

BEDIENHANDBUCH

M - 10

(VERSION 3.05 / 18.01.99)

(ã) Copyright:

DIPL.- ING. ENGELHARDT GmbH



EN 50082-1

VDE 0843-2

EVDE 0843-4

IEC 801-1

EN 50082-2

VDE 0843-3

EVDE 0843-5

bis IEC 801-5

Dipl. - Ing. ENGELHARDT GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 9

76646 Bruchsal

Tel.: 07251 / 7218-0

Fax.: 07251 / 7218-99

email: mail@engelhardtgmbh.de

Änderungsstand: 08/2003 W. Schöffner

web: www.engelhardtgmbh.de

M-10 Inhaltsverzeichnis

1 Produktübersicht

- 1.1 Produktmerkmale
- 1.2 Mechanische Daten
- 1.3 Elektrische Daten
- 1.4 Logische Daten

2 Installation, Anschlußtechnik

- 2.1 Installationshinweise
- 2.2 Mechanische Installation
- 2.3 Elektrische Installation
- 2.4 Schaltplan - Beispiele

3 Bedienung

- 3.1 Tastatur
- 3.2 Betriebsartenwahl
- 3.3 Handbetrieb
- 3.4 Handeingabe
- 3.5 Teach In
- 3.6 Automatikbetrieb
- 3.7 Eingabemodus
- 3.8 Speicher löschen
- 3.9 Externe Daten

4 Inbetriebnahme

- 4.1 Voraussetzungen
- 4.2 Erste Schritte
- 4.3 Liste der Maschinendaten
- 4.4 Beschreibung der Maschinendaten
- 4.5 Referenzfahrt

5 Programmierung

- 5.1 Allgemeines
- 5.2 Sonderprogramme
- 5.3 Funktionsübersicht
- 5.4 Beschreibung der G- und M- Funktionen

6 Serielle Schnittstelle

- 6.1 Handhabung
- 6.2 Fernsteuerung M-10

7 Systemmeldungen

- 7.1 Liste der Systemmeldungen
- 7.2 Beschreibung der Meldungen

1

M-10 Produktübersicht

1.1 Produktmerkmale	Seite	1
1.2 Mechanische Daten	Seite	2
1.3 Elektrische Daten	Seite	3
1.4 Logische Daten	Seite	3

1.1 Produktmerkmale

Kurzbeschreibung

Die M-10 ist eine Einachspositioniersteuerung für Servo- und Schrittmotor-Achsen. Es stehen für einfache Steuerungsaufgaben bzw. für die Ankopplung an eine SPS jeweils 6 digitale Ein- und Ausgänge zur Verfügung.

Über das Frontbedienfeld (Folientastatur mit zweizeiligem Display) kann die Achse konfiguriert, können die Fahrprogramme eingegeben sowie die einzelnen Betriebsarten bedient werden.

Merkmale

- Bedienfeld mit 24 Tasten.
- Alphanumerische Anzeige mit 2 mal 20 Zeichen.
- Linear- oder Rundachsen,
- Profilfahrt (Geschwindigkeitsänderung während der Fahrt).
- Positionierung in Abhängigkeit von Eingängen.
- (Start und Stop auch über externe Eingänge.)
- Abbruch von Fahrsätzen über Eingänge mit löschen des Restweges.
- Programmierung in DIN 66025 (G- und M-Funktionen).
- Programmierung direkt über Bedienfeld oder mit PC-Software über serielle RS232-Schnittstelle.
- Programmsprünge.
- Unterprogrammtechnik.
- Verweilzeiten (0,01s 9999,999s).
- Teach In.
- Handbetrieb mit 3 Geschwindigkeiten (1%, 10%, 100%).
- Handeingabe (direkte Eingabe und Ausführung von einzelnen NC-Sätzen).

Achtung:

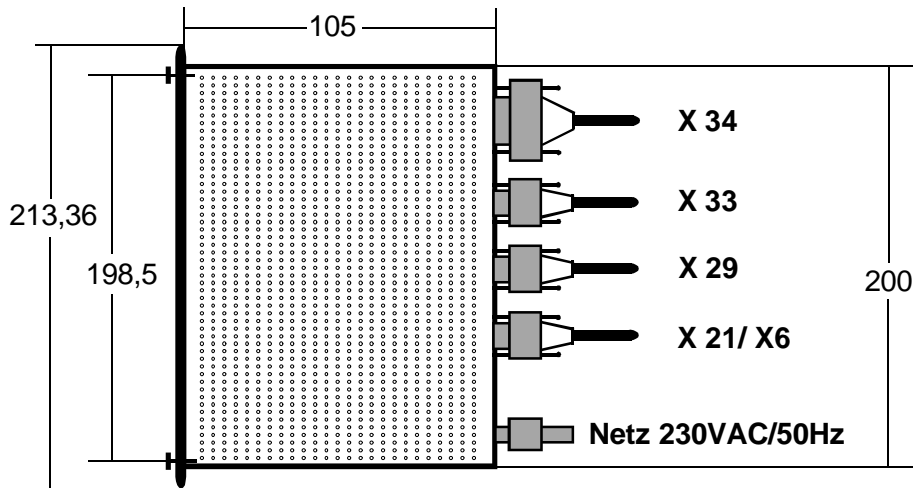
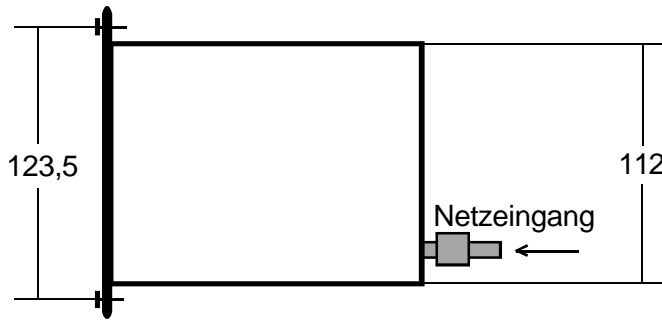
- Beim Ausschalten der CNC gehen die Programme verloren, wenn sie nicht im Flashprom dauerhaft gespeichert werden!
Zum Speichern der Programme siehe Kapitel 3, „Externe Daten“ Seite 11.

1.2 Mechanische Daten

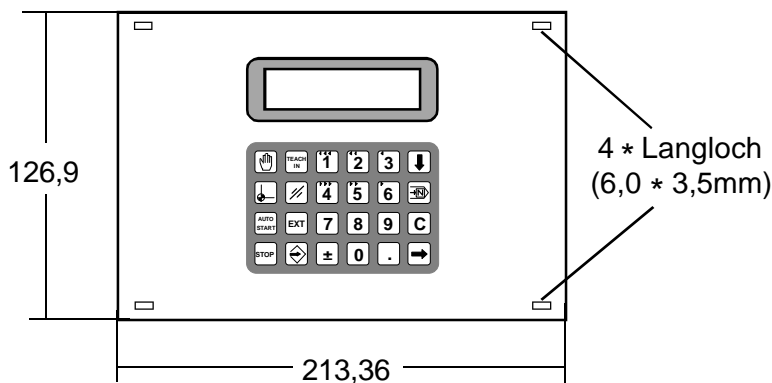
Abmessungen

Gehäusewanne B / H / T : 200 mm * 112 mm * 110 mm

Alle Anschlüsse auf der Rückseite über Steckverbindungen.
Einbautiefe: 190 mm inklusive Stecker und Kabel.



Frontplatte: 3HE - 19“/2 (213,36 mm * 126,9 mm) Schutzart IP54



1.3 Elektrische Daten

Netzanschluß

Für den Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite eine Kaltgerätedose. Mit einem Standard Netzkabel wird die Verbindung zu einer 230V-Steckdose hergestellt.

Anschlußwert: 230 VAC $\pm 10\%$ ca. 100 mA

Das eingebaute Netzteil ist mit einer von der Rückseite zugänglichen Feinsicherung abgesichert.

Sicherungstyp: 2 A mittelträge

E/A-Spannung

Die digitalen Ein- und Ausgänge sind optoentkoppelt. Damit die galvanische Trennung zwischen Logik- und Signalspannung wirksam ist, muß die Versorgung der E/A von einem externen Netzteil erfolgen.

Spannung: 24 VDC $\pm 10\%$

Die Stromaufnahme richtet sich nach der Anzahl der verwendeten E/A.

Eingangsstrom: 5 mA

Ausgangsstrom: 500 mA maximal pro Ausgang
2 A max. für alle I/O-Kanäle

1.4 Logische Daten

Verfahrbereich

bis $\pm 999999,9$ mm (je nach Parametrierung der Nachkommastellen)

Interpolator-Grenzfrequenzen

30 Khz Schrittmotor

250 Khz Servomotor (durch interne Vervierfachung 1Mhz)

Programmspeicher

32 KB RAM Akku-gepuffert

Programme

1 bis 7999

Programmsätze

1 bis 9999 (pro Programm)

2

M-10 Installation, Anschlußtechnik

2.1 Installationshinweise	Seite	1
2.2 Mechanische Installation	Seite	2
2.3 Elektrische Installation	Seite	3
2.4 Schaltplan - Beispiele	Seite	7

2.1 Installationshinweise

Arbeitstemperatur

Die M-10 hat einen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 40 °C. Durch die geringe Stromaufnahme von ca. 100 mA entsteht nur minimale Eigenwärme, die über das Gehäuse an die Umgebung abgegeben wird. Zwangskonvektion ist nicht erforderlich, es muß lediglich auf ausreichend Platz zur Zirkulation geachtet werden.

Einbauort

Als Einbauort bietet sich die Schaltschrankwand bzw. Schaltschranktür oder ein 19“-Rack an. So ist das integrierte Bedienfeld jederzeit erreichbar, zum Beispiel zur Manuellbedienung oder zum Lesen von Meldungen im Display. Die Maße der Frontplatte entsprechen dem 19 Zoll-Standard.

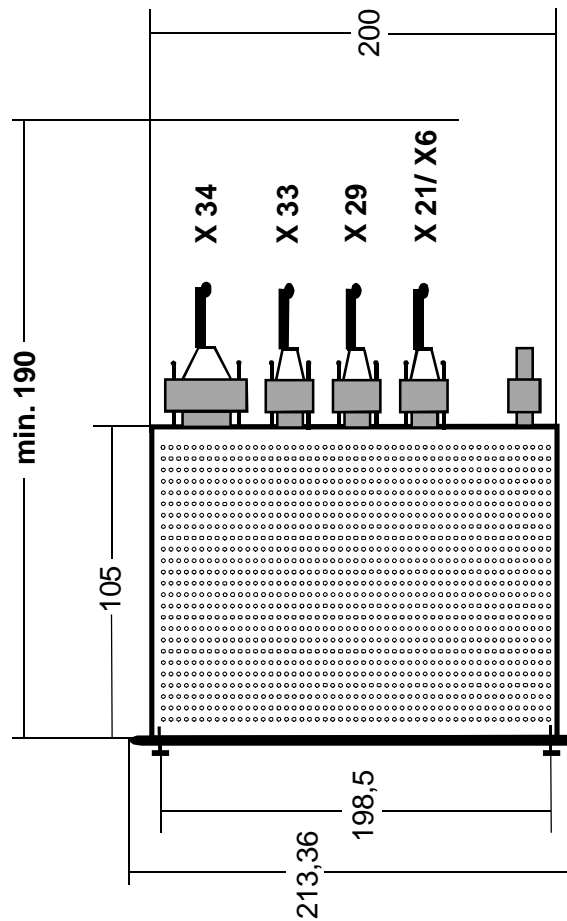
Entstörmaßnahmen

Der innere Aufbau der M-10 sowie das allseits geschlossene Metallgehäuse ist nach EMV-Richtlinien ausgeführt. Auch das integrierte Netzteil mit Netzfilter und die galvanische Trennung der digitalen E/A durch Optokoppler bieten eine hohe Störfestigkeit. Trotzdem müssen, um einen störungsfreien Betrieb - gerade auch unter rauen Umgebungsbedingungen - zu gewährleisten, einige Punkte unbedingt beachtet werden:

- Die M-10 über zentralen Masseanschluß erden.
- Ausreichend Abstand zwischen der M-10 und anderen elektrischen Geräten vorsehen.
- Stark emittierende Geräte durch zusätzliche Entstörmaßnahmen abschotten.
- Alle Signalleitungen mit abgeschirmten Kabeln ausführen.
- Metallisierte Steckergehäuse verwenden.
- Die Schirme über die Zugentlastung mit dem Steckergehäuse verbinden.
- Motorleitungen unbedingt abgeschirmt verlegen.
- Signalleitungen nicht parallel mit Starkstromleitungen oder Motorkabel verlegen.
- Bei stark verseuchtem Netz zusätzlichen Netzfilter vorsehen.
- Schrittmotortreiber mit optoentkoppelten Eingängen verwenden.

