> 1 wird gewartet bis eine Taste gedrückt ist ist #C = 1, dann wird der ASCII - Wert der PC Tastatur zurückgeliefert, sonst der Wert nach folgender Tabelle:

+X = 16 -X = 17 +Y = 18 -Y = 19

F3 = 22 F4 = 23 +Z = 20 -Z = 21

F5 = 24 CTRL ENTER = 14 0 - 9 = 0 - 9

[90 #A Leerzeile einfügen

[91 #A #B #D #E Bildschirm bearbeiten

#0 Bildschirm löschen

#1 Bildschirmausschnitt löschen

Ist #E nicht programmiert, ist die Eingabe in Pixel Der Anfangspunkt wird in #A und #B sowie und die Länge/Höhe des Ausschnitts in #C und #D (gültig: Länge: 0-639 Höhe 0-479) programmiert.

Ist #E=1, dann sind die eingegebenen Koordinaten Zeilen (1-30) und Spalten (1-80).

#10 Großzeichen ausgeben (Siehe Anhang)

#A: Zeichenummer

#B, #C: Anfangspunkt #B: XPosition immer Vielfache von 8 (8, 16, 24....),

#C: YPosition

#D: Anzeigeform:

0 = klein

1 = klein / breit

2 = klein / breit / zentriert

3 = groß

4 = groß / breit

5 = groß / breit / zentriert

#E: wenn 1, dann Rahmen

#F: wenn 1, dann invertieren

[92 #A #B Register anzeigen wobei:

#A = Registernummer

#B = 1 dann Ausgabe auf Drucker

2 dann Ausgabe an V24

255 dann Anzeige mit Istwertanzeige

#C = Anzahl der auszugebenden Register (1-4)

#D = Zeile (1-30)

wenn Zeile = 0, dann Anzeige in der Fehlerzeile

#E = Spalte (1-60)

#F = Anzeigeformat

0 = dezimal

1 = hexadezimal

2 = dezimal ohne Nachkommastellen

[94 #A #B #C #D #E #F #G Internen Text anzeigen

in #A steht die Textnummer des anzuzeigenden Textes (siehe Anhang S. A/2). Die Bedeutung der weiteren Parameter #B - #F kann bei [81 Funktion nachgelesen werden.

[95 #A Fehlermeldung anzeigen

in #A steht die Textnummer (siehe Anhang S. A/2). Es werden jedoch die Texte als Fehlermeldung angezeigt.

[96 #A #B #C Zustand retten / holen

#A = 0 Zustand G90/91 retten

#A = 1 Zustand G90/91 herstellen

Es wird abgespeichert/hergestellt, ob G90/G91 im Moment des Aufrufes aktiv war. Z.B. in einem Unterprogramm soll die Z-Achse um 10 mm abgehoben und wieder zugestellt werden, ungeachtet ob G90 oder G91 aktiv ist.

#A = 5 Istwerte aus Interpolator nach #A - #A+MaxAchsen holen

#B = Register

#C = wenn #C = 1 Istwerte werden gelesen wenn Interpolator steht(Ende aller Fahrsätze im Interpolatorpuffer)

wenn #C = 0 werden Istwerte sofort gelesen und das Programm fortgesetzt.

Beispiel: für 3 Achssteuerung

N 10 [96 #5 #300 #1

- Die Steuerung wartet, bis der Interpolator steht (#C = 1)
- Es werden die die Istwerte der Achsen X,Y,Z nach Register #300, #301, #302 gelesen.
- Das Programm wird fortgesetzt.

[98 #A #B #C #D #E Linie Zeichnen

wobei #A #B die Anfangspunkte (X,Y) sind und #C und #D die Endpunkte darstellen. Die Werte für #A, #C dürfen von 0-639 und für #B und #D, 0-479 betragen.

In #E steht die Farbe, in welcher die Linie gezeichnet werden soll.

0 = Hintergrundfarbe	1 = Blau
2 = Grün	3 = Cyan
4 = Rot	5 = Magenta
6 = Braun	7 = Weiß
8 = Grau	9 = Hellblau
10 = Hellgrün	11 = Hellcyan
12 = Hellrot	13 = Hellmagenta
14 = Hellgelb	15 = Hellweiß

Steht in #F der Wert 1, wird ein Rechteck gezeichnet, steht in #F der Wert 2, wird ein Rechteck gezeichnet und dieses ausgefüllt.

6. DIE MASCHINENDATEN**INBETRIEBNAHME**

Bei Schrittmotoren wird N790 X1 programmiert. Damit ist Schrittmotorbetrieb aktiv, die Endschalter sind aus. Ohne weitere Änderung müßten der X-Motor im Handbetrieb in beide Richtungen laufen! Danach werden die anderen Maschinendaten nach Bedarf angepasst.

Bei Servomotoren wird N790 X17 (Servomotorbetrieb an und Endschalter aus) und N813 X1 (X-Achse freigegeben) programmiert. Im Handbetrieb müßte der X-Motor jetzt in beide Richtungen bei nur wenig aufgedrehtem Vorschubpoti verfahrbar sein. Kommt hier sofort die Meldung „Schleppfehler“, dann ist der X-Drehgeber falsch angeschlossen, oder die X-Endstufe ist nicht richtig verdrahtet.

6.1 Interpolationsparameter

Die Maschinendaten ermöglichen eine einfache Anpassung der Steuerung an unterschiedliche Mechaniken. Die achsbezogenen Maschinendaten sind für jede Achse einzeln eingebbar. Z.B. kann F MAX für jede Achse unterschiedlich sein. Bei einer Interpolation wird dann mit dem kleinsten F aller durch das Hauptachsenbit gekennzeichneten Achsen gefahren.

In Klammern ist gegebenenfalls der Standardwert angegeben, der in der PCNC automatisch gespeichert ist. Nur wenn ein abweichender Wert gewünscht ist, kann dieser auch für jede Achse einzeln programmiert werden.

M700XYZUVABC F MAX (1000)

Maximale Verfahrgeschwindigkeit in Millimeter/Min. Die maximale Interpolationsfrequenz der CNC ist 30KHz bei Schrittmotoren und 600 KHz bei Servomotoren. Die erzeugte Frequenz bei vorgegebenem FMAX und SCHRITTE/MM errechnet sich wie folgt:

$$f(\text{Hz}) = \frac{\text{FMAX}}{60} \times (\text{SCHRITTE/MM}) \quad \text{FMAX} = 60 \times f(\text{Hz}) / (\text{SCHRITTE/MM})$$

M701XYZUVABC F START (100) M702XYZUVABC F STOP (100)

Gibt in mm/min die Geschwindigkeit an, mit der eine Achsbewegung beginnt oder endet. Bei F START beginnt die Beschleunigungsrampe und bei F STOP endet die Bremsrampe.

M703XYZUVABC B START (500) M704XYZUVABC B STOP (500)

Die Beschleunigung und Verzögerung wird eingegeben in mm/sec².

M705XYZUVABC F FREIFAHREN (200)

Mit dieser Geschwindigkeit wird die Achse bei einer Referenzfahrt nach dem Abbremsen vom Endschalter freigefahren.

M706XYZUVABC SCHRITTE pro (200)**M707XYZUVABC MM oder GRAD (1)**

Diese beiden Parameter bestimmen zusammen für jede Achse die mechanische Auflösung des Systems. Bei Schrittmotorantrieben benötigt der Steuerrechner folgende Angaben: Welche Anzahl Schritte (M706) ergeben einen Verfahrweg von wievielen Millimetern (M707).

Beispiel: Ein Schrittmotor für die X-Achse benötigt für 1 Umdrehung 1000 Steuerimpulse, und bewegt damit eine 5 mm-Spindel. Daraus ergibt sich die Eingabe:

M706(0)=1000 M706(1)=1000 usw.
M707(0)=5 M707(1)=5 usw.

Bei definierter Rundachse (Bit 1 = 0 in N790) werden die Anzahl der Schritte pro Umdrehung eingegeben.

Beispiel: Über ein Getriebe 18:1 wird ein Drehtisch von einem Schrittmotor mit 800 Schritten pro Umdrehung angetrieben.

Daraus ergibt sich:

800 Schritte x 18 = 14400 Schritte pro 360 Grad.

Eingabe:

M706(0)=14400 usw.
M707(0)=360 usw.

Bei Gleichstromantrieben wird im Satz 706 die Auflösung des Meßsystems programmiert, wobei die Impulse in der CNC vervierfacht werden.

Beispiel: Ein Glasmaßstab an der X-Achse liefert 250 Incremente pro (1) Millimeter. In der CNC werden also $250 \times 4 = 1000$ Impulse verwertet.

Eingabe:

M706(0)=1000 M706(1)=1000 usw.
M707(0)=5 M707(1)=5 usw.

Durch diese Art der Eingabe lassen sich alle rationalen Brüche eingeben, z.B. auch: 200 Schritte pro 3 Millimeter!