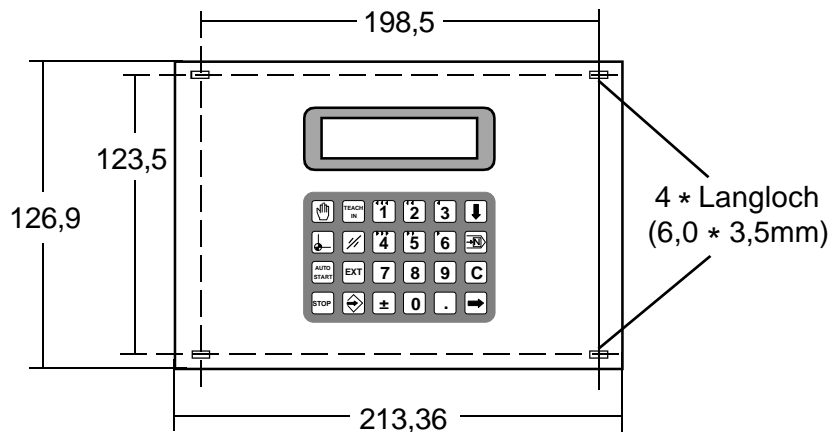
2.2 Mechanische Installation

Schaltschrankeinbau

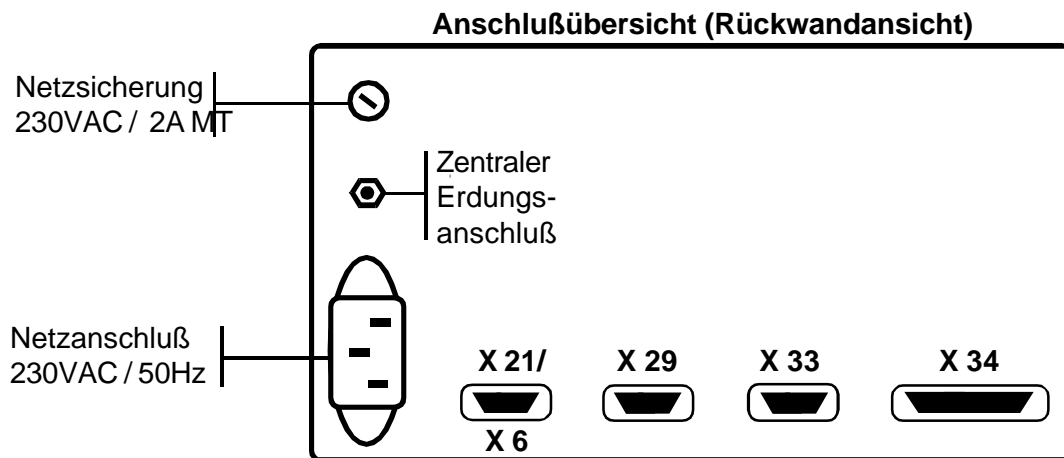


Frontplattenausschnitt

für 19"½, 3HE (Größe 213,36 * 126,9 mm), Befestigung des Steuerungsgehäuses über 4 Rändelschrauben. Für den Komplett einbau mit Anschlußsteckern und Kabel muß eine Gesamttiefe von 190mm vorhanden sein.



2.3 Elektrische Installation



Für die Verbindung zur Peripherie befinden sich auf der Rückseite der Steuerung 9- bzw. 25-polige SUB-D-Steckbuchsen.

Steckerkodierung

Um Fehler durch falsches Stecken auszuschließen, sind die einzelnen Buchsen unterschiedlich kodiert. Jeweils ein freier Steckkontakt ist durch einen Nagel verschlossen. Auf dem zugehörigen Stecker muß der entsprechende Stift entfernt werden. Die Kodierung kann durch Herausziehen des Nagels aufgehoben werden.

Stromversorgung

Der Netzanschluß erfolgt über ein Standard-Netzkabel für Kaltgerätestecker an eine 230V - Steckdose. Das eingebaute Netzteil ist mit einer mittelträgen 2A- Feinsicherung abgesichert und versorgt die Steuerung mit allen intern benötigten Spannungen.

Hinweis Die 24V Signalspannung für die Endschalter sowie die digitalen E/A wird nicht von der Steuerung bereit gestellt. Diese muß über ein separates Netzteil zugeführt werden. Empfehlung: 24 V / 4 A geregelt

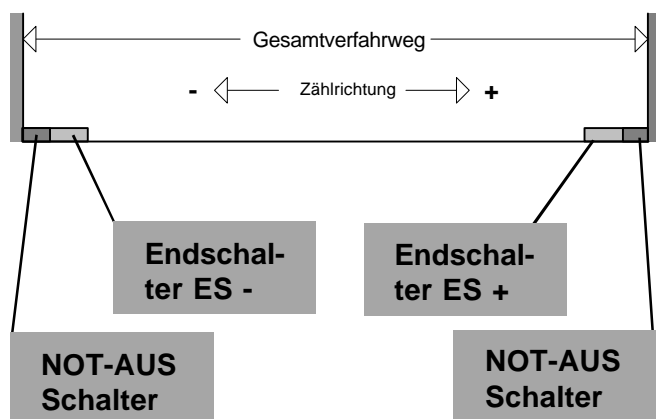
Steckerbelegungen

Es stehen jeweils 6 digitale Ein- und Ausgänge an **X34** zur Verfügung.

Die Endschaltersignale für die positive und negative Endlage werden ebenso über **X34** zugeführt. Für die Funktion ist auch der Anschluß der externen 24V-Versorgung erforderlich.

Im Maschinendatum N790 wird festgelegt, welcher Endschalter vorhanden ist und ob es sich um einen Schließer oder Öffner handelt. Mindesten ein Endschalter ist erforderlich um eine Referenzfahrt durchzuführen.

Es wird empfohlen, durch zusätzliche Not-Aus-Schalter im Störfalle die Antriebe elektrisch abzuschalten (Not-Aus-Kreis).



X34 - 25pol SUBD-Buchse

		* 13	
	25 *	* 12	Kodierung
	24 *	* 11	
0V extern	23 *	* 10	24V extern
0V extern	22 *	* 09	24V extern
Endschalter -	21 *	* 08	
Endschalter +	20 *	* 07	
Eingang 6	19 *	* 06	Ausgang 6
Eingang 5	18 *	* 05	Ausgang 5
Eingang 4	17 *	* 04	Ausgang 4
Eingang 3	16 *	* 03	Ausgang 3
Eingang 2	15 *	* 02	Ausgang 2
Eingang 1	14 *	* 01	Ausgang 1

Die Schrittmotorsignale Takt und Richtung (TAKT, R/L) zur Ansteuerung des Schrittmotortreibers werden über **X33** ausgegeben.
Pegel: 5V-TTL potentialgebunden.

Den für eine Servoachse erforderlichen analogen Sollwert (DC +, DC -) sowie die Reglerfreigabe (FRG +, FRG -) wird ebenso über den Stecker **X33** ausgegeben.

X33 - 9pol SUBD-Buchse

		* 05	Kodierung
	9 *	* 04	FRG +
FRG -	8 *	* 03	R/L
TAKT	7 *	* 02	DC +
DC -	6 *	* 01	GND

Für die Servoachse ist ein Encoderstecker mit der Bezeichnung **X29** vorhanden.

X29 - 9pol SUBD-Buchse

		* 05	A*
Kodierung	9 *	* 04	B
REF*	8 *	* 03	A
REF	7 *	* 02	GND
B*	6 *	* 01	+5V

Die serielle Schnittstelle zur Übertragung von Programmen bzw. zur Fernsteuerung ist über X21 herausgeführt.

X21 - 9pol SUBD-Buchse

		* 05	CTS
	-	9 *	RTS
Kodierung		8 *	RXD
	-	7 *	TXD
	-	6 *	GND

Hinweis Die Kontaktbelegung des V24-Anschlusses **X21** entspricht **nicht** dem RS232 - Standard. Für die Verbindung zu einem PC können somit keine Standardkabel verwendet werden.
Beispiele für Kabelausführungen in Kapitel **6.1** „Serielle Schnittstelle“.

X6 - 9pol SUBD-Buchse

-		* 05	GND
-	9 *	* 04	-
CTS	8 *	* 03	TXD
RTS	7 *	* 02	RXD
-	6 *	* 01	-

Hinweis Die Kontaktbelegung des V24-Anschlusses **X6** entspricht dem RS232 - Standard. Für die Verbindung zu einem PC verwenden Sie die Beispiele für Kabelausführungen in Kapitel 6.1 „Serielle Schnittstelle“.

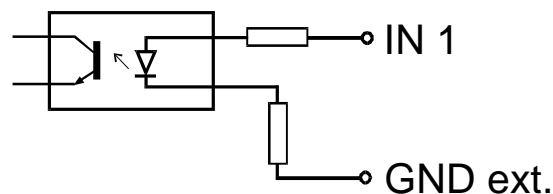
Schaltprinzip der Ein- und Ausgänge

Bis auf den analogen Sollwert bei Servoachsen und die Steuersignale bei Schrittmotorachsen sind alle Ein- und Ausgänge optoentkoppelt. Bei richtiger Beschaltung der E/A's sowie der Versorgungsspannungen ist somit eine galvanische Trennung gewährleistet, was die allgemeine Störsicherheit erhöht.

Digitale Eingänge (X34)

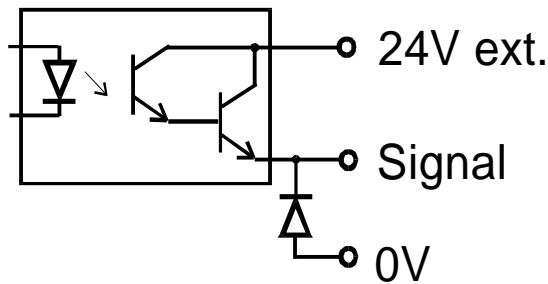
Beispiel: Eingang 1
 Spannung: 24VDC ±10%
 Strom: 5mA
 Entprellzeit: 10ms

Interne Widerstände = 2k Ω



Digitale Ausgänge (X34)

Beispiel: Ausgang 1
 Spannung: 24VDC ±10%
 Strom: 0,5A / Ausgang, 2A / alle Ausgänge



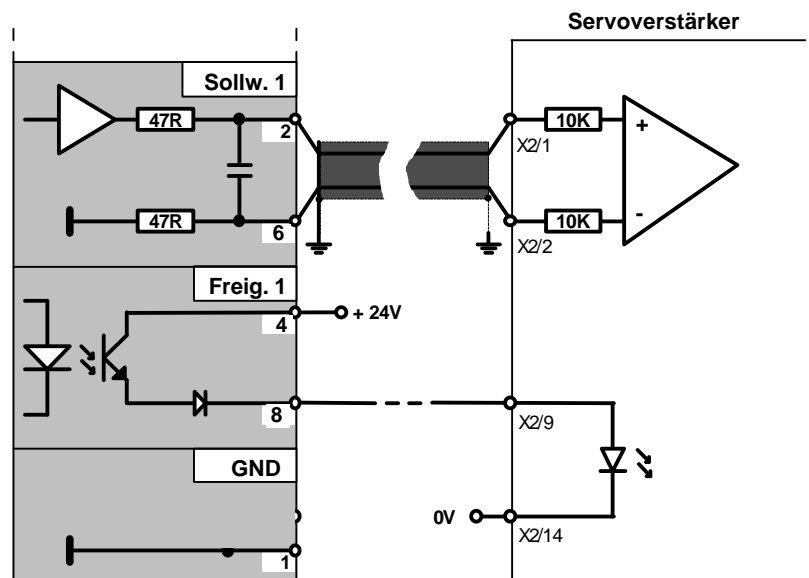
Hinweis Die digitalen Ausgänge sind intern durch Ableitdioden geschützt. Trotzdem sollten induktive Verbraucher, zum Beispiel Relais oder Magnetventile, mit geeigneten Löschgliedern versehen werden. Nur so können Störungen durch Abschaltspitzen vermieden werden. Auch hier werden abgeschirmte Leitungen empfohlen, zumindest bis zur Klemmleiste bzw. Verteilung.

Servo-Signale (X33)

Analog Sollwert: ± 10V

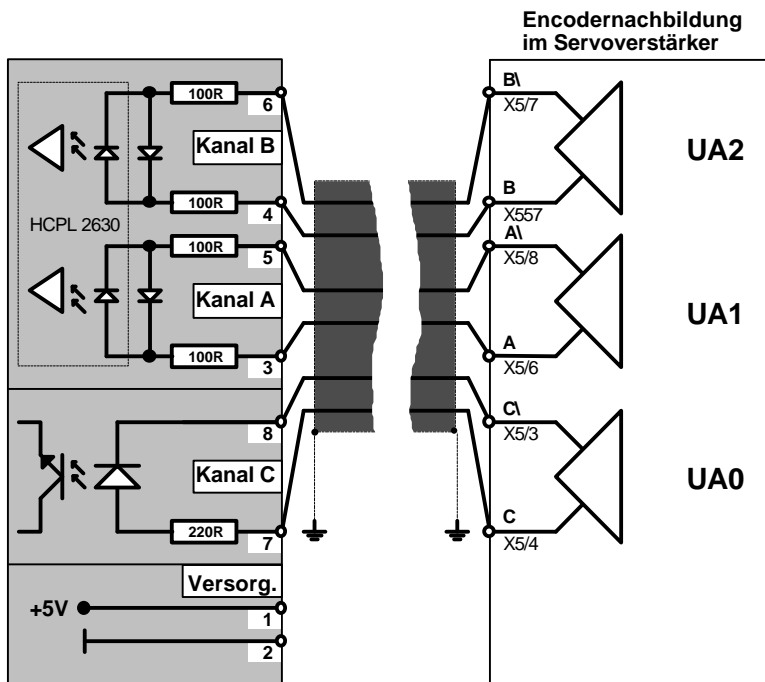
Reglerfreigabe: 12 - 24VDC

Strom: 20 mA



Der Servoverstärker sollte einen Differenzeingang mit mindestens 20KΩ Eingangswiderstand haben.

Encodersignale (X29)



Die Eingänge für die Encodersignale entsprechen dem RS422 - Standard für Geber mit Linedriver-Ausgängen. (5V - TTL)

Grenzfrequenz: 250 KHz

Für die Versorgung von Gebern steht eine 5V-Gleichspannungsquelle zur Verfügung.

Achtung Die 5V - Spannungsquelle darf von allen Gebern zusammen mit maximal 0,2A belastet werden. Reicht die Belastbarkeit nicht aus, oder soll eine hundertprozentige galvanische Trennung erreicht werden, muß eine externe 5V Versorgung vorgesehen werden.