M708XYZUVABC MODULO (0)

Bei Längsachsen = 0, bei Rundachsen = 360000

M709XYZUVABC ENDSCHALTER ENTPRELLZEIT IN MS (10)

Während dieser programmierten Zeit muß der betreffende Endschaltereingang ein stabiles Signal erhalten, um erkannt zu werden.

M710XYZUVABC F REFERENZ (500)

Geschwindigkeit in mm/min. mit der bei Reffahrt auf den angewählten Endschalter gefahren wird.

M711XYZUVABC FREIFAHRWEG VON ENDSCHALTER (1000)

Dieser Wert gibt an, wieviele µm die Achse noch in gleicher Richtung mit F Freifahren (M705) bewegt wird, nachdem der Endschalter „nicht bedämpft“ meldet.

M712XYZUVABC ENDSCHALTER MAXIMALWEG (50000)

Findet die Steuerung nach Erreichen des Endschalters beim Freifahren nicht innerhalb dieses Wertes in μm den Endschalter wieder unbedämpft, wird angehalten und eine Fehlermeldung erzeugt.

M713XYZUVABC MAXIMALER BREMSWEG (0)

Wenn der maximale Bremsweg in μm programmiert ist, wird beim Erreichen eines Endschalters nicht über die Bremsrampe gestoppt sondern innerhalb dieses maximalen Bremsweges.

M790XYZUVABC ACHSDEFINITION

Die Achsdefinition für jede Achse setzt sich aus der Summe der folgenden Werte zusammen:

- 01: „Hauptachse“. Eine Hauptachse wird für die Bahngeschwindigkeitsberechnung herangezogen. Meistens bestimmen X,Y,Z die Bahngeschwindigkeit im Raum.
- 02: „Linearachse“ mit + und - Endschaltern, die immer aktiv sind. (Eine „Rundachse“ hingegen reagiert auf einen Endschalter nur während einer Referenzfahrt).
- 04: Negative Freifahrtrichtung vom Endschalter bei „Rundachsen“.
- 08: Achse nimmt an Splineinterpolation teil.
- 16: Achse wird mit einem Servomotor (und nicht mit einem Schrittmotor) angetrieben.
- 32: Referenzpuls suchen. Bei G74 wird nach dem An- und Freifahren des betreffenden Endschalters noch der in M711 programmierte Weg in gleicher Richtung mit F FREIFAHREN (M705) gefahren. Anschließend wird mit der Geschwindigkeit F REFPULS (M902) weitergefahren bis die Referenzmarke des Glasmaßstabs oder des Drehgebers gefunden wurde. Hier werden die internen Zähler der betreffenden Achse auf NULL gesetzt.
- 64: Fährt auf Referenzpuls ohne Endschalter. Bei G74 wird mit F Refpuls suchen auf den nächsten Refpuls gefahren und dann gestoppt. Wird diese Funktion benutzt, sollten die anderen Reffahrt-Funktionen (32, 256, 512, 1024, 2048) abgeschaltet sein.
- 256: Endschalter + vorhanden
- 512: Endschalter - vorhanden
- 1024: Endschalter + ist Schließer
- 2048: Endschalter - ist Schließer
- 4096: Richtungsumkehr. Bei programmierter + Richtung wird nachgefahren. Auf X85 müssen die Endschalter + und - getauscht werden.

Zusammenfassung:

Wert	Funktion
01	Hauptachse
02	Linearachse
04	Negative Freifahrriichtung bei Rundachse
08	Splineachse
16	Servomotor
32	Referenzpuls suchen
64	Ohne Endschalter auf Refpuls fahren
256	Endschalter + vorhanden
512	Endschalter - vorhanden
1024	Endschalter + ist Schließer
2048	Endschalter - ist Schließer
4096	Richtungsumkehr
<hr/>	
SUMME	

Die für jede Achse einzugebende Zahl wird errechnet, indem man alle unter „Wert“ stehenden Zahlen, deren Funktion gewünscht wird, addiert. Die sich daraus ergebende SUMME wird eingegeben.

Vorgabe für X,Y,Z,U,V,A,B,C = 787 (1+2+16+256+512).

M791XYZUVABC JOYSTICK LINKER ANSCHLAG (127)

M792XYZUVABC JOYSTICK LINKER ANFANG (3)

M793XYZUVABC JOYSTICK RECHTER ANFANG(3)

M794XYZUVABC JOYSTICK RECHTER ANSCHLAG (127)

Zwischen dem linken und rechten Anfang befindet sich eine Nullzone, in der eine Auslenkung des Joysticks keine Bewegung der Achsen auslöst.

M795XYZUVABC ZUWEISUNG JOYSTICK EINGANG (45645677)

Zuweisung des DA-Wandlereingans zur Achse. Es sind die Eingänge 4-7 (Pin 17,16,37,38) zulässig.

6.2 Dilagparameter

Nachfolgende Maschinendaten beziehen sich auf Dilag1 und Dilag2 mit den Achsen X,Y,Z,U,V,A,B,C. Das Bit 4 (= Wert 16) in M790 muß gesetzt sein.

M800XYZUVABC P-FAKTOR (20)

In der Dilag (digitaler Lageregler) ist ein PID Algorithmus implementiert. Wenn der I- und D-Anteil auf 0 gesetzt sind, handelt es sich um einen reinen P-Regler. Die Ausgangsspannung zum Servoverstärker ist dann immer proportional dem Schleppfehler. Im Servoverstärker muß dann der Geschwindigkeitsregelkreis (PI-Regler) über einen Tachogenerator mit der aktuellen Motorgeschwindigkeit versorgt werden. Die maximale Ausgangsspannung von $\pm 10V$ wird erreicht bei einem Schleppfehler

$$\text{von z.B. } \frac{32000 \text{ (Konstante)}}{20 \text{ (P-Faktor)}} = 1600 \text{ Incrementen.}$$

M801XYZUVABC I-FAKTOR (0)

M802XYZUVABC D-FAKTOR (0)

Mit dem I- und D-Faktor können Stromregler als Servoverstärker benutzt werden. Ein Tacho ist nicht nötig!!

M803XYZUVABC IN POSITION (10)

Wenn M27 aktiv ist, wird am Ende eines Fahrsatzes gewartet, bis der Schleppfehler kleiner als der hier eingegebene Wert geworden ist.

M804XYZUVABC SCHLEPPMAX (1600)

Beim Überschreiten dieses Wertes stoppt die CNC, es erfolgt eine Fehlermeldung. Als maximaler Wert darf $VOUT \text{ MAX} / P\text{-FAKTOR}$ programmiert werden.

M805XYZUVABC VOUT MAX (32000)

Begrenzung der Ausgangsspannung des Wandlers. (z.B. 16000 entspricht $\pm 5V$, 32000 entspricht $\pm 10V$).

M806XYZUVABC F VORSTEUERUNG (0)

M807XYZUVABC ISTFAKT (1)

M808XYZUVABC SOLLFAKT (1)

M812X ZERO OFFSET (0)

Bei P-Reglern kann es vorkommen, daß der Schleppfehler bei Stillstand der Achsen nicht auf 0 ausregelbar ist. (Trimpoti „Offset“ des Servoverstärkers). Dann kann hier für alle Achsen ein Offset definiert werden. Ein Wert von 35 ergibt ca. $+15 \text{ mV}$, ein Wert von 65500 ca. -15 mV .

M813XYZUVABC FREIGABE (0)

Aktiviert den Freigabeausgang für die Servoverstärker.

M814X FATAL SCHLEPPMAX (32000)

Wenn dieser Wert überschritten wird, werden die Endstufen freigeschaltet. Dieser Wert sollte immer größer sein als N804XYZUVABC.

6.3 Oberflächeneinstellung

M900Y CODE für Maschinendaten (0)

Benutzercode zum Zugriff auf die Maschinendaten

M901X SMax (30000)

Maximale Drehzahl für Spindel in Umdrehungen / Minute. Der optionale Spindel ausgang erzeugt eine Spannung zw. 0V und 10V, entsprechend S0 bis S3000.

M901Z NACHKOMMASTELLEN (3)

Anzahl der Nachkommastellen zwischen 1 und 6

M902X Verschiedene Steuercode (0)

2: Tastaturfernbedienung über V24 ausschalten

M902Y Verschiedene Steuercode (0)

4: Im Handbetrieb nur Tippbetrieb möglich.

64: schaltet eine Paritätsprüfung für die Dateneübertragung ein. Datenformat: 7Datenbit, 1 Stopbit, even Parity. Wird ein Übertragungsfehler festgestellt, bricht die Übertragung ab. Die empfangenen Daten sind ungültig.

M902A F REFPULS SUCHEN (20)

Geschwindigkeit in mm/min. mit der eine Referenzmarke (auf Glasmaßstab oder Drehgeber) gesucht wird, wenn M790 mit 16 und 32 programmiert ist.

M904X JOYSTICK (0)

1: Joystick auf X

2: Joystick auf Y

4: Joystick auf Z usw.