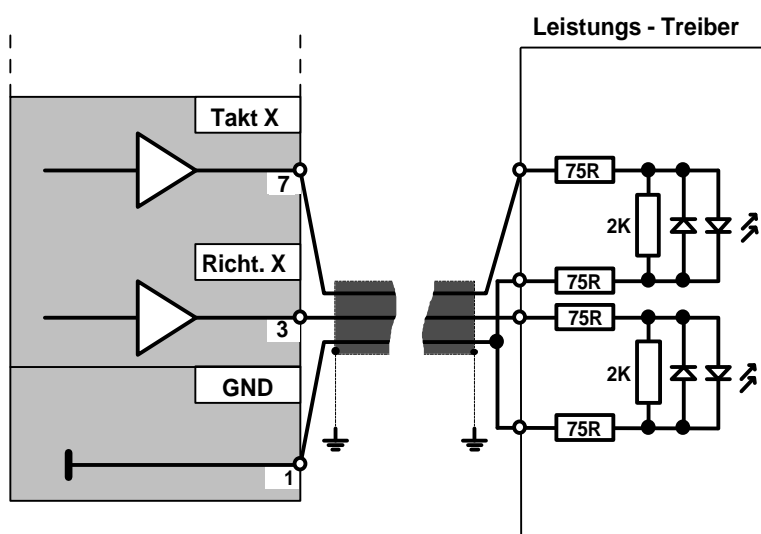
Schrittmotorsignale (X33)

Takt- und Richtungssignale führen 5V - Pegel und sind positiv schaltend.

Spannung: 5V TTL

Strom: 8mA max.

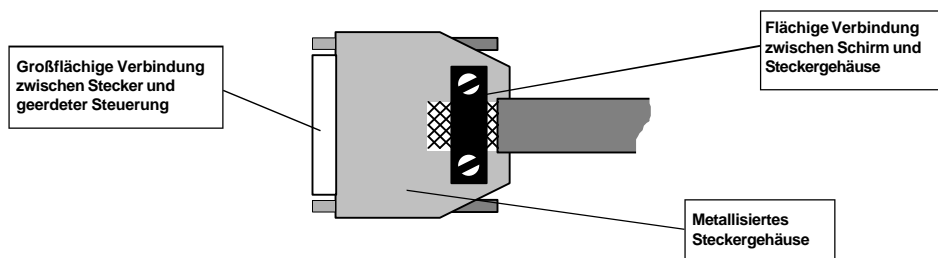
Grenzfrequenz: 30 kHz



Hinweis Um größtmögliche Störsicherheit zu erreichen, sollten die Leistungstreiber optoentkoppelte Eingänge haben. Ist dies nicht der Fall, empfiehlt es sich, externe Optokoppler einzusetzen.

Schirmung

Für die Verbindungen zwischen der MPS und der Peripherie nur abgeschirmte Leitungen verwenden. Der Schirm muß beidseitig geerdet werden. Eine optimale Schirmung auf der Steuerungsseite wird erreicht durch Verwendung von metallisierten Steckern. Hier kann der Schirm über die Zugentlastung flächig mit dem Steckergehäuse verbunden werden.

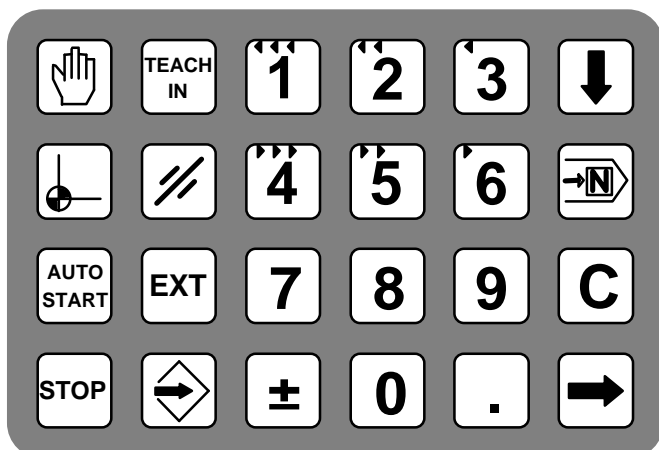


3

M-10 Bedienung

3.1 Tastatur	Seite	1
3.2 Betriebsartenwahl	Seite	3
3.3 Handbetrieb	Seite	4
3.4 Handeingabe	Seite	5
3.5 Teach In	Seite	6
3.6 Automatikbetrieb	Seite	7
3.7 Eingabemodus	Seite	8
3.8 Speicher löschen	Seite	10
3.9 Externe Daten	Seite	11

3.1 Tastatur



Auf Grund der begrenzten Tastenanzahl haben einige Tasten mehrere Funktionen, abhängig von der gerade gewählten Betriebsart.

Beschreibung der Tastenfunktionen

HAND



Anwahl der Betriebsart HAND. Durch wiederholtes Betätigen kann zwischen den Betriebsarten HAND und HANDEINGABE gewechselt werden.

HANDEINGABE



Direkte Eingabe und Ausführung von G-Funktionen.

AUTOMAT/START



Anwahl der Betriebsart AUTOMATIK. Zusätzlich wird mit dieser Taste ein Programm gestartet, oder in der Betriebsart HANDEINGABE eine G-Funktion ausgeführt.

TEACH IN



Anwahl der Betriebsart TEACH IN.

SPEICHER LÖSCHEN



Anwahl der Betriebsart SPEICHER LÖSCHEN. In der Betriebsart EINGABEMODE wird mit dieser Taste der aktuelle Satz im Eingabepuffer gelöscht.

EXTERNE DATEN



Anwahl der Betriebsart EXTERNE DATEN.

EINGABEMODUS



Anwahl der Betriebsart EINGABEMODUS. Die Taste dient zusätzlich als Speichertaste in den Betriebsarten EINGABEMODUS und TEACH IN.

REFERENZFAHRT



Start der Referenzfahrt in der Betriebsart HAND. Wenn keine Betriebsart aktiv ist, dient diese Taste als RESET-Taste.

STOP/MENU



Erste Betätigung: Stop der Achsen, Programm anhalten.

Zweite Betätigung: Verlassen der Betriebsart, zurück zur Betriebsartenwahl.

BLÄTTERN (Pfeil nach unten)



In den Betriebsarten dient die Taste unterschiedlichen Funktionen.

SATZ SUCHEN



In den Betriebsarten TEACH IN und EINGABEMODUS wird hiermit der gewünschte Satz in den Eingabepuffer geholt. In der Betriebsart AUTOMATIK aktiviert sie die Einzelsatzbearbeitung.

Quittieren (Pfeil nach rechts)



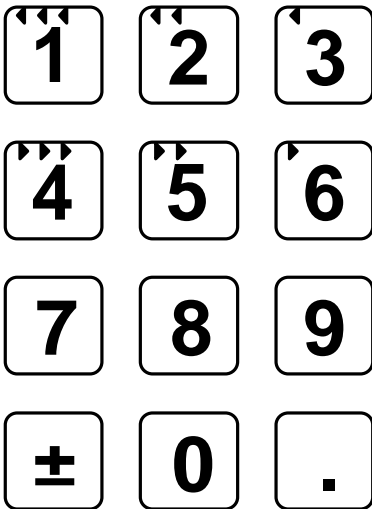
Quittierung von Eingaben oder Systemvorgaben.

KORREKTUR (C)



Löschen von Eingabe- oder Vorgabewerten.

ZEHNERTASTATUR

**Eingabe von Zahlenwerten.**

In den Betriebsarten HAND und TEACH IN dienen die Tasten 1 bis 6 als Tipp-Tasten zum manuellen Verfahren der Achse.

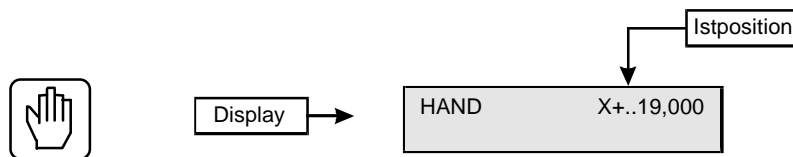
3.2 Betriebsartenwahl

Nach dem Einschalten und dem Abarbeiten des Autostart-Programmes (siehe Kapitel 5.2) erscheint auf dem Display der Grundstellungstext.



Aus dieser Position kann jede Betriebsart über die Tastatur angewählt werden.

3.3 Handbetrieb



In dieser Betriebsart kann die Achse in drei verschiedenen Geschwindigkeiten auf beliebige Positionen gefahren werden. Die aktuelle Position wird ständig angezeigt.

Fahrtrichtung bestimmen

Die Pfeilrichtungen auf den Fahrtasten bedeuten:

Links = Position inkrementieren,

Rechts = Position dekrementieren.

Die tatsächliche Fahrtrichtung der Achse ist abhängig vom Maschinendatum N790. (Siehe Kapitel 4.3 „Die Maschinendaten“.)

Geschwindigkeit wählen

Über die jeweils drei Tipp-Tasten pro Fahrtrichtung kann die Fahrgeschwindigkeit in den Stufen 100%, 10% und 1% der maximalen Geschwindigkeit (in den Maschinendaten definiert) gewählt werden.

Schleppfehleranzeige

Zur Kontrolle des Schleppfehlers kann während der Fahrt die „+/-“ -Taste gedrückt werden. Anstelle der Position wird dann der aktuelle Schleppfehler angezeigt. **(Nur bei Servo-Achsen.)**

Referenzfahrt starten

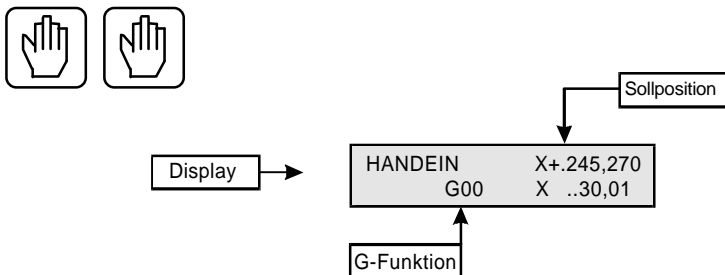
Durch zweimaliges Betätigen der REFERENZFAHRT - Taste wird die Referenzfahrt eingeleitet. Dabei prüft die Steuerung, ob das Referenzfahrtprogramm P9974 im Speicher vorhanden ist und startet es. In diesem Programm kann der Anwender den Ablauf der Referenzfahrt festlegen. (Siehe Kap. 4.5 „Referenzfahrtprogramm“.)

Liegt kein P9974 vor, so wird mit der gerade angewählten Achse eine Standardreferenzfahrt durchgeführt. Diese entspricht der Funktion G74, wobei die Fahrtrichtung auf den Minus-Schalter festgelegt ist.

Anmerkung Wird außerhalb der Referenzfahrt ein Endschalter angefahren, stoppt die Achse mit der Meldung „ENDSCHALTER“. Nach der Bestätigung mit der Quittiertaste kann der Schalter in umgekehrter Richtung wieder freigefahren werden. Durch zweimaliges Betätigen der C-Taste kann die Positionsanzeige auf Null gesetzt werden.

Achtung! Dies entspricht einer Nullpunktverschiebung. Vor dem nächsten Start eines Programmes unbedingt Referenzfahrt durchführen.

3.4 Handeingabe



Diese Betriebsart erlaubt die direkte Eingabe und Ausführung von einzelnen G-Funktionen. In der zweiten Zeile des Displays wird die G-Funktion - wie bei der Programmierung im EINGABEMODUS - mit allen erforderlichen Parametern editiert.

Funktion ausführen



Mit der START-Taste wird die eingegebene Funktion ausgeführt. Dies kann eine Positionierung, eine Zusatzfunktion, aber auch der Aufruf eines Unterprogrammes sein.

Funktion abbrechen



Die programmierte Funktion kann mit der STOP-Taste jederzeit abgebrochen werden. Danach ist die Eingabe einer neuen Funktion möglich.

Gegenüber dem HAND-Betrieb werden hier Positionen wie bei AUTOMATIK mit den in P0000 abgelegten Maschinendaten (Start- /Stopgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung) angefahren.

Beispiel

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| G90 | - Umschalten auf Absolutmaß |
| | - Ausführung |
| G00 X0157,250 | - Positionierung Achse X im Eilgang |
| | - Ausführung |

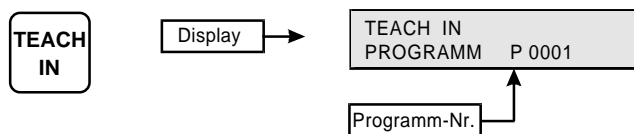
Auch das wiederholte Verfahren der gleichen Strecke (Jogging-Betrieb) ist möglich.

Beispiel

- | | |
|--------------|-------------------------------------|
| G91 | - Umschalten auf Kettenmaß |
| | - Ausführung |
| G00 X010,000 | - Positionierung Achse X im Eilgang |
| | - Ausführung |
| | - Wiederholung (beliebig oft) |

Achtung Beim direkten Wechsel zwischen den Betriebsarten HAND, HANDEINGABE und TEACH IN bleiben Ausgänge gesetzt. Nur beim Verlassen dieser Betriebsarten über die STOP-Taste werden alle Ausgänge rückgesetzt.

3.5 Teach In



Der TEACH IN - Betrieb dient dem Programmieren von Fahrsätzen mit direkter Übernahme der Positionsdaten aus dem Positionszähler.

Programm erstellen

Ein NC-Programm wird in dieser Betriebsart genauso eingegeben und editiert wie im EINGABEMODUS. Allerdings gibt es zu dieser Betriebsart zwei Abweichungen:

- Die Hand-Fahrtasten sind aktiv, wie im HAND-Betrieb (siehe Kap.3.2).
- Die Position der Achse wird in der Anzeige und im Fahrsatz aktualisiert und kann mit abgespeichert werden.

1. Betriebsart anwählen mit der Taste
2. Programm-Nr. editieren und bestätigen mit
3. G-Funktion sowie alle Satzparameter eingeben
und jeweils bestätigen mit der Taste
Bei Fahrsätzen Achse in Position bringen.
4. Satz speichern und weiter zum nächsten mit

Speichern



Mit dem Speichern eines Satzes wird die nächste Satz-Nr. mit G00 vorgeschlagen.

Löschen



Mit der C-Taste können einzelne Felder der Eingabemaske gelöscht werden.

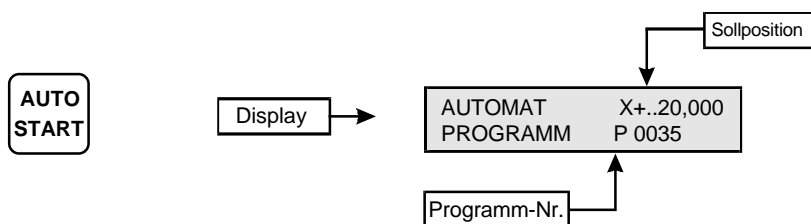
Suchen



Ein bereits gespeicherter Satz kann erneut bearbeitet werden, indem er mit der SUCHEN-Taste in den Eingabepuffer geholt wird. Cursor auf Satznummer, danach Satznummer eingeben, Suchen-Taste drücken.




Anmerkung Vor dem Beginn des TEACH IN - Betriebes zuerst über HANDEINGABE mittels G90 / G91 auf Absolut- oder Kettenmaß umschalten. Die im Display angezeigte Position ist die aktuelle Sollposition. Bei Schrittmotorachsen sowie bei richtig abgeglichenen Servoachsen entspricht dies der Istposition.

3.6 Automatikbetrieb



Im Speicher abgelegte Programme werden in dieser Betriebsart automatisch abgearbeitet.

Vorgehensweise

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. eingeben und bestätigen mit 
3. Programm starten (mit niedrigster Satz-Nr.) 

Soll das Programm mit einer anderen Satz-Nr. beginnen, so muß zunächst die Programm-Nr. quittiert und die daraufhin angezeigte Satz-Nr. überschrieben werden. Erst danach die START-Taste betätigen.

Unterbrechen



Durch Betätigung der STOP-Taste kann das Programm jederzeit angehalten werden. Die Achse bleibt stehen. Mit der START-Taste wird das Programm wieder fortgesetzt.

Einzelatzbearbeitung



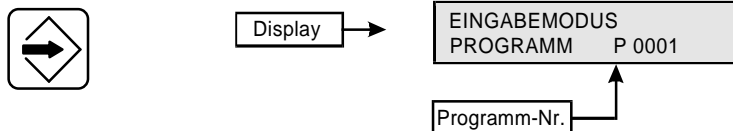
Nach dem Start eines Programmes kann durch Betätigung der SATZ-SUCHEN - Taste jederzeit die Einzelatzbearbeitung eingeleitet werden. Das Programm hält dann bei jedem neuen Satz an und wartet auf die START-Taste.

Schleppfehler (bei Servoachsen)

Wird während der Fahrt die Zifferntaste 2 oder die +/- Taste betätigt, wechselt das Display für die Dauer der Betätigung von Positions- auf Schleppfehleranzeige. (Differenz zwischen der Soll- und Istposition).



Anmerkung Während der automatischen Bearbeitung eines Programmes sind nur die STOP-Taste, die SATZ-SUCHEN-Taste und die Taste für die Schleppfehleranzeige aktiv.

3.7 Eingabemodus






Im EINGABEMODUS können Programme eingegeben bzw. geändert werden. Auch das Editieren der Maschinendaten (P0000) erfolgt in dieser Betriebsart.



Grundsätzliche Arbeitsweise

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. eingeben und bestätigen mit 




Neuen Satz eingeben

3. Satz-Nr. eingeben und bestätigen mit der Taste  G-Funktion sowie alle Satzparameter eingeben und jeweils bestätigen mit der Taste 
5. Satz speichern und weiter zum nächsten mit 

Vorhandenen Satz ändern

3. Satz-Nr. eingeben und bestätigen mit der Taste 
4. Satz im Eingabepuffer editieren.
5. Satz speichern und weiter zum nächsten mit 

Satz einfügen



3. Gewünschte Satz-Nr. eingeben und quittieren 
4. Satz komplett eingeben und jeweils quittieren 
5. Satz speichern und weiter zum nächsten mit 

Der Satz wird unter der vorgegebenen Nummer abgelegt. Ein eventuell vorhandener Satz mit dieser Nummer und alle folgenden Satznummern werden bis zur nächsten freien Nummer um 1 erhöht.

Anmerkung Adressen (Satznummern) in Sprunganweisungen wie G20, G22 oder G23 werden beim Verschieben nicht automatisch korrigiert. Diese müssen anschließend manuell angepaßt werden.






Tip: Bei der Programmerstellung Satznummern in Zehner-Schritten vergeben. Dadurch entsteht Platz für Ergänzungen ohne einfügen zu müssen.

Satz löschen

3. Satz-Nr. eingeben und bestätigen mit der Taste 
4. Satz im Eingabepuffer löschen mit der Taste 




Hinweis Mit Satz löschen wird nur der angewählte Satz aus dem Speicher entfernt, alle anderen Sätze einschließlich deren Nummern bleiben unverändert.

Programm duplizieren

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. löschen mit der Taste 
3. Bestätigen mit der Taste 
4. Zu duplizierende P.-Nr. eingeben und quittieren 
5. Neue Programm-Nr. eingeben und quittieren 

Das duplizierte Programm steht nun zur Verfügung. Sollte ein Programm mit dieser Nummer bereits vorhanden sein, wird nicht dupliziert.

Programmübersicht

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. löschen mit der Taste 
3. Bestätigen mit der Taste 

Alle vorhandenen Programmnummern werden nacheinander aufgelistet.

Hinweis Steht hinter einer aufgelisteten Programm-Nr. ein „!“ , so sind in diesem Programm fehlerhafte oder unvollständige Sätze enthalten.

Eingeben und Ändern der Maschinendaten

Unter der Programm-Nr. P0000 sind die Maschinendaten abgelegt. Generell werden diese wie ein normales Programm behandelt, allerdings besteht hier eine feste Zuordnung von Daten zu Satznummern (siehe Kapitel 4.3 „Liste der Maschinendaten“). Solange noch keine Daten eingegeben wurden, z. B. nach dem Löschen von P0000, sind die jeweiligen **Defaultwerte (Vorgabewerte)** wirksam.

Wichtig beim Editieren von Maschinendaten

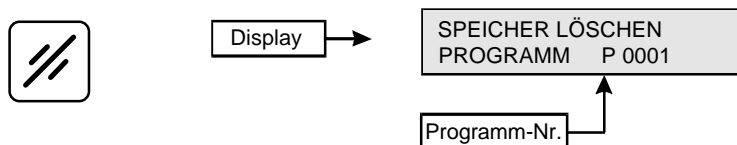
- Keine undokumentierte Satznummern verwenden.
- Eingegebene Daten vor dem Speichern nochmals auf Plausibilität prüfen. Fehlerhafte Eingaben können zu unkontrolliertem Verhalten führen, oder das gesamte System blockieren.
- Die Funktion „Satz einfügen“ hier nicht anwenden.
- Datensätze generell mit der SUCHEN - Taste aufrufen. Werden keine Daten angezeigt, sind die Defaultwerte wirksam.

Hinweis:

Der Editor arbeitet im flüchtigen Speicher! Hier können die Programme verändert und ausgeführt werden. **Vor dem Ausschalten der CNC müssen die Änderungen dauerhaft gespeichert werden.**



Zum Speichern der Programme siehe Kapitel 3, „Externe Daten“ Seite 11.


3.8 Speicher löschen



Das Löschen kompletter Programme oder des gesamten Programmspeichers ist in dieser Betriebsart möglich.

Programme löschen





1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. eingeben und bestätigen mit 

Wurde P0000 angegeben, Benutzercode eingeben und ebenfalls bestätigen mit 

Das gewählte Programm wird aus dem Speicher entfernt.





Hinweis Um P0000 (Maschinendaten) löschen zu können muß immer der im Maschinendatum N900X abgelegte Code eingegeben werden. Dies ist eine ein- oder mehrstellige Zahl, die bei der Eingabe nicht angezeigt wird. Wurde kein Benutzercode vereinbart, muß der Standardwert „0“ eingegeben werden.

Programmteile löschen

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. eingeben und bestätigen mit 
3. Erste Satz-Nr. eingeben und bestätigen mit 
4. Zweite Satz-Nr. eingeben und bestätigen mit 

Beide Sätze und alle dazwischenliegende werden gelöscht.

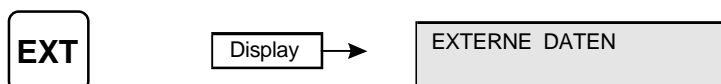
Gesamten Speicher löschen

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Programm-Nr. löschen mit der Taste 
3. Bestätigen mit der Taste 
4. Benutzercode eingeben und bestätigen mit 

Alle Programme werden aus dem Speicher entfernt.

Hinweis Mit der Funktion „Gesamten Speicher löschen“ werden alle Programme außer P0000 (die Maschinendaten) gelöscht. Das Löschen des gesamten Speichers einschließlich P0000 wird mit der Funktion Neuinitialisierung erreicht. (Siehe Kapitel 4 „Inbetriebnahme“.)

3.9 Externe Daten



Die Übertragung von Programmen über die serielle Schnittstelle wird in dieser Betriebsart durchgeführt. Die Schnittstellenparameter sind standardmäßig:





9600 Baud, No Parity, 8 Datenbit, 1 Stopbit

Die Baudrate ist nicht veränderbar. In der Defaulteinstellung wird RTS/CTS-Handshake verwendet, über das Datum N902X 64 der Maschinendaten kann auf XON/XOFF umgestellt werden.

Die Betriebsart bietet vier Funktionen, die durch Eingabe einer Ziffer aktiviert werden:

- 0 = Speicherkopie ins Flashprom schreiben ,**
- 1 = Programmausdruck über V24,
- 2 = Programme im ASCII-Format auf V24 ausgeben,
- 3 = Programme im ASCII-Format über V24 einlesen

Vorgehensweise für 1,2,3

1. Betriebsart anwählen mit der Taste 
2. Funktion mit Zifferntaste wählen 1, 2 oder 3.
3. Programm-Nr. eingeben.
Oder für alle Programme: Programm-Nr. löschen mit 
4. Start der Übertragung mit der Taste 
Oder
Start Drucken mit Blattvorschub mit der Taste 

Speicherkopie

Diese Funktion kopiert den Inhalt des gesamten CNC-Speichers in ein Flashprom. Ein Zurückladen der Daten erfolgt immer nach dem Netz-Einschalten.

Vor dem Ausschalten der Netzspannung müssen Programmänderungen generell gesichert werden. Speicherkopie ins Flashprom siehe oben !!!

Drucken

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, Programme aus der Steuerung direkt auf einen Drucker auszugeben. Die Ausgabe erfolgt formatiert auf jeden beliebigen Drucker. Es werden nur die folgenden Steuerzeichen verwendet (in Klammern der HEX-Code):

CR (0Dh), LF (0Ah), FF (0Ch), HT (09h)

Beispiel:

MINIPOS M-10 V3.05 18.01.99 + INTERPLTR 1802 +DILAG 1298
Seite01

P0001

N0010 G00 X+.800,00

N0020 G00 X+.125,510

N0030 G13 M2241 M2248 M.... M.... M.... M.... M.... M....

%

Programme ausgeben

Zur Datensicherung, zum Beispiel auf einem PC, können mit dieser Funktion einzelne oder alle Programme über die Schnittstelle ausgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt in Textform, ein NC-Satz pro Zeile, die Zeichen in direkter Folge ohne Zwischenraum.

Beispiel

P9974

(Programmnummer)

N10G13M168

N20G74X-1

N30G13M142

%

(Dateiende)

Programme einlesen

Diese Funktion dient zum Übertragen von Programmen in die Steuerung. Bei einzelnen Programmen muß die Programm-Nr. eingegeben werden, unter der die Speicherung erfolgen soll. Mit der Angabe „alle Programme“ werden zur Speicherung die übertragenen Original-Programmnummern verwendet.

Hinweis Als Trenner zwischen mehreren Programmen dient das Zeichen NUL (00h), das Dateiendezeichen ist % (25h) + CR (0Dh). Das Übertragungsformat ist Standard ASCII, zwischen den Daten sind keine Leerzeichen erlaubt.

Wir bieten für DOS ein PC-CNC-Dienstprogramm und für WINDOWS ein MPS-TOOL zum Datenaustausch und zur Fernbedienung an.

4

M-10 Inbetriebnahme

4.1 Voraussetzungen	Seite	1
4.2 Erste Schritte	Seite	2
4.3 Liste der Maschi- nendaten	Seite	4
4.4 Beschreibung der Maschinendaten	Seite	6
4.5 Referenzfahrt	Seite	15

4.1 Voraussetzungen

Allgemein

Bevor ein Positioniersystem in Betrieb genommen wird, muß sichergestellt sein, daß alle Vorarbeiten abgeschlossen sind, alle Komponenten überprüft und die komplette Verdrahtung kontrolliert wurde.

Hinweis Beim Anschluß der M-10 sowie der Installation der Antriebe müssen unbedingt die zuständigen VDE-Vorschriften beachtet werden. Die Sicherheit von Mensch und Maschine muß jederzeit gewährleistet sein. Zum Beispiel durch geeignete Sicherheits-Endschalter bzw. NOT-AUS-Einrichtungen.

Servomotor

Servoregelkreis > Motor - Resolver / Encoder - Verstärker < werden vor Inbetriebnahme der Positioniersteuerung separat getestet und abgeglichen. Hierzu sind die entsprechenden Dokumentationen zu beachten. Wichtig ist ein exakter Abgleich des Regelkreises sowie die Normierung der Motordrehzahl auf +/- 10 Volt.

Achtung Für diese Arbeiten ist die mechanische Trennung des Antriebes von der Achse unbedingt zu empfehlen.