M904V VERSCHIEDENE STEUERCODES (0)

16: Handrad mit Drehgeberinterface

M905Z F FÜR HANDBETRIEB (0)

Fmax wird im Handbetrieb auf diesen Wert gesetzt

N905U F UMSCHALTUNG IM EINRICHTBETRIEB IO-Port (0)

Während des Einrichtbetriebes wird die maximale Geschwindigkeit auf einen in M905V festgelegten Wert abgesenkt. Dies ist abhängig von dem hier definierten Eingang auf der IO-Karte:

0: Keine Umschaltung

101: Umschaltung auf FMAX bei aktivem Eingang E1 auf IO1

102 = IO1 E1, 205 = IO2 E5...

N905V F UMSCHALTUNG IM EINRICHTBETRIEB in % (0)

Auf diesen Wert zwischen 0 und 128 entsprechend 0 - 100% wird im Einrichtbetrieb umgeschaltet. (Siehe M905U)

M906XYZUVABC SCHRITTWEITE HANDRAD (in μm)

Die Schrittweite des Handrades kann festgelegt werden. Es ist möglich 8 Werte einzugeben, welche über die Tasten „>“ und „<“, im Handbetrieb ausgewählt werden können.

M948XYZUVABC Überwachung negative Richtung (in μm)**M949XYZUVABC Überwachung positive Richtung (in μm)**

Auf diese Werte wird im Teach In beim Abspeichern der Sätze der aktuelle Istwert überprüft. Ist der Wert überschritten, wird eine Meldung ausgegeben. Es können jedoch die Sätze abgespeichert werden.

M950X IO Karte Sonderfunktion (0)

Wenn dieser Wert 1,2,3 beinhaltet wird an der IO-Karte 1,2 oder 3 über Eingang 1, 2, 3 die externe Unterbrechung, Start, und Stopfunktion abgefragt.

M950Y Notstop Funktion (0) (in Vorbereitung)

Hier kann festgelegt werden, welche Reaktion der Interpolator ausführt, wenn ein Notstop anliegt.

0: Achsen werden wie bei Betätigung der Stoptaste gestopt

1: Achsen werden wie bei Fahrt auf Endschalter gestopt

2: Achsen werden „brutal“ gestopt d.H. ohne Rampe.

Achtung: kann zum Verlust der Istposition führen

248: Der Interpolator wird „resetet“. d.H. alle Maschinendaten, Wege und Register sind gelöscht

254: Restart: alle internen Register und Satzpuffer werden gelöscht, außer Positions- und Resteregister sowie Maschinendaten

255: Restart: alle internen Register und Satzpuffer werden gelöscht, außer Maschinendaten

M950Z UMLEITUNG IO4 -> IOx (0)

Alle M-Funktionen die auf die IOKarte 4 programmiert sind werden auf die IO-Karte x umgeleitet (1 = IO-Karte 1; möglich: 1, 2, 3) Der Wert 0 schaltet die Funktion ab.

M951X Poti Vorgabe (0)

Es wird ein Wert für den Anfangswert der Potis angegeben. Ist dieser Wert=0 ist automatisch das externe Poti aktiv. Der Wertebereich ist 0-100 und wird in % angegeben.

M951Y AD-Wandlerausgang für Spindel (0)

Wird hier ein Wert (0-4) > 0 eingegeben wird die Spannungsausgabe auf einen AD-Wandler umgeleitet. Bei 0 wird die Spannung durch den PWM-Ausgang erzeugt. Die Eingabe von 5 bewirkt die Ausgabe des Analogsignals auf der Interpolatorplatine (DOWNLOAD-PCNC)

Achtung: Soll ein DA-Wandler benutzt werden, muß dieser auf der IO-Karte oder Interpolatorkarte vorhanden sein.

M951Z AD-Wandlerausgang für F-Prop (0)

Wird hier ein Wert (0-4) eingegeben wird die Spannungsausgabe auf einen AD-Wandler der IO-Karte ausgegeben. Die Eingabe von 5 bewirkt die Ausgabe des Analogsignals auf der Interpolatorplatine (DOWNLOAD-PCNC)

Achtung: Soll ein DA-Wandler benutzt werden, muß dieser auf der IO-Karte oder Interplatorkarte vorhanden sein.

Die Ausgangsspannung (je nach Karteneinstellung 0V - +10V oder -10V - +10V) berechnet sich:

$$V_{out} = 255 * \frac{F_{Ist}}{F_{Soll}}$$

Der Wert 0 Schaltet diese Funktion ab.

M951U Analogausgang für M9xxx (0)

Hier wird der DA-Wandler definiert, welcher für die Ausgabe der Spannung 0-10V benutzt wird (programmiert über M9xxx).

1 = Kanal 1 IO-Karte, 2 = Kanal 2 IO - Karte
3 = Kanal 3 IO-Karte, 4 = Kanal 4 IO - Karte
5 = Wandler auf Downloadkarte

M951V IO Sonderfunktion (0)

Mit dieser Funktion können die IO-M Funktionen auf den Interpolator IO-Kanal umgeleitet werden. d.H. ist 951V =1 dann bewirkt M141 ein setzen des Ausganges 1 auf dem Interpolator IO-Port. Die Ausgabe auf die IO-Karte wird dennoch ausgeführt !

M952X Sprungweite für Editor (10)

Hier kann angegeben werden in welcher Weite die Satznummern des Editors hochgezählt werden. Ist dieser Wert 0, dann werden keine Satznummer Vorge schlagen. Die Satzmarke kann als Label benutzt werden.

M952(Y) Verschiedene Steuercodes

1: Von der CNC wird das Inhaltsverz. gelesen und angezeigt. Es wird die Programmnummer des zu empfangenden Programms abgefragt (z.B. P1356). Danach wird abgefragt, in welcher Datei dieses Programm auf dem PC abgelegt werden soll. (nur für Editor)

M952(Z) Timeout-Zeit senden (0.5s)

Wenn nach dieser Zeit keine Daten geschickt werden können, meldet der PC: „Datenfehler oder Steuerung nicht bereit !“ Diese Zeit wird in zehntel Sekunden programmiert.

M952(U) Delay für Übertragung (Zähler 0)

Nach jedem Zeichen wird ein Zähler auf 0 zurückgezählt. Kann bei Systemen eingesetzt werden, bei denen der Handshake nicht korrekt funktioniert. Es wird dadurch jedoch die Übertragungszeit verlängert.

6.4 Einstellungen für Zusatzprogramme

Einstellungen für Abtastung 1 (Option) (Beschreibung siehe Kap. 2.3)

M954X Volt pro ...
M954Y ... mm
M954 Z Messung bei Wandlerwert (0-255)
M954U I/O-Ausgang beim Start
M954 V Sicherheitsschalter des Meßtasters
M954 A Sicherheitsabstand in μm
M954B F Antast
M954C Maximalweg Antasten

Einstellungen für Abtastung 2 (Option) (Beschreibung siehe Kap. 2.3)

M955X P-Faktor Meßtaster (U-Achseneingang)
M955Y I-Faktor „
M955Z Anpassfaktor
M955U Summenregister
M955V Grenzwert / Schleppfehler
M955A 1/2 Messbereich
M955B Datenkonvertierung (File) 1=CNC 2=STATUS_CNC 3=STATUS
M955C Richtungskehr

7. ALLGEMEINE HINWEISE

In diesem Abschnitt sind Hinweise zu Fehlerbehandlung, sowie allgemeine Zusatzinformationen in ungeordneter Reihenfolge enthalten.

Bildschirm bleibt dunkel

- Stromversorgung des Bildschirms und der CNC überprüfen.
- Video Verbindung zwischen Bildschirm und PC überprüfen.
- Externen Monitor an PC anschließen. Falls dieser funktioniert, defekten Bildschirm einschicken.

Versionsnummer der Software anzeigen

Im „Betriebsartenmenu“ wird die Versionsnummer der Software, die Nummer des Dongles, die Version des Interpolators und der Lageregelung angezeigt.

CNC meldet Schleppfehler (Servobetrieb)

- am Ende eines Fahrsatzes der CNC gelingt es nicht, den Schleppfehler der Achse auf einen Wert kleiner als „IN POSITION“ zu bringen.
- während desfahrens: der Wert FMAX in den Maschinendaten ist zu hoch oder der „P-Faktor“ ist falsch eingestellt.

SCHRITTMOTORÜBERWACHUNG MIT DREHGEBER

M790 auf SM Motor setzen und mit M803X die DILAG Karte aktivieren. Die Dilag erhält dann vom Interpolator die Sollvorgabe und über den Gebereingang die Istposition. Wenn der Wert in M804 (Schleppfehler) überschritten wird, erfolgt Fehlermeldung. Wenn der Drehgeber eine andere Anzahl von Schritten/U als der Schrittmotor aufweist, kann mit M808 die Sollvorgabe und mit M809 die Rückmeldung vom Drehgeber angepaßt werden.