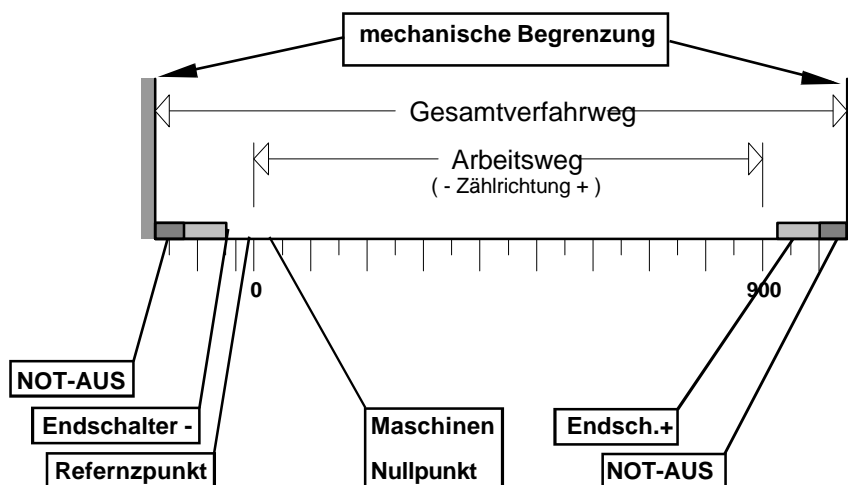
Schrittmotor

Vor der Inbetriebnahme von Schrittmotorachsen empfiehlt sich die Überprüfung auf korrekte Verdrahtung sowie richtige Einstellung der Leistungsendstufen. Wichtig ist:

- Motorstrom richtig einstellen.
- Betriebsart (Vollschritt / Halbschritt / Microschritt) bestimmen.

Endschalter

Beispiel einer Servo-Linearachse mit 900 mm Arbeitsweg.




Der Schalter Endschalter-Minus begrenzt den Arbeitsweg in negativer Zählrichtung, Endschalter-Plus in positiver Zählrichtung. Vor dem mechanischen Anschlag sorgen NOT-AUS-Schalter für die notwendige Sicherheit.

4.2 Erste Schritte

Neuinitialisierung


Vor der Erstinbetriebnahme bzw. nach einem Hardware-Tausch sollte das Positioniersystem neu initialisiert werden. Dies empfiehlt sich auch nach einer versehentlichen Falschprogrammierung der Maschinendaten.

Vorgehensweise

Beim Einschalten der Steuerung die Taste  gedrückt halten.

Es wird kurzzeitig das Laden interner Prozessoren angezeigt (Download) und danach das Display gelöscht. Jetzt die Taste wieder loslassen.

Es erscheint die Abfrage **CODE**.

Den programmierten Code (Default "0") eingeben und mit der Taste  abschließen.

Damit werden alle Programme einschließlich P0000 "Die Maschinendaten" gelöscht.

Achtung Wurde durch eine Falscheingabe in die Maschinendaten die Tastatur blockiert, so ist auch keine Neuinitialisierung mehr möglich. In diesem Fall Kundendienst anfordern oder Gerät einschicken.

Achse testen

Nach der Initialisierung sind in den Maschinendaten die angegebenen Defaultwerte wirksam. Um die Achsen der Reihe nach zu testen sind je nach Achstyp noch einige Mindesteingaben im P0000 notwendig:

Im Maschinendatum N790 wird der Achstyp eingegeben.

Zum Beispiel:

N790 X3 (Achse = Schrittmotor-Linearachse ohne Endschalter) oder
N790 X19 (Achse = Servo-Linearachse ohne Endschalter)

Bei Servoachse muß im Maschinendatum N813 X1 der Freigabeausgang für den Servoverstärker aktiviert werden.

Eine Schrittmotorachse wird mit N813 X16 aktiviert.

Danach läßt sich die Achse im Handbetrieb mit den Tiptasten verfahren. Die grundsätzliche Funktionsweise sowie die richtige Drehrichtung analog zum Positionszähler im Display ist damit für jede Achse feststellbar.

Achtung Ein Servomotor sollte für diesen Test noch abgeflanscht sein. Bei falscher Polarität des Sollwertes oder bei vertauschten Encoderspuren kann der Antrieb unkontrolliert weglaufen.

Für die weitere Inbetriebnahme müssen jetzt die wichtigsten Systemdaten eingegeben werden.

Mechanische Auflösung In die Sätze N706 / N707 wird die Anzahl Schritte pro verfahrene Strecke in mm oder Grad eingegeben.

Beispiel 1

Achse mit 5-Phasen-Schrittmotor (1000 Schritte/Umdr.), plus Spindel mit 5 mm Steigung ergeben N706 X1000; N707 X5.

Beispiel 2

Achse mit Servomotor (500 Inkr./Umdr.) plus Zahnriemen mit 40 mm Vorschub pro Umdrehung des Motors ergeben N706 X2000 N707 X40.

Achtung Geberimpulse bei Servoachse werden intern vervierfacht, die Anzahl Inkr./Umdr. muß also mit Faktor 4 in N706 eingegeben werden.

Maximale Verfahrensgeschwindigkeit FMax In N700 wird die gewünschte bzw. erreichbare maximale Verfahrensgeschwindigkeit eingegeben. Diese ergibt sich entweder aus den konstruktiven Vorgaben, aus der maximalen Drehzahl (Servomotor) oder der maximalen Frequenz (Schrittmotor).
Dabei sind die Grenzfrequenzen der Positioniersteuerung zu beachten:
Schrittmotor = 30 KHz, Servomotor = 250 KHz (Eingangsfrequenz).

Ob diese Frequenzen überschritten werden läßt sich ermitteln:

$$f_G (Hz) = \frac{F_{Max}}{60} * A \quad A = \text{Auflösung [Schritte/mm]}$$

Start- / Stop-Geschwindigkeit Die Werte für N701 und N702 müssen experimentell ermittelt werden. Grundsätzlich kann von den Defaultwerten ausgegangen werden. Zu kleine Werte (<10) können bei geringer Auflösung (<50 Schritte/mm) dazu führen, daß die Achse nicht losläuft. Außerdem führen zu kleine Werte zu längeren Positionierzeiten.

Beschleunigung Verzögerung Auch die Rampen müssen so ermittelt werden. Zu steile Rampen führen zu Schrittverlusten bei Schrittmotoren bzw. Schleppfehler bei Servomotoren.

P-Faktor Bei der Einstellung Servoachse ist ein digitaler Lageregler aktiv, der als reiner P-Regler arbeitet. Der Verstärkungsfaktor für die Achse wird in N800 eingetragen. Der Defaultwert 20 ist in den meisten Fällen ausreichend.

Referenzfahrt Die Werte für N710 (Geschwindigkeit, mit der auf den Endschalter zugefahren wird) und für N902A (Geschwindigkeit, mit der eine Referenzmarke des Encoders gesucht wird). können später optimiert werden. Für den Anfang genügen die Defaultwerte.

Endschalter Der Wert in N790 muß noch um die Beträge je nach vorhandenem Endschalter und Öffner-/Schließerfunktion ergänzt werden. Im Allgemeinen werden 2 Schalter mit Öffnerfunktion verwendet. Das bedeutet, dass der Betrag von 768 zum jeweiligen Wert in N790 dazuaddiert werden muss. Nur bei Achsen die keine Referenzfahrt benötigen (z. B. Wickelachsen), kann ganz ohne Schalter gefahren werden.

4.3 Liste der Maschinendaten

Die Maschinendaten ermöglichen eine einfache Anpassung der Steuerung an unterschiedliche Mechaniken und Achssysteme. Die Daten werden ab Satz N700 im Programm P0000 im Speicher abgelegt.

Es wird keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt. Deshalb ist darauf zu achten, daß nur sinnvolle Werte eingegeben werden.

Nach dem Löschen von P0000 bzw. nach einer Neuinitialisierung sind Defaultwerte wirksam (bei jedem Maschinendatum angegeben). Es müssen also nur diejenigen Werte eingegeben werden, die davon abweichen.

Achtung !

Nichtdokumentierte Sätze sowie Parameter dürfen nicht verändert werden.

Maschinendaten für den Interpolatorteil

Satz Nr.	Funktion		Bereich	Einheit	Default	Seite
N699 X	Korrekturweg Referenz					6
N700 X	Maximale Geschwindigkeit	FMax	1-260000	mm/min	1000	6
N701 X	Startgeschwindigkeit	FStart	1-32767	mm/min	100	6
N702 X	Stopgeschwindigkeit	FStop	1-32767	mm/min	100	6
N703 X	Beschleunigung	BStart	1-32767	mm/sec ²	500	7
N704 X	Verzögerung	BStop	1-32767	mm/sec ²	500	7
N706 X	Mech. Auflösung:	Schritte	1-32767	Schritte	200	8
N707 X	Mech. Auflösung:	pro Einheit	1-32767	mm/Grd	1	8
N708 X	Modulo (für Rundachsen)		0-360000		0	8
N710 X	Referenzfahrtgeschwindigkeit		1-32767	mm/min	500	9
N790 X	Achsdefinition		1-3126		771/770	9

Maschinendaten für den Lageregler

Satz Nr.	Funktion		Bereich	Einheit	Default	Seite
N800 X	P-Faktor		1-32.767	Konst.	20	10
N803 X	Positionsfenster		1-32.767	Incram.	10	10
N804 X	Maximaler Schleppfehler		1-32.767	Incram.	1600	10
N813 Y	Fatal Schleppfehlergrenze		1-32.767	Incram.	32000	11

Maschinendaten für Servo- bzw. Schrittmotor

Satz Nr.	Funktion	Bereich	Default	Seite
N813 X	Freigabe (0 oder 1 oder 16)	0 = keine Achse 1 = Servoachse 16 = Schrittmotor	0	11

Allgemeine Steuerungsdaten Parameter

Satz Nr.	Funktion	Bereich	Einheit	Default	Seite
N900 X	Benutzer-Code (für Programme)	0-max	Konst.	0	12
N900 Y	Benutzer-Code (für Maschinendaten)	0-max	Konst.	0	12
N901 Z	Nachkommastellen	0-5	Konst.	3	12
N902 X	Steuer-Code 1	0-139	Konst.	-	13
N902 Y	Steuer-Code 2	0-1131	Konst.	-	13
N902 Z	Sprache (Option)	0-3	Konst.	0	13
N902 U	Initialwert für M234x	0-256	Konst.	0	13
N902 V	Initialwert für M224x	0-256	Konst.	0	13
N902 A	Geschwindigkeit Ref-Impuls suchen	0-max	mm/min	20	14
N903 X	Initialwert für Ausgänge I/O1	0-256	Konst.	0	14

4.4 Beschreibung der Maschinendaten

Maschinendaten für den Interpolatorteil

N699 X R

Korrekturweg Referenz

Dieser Wert wird nach dem Referenzpuls mit dem in N902A programmierten F gefahren. Bei R wird 0 eingetragen.

N700 X

Maximal- Geschwindigkeit	Bereich	1 - 260.000mm/min
F_{Max}	Default	1000

Dieser Parameter bestimmt die maximale Fahrgeschwindigkeit in mm/min.

Vor der Eingabe eines Wertes muß geprüft werden, ob die maximale Interpolationsfrequenz der Steuerung erreicht oder gar überschritten wird.

Die Grenzen sind für Schrittmotoren: 30 KHz, für Servomotoren: 250 KHz

Die Berechnung der Grenzfrequenz erfolgt nach der Formel:

$$f_G (\text{Hz}) = \frac{F_{Max}}{60} * A \quad A = \text{Auflösung [Schritte/mm]}$$

Umgekehrt ergibt sich aus der Grenzfrequenz die maximale mögliche Geschwindigkeit:

$$F_{Max} = \frac{60 * f_G (\text{Hz})}{A}$$

N701 X

Startgeschwin- digkeit	Bereich	1 - 32.767 mm/min
F_{Start}	Default	100

Beim Start einer Achse beginnt die Beschleunigungsrampe nicht bei Geschwindigkeit 0 sondern mit der hier definierten Geschwindigkeit von mindestens 1 mm/min.

N702 X

**Stop-
geschwindigkeit**
FStop

Bereich 1 - 32767 mm/min
Default 100

Beim Anhalten wird ebenfalls nicht bis zur Geschwindigkeit 0 verzögert, sondern bis zur hier angegebenen (min. 1 mm/min). Außerdem erfolgt das Freifahren vom Endschalter bei der Referenzfahrt mit dieser Geschwindigkeit.

Bei Servoachsen sind die Werte in N701/N702 unkritisch, ein zu niedriger Wert verlängert allerdings die Positionierzeit. Bei Schrittmotoren ist der maximal zulässige Wert aus den Datenblättern des Motors zu entnehmen. Ein zu hoher Wert führt zu Schrittverlust.

N703 X

Beschleunigung

BStart

Bereich 1 - 32767 mm/sec²
Default 100

Die Beschleunigung wie die Verzögerung einer Achse wird in mm/s² angegeben. Die kleinste sinnvolle Eingabe-Schrittweite beträgt 10 mm/s².

N704 X

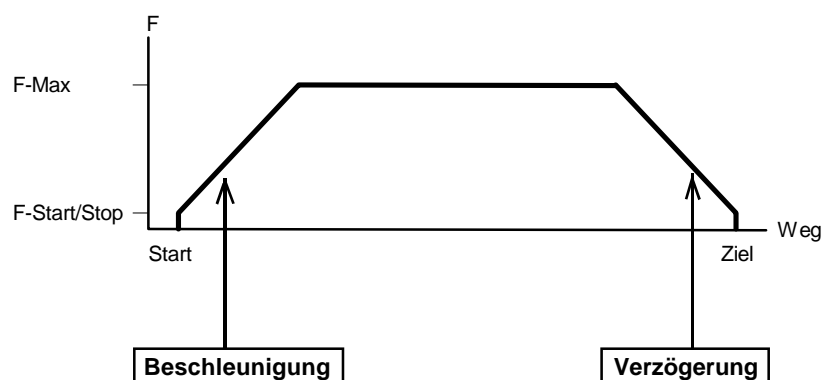
Verzögerung

BStop

Bereich 1 - 32767 mm/sec²
Default 500

Die Verzögerung kann hier getrennt eingegeben werden. In den meisten Fällen erhält die Verzögerung den gleichen Wert wie die Beschleunigung.