Kontinuierliches Fahren

Das kontinuierliche Fahren wird unterbrochen wenn:

- CNC Sätze nicht schnell genug in den Interpolator nachgeladen werden. Deshalb sollte die Istwertanzeige und das Satzscrollen mit G13 M0021 M0022 M0028 ausgeschaltet werden.
- aufeinanderfolgende Sätze nicht tangentiell sind wie bei den Seiten eines Rechtecks. Abhängig von den eingestellten Maschinendaten (F Start/Stop, Rampe) gibt es eine zulässige Abweichung der Tangenten, bei der noch kontinuierlich gefahren wird.
- pro Sekunde mehr als 20 Sätze gefahren werden sollen. Bei einer Geschwindigkeit $F=10000$ mm/min müssen die Sätze mindestens ca. 10 mm lang sein.
- der Folgesatz nicht mindestens so lang ist, daß die CNC mit den programmierten Maschinendaten beim Drücken der STOP Taste abbremsten kann ohne Schritte zu verlieren. Deshalb sollten die Maschinendaten F Start/Stop und Rampe möglichst optimal eingestellt sein, um den Bremsweg gering zu halten.
- ein langer Linearsatz in ein kurzes Kreisstück mit kleinem Radius einmündet. Die Querbeschleunigung für eine Achse ist dann meistens größer als der Wert Rampe in den Maschinendaten es zuläßt. Hier müßte vor dem Kreissegment F reduziert werden.

Folgendes Testprogramm erlaubt das Abschätzen der maximalen Geschwindigkeit für kontinuierliches Fahren:

```
P0001
N001 G91
N002 G13 M0021 M0022 M0028
N003 G00 X10
N004 G00 X10
.
.
.
N010 G00 X-10
N011 G00 X-10
.
.
.
N100 G20 P0001 N001
```

Durch langsames Erhöhen von F mit dem Vorschubpoti ist eine Geschwindigkeit feststellbar, unterhalb derer die Bewegung kontinuierlich ist.

Beispiel für Benutzung der I/O Karte

Die CNC soll auf die Position X100, Y50 fahren. Dort soll ein Zylinder mit einem Magnetventil (24V) aktiviert werden. Der Zylinder fährt nach unten. Wenn er unten angekommen ist, wird der Endschalter I betätigt. Daraufhin soll der Zylinder wieder nach oben fahren bis der Endschalter II betätigt ist. Dann soll die CNC weiterfahren auf die Position X200, Y100.

Verdrahtung:

Der Endschalter I auf den Eingang 1 der I/O Karte 1 verdrahten.

Der Endschalter II auf den Eingang 2 der I/O Karte 1 verdrahten.

Das Magnetventil auf den Ausgang 1 verdrahten.

Programm:

N001 G90 ; Absolutmaß

N002 G00 X100 Y50

N003 G13 M0141 ; Magnetventil an

N004 G13 M0161 ; Warten bis Endschalter I aktiv

N005 G13 M0151 ; Magnetventil aus

N006 G13 M0162 ; Warten bis Endschalter II aktiv

N007 G00 X200 Y100

Die Sätze N003 bis N006 können wie folgt zusammengefaßt werden:

N003 G13 M0141 M0161 M0151 M0162

8. INBETRIEBNAHME

Die CNC benötigt eine Versorgungsspannung von 220 Volt. Zur ersten Inbetriebnahme wird das mitgelieferte Netzkabel in eine Steckdose gesteckt, der Monitor mit der CNC verbunden und der Netzschalter eingeschaltet. Die CNC meldet sich, und nach kurzer Zeit sollte ein Bild auf dem Monitor erscheinen. Jetzt kann man in den Eingabemodus gehen, ein kleines Programm erstellen und es sich im Grafikmodus anschauen.

8.1 ALLGEMEINER HINWEIS

Bei der ersten Inbetriebnahme sollten die Motoren nicht an der Maschine angeschraubt sein.

8.2 SCHRITTMOTOREN

Wenn die Treiberstufe von uns gekauft wurde, dann brauchen Sie nur die Schrittmotoren an die zugehörigen Ausgänge MOTOR X, MOTOR Y usw anschliessen. Die Anschlußbelegung finden Sie Seite 9/9. Es gibt 5 phasige und 2 phasige Schrittmotoren, Sie wählen den entsprechenden Stecker. Dann wird der Stecker X84 von der CNC zum Stecker X84 an der Treiberstufe verbunden.

Wenn Sie die Treiberstufen von einem anderen Hersteller bezogen haben, müssen Sie den Stecker X85 (Seite 9/5) anschliessen. Zuerst nur den X-Motor. Hierfür sind Pin 1,2,14 zu verwenden.

In den Maschinendaten ändern Sie M790:

M790 X3. Damit ist Schrittmotorbetrieb aktiv, die Endschalter sind inaktiv. Dann kann im Handbetrieb durch Drücken von X+ und danach START die Achse über das Vorschubpotentiometer verfahren werden.

Als nächstes werden die Schritte/mm mit den Maschinendaten M706 und M707 (Seite 6/3) eingestellt. Danach werden M700 - M704 experimentell ermittelt. Hierzu dient folgendes Hilfsprogramm:

```
P1  N1 G00 X100
      N2 G00 X-100
      N3 G20 P1
```

Wird es im Automatbetrieb gestartet, läßt sich die Wirkung der einzelnen Maschinendaten sehr gut sehen. Ziel dieser Einstellung ist es, einen störungsfreien Betrieb des Motors ohne Schrittwverlust bei allen mit dem Vorschubpotentiometer einstellbaren Geschwindigkeiten zu erhalten.

8.3 SERVOMOTOREN

Wenn die Treiberstufe von uns gekauft wurde, dann brauchen Sie nur die Servomotoren an die zugehörigen Ausgänge MOTOR X, MOTOR Y usw anschliessen. Die Anschlußbelegung finden Sie Seite 9/9. Es gibt DC-Servomotoren und AC_Servomotoren, Sie wählen den entsprechenden Stecker aus. Dann wird der Stecker X90A von der CNC zum Stecker X90A an der Treiberstufe verbunden.

Wenn Sie die Treiberstufen von einem anderen Hersteller bezogen haben, müssen Sie den Stecker X90A (Seite 9/8) anschliessen. Zuerst nur den X-Motor. Der Servoverstärker muß einen Differenzeingang haben. Mit $\pm 10V$ am Eingang muß sich der Motor mit der später im Einsatz notwendigen Drehzahl regeln lassen. Diese notwendige Drehzahl ist nicht unbedingt 3000 U/min, sondern kann unter Umständen nur 600 U/min sein.

Mit einer 5mm Spindel ergibt das eine Eilganggeschwindigkeit von immerhin 3000 mm/min. Ausserdem benötigt der Servoverstärker 2 Anschlüsse, welche, wenn kurzgeschlossen, den Servoverstärker aktivieren! Es ist wichtig zu wissen, welcher von diesen 2 Anschlüssen der positive ist. Um dies festzustellen, wird die Verbindung zwischen beiden aufgetrennt, und mit einem Voltmeter die Spannung zwischen beiden gemessen. Ist die Spannung positiv, dann ist der Anschluß mit dem das rote Kabel vom Voltmeter Kontakt hat der positive Anschluß.

Nach diesen Vorbereitungen wird der Servoverstärker an die Pins 2,15 sowie 8,10, wie Seite 9/8 beschrieben angeschlossen.

In die Maschinendaten ändern Sie folgende Sätze:

M790 X19: Servobetrieb aktiv, Endschalter inaktiv.
M813 X1: X-Achse freigegeben.

Dann kann im Handbetrieb durch Drücken von X+, START, und kurzem Auf- und wieder Zudrehen des Vorschubpotentiometers ein kleiner Schleppfehler erzeugt werden. Da keine Rückmeldung über der Drehgeber erfolgt bleibt dieser Schleppfehler erhalten. Am Eingang vom Servoverstärker steht jetzt eine dem Schleppfehler proportionale Spannung an, so daß der Motor mit der entsprechenden Drehzahl laufen muß. Der Schleppfehler kann mit der Taste „2“ angezeigt werden. Er kann sich zwischen ± 1600 Inkrementen bewegen. Bei grösseren Werten erfolgt die Meldung „SCHLEPPFEHLER“.

Erst wenn dieser Test erfolgreich mit abgeflanschem Motor durchgeführt wurde, wird der Drehgeber der X-Achse an X29, Seite 9/4 angeschlossen. Wenn die Drehrichtung korrekt ist, kann die X-Achse im Handbetrieb verfahren werden.

Als nächstes werden die Schritte/mm mit den Maschinendaten M706 und M707 (Seite 6/3) eingestellt. Danach werden M700 - M704 experimentell ermittelt. Hierzu dient folgendes Hilfsprogramm:

```
P1  N1 G00 X100
      N2 G04 H1
      N3 G00 X-100
      N4 G04 H1
      N5 G20 P1
```

Wird es im Automatbetrieb gestartet, läßt sich die Wirkung der einzelnen Maschinendaten sehr gut sehen.

Bei voll aufgedrehtem Vorschubpotentiometer in Verbindung mit dem in M700 eingegebenen FMAX sollte sich ein Schleppabstand von 1000-1400 Schritten einstellen, bei zugebautem Poti sollte der Schleppabstand 0 sein. Ist letzteres nicht der Fall, kann am Servoverstärker das OFFSET Poti solange verstellt werden, bis der Schleppabstand zwischen 0 und 1 hin und her pendelt.

8.4 ENDSCHALTER

Die Endschalter werden an Stecker X85 (Seite 9/6) angeschlossen. Wie immer wird zuerst nur die X-Achse verdrahtet. Die Versorgungsspannung für die Endschalter wird vorzugsweise vom Stecker X5 (Seite 9/2) genommen. Angeschlossen werden Pin X85/12 an X5/2, X85/10,23 an X5/1 sowie die Endschaltersignale selbst an X85/2 und X85/6. Spätestens jetzt sollte man sich überlegen ob Schließer oder Öffner als Endschalter verwendet wurden. Ein Schließer bringt +24V wenn er bedämpft, also aktiviert ist. Ein Öffner macht genau das Gegenteil, er bringt also KEINE +24V, wenn er bedämpft ist. Zur Not mißt man zwischen Pin 2 und Pin 10 die Spannung mit einem Voltmeter. Liegen 24V an, ohne daß der Endschalter betätigt ist, ist es ein Öffner.

Gemäß obiger Erkenntnis wird das Maschinendatum M790 ergänzt. Für den X+ Endschalter wird 256, für den X- Endschalter noch 512 dazuaddiert. Bei Schrittmotoren haben wir damit insgesamt 771, bei Servomotoren 787. Falls Schließer verwendet wurden, kommt noch 1024 und 2048 dazu. Siehe auch Seite 6/3.

Wird jetzt im Handbetrieb die X-Achse LANGSAM auf einen Endschalter bewegt, bleibt sie bei Betätigung sofort stehen. Die CNC meldet „ENDSCHALTER“. Die Achse kann nur noch in umgekehrter Richtung freigefahren werden.

8.5 Sondereinstellungen

In der Datei PCCNC.INI können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Inhalt der Datei:

```
*Initialisierungsdatei für PCCNC
*vollständigen Pfad angeben
*Zeilen mit > * < werden nicht interpretiert
NC123Path=
PCCNCPath=
CNCPath=
CNCCOM=COM1
DNCCOM=COM2
COLOR=COLOR
MAXACHSEN=8
TextProg=CNCTEXT
```

wobei:

- NC123Path: Quellverzeichnis der NC123-Quelldaten
- PCCNCPath: Verzeichnis der Arbeitsdateien
- CNCPath: Verzeichnis der ASCII-Dateien (.CNC)
- CNCCOM: Übertragungsschnittstelle
- DNCCOM: DNC-Schnittstelle oder Fernbedienungsschnittstelle
- COLOR: Umstellung MONO/COLOR
- MAXACHSEN: Anzeige der Achsen
Es könne 1-8 Achsen angezeigt werden. Maximal sollte hier die Anzahl der möglichen Achsen eingestellt sein (Vorgabe durch gekaufte Hardware).
- TextProg: Hier kann der Programmname des Textprogrammes eingegeben werden, welches die Texte ([80 Funktionen) beinhaltet, die bei der [81 Funktion angezeigt werden.

Es ist für die Zyklen G81-G89 möglich eigene Masken zu generieren. Dies wird durch Änderung der Datei PCCNC.INI ermöglicht. Es kann eine Zeile für jeden geänderten Zyklus eingegeben werden.

```
G81= XYZUVABC
G82= XYZUVABC
```

Ist keine Zeile für den jeweiligen Zyklus angegeben, wird die Vorgabe angezeigt.

Es sind folgende Zeichen zugelassen:

```
X,Y,Z,U,V,A,B,H = Zahlen mit Kommastelle
P,N = Programmnummer, Satznummer.
```

Z.B. Änderung des Zyklus G89

Ursprung

```
G89 X.....,.... Y.....,.... Z.....,.... U.....,.... V.....,.... A.....,.... B.....,.... C.....,....
```

Nach Eintrag der Zeile

```
G89=XYP
```

in der Datei PCCNC.INI werden im Editor die Felder

```
G89 X.....,.... Y.....,.... P....
```

vorgeschlagen.

8.6 Einstellungen des PC's

Die PCNC ist auf Basis eines Industrie-PC's aufgebaut. Sollten Probleme an den Komponenten des Rechners auftreten, können diese zum Test durch handelsübliche Komponenten ausgetauscht werden.

Es handelt sich dabei um folgenden Teile:

- Motherboard
- Grafikkarte
- Disketten-/Festplattencontroller
- Diskettenlaufwerk
- Festplatte
- Tastatur
- und Monitor.

Sollten im Bereich des PC's Probleme entstehen, bitten wir Sie zur schnelleren Diagnose uns die Fehlermeldung, die PC-Version, die Betriebssystemversion, die zusätzlich installierten Programme, sowie die Inhalte der Dateien AUTOEXEC.BAT und CONFIG.SYS mit.

Es werden durch die CNC - Karten folgende Adressen belegt:

300H-307H	AD-Wandler der IO-Karte
30AH	PWM-Ausgang (0-10V)
30BH	IO X4
30CH	IO 1
30DH	IO 2
30EH	IO 3
30FH	IO Tastatur
310H-31FH	Interpolator und Dilag
320H-323H	DA-Wandler der IO-Karte

Diese Adressen können bei Bedarf geändert werden.

8.7 Diagnose

Im Hauptmenu gelangt man über die Tasten ALT F11 in einen Diagnosemonitor. Hier werden die Zustände der Endschalter, die analogen Eingänge des Interpolators, die Istwerte des Meßsystem, die freigegebenen Achsen, die Eingänge der IO-Karten 1-3, die analogen Eingänge der IO-Karte der Schleppfehler und der Refpuls angezeigt. Es werden Zyklisch alle Ausgänge der IO-Karten gesetzt. Die Freigaben der Achsen werden beim Eintritt in die Diagnose weggenommen. Sie können über die Tasten 1 - 8 für jede Achse gesetzt und zurückgesetzt werden. Beim verlassen des Diagnosemonitors wird die CNC mit ihren Maschinendaten neu initialisiert.

8.8 Neustart

Sollte es notwendig sein das Programm neu zu starten, kann dies über die Tasten ALT F12 durchgeführt werden. Es werden alle internen Register auf 0 zurückgesetzt.

Achtung: Es wird kurzzeitig die Freigabe weggeschaltet !

8.9 Terminal

Über die Tasten ALT F11 gelangen Sie in einen Terminalmodus. Es werden die eingegebenen Daten über die definierte Schnittstelle ausgegeben oder die empfangenen Zeichen angezeigt.

8.10 Dilagmonitor

Über die Tasten ALT F9 gelangen Sie in einen Dilagmonitor. Es werden die internen Register der Lageregelkarte angezeigt und können auch verändert werden.

Warnung:	BEI VERÄNDERUNG DER DATEN KANN ES ZUR ZERSTÖRUNG DER MECHANIK KOMMEN !!!!
-----------------	--

9. STECKERBELEGUNG

Eine CNC Steuerung verfügt nicht über alle hier angegebenen Anschlüsse. Die Anzahl der Anschlüsse hängt von der bestellten CNC Version und den bestellten Optionen ab! Alle beschriebenen Stecker sind Sub-D, weiblich. Alle benötigten Gegenstecker werden mit der CNC mitgeliefert.

ACHTUNG:

Beim Anschluß der CNC müssen die VDE Vorschriften beachtet werden. Insbesondere muß im Notausfall die CNC stromlos geschaltet werden!

9.1 X100 Basiskarte Achse 1-4 Epromversion (62-pol D-Sub)

Pin Typ	Bezeichnung	Pin Typ	Bezeichnung	Pin Typ	Bezeichnung
1	GND	22	GND	43	REFERENZ Y-
2	VCC	23	+ 12 V	44	REFERENZ Z-
3	VCC	24	+ 12 V	45 Ex	Geber A Z
4 Ex	Geber A X	25 Ex	Geber A Y	46 Ex	Geber A/ Z
5 Ex	Geber A/ X	26 Ex	Geber A/ Y	47 Ex	Geber B/ Z
6 Ex	Geber B/ X	27 Ex	Geber B/ Y	48 Ex	Geber B Z
7 Ex	Geber B X	28 Ex	Geber B Y	49 E.	REFERENZ X
8 Ex	Geber A U	29 Ex	Geber B U	50 E.	REFERENZ Y
9 Ex	Geber A/ U	30 Ex	Geber B/ U	51 E.	REFERENZ Z
10	REFERENZ U-	31	NC	52 E.	REFERENZ U
11 A*	DC OUT X	32 A-	FREIGABE X	53	REFERENZ X-
12 A*	DC OUT Y	33 A-	FREIGABE Y	54 A-	FREIGABE X-
13 A*	DC OUT Z	34 A-	FREIGABE Z	55 A-	FREIGABE Y-
14 A*	DC OUT U	35 A-	FREIGABE U	56 A-	FREIGABE Z-
15	GND-OUT	36 A-	FREIGABE U-	57	
16 E-	JOYSTICK Y	37 E-	JOYSTICK Z	58	
17 E-	JOYSTICK X	38 E-	JOYSTICK U	59 E	HANDRAD
18	GND	39 E-	POTI	60 E*	END U-
19 E*	END X+	40 E*	END U+	61 E*	END Z-
20 E*	END X-	41 E*	END Z+	62 E*	END Y-
21	GND-END	42 E*	END Y+		

Pin 39 auf VCC legen, wenn Poti nicht angeschlossen.