Die Werte in N703/N704 richten sich im Wesentlichen nach dem verfügbaren Motormoment, sowie nach dem Trägheitsmoment der Mechanik!



Referenzfahrt - Parameter**N710 X****Referenzfahrt-
Geschwindigkeit**

Bereich 1 - 32767 mm/min
Default 500

Mit der hier angegebenen Geschwindigkeit wird bei der Ausführung eines G74 - Befehles in die vorgegebene Richtung gefahren, bis der Endschalter erreicht ist.

Nach dem Abbremsen auf dem Endschalter wird mit **Fstop** der Schalter wieder freigefahren.

N790 X**Achsdefinition**

Bereich 0 - 3126 **Konstante**
Default 771

Zur genauen Definition der Achse werden in diesem Parameter die jeweiligen Bit's gesetzt oder rückgesetzt. Der Parameterwert ergibt sich durch Addition der einzelnen Bit-Wertigkeiten (siehe Beispiel).

Jeder Parameter setzt sich aus der Summe der folgenden Werte zusammen:

Wert	Funktion
1	Hauptachse
2	Linearachse. Die Endschalter sind immer aktiv. (Eine Rundachse reagiert nur bei der Referenzfahrt auf Endschalter.)
4	Negative Freifahrrichtung vom Endschalter. (Bei Rundachse.)
8	nicht verwenden
16	Servoachse. (Wert nicht gesetzt bedeutet: Schrittmotorachse.)
32	Referenzimpuls suchen. Nach dem Freifahren des Ref.-Schalters wird in gleicher Richtung weitergefahren bis der Referenzimpuls des Gebers erkannt wird. (Siehe Beschreibung Referenzfahrt.)
256	Endschalter ES-Plus vorhanden.
512	Endschalter ES-Minus vorhanden.
1024	Endschalter ES-Plus hat Schließerfunktion.
2048	Endschalter ES-Minus hat Schließerfunktion.
4096	nicht verwenden

Beispiel Der Defaultwert setzt sich zusammen aus:

1	Hauptachse
2	Linearachse
256	Positiver Endschalter vorhanden
<u>512</u>	Negativer Endschalter vorhanden
771	

Bei einer Servoachse wird noch 16 hinzuaddiert.(=**787**)

Standardwert bei einer Rundachse mit einem Endschalter ist 1+16+256 (=273)

Maschinendaten für den Lageregler**N800 X.....**

P-Faktor	Bereich	1 - 32767	Konstante
	Default	20	

Der Lageregler der M-10 arbeitet als reiner P-Regler. Die Sollwertspannung zum Servoverstärker ist immer proportional zum Schleppfehler.
Die maximale Ausgangsspannung wird erreicht bei einem Schleppfehler von:

$$\text{Schleppfehler} = \frac{32.000}{P\text{-Faktor}} \quad \text{Default: } \frac{32.000}{20} = 1600$$

Daraus ergibt sich: Wird der P-Faktor geändert, so muß auch der maximale Schleppfehler N804 angepaßt werden.

N803 X

Positionsfenster	Bereich	0 - 32767	Inkmente
	Default	10	

Wenn die M-Funktion M2247 (siehe Kap. 5 "Programmierung") aktiv ist, wird am Ende eines Fahrsatzes gewartet, bis der Schleppfehler kleiner als der hier eingegebene Wert ist. Erst dann ist der Fahrsatz beendet.
Dieser Wert muß innerhalb von 2 Sekunden erreicht werden, sonst erfolgt eine Fehlermeldung.

Wurde die M-Funktion nicht aktiviert, ist dieser Parameter wirkungslos.
Ein Fahrsatz ist dann beendet, wenn die Sollposition mit der programmierten Zielposition übereinstimmt, unabhängig vom Schleppfehler.

N804 X

Maximaler Schleppfehler	Bereich	0 - 32767	Inkmente
	Default	1600	

Beim Überschreiten dieses Wertes stoppt die Steuerung, es erfolgt eine Fehlermeldung.

Als Wert sollte $\frac{32.000}{P\text{-Faktor}}$ eingegeben werden.

N813 X

Motor-Freigabe **Bereich** **0, 1 oder 16** **Konstante**
Default **0**

Der Wert 0 in diesem Maschinendatum verhindert die Freigabe eines Servoreglers, sowie die Taktausgabe auf einen Schrittmotorantrieb.

Der Wert 1 in diesem Parameter aktiviert den digitale Lageregler. Ein freigegebener Lageregler setzt den Freigabeausgang für den Servoverstärker und gibt einen vom aktuellen Schleppabstand abhängigen Analogsollwert aus. Der Freigabeausgang kann per Programm über die M-Funktionen M2151 zu- und über M2141 abgeschaltet werden. Ein Freigabe-Ausgang lässt sich aber nur dann per Programm beeinflussen, wenn der zugehörige Lageregler im Maschinendatum freigegeben ist.

ACHTUNG: In diesem Fall ist die Lageregelung immer noch aktiv. Eine Änderung des Lage-Istwertes (mechanisches Verschieben der Achse) wird nach Aktivierung der Freigabe (M2151) sofort (und "schlagartig" !!) ausgegelt.

Der Wert 16 schaltet die Taktausgabe für einen Schrittmotorantrieb frei.

Wert	Funktion
0	keine Achse aktiv
1	Freigabe Servoachse
16	Freigabe Schrittmotor

N813 Z

Fataler Schleppfehler **Bereich** **0 - 32767** **Inkmente**
Default **32000**

Wird dieser Wert überschritten, so geht die Steuerung in einen inaktiven Zustand, die Freigabe der Servoverstärker wird abgeschaltet. Dieser Fehler lässt sich nur über Power-Off/On quittieren.

Der Wert sollte immer mindestens 30% größer sein als der maximale Schleppfehler in N804.

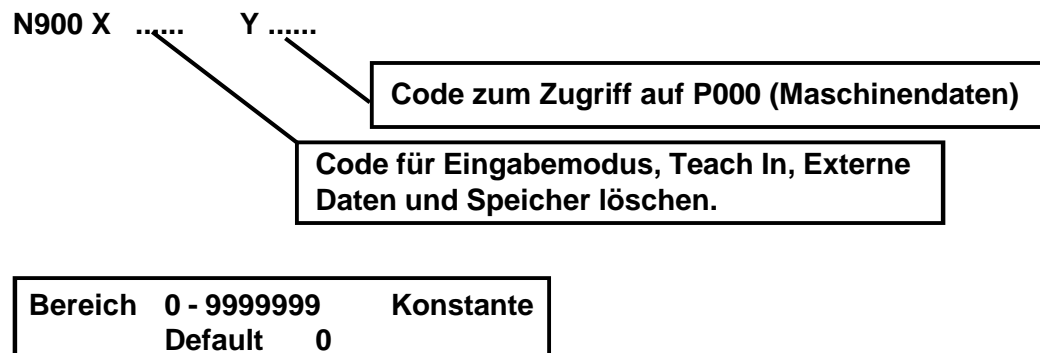
Allgemeine Steuerungsdaten Parameter

Die Datensätze N900 bis N903 beinhalten achsunabhängige Steuerungsdaten. Teilweise handelt es sich um Bit- und um Wort-Informationen, wobei auch hier die Bit-Informationen als Wort (Summe der einzelnen Wertigkeiten) eingegeben werden.

N900 X Y

Benutzer-Code	Bereich	0 - 9999999	Konstante
	Default	0	

Um die Steuerung vor unerwünschten Eingriffen zu schützen, kann für einzelne Aktivitäten ein Codewort programmiert werden. Dieses muß dann vor jedem Zugriff eingegeben werden, sonst wird dieser verweigert. Solange 0 (Default) eingetragen ist, erfolgt keine Abfrage.



N901 Z

Nachkommastellen	Bereich	1 - 5	Konstante
	Default	3	

Die Anzahl der Nachkommastellen für Positionsdaten ist standardmäßig auf drei eingestellt. Für manche Anwendungen ist aber eine andere Stellenzahl sinnvoll. Durch Eingabe einer Zahl zwischen 1 und 5 kann die Stellenzahl für die Achse angepaßt werden.

Achtung Eine nachträgliche Änderung der Stellenzahl verschiebt in allen Programmen das Komma bei Positionswerten

Verschiedene Steuercodes

Im Datensatz N902 beinhalten die einzelnen Parameter unterschiedliche achsunabhängige Steuercodes.

N902 X Y Z U V A B C**Steuercode 1**

(N902 X)

Bit	Wert	Funktion
1	1	Fehlermeldung nach Power-On ignorieren. (z. B. Tastaturfehler)
2	2	Tastaturfernbedienung über serielle Schnittstelle ausschalten. (Siehe Kapitel 6 "Serielle Schnittstelle")
	4	Positioniersteuerung
	8	Positioniersteuerung
	64	XON - XOFF

N902 X **Y** Z U V A B C**Steuercode 2**

(N902 Y)

Bit	Wert	Funktion
1	1	nicht verwenden
2	2	Bei Rundachsen bestimmt beim Absolutpositionieren (G90) nur das programmierte Vorzeichen die Drehrichtung.

N902 X Y **Z** U V A B C**Sprache**

(N902 Z)

Wert	Funktion
0	Deutsch (Default)
1	Englisch
2	Französisch
3	Niederländisch

N902 X Y Z **U** **V** A B C**Initialwerte für****M-Funktionen**

(N902 U, V)

Bereich	0 - 256	Konstante
Default	0	

Durch Eingabe eines entsprechenden Wertes in diese Parameter können die zugehörigen M-Funktionen bereits beim Anlauf der Steuerung eingeschaltet werden. Der Parameterwert wird gebildet aus der Summe der Werte, die den jeweiligen M-Funktionen entsprechen.

Erläuterung der M-Funktionen im Kapitel 5.3 "Beschreibung der Funktionen".

N902 U:	Wert	Funktion	N902 V:	Wert	Funktion
	1	M2341		1	M2241
	2	M2342		2	M2242
	4	M2343		4	M2243
	8	M2344		8	M2244
	16	M2345		16	M2245
	32	M2346		32	M2246
	64	M2347		64	M2247
	128	M2348		128	M2248
	256	keine Initia- lisierung		256	keine Initia- lisierung

Hinweis Auch beim Verlassen einer Betriebsart und Rückkehr in die Betriebsartenwahl wird die Initialisierung durchgeführt.

Sollen die M-Funktionen dabei unverändert bleiben, so muß der Wert 256 eingegeben werden.

N902 X Y Z U V **A** B C

Suchgeschwindigkeit für Referenzpuls
F_{Refpuls}
(N902A)

Bereich 1 - 32767 mm/min
Default 20

Mit dieser Geschwindigkeit wird eine Referenzmarke (auf einem Glasmaßstab oder Encoder) gesucht. (Gilt nur bei Servoachse)

N903 X

Initialwerte für Ausgänge

Bereich 0 - 256 **Konstante**
Default 0

Digitale Ausgänge werden bei jedem Kaltstart bzw. jedem Rücksprung in die Betriebsartenwahl initialisiert.

Mit dem Defaultwert 0 werden alle Ausgänge des Kanales rückgesetzt.

Sollen die Ausgänge unverändert bleiben, muß der Wert 256 eingetragen werden.

N903X:	Wert	Funktion
	1	A1 I/O1 setzen
	2	A2 I/O1 setzen
	4	A3 I/O1 setzen
	8	A4 I/O1 setzen
	16	A5 I/O1 setzen
	32	A6 I/O1 setzen
	256	keine Initialisierung

N904 Y

Steuercode

=4 Umschaltung auf I/O 4

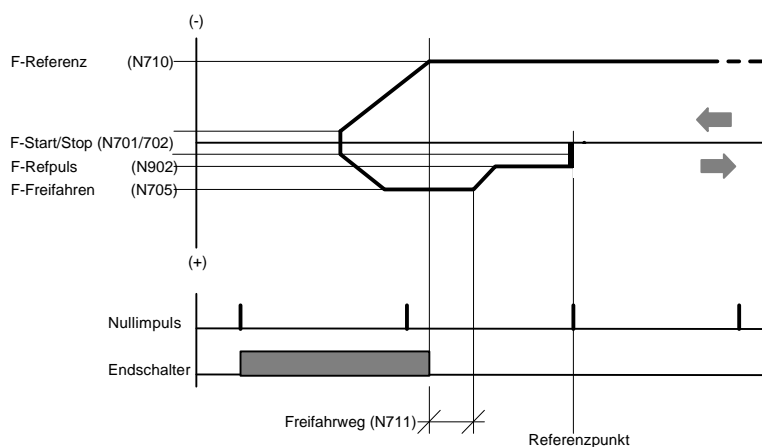
4.5 Referenzfahrt

Positioniersysteme wie die M-10, die nicht über ein absolutes Meßsystem verfügen, müssen nach jedem Kaltstart eine Referenzfahrt durchführen. Einzige Ausnahme: Wickel- oder Vorschubachsen, die nur relativ verfahren.

- Start der Referenzfahrt** Aktiviert wird die Referenzfahrt durch die Funktion G74 . Entweder in einem NC-Programm oder direkt per Handeingabe. Mit dieser Funktion wird eine Position übergeben, die nach Abschluß der Referenzfahrt in den Istwertzähler übernommen wird.
- Fahrtrichtung** Das Vorzeichen der übergebenen Position bestimmt die Fahrtrichtung bzw. den Endschalter, der angefahren werden soll. Häufig ist der Referenzpunkt auch gleichzeitig der Maschinen-Nullpunkt. Das heißt, mit der Funktion G74 wird die Position 0 übergeben. Die Referenzfahrt wird dann in positiver Richtung durchgeführt. Wird die Referenzfahrt in Richtung negativer Endschalter ausgeführt, müßte dazu die Position -0 übergeben werden. Dies ist nicht möglich. In diesem Fall muß eine Position kleiner 0 (z.B. -0,001) übergeben und nach der Referenzfahrt der Istwertzähler mit der Funktion G92 (Istwert setzen) auf 0 gesetzt werden.
- Standard-Ablauf** Mit Ausführung von G74 fährt die Achse in die vorgegebene Richtung mit der Geschwindigkeit aus N710. Wird der Schalter erkannt, bremst die Achse ab, kehrt die Richtung um und fährt mit der Geschwindigkeit aus N702 wieder vom Schalter weg bis der Schalter unbedämpft ist.
- Null-Impuls** Servoachsen haben zur Positionserfassung entweder einen Inkremental-Drehgeber, -Glasmaßstab oder häufiger eine Encodernachbildung im Servoverstärker. Alle diese Meßsysteme liefern zusätzlich einen Nullimpuls pro Umdrehung bzw. eine Referenzmarke. Um diese als Referenzimpuls auszuwerten muß bei der Achsdefinition in N790 der Wert 32 berücksichtigt sein. In diesem Fall wird nach dem Ende der normalen Referenzfahrt mit der Geschwindigkeit aus N902A weitergefahren, bis der Referenzimpuls erkannt wird. Erst dann ist die Referenzfahrt beendet.

Anmerkung Linearachsen haben üblicherweise zwei Begrenzungsschalter zur Absicherung der Endlagen. Für die Dauer der Referenzfahrt wird einer dieser Schalter als Referenzschalter verwendet.

Beispiel Standard-Referenzfahrt Servoachse mit Nullimpulsauswertung



Sonder-Ablauf Rundachsen benötigen keine Endschalter. Damit der vorhandene Referenzschalter auch nur bei der Referenzfahrt wirksam ist, darf die Achse in N790 nicht als Linearachse definiert sein.

Mit dem Wert 4 in N790 kann festgelegt werden, daß der Endschalter unabhängig von der Anfahrriichtung immer in negativer Richtung freigefahren wird.

5

M-10 Programmierung

5.1 Allgemeines	Seite	1
5.2 Sonderprogramme	Seite	2
5.3 Funktionsübersicht	Seite	3
5.4 Beschreibung der G- und M-Funktionen	Seite	5

5.1 Allgemeines

Programmspeicher Die M-10 verfügt über einen 32KB großen CMOS - Programmspeicher, der über einen Akku dauerhaft gepuffert wird. Programme und Maschinendaten werden somit unabhängig von der Netzspannung permanent gespeichert, können aber jederzeit über das Bedienfeld oder die serielle Schnittstelle gelöscht, geändert oder erweitert werden.

Speicherstruktur Die Programme werden im Speicher in beliebiger Reihenfolge abgelegt. Sie werden identifiziert durch ihre Programmnummer. Die vierstellige Nummer ergibt theoretisch 10000 Programme, hiervon sind jedoch einige bereits reserviert bzw. vorbelegt.

P0000

MaschinendatenP0001 bis P7999
P8000 bis P9999**Freier Bereich für Anwender- NC-Programme**
Reservierter Bereich für Sonderprogramme

Programmstruktur Die Programmierung der M-10 erfolgt in einer an die DIN 66025 angelehnten Sprache, wie sie in der CNC- Technik allgemein üblich ist. Jedes Programm setzt sich aus einer endlichen Anzahl von Sätzen zusammen. Ein Satz besteht aus einer Satznummer und einer G-Funktion.

Beispiel

N0420	G90
N0430	G00 X 50,000
N0440	G13 M141

Die Satznummern können beliebig zwischen 0 und 9999 vergeben werden.


Hinweis Um das Editieren der Programme am Bedienfeld der M-10 zu erleichtern, sollten die Satznummern mit gleichmäßigen Abständen vergeben werden, zum Beispiel in 10'er - Schritten. So können auch nachträglich noch Sätze eingefügt werden, ohne daß sich die vorhandenen Satznummern verschieben. (Wichtig bei Sprüngen innerhalb des Programmes.)

5.2 Sonderprogramme

Neben den frei verfügbaren Programmnummern P0001 bis P7999 gibt es einen reservierten Bereich von P7000 bis P9999. Hierin sind einige Programme für Sonderfunktionen vorgesehen.

P9999 Autostart- programm

Nach Power-On überprüft die Steuerung selbsttätig, ob im Speicher ein Programm mit der Nr. 9999 vorhanden ist und startet dieses automatisch.

Ist kein Programm mit dieser Nummer vorhanden oder ist die Quittieren Taste  betätigt, wird die Betriebsartenwahl aktiviert.

Damit wird die Möglichkeit geboten, die Steuerung den anwendungsspezifischen Gegebenheiten oder Anforderungen anzupassen.

- Beispiele** - Eine Referenzfahrt nach Power-On erzwingen.
- Eine Fernbedienung über E/A's aktivieren.

Hinweis Solange das Autostartprogramm abgearbeitet wird, ist das Display abgeschaltet. Dieser Zustand bleibt auch erhalten, wenn aus dem Autostartprogramm in andere Programme verzweigt wird. Erst beim Beenden dieser Programme wird die Betriebsartenwahl aktiviert und damit die Satz- und Istwertanzeige eingeschaltet.

Ist dies nicht erwünscht, z. B. weil nur mit dem Autostartprogramm gearbeitet wird, kann die Anzeige über die M-Funktionen M2251 und M2258 jederzeit eingeschaltet werden.

P9974 Referenz- fahrt

Das Programm P9974 ist direkt mit der Referenzfahrttaste gekoppelt.

Wird in der Betriebsart HAND diese Taste zweimal betätigt, startet die Steuerung das Programm P9974.

In diesem Programm kann der Anwender seinen spezifischen Referenzfahrt-ablauf festlegen. (Näheres siehe Kapitel 4.5 „Referenzfahrt“.)

5.3 Funktionsübersicht

Liste der G-Funktionen Ein NC-Satz beinhaltet immer **eine** G-Funktion. Einige G-Funktionen können zusätzlich eine M-Funktion (G09, G23) oder mehrere M-Funktionen (G13) enthalten.

G00	Positionieren im Eilgang	Seite 6
G01	Positionieren mit F	Seite 6
G04	Verweilzeit	Seite 6
G09	Restweg löschen	Seite 7
G11	Geschwindigkeit vorgeben	Seite 7
G13	Zusatzfunktionen	Seite 7
G20	Programmsprung	Seite 8
G22	Unterprogrammaufruf	Seite 8
G23	Bedingter Unterprogrammaufruf / Sprung	Seite 8
G74	Referenzfahrt	Seite 9
G88	Linearteilung	Seite 10
G90	Absolutmaß	Seite 10
G91	Kettenmaß	Seite 10
G92	Istwert setzen	Seite 10

Liste der M-Funktionen M-Funktionen sind Maschinenfunktionen. Sie dienen in erster Linie zum Steuern bzw. Abfragen von digitalen Ein- Ausgängen, sowie zum Schalten der Freigabeausgänge für Servoverstärker. Zusätzlich gibt es Funktionen die den Programmablauf beeinflussen oder die Konfiguration verändern.

M0000	Programmierter Halt	Seite 11
M0002	Programmende	Seite 11
M0018	Warten bis Tastatur frei ist (keine Taste betätigt)	Seite 11

Behandlung der digitalen Ausgänge

Ausgänge:	Setzen	Rücksetzen	Invertieren	E/A-Stufe
	M0140	M0150	M0180	alle Ausgänge
	M0141	M0151	M0181	Ausgang 1
	M0142	M0152	M0182	Ausgang 2
	M0143	M0153	M0183	Ausgang 3
	M0144	M0154	M0184	Ausgang 4
	M0145	M0155	M0185	Ausgang 5
	M0146	M0156	M0186	Ausgang 6

Behandlung der digitalen Eingänge

Eingänge:	Warten bis aktiv	Warten bis inaktiv	E/A-Stufe
	M0160	M0170	alle Eingänge
	M0161	M0171	Eingang 1
	M0162	M0172	Eingang 2
	M0163	M0173	Eingang 3
	M0164	M0174	Eingang 4
	M0165	M0175	Eingang 5
	M0166	M0176	Eingang 6

Wenn in den Maschinendaten **N 904 Y = 4 gesetzt ist**, werden die I/O Kanäle der I/O Karte 4 zugeordnet. Alle M-Funktionen beginnen dann mit M04xx.

Ist zusätzlich in den Maschinendaten **N 902 X = 12 und in N902 V = 2** programmiert, ist die Steuerung für folgenden Funktionsablauf vorgesehen:

1. auf programmierte Position fahren
2. nach Erreichen der Position eine Motorbremse aktivieren
3. Signal wenn Position oder Satzende erreicht ist
4. auf externen Start warten
5. Motorbremse lösen und zur nächsten Position fahren

Die Ein- und Ausgänge haben bei **N 902 X = 12 und N902 V = 2** folgende Bedeutung:

Eingang

E1	Externe Unterbrechung
E2	Externer Stop
E3	Externer Start
E4	Tastatur abschalten, nur externer Start und Stop ist aktiv
E5	warten bis der Druck abgefallen ist nachdem A1 aktiv ist, also am Bewegungsanfang
E6	warten bis der Druck erreicht ist nachdem A1 inaktiv ist, also am Bewegungsende

Ausgänge

A1	Achsenklemmung X
A2	Programm gestartet = 1; Programmende = 0
A3	Positionieren = 1; Satzende = 0
A4	Motorbremse X
A5	Fehler während des Fahrens = 1
A6	Puls wenn Position erreicht ist

Steuerfunktionen

Reglerfreigabe schalten

Aus	EIN	Funktion
M2141	M2151	nur für Servo-Achse

Interne Steuerfunktionen

Aus	EIN	Funktion
M2257	M2247	In Position
M2357	M2347	Sperrung der Starttaste zur Überbrückung von Eingangsbedingungen.

4 Beschreibung der G- und M- Funktionen

G - Funktionen:

Positionieren im Eilgang **G00 X.....,...**

Wirkung Die Achsen fährt mit der maximal möglichen Geschwindigkeit (Fmax aus Maschinendaten N700) zum programmierten Endpunkt. Ob die Positionen absolut oder relativ wirken, muß zuvor einmal durch G90 bzw. G91 festgelegt werden.

Beispiel N0052 G00 X **255**

Die Achse fährt im Eilgang auf die Positionen 255

Linearinterpolation **G01 X.....,...**

Wirkung Die Achse verfährt mit der Bahngeschwindigkeit F, voreingestellt mit G11 F (1 bis 999999 mm/min).
Wirkt speichernd, muß also nicht jedesmal wieder angegeben werden.
Sollte das programmierte F größer als das in den Maschinendaten vereinbarte Fmax sein, so wird mit Fmax gefahren.

Beispiel N0120 G01 X **100**

Verweilzeit **G04 H.....,...**

Wirkung Nach Ablauf der bei H angegebenen Zeit (0.001s bis 999999,9 s) wird der nächste NC-Satz bearbeitet.

N0330 G00 X **250**
N0340 G04 H **2.000**
N0350 G00 X **30**

Beispiel Achse X fährt auf Pos. 250, wartet 2s und fährt dann zurück auf 30.

Hinweis G04 kann nicht durch „STOP“ unterbrochen werden!

Restweg löschen **G09 X,... M....**

Wirkung Diese Funktion wirkt wie G01, allerdings wird während der Ausführung ständig die mit M.... angegebene Eingangsbedingung geprüft. Ist diese erfüllt, wird die Interpolation abgebrochen und der nächste Satz bearbeitet.

M Eingangsbedingung M161-M166 / M171-M176

Einsatzfälle für diese Funktion sind zum Beispiel:

- Werkzeugbruchüberwachung
- Abtasten von Werkstücken
- Abstapeln auf variable Positionen

```
N0010    G90
N1850    G09 X50 M    0171
N1855    G00 X0
```

Beispiel Ein Bohrer (Achse X) fährt mit einer zuvor eingestellten Geschwindigkeit vor bis Position 50, dann im Eilgang zurück. Spricht während des Bohrvorganges die Bohrerbruchüberwachung an (Eingang 1 wird frei), wird sofort zurückgefahren.

Positioniergeschwindigkeit **G11 F..... S..... T..... M.....**

Wirkung Die Positioniergeschwindigkeit F in mm/min kann hiermit für die Funktionen G01 und G09 voreingestellt werden (wirkt speichernd). Die Zusatzparameter S, T und M sind für die M-10 nicht relevant.

Zusatzfunktion **G13 M.... M.... M.... M.... M.... M.... M.... M.... M....**

Wirkung Diese G-Funktion dient der Ausführung von M-Funktionen, zum Beispiel zum Schalten von Ausgängen. Es können bis zu 9 Funktionen in einem Satz zusammengefaßt werden. Die M-Funktionen werden der Reihe nach ausgeführt. Wenn alle Funktionen abgearbeitet sind wird der nächste Satz bearbeitet.

Beispiel N0070 G13 M0171 M0145 M0161 M0155 M0000

1. Warten bis Eingang 1 inaktiv ist.
2. Ausgang 5 setzen.
3. Warten bis Eingang 1 aktiv ist.
4. Ausgang 5 rücksetzen.
5. programmierter Halt, warten auf Starttaste

**Programmsprung
(Progr.-Wechsel)****G20 P... N...**

Wirkung Unbedingter Sprung zu einem beliebigen Satz in einem beliebigen Programm. Wird nur N programmiert, erfolgt der Sprung innerhalb des gerade aktiven Programmes. Wird nur P programmiert, erfolgt der Sprung zum ersten Satz des angegebenen Programmes.

Ein Rücksprung ins ursprüngliche Programm erfolgt nicht.

Beispiele

N0220 G20 P 85 N 0240

Weiter geht es mit Satz 240 in Programm 85.

N0190 G20 P 85

Weiter geht es mit Programm 85, erster Satz.

N1550 G20 N 110

Direkter Sprung zurück auf Satz 110.