Wichtig:Wichtig:Wichtig:Wichtig:Wichtig:Wichtig:Wichtig:Wichtig
Die Belegung der 62pol Buchse ist nicht zu den alten Karten-
versionen kompatibel.

X105 Basiskarte V2 (DOWNLOAD) Achse 1-4 (62-pol D-Sub)

Pin Bezeichnung Pin Bezeichnung Pin Bezeichnung

1	GND	22	12V	43	END X+
2	DC OUT X+	23	DC OUT X-	44	END X-
3	DC OUT Y+	24	DC OUT Y-	45	GNDEND
4	DC OUT Z+	25	DC OUT Z-	46	END Y+
5	DC OUT U+	26	DC OUT U-	47	END Y-
6	FREIGABE X+	27	FREIGABE X-	48	END Z+
7	FREIGABE Y+	28	FREIGABE Y-	49	END Z-
8	FREIGABE Z+	29	FREIGABE Z-	50	GNDEND
9	FREIGABE U+	30	FREIGABE U-	51	END U+
10	UA_X+	31	UA_X-	52	END U-
11	UB_X+	32	UB_X-	53	END V+
12	REF X+	33	REF X-	54	END V-
13	UA_Y+	34	UA_Y-	55	GNDEND
14	UB_Y+	35	UB_Y-	56	END A+
15	REF Y+	36	REF Y-	57	END A-
16	UA_Z+	37	UA_Z-	58	END B+
17	UB_Z+	38	UB_Z-	59	END B-
18	REF Z+	39	REF Z-	60	GNDEND
19	UA_U+	40	UA_U-	61	END C+
20	UB_U+	41	UB_U-	62	END C-
21	REF U+	42	REF U-		

X106 Basiskarte ANALOG (Stiftleiste 14pol / SubD 15pol X106A)

Pins der Stiftleiste und Bezeichnung

Pins des SubD Steckers

1	GND	2	GND	1	9
3	JOYSTICK X	4	JOYSTICK Y	2	10
5	JOYSTICK Z	6	JOYSTICK U	3	11
7	HANDRAD EXT	8	HANDRAD INT	4	12
9	POTI EXT	10	POTI INT	5	13
11	V_IN	12	V_OUT	6	14
13	5V	14	5V	7	15
				8	

X107 Basiskarte IO/G33 (Stiftleiste 26pol / SubD 25pol X107A)

Pins der Stiftleiste und Bezeichnung		Pins des SubD Steckers	
1 OUT_1	2 IN_1	1	14
3 OUT_2	4 IN_2	2	15
5 OUT_3	6 IN_3	3	16
7 OUT_4	8 IN_4	4	17
9 OUT_5	10 IN_5	5	18
11 OUT_6	12 IN_6	6	19
13 OUT_7	14 IN_7	7	20
15 OUT_8	16	8	21
17 24V EXTERN	18 GND EXTERN	9	22
19 24V EXTERN	20 GND EXTERN	10	23
21 UA_G+	22 UA_G-	11	24
23 UB_G+	24 UB_G-	12	25
25 REF_G+	26 REF_G-	13	

Brücke für REF_G- auf Karte überprüfen!

Achtung: die Ausgänge sind mit max. 10mA belastbar.

X108 Basiskarte Ext. Handrad(Stiftleiste 14pol)

Pins der Stiftleiste und Bezeichnung

1 IPO_D8	2 IPO_D9
3 IPO_D10	4 IPO_D11
5 IPO_D12	6 IPO_D13
7 IPO_D14	8 IPO_D15
9 RD_HCTL*	10 IPO_RES
11 E	12
13 GND	14 VCC

Zum Einsatz des externen Handrades ist eine Zusatzplatine notwendig.

X90A, X85 und X28 des neuen Verteilermoduls haben sich nicht geändert.

9.2 X101 ZUSATZKARTE (Analog) Achse 5-8 (62-pol D-Sub)

Pin Typ	Bezeichnung	Pin Typ	Bezeichnung	Pin Typ	Bezeichnung
1	GND	22	GND	43	REFERENZ A-
2	VCC	23	+ 12 V	44	REFERENZ B-
3	VCC	24	+ 12 V	45 Ex	Geber A B
4 Ex	Geber A V	25 Ex	Geber A A	46 Ex	Geber A/ B
5 Ex	Geber A/ V	26 Ex	Geber A/ A	47 Ex	Geber B/ B
6 Ex	Geber B/ V	27 Ex	Geber B/ A	48 Ex	Geber B B
7 Ex	Geber B V	28 Ex	Geber B A	49 E.	REFERENZ V
8 Ex	Geber A C	29 Ex	Geber B C	50 E.	REFERENZ A
9 Ex	Geber A/ C	30 Ex	Geber B/ C	51 E.	REFERENZ B
10	REFERENZ C-	31	NC	52 E.	REFERENZ C
11 A*	DC OUT V	32 A-	FREIGABE V	53	REFERENZ A-
12 A*	DC OUT A	33 A-	FREIGABE A	54 A-	FREIGABE V-
13 A*	DC OUT B	34 A-	FREIGABE B	55 A-	FREIGABE A-
14 A*	DC OUT C	35 A-	FREIGABE C	56 A-	FREIGABE B-
15	GND-OUT	36 A-	FREIGABE C-	57	NC
16	NC	37	NC	58	NC
17	NC	38	NC	59	NC
18	NC	39	NC	60 E*	END C-
19 E*	END V+	40 E*	END C+	61 E*	END B-
20 E*	END V-	41 E*	END B+	62 E*	END A-
21	GND-END	42 E*	END A+		

9.3 X102 ZUSATZKARTE (Takt) Achse 1-8 (25-pol D-Sub)

Pin Typ	Bezeichnung	Pin Typ	Bezeichnung
1	+12V	14	ENDGND
2 E*	ENDB	15 E*	ENDA-
3 E*	ENDA	16 E*	ENDV-
4 E*	ENDV	17 E*	ENDC
5 Ax	R/L C	18 Ax	TAKT C
6 Ax	R/L B	19 Ax	TAKT B
7 Ax	R/L A	20 Ax	TAKT A
8 Ax	R/L V	21 Ax	TAKT V
9 Ax	R/L U	22 Ax	TAKT U
10 Ax	R/L Z	23 Ax	TAKT Z
11 Ax	R/L Y	24 Ax	TAKT Y
12 Ax	R/L X	25 Ax	TAKT X
13	GND		

Achtung: Bei Taktkarte sind keine Endschalter B- u. C- verfügbar.

E = Eingang TTL

A = Ausgang

Ex = Drehgebersignale 5V TTL

Ax = Ausgang TTL

E* = Endschaltereingang 12V-24V

A* = Analogausgang ±10V

E- = Analogeingang 0V-5V

A- = Optokopplerausgang

E. = Eingang für Referenzpuls des Drehgebers TTL

9.4 X110 PCIOKARTE (62pol D-Sub)

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
1		22	GNDEXT	43	GNDEXT
2	OUT 1	23	IN 1	44	
3	OUT 2	24	IN 2	45	
4	OUT 3	25	IN 3	46	SPINDEL AN
5	OUT 4	26	IN 4	47	KÜHLMITTEL
6	OUT 5	27	IN 5	48	SPINDEL R/L
7	OUT 6	28	IN 6	49	KLEMMEN
8	OUT 7	29	IN 7	50	0-10V EXT
9	OUT 8	30	IN 8	51	
10	OUT 9	31	IN 9	52	OUT 20
11	OUT 10	32	IN 10	53	OUT 21
12	OUT 11	33	IN 11	54	OUT 22
13	OUT 12	34	IN 12	55	OUT 23
14	OUT 13	35	IN 13	56	OUT 24
15	OUT 14	36	IN 14	57	IN 20
16	OUT 15	37	IN 15	58	IN 21
17	OUT 16	38	IN 16	59	IN 22
18	OUT 17	39	IN 17	60	IN 23
19	OUT 18	40	IN 18	61	IN 24
20	OUT 19	41	IN 19	62	24V EXT
21		42	24V EXT		

9.5 X111 PCIOKARTE (25pol D-Sub Option)

Pin	Bezeichnung	Pin	Bezeichnung
1		14	
2	5V intern	15	
3	DCIN 4+	16	DCIN 4-
4	DCIN 5+	17	DCIN 5-
5	DCIN 6+	18	DCIN 6-
6	DCIN 7+	19	DCIN 7-
7	ADCIN 0	20	ADCIN 3
8	DCOUT 1+	21	DCOUT 1-
9	DCOUT 2+	22	DCOUT 2-
10	DCOUT 3+	23	DCOUT 3-
11	DCOUT 4+	24	DCOUT 4-
12	ADCIN 1	25	GND
13	ADCIN 2		

9.6 Steckerbelegungen auf der PCCNC-Verteiler-Platine (Option)

Alle Beschreibungen sind für die Achsen X, Y, Z, U. Ab einem 5 Achsen System wird ein zweiter Verteiler benötigt, wobei die Beschreibungen für U, V, A, B gilt.

X4 M-FUNKTION

Pin	Signalbezeichnung	Pin	Signalbezeichnung
1	24V EXT	6	GND EXT
2	SPINDEL AN	7	
3		8	KÜHLMITTEL
4	SPINDEL R/L	9	0-10V EXT
5	KLEMMEN		

Ausgänge:

SPINDEL AN : Wird über M03/04 ein- und M05 ausgeschaltet.

SPINDEL RECHTS/LINKS: Wird über M04 eingeschaltet.

KÜHLMITTEL : Wird über M08 ein- und M09 ausgeschaltet.

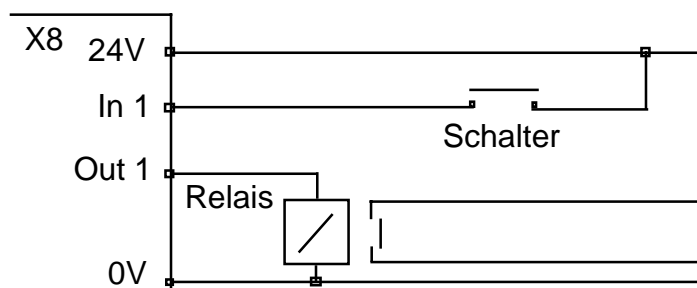
KLEMMEN : Wird über M10 ein- und M11 ausgeschaltet.

0-10V EXT : Liefert 0-10V für Spindel

Die 24V EXTERN müssen von Stecker X5 zugeführt werden. Die Ausgänge können 20mA schalten, die Eingänge benötigen 24V, 5mA. Alle Ein/Ausgänge sind optoentkoppelt.

X8 INPUT/OUTPUT

Pin	Signalbezeichnung	Pin	Signalbezeichnung
1 (a1)	Ausgang 1 (weiß)	14 (c1)	Eingang 1 (weiß)
2 (a2)	Ausgang 2 (gelb)	15 (c2)	Eingang 2 (gelb)
3 (a3)	Ausgang 3 (grün)	16 (c3)	Eingang 3 (grün)
4 (a4)	Ausgang 4 (braun)	17 (c4)	Eingang 4 (braun)
5 (a5)	Ausgang 5 (grau)	18 (c5)	Eingang 5 (grau)
6 (a6)	Ausgang 6 (schwarz)	19 (c6)	Eingang 6 (schwarz)
7 (a7)	Ausgang 7 (rosa)	20 (c7)	Eingang 7 (rosa)
8 (a8)	Ausgang 8 (violett)	21 (c8)	Eingang 8 (violett)
9 (a9)	24V EXTERN	22 (c9)	0V EXTERN
10	24V EXTERN	23	0V EXTERN
12	Kodierungsstift		



Es stehen je 8 entkoppelte Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Die Ausgänge können mit maximal 0,5 A belastet werden. Die maximale Belastung einer I/O Karte beträgt 2 A. Parallel zu Relais oder Magnetventilen sollte eine Entstördiode (1N4001) geschaltet werden.

Die Eingänge werden über ein Signal von $24V \pm 10\%$ aktiviert. Die Stromaufnahme beträgt ca. 5mA.

Die CNC kann bis 3 I/O Karten verwalten. Die Adresse kann auf der I/O Karte eingestellt werden.

Eine IO-Karte, welche in M950x ausgewählt werden kann, hat vordefinierte Eingänge (**Sonderfunktionen**)

- E 1: Externe Unterbrechung
- E 2: Extern Stop
- E 3: Extern Start

In M950x kann 0-3 stehen wobei 0 bedeutet, daß keine Sonderbelegung aktiv ist. 1-3 geben die IO-Karte für diese Funktionen an. Externe Unterbrechung bedeutet, daß die Steuerung die Achsen stoppt und ins Menu springt. Nun wird abgefragt, ob die CNC neu gestartet werden soll (Warmstart).

X29 TRANSDUCER (Verteilerplatine)

Pin	Signalbezeichnung	Anschluß z.B. Drehgeber ROD 420	
1		2,12	blau, braun 0.5
2		10,11	weiß, weiß 0.5
3	braun Ua1 (A)	5	braun
4	lila Ua2 (B)	8	grau
5	weiß Ua1* (A*)	6	grün
6	blau Ua2* (B*)	1	rosa
7	grün Ua0 (REF PULS)	3	rot
8	Ua0* (REF PULS*)		
9	Kodierungsstift oder +12V		

Die Eingänge Ua1 - Ua1*, Ua2 - Ua2*, Ua0 - Ua0* führen jeweils auf die Eingänge eines Optokopplers. Wenn die Versorgung der Drehgeber extern, also nicht über die Anschlüsse 5V und 0V erfolgt, können die Drehgeber galvanisch entkoppelt werden.

- Achtung:**
- Abgeschirmte Leitung verwenden. Schirm an der CNC an den Masseanschluß des Einschubs klemmen.
 - Geber mit TTL-Ausgang verwenden!
 - Bei 12V-Geber muß ein zusätzlicher externer Widerstand von 220Ω in Reihe mit den Signalen A,B,REF PULS geschaltet werden.
 - Die 5 V Versorgung kann von allen Drehgebern zusammen mit maximal 1 A belastet werden.

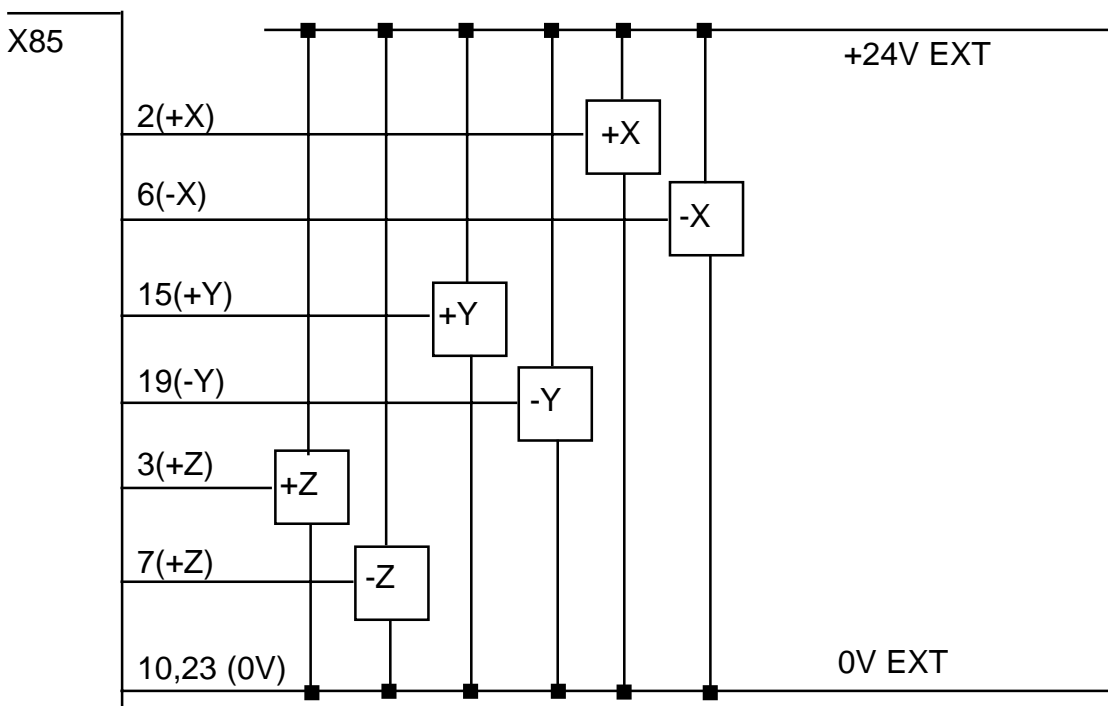
Um die Drehrichtung des Gebers umzudrehen, muß Ua1 mit Ua2 und Ua1* mit Ua2* getauscht werden.