**Unbedingter
Programmaufruf
(Unterprogramm)****G22 P... N... W...**

Wirkung Das Programm P wird ab Satz N abgearbeitet. Dieser Vorgang wiederholt sich so oft wie in W angegeben. Danach erfolgt ein Rücksprung in das aufrufende Programm auf den nachfolgenden NC-Satz. Ohne N wird der erstmögliche Satz als Startsatz verwendet. Ohne P wird im eigenen Programm gesprungen, jedoch darf dann kein W angegeben werden.

Beispiel P0001
 N0200 G22 P 100 N 0250 W 0
 N0210 G00 X 8.100

Von Programm 1 wird in Programm 100 ab Satz 250 verzweigt. Nach einmaligem Durchlauf wird in Programm 1 mit Satz 210 weitergearbeitet.

**Bedingter Programmaufruf
(Unterprogramm)****G23 P... N... W... M...**

Wirkung Gleiche Wirkung wie G22, jedoch wird der Programmaufruf nur ausgeführt, wenn die M-Funktion erfüllt ist. Es können alle M-Funktionen zum Testen von E/A's bzw. zum Warten auf bestimmte Eingangszustände verwendet werden. Mit dieser Funktion kann auf Ereignisse reagiert werden. Abhängig von einer Eingangsbedingung kann eine Programmverzweigung, ein Unterprogrammaufruf oder ein Programmwechsel ausgeführt werden.

Beispiel 1 P0001
 N0200 G23 P 10 W 5 M 0162
 N0210 G01 X 3100

Wenn Eingang 2 auf I/O-Kanal 1 gesetzt ist wird Programm 10 sechsmal abgearbeitet, sonst wird direkt Satz 210 bearbeitet.

Beispiel 2 N0870 G23 N 0600 M 0176

Wenn Eingang 6 auf I/O-Kanal 1 inaktiv ist, erfolgt ein Sprung nach Satz 600 im aktuellen Programm.
 Wird W nicht programmiert, erfolgt kein Rücksprung (wie bei G20).

Hinweis Bis zu 6 Unterprogramme können mit G22 / G23 ineinander verschachtelt werden. Bei größerer Schachtelungstiefe wird ein Fehler gemeldet:

„Zu viele Unterprogramme“

Diese Meldung erscheint auch, wenn ein Programm sich selbst aufruft mit Wiederholung.

Beispiel: P0030
 N0001 G90
 ..
 ..
 N0110 G22 P0030 N0001 W0001

Ein Selbstaufwurf ohne programmierte Wiederholung ist zulässig.

Referenzfahrt G74 X

Wirkung Mit dieser Funktion führt die Achse eine Referenzfahrt durch. Die Fahrtrichtung wird durch das Vorzeichen bestimmt, die Position wird nach Abschluß der Fahrt in die Istwertanzeige übernommen. (siehe Kapitel 4.5 „Referenzfahrt“)

Beispiel N0040 G74 X 0
 Achse X fährt zum positiven Endschalter.

Hinweis Ein negativer Wert muß immer ungleich Null sein (z. B. -0.001).

Linearteilung **G88** **X.....** **O.....** **P.....**

Wirkung Eine Gerade im Raum wird in gleiche Teilungen aufgeteilt. Die Anzahl der Teilungen wird in **O** programmiert. Nach dem Erreichen wird das unter **P** eingegebene Unterprogramm aufgerufen. In diesem Unterprogramm kann der Kunde festlegen, welche Funktionen nach jeder Teilung ausgeführt werden sollen. Wird als Teilung **O=0** eingegeben, wird im Absolutmaß auf **X** positioniert und dann **P** aufgerufen. Ist im Maschinendatum N902X die Funktion 4 (Positionieren) aktiviert, wird **P** nicht abgefragt.

Beispiel N0010 G88 X.400,000 O.....8 P..0002

P0002

N001 G00 X...5,000

Die Achse X verfährt eine Gerade, die 8 mal unterteilt wird. Bei jeder Teilung wird das Unterprogramm 2 aufgerufen.

Hinweis Die Funktion G88 schaltet vor jeder Aktion auf Relativmaß. Im aufgerufenen Unterprogramm sowie im nachfolgenden Programm muß wieder G90 programmiert werden, wenn absolut gefahren werden soll.

Absolutmaß **G90**

Wirkung Mit dieser Funktion wird auf Absolutmaß umgeschaltet. Alle nachfolgenden Positionsangaben werden absolut betrachtet.

Kettenmaß **G91**

Wirkung Umschaltung auf Kettenmaß. Alle nachfolgenden Positionsangaben werden relativ betrachtet. Nach einem Kaltstart der Steuerung ist immer G91 wirksam, außer:

im Datum N902Y wurde der Wert 1024 berücksichtigt.

Istwert setzen **G92 X** ,...

Wirkung Der programmierten Wert wird als Istwert übernommen.

Beispiel Nach der Referenzfahrt auf den negativen Endschalter steht der Istwert z. B. auf -1. Mit G92 kann er auf 0 gesetzt werden.

M - Funktionen:**Programmierter Halt: M0000**

Das Programm wird mit dieser Funktion angehalten und kann mit der Starttaste wieder fortgesetzt werden.

Programmende: M0002

Wirkung Das Programm wird mit dieser Funktion beendet. Nach dem letzten Programmsatz braucht keine M2-Funktion programmiert werden, das Programm endet automatisch.
Soll jedoch an einer bestimmten Stelle vorzeitig ein Programm enden, z. B. abhängig von einer Eingangsbedingung, so kann dies mit der Funktion M2 erreicht werden.

Beispiel

P0001				
N0550	G23	P0001	N0570	M0166
N0560	G13	M0002		
N0570	G01	X3100		

Wenn Eingang 6 auf I/O 1 aktiv ist, wird das Programm 1 mit dem Satz 570 fortgesetzt. Ansonsten endet das Programm mit Satz 560.

Hinweis Wie nach dem letzten Programmsatz bleibt auch nach einer M2 - Funktion das abgeschaltete Programm im Automatik-Modus und kann mit der START-Taste sofort wieder gestartet werden.

Warten bis Tastatur : M0018 (keine Taste betätigen) frei ist

Die nächste Anweisung wird erst bearbeitet, wenn keine Taste betätigt ist. Diese Funktion ist nützlich, wenn zum Beispiel eine benutzerdefinierte Bedienerführung programmiert wird.

In Position AUS: M2257 EIN: M2247

Wird diese Funktion eingeschaltet, so ist ein Fahrsatz erst dann beendet, wenn die Sollposition gleich der Zielposition und die Istposition sich innerhalb des Inpositionsfensters befindet. (Schleppfehler < Positionsfenster, Maschinendatum N803.)

**Starttaste sperren
für Eingangs
bedingungen****AUS: M2357****EIN: M2347**

Wartet das Programm auf eine Eingangsbedingung (M-Funktion), kann diese mit der Starttaste überbrückt werden. Wenn dies nicht erwünscht ist, muß mit dieser Funktion die Überbrückung freigegeben werden.

**M0140
M0141 bis M0146**

- Alle Ausgänge setzen
- Ausgänge 1 bis 6 setzen

**M0150
M0151 bis M0156**

- Alle Ausgänge zurücksetzen
- Ausgänge 1 bis 6 zurücksetzen

**M0180
M0181 bis M0186**

- Alle Ausgänge invertieren
- Ausgänge 1 bis 6 invertieren

**M0160
M0161 bis M0166**

- Warten bis alle Eingänge aktiv
- Warten bis Eingänge 1 bis 6 aktiv

**M0170
M0171 bis M0176**

- Warten bis alle Eingänge inaktiv
- Warten bis Eingänge 1 bis 6 inaktiv

6

M-10 **Serielle Schnittstelle**

6.1 Handhabung	Seite	1
6.2 Fernsteuerung M-10	Seite	3

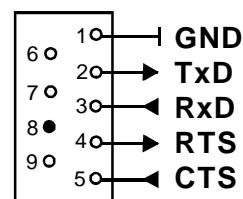
6.1 Handhabung der Schnittstelle

Der serielle V24-Anschluß (X21/X6) dient der Ankopplung des Systems an einen externen Rechner. Damit besteht die Möglichkeit, zwei grundlegende Aufgaben von einem PC auszuführen:

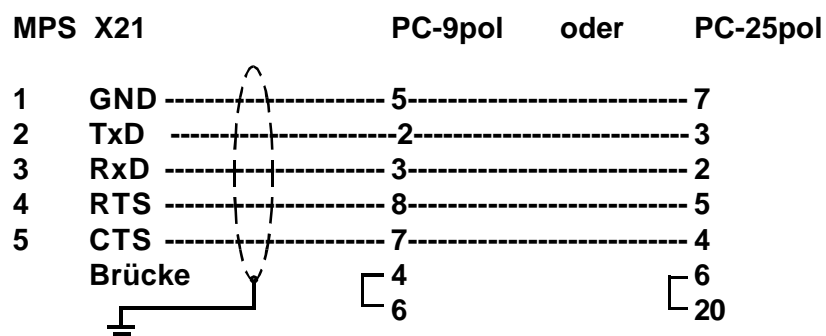
1. **Laden und Sichern von Programmen und Maschinendaten.**
Übertragung am PC erstellter Programme, dauerhafte Sicherung von Projekten, schnelle Inbetriebnahme von Folgeprojekten.
2. **Fernsteuerung des Positioniersystems.**
Test- und Diagnosefunktionen bei der Inbetriebnahme, Synchronisation des Ablaufs mit einem übergeordneten Rechner, komplette Fernsteuerung aller Funktionen.

Schnittstellen-anschluß X21

Zur Synchronisation der Kommunikation wird RTS-CTS - Handshake oder XON - XOFF verwendet.



Kabelausführung



Achtung Pin 8 am Anschluß X21 dient der Kodierung. Der entsprechende Stift am Stecker muß deshalb entfernt werden, sonst ist ein Stecken nicht möglich.

6.2 Fernsteuerung der M-10

Das Betriebssystem der MPS überwacht ständig die serielle Schnittstelle. Dadurch ist es jederzeit möglich, von einem externen Rechner Kommandos an die Steuerung zu senden.

Die Kommandos bestehen aus einzelnen ASCII-Zeichen und sind teilweise direkt den Tasten des Bedienfeldes gleichgesetzt. Damit ist eine einfache Möglichkeit zum Fernsteuern des Systems geschaffen, indem durch eine entsprechende Zeichenfolge über die Schnittstelle die Tastenfolge am Bedienfeld nachempfunden wird. Zusätzlich können über die Schnittstelle verschiedene Statusmeldungen angefordert werden.

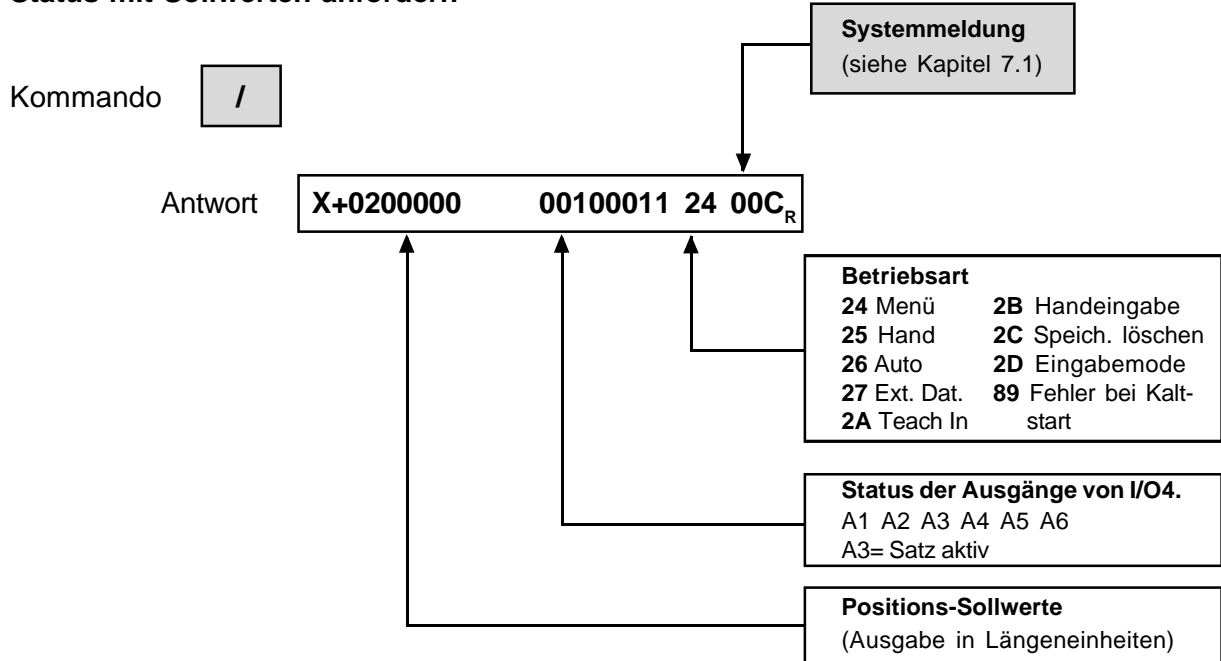
Liste aller Kommandos

ASCII-Code	HEX-Code	Funktion	Wirkung
@	40	Achse X: 1 Inkrement (Richt. +)	in Hand /Teach-In
A	41	Achse X: 1 Inkrement (Richt. -)	in Hand /Teach-In
F	46	Einzelatzbearbeitung	in Automatik
G	47	Start	wie Taste
H	48	Stop	wie Taste
I	49	Handbetrieb	wie Taste
K	4B	Automatikbetrieb	wie Taste
L	4C	Handeingabe	wie Taste
M	4D	Teach In	wie Taste
N	4E	Referenzfahrt	wie Taste
O	4F	Speicher löschen	wie Taste
P	50	Satz suchen	in Eingabemodus/Teach-In
Q	51	Satz löschen	in Eingabemodus
R	52	Externe Daten	wie Taste
V	56	Blättern	wie Taste
;	3B	+/- Taste	wie Taste
<	3C	Menü	Betriebsartenwahl
=	3D	Quittieren	wie Taste