X85 LIMIT SWITCH (Verteilerplatine)

Pin	Signalbezeichnung	Pin	Signalbezeichnung
1	Intern belegt	14	Intern belegt
2 (a2)	+X	15 (c2)	+Y
3 (a3)	+Z	16 (c3)	+U
4 (a4)	+V	17 (c4)	+A
5 (a5)	+B	18 (c5)	+C
6 (a6)	-X	19 (c6)	-Y
7 (a7)	-Z	20 (c7)	-U
8 (a8)	-V	21 (c8)	-A
9 (a9)	-B	22 (c9)	-C
10 (a1)	0V Extern	23 (c1)	0V Extern
11	Kodierungsstift	24	Intern belegt
12		25	

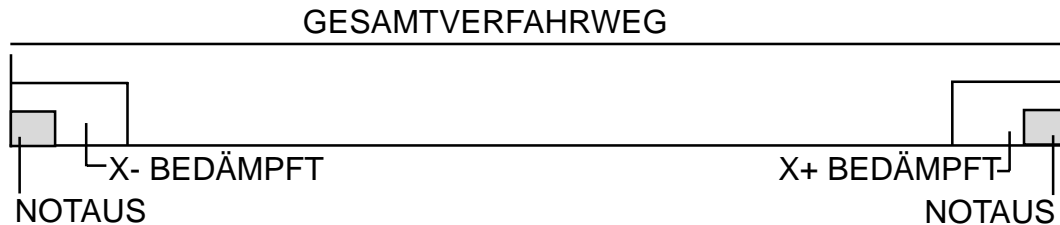
Die Eingänge benötigen 24V/5mA und sind optoentkoppelt. Ob die Endschalter Öffner oder Schließer sind und ob 1 oder 2 Endschalter pro Achse angeschlossen sind, wird in Maschinendatum M90 für jede Achse getrennt festgelegt.

Anschluß von X, Y und Z



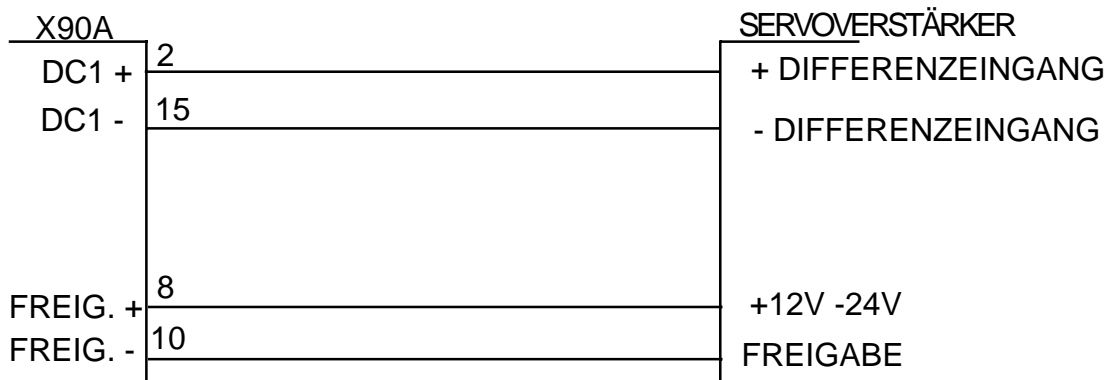
Die Eingänge für die Achsen V-C befinden sich auf einer zweiten Verteilerplatine oder auf der Zusatzkarte TAKT (X102)

Infolge Versagens eines Bauelementes in der CNC dürfen keine gefahrbringenden Bewegungen entstehen. Deshalb sollte zur Sicherheit hinter den Endschaltern noch je ein Notausendschalter angebracht werden, der im Betätigungsfall die CNC und die Leistungstreiber abschaltet.



X90A SERVO OUTPUT (Verteilerplatine)

Pin	Signalbezeichnung	Pin	Signalbezeichnung
1		14	
2	DC1+ ($\pm 10V$)	15	DC1-
3	DC2+ ($\pm 10V$)	16	DC2-
4	DC3+ ($\pm 10V$)	17	DC3-
5	DC4+ ($\pm 10V$)	18	DC4-
6		19	
7		20	Kodierungsstift
8	Freigabe 1+	21	Freigabe 2+
9	Freigabe 3+	22	Freigabe 4+
10	Freigabe 1-	23	Freigabe 2-
11	Freigabe 3-	24	Freigabe 4-



Die Ausgänge Freigabe 1 - 4 sind optoentkoppelt und können 24V, 20mA schalten. Diese Ausgänge sind zusätzlich geeignet, ein elektronisches Lastrelais zu schalten, welches wiederum eine Motorbremse aktivieren kann. Der Servoverstärker muß einen **Differenzeingang** besitzen.

Die Verbindungsleitung von der CNC zum Servoverstärker sollte abgeschirmt sein und einseitig mit dem Gehäuse der CNC verbunden sein.

Hinweise zum Einstellen der Maschinendaten für Servobetrieb

- N790 auf Servomotor umschalten (Zahl 16 dazuaddieren)

N813XYZ... z.B. = 1 = Achsen X,Y,Z aktivieren.

Die Achsen lassen sich jetzt mit kleiner Geschwindigkeit verfahren, wenn die Stecker X90 und X29 richtig angeschlossen sind.

- Maschinendaten N700, N706, N707 für jede Achse einstellen.

EMPFOHLENE ANSCHLUSSBELEGUNGEN**SCHRITTMOTOR 5-phasig**

1	X1*	gelb	2	X1	weiß
3	X2*	blau	4	X2	rot
5	X3*	orange	6	X3	grün
7	X4*	grau	8	X4	schwarz
9	X5*	braun	10	X5	violett
11	Erdung		12	BREMSE+ (Option)	
13	BREMSE- (Option)				

Drehrichtungsumkehr:

Tauschen von Pin 1 mit 10, 2 mit 9, 3 mit 8, 4 mit 7, 5 mit 6.

SCHRITTMOTOR 2-phasig

1	A	gelb/grün
2	A*	grau/blau
3	B	weiß/braun
4	B*	orange/rot
5	Erdung	

ENDSCHALTER

1	24V
2	0V
3	Endschalter +
4	Endschalter -

NETZANSCHLUSS 380V

1	L1
2	L2
3	L3
4	N
Gehäuse Erdung	

AC MOTOR 380V

1	U
2	V
3	W
Gehäuse Erdung	

SERVOMOTOR

DC-Servomotor

1	MOTOR +
2	MOTOR -
3	TACHO +
4	TACHO -
5	BREMSE + (Option)
6	BREMSE -
Steckergehäuse ERDUNG	

AC-Servomotor

1	U
2	V
3	W
4	KABELSCHIRM
5	BREMSE +
6	BREMSE -
Gehäuse Erdung	

I/O ANSCHLUSS

a1	AUSGANG 1	b2	NOTAUS+ (OPTION)	c1	EINGANG 1
a2	AUSGANG 2	b3	NOTAUS- (OPTION)	c2	EINGANG 2
a3	AUSGANG 3	b4	BREMSE+ (OPTION)	c3	EINGANG 3
a4	AUSGANG 4	b5	BREMSE- (OPTION)	c4	EINGANG 4
a5	AUSGANG 5	b6		c5	EINGANG 5
a6	AUSGANG 6	b7		c6	EINGANG 6
a7	AUSGANG 7	b8		c7	EINGANG 7
a8	AUSGANG 8			c8	EINGANG 8
a9	+24V EXTERN			c9	0V EXTERN

Motoren müssen generell über ein abgeschirmtes Kabel angeschlossen werden. Die Abschirmung muß einseitig an die Masse des Verstärkers verdrahtet werden! Bei Nichtbeachtung kann die CNC gestört werden.

Tabelle der Großzeichen (Anzeige siehe [91 #10 Funktion])

Nr. Zeichen	Nr. Zeichen	Nr. Zeichen
0 0	37 Automat	68 P
1 1	39 Engelhardt	69 Q
2 2	40 Pfeil Rechts	70 R
3 3	41 Handeingabe	71 S
4 4	43 Teach In	72 T
5 5	45 Satz suchen	73 U
6 6	47 Menu	74 V
7 7	49 Pfeil ab	75 W
8 8	50 EXIT	76 X
9 9	52 Blank	77 Y
10 +	53 A	78 Z
11 -	54 B	
12 .	55 C	
13 Satz Löschen	56 D	
15 Einzelsatz	57 E	
17 Start	58 F	
19 Stop	59 G	
21 EXT	60 H	
23 Ref-Punkt	61 I	
25 Handbetrieb	62 J	
27 Speicher Lösch	63 K	
29 Grafik	64 L	
31 Eingabemodus	65 M	
33 Spindel	66 N	
35 Kühlmittel	67 O	

Tabelle der internen Texte (Anzeige siehe [94 Funktion) Diese Texte können sich ändern. Die aktuelle Version ist in Ihrem CNC - Verzeichnis unter dem Namen PCNCTXT.DAT zu finden.

Es kann auf Basis dieser Datei eine nichtvorhandene Fremdsprachen version erstellt werden, indem die Texte übersetzt der gleiche Nummer zugeordnet werden und die Datei PCCNCTXT.DAT mit dieser Datei überschrieben wird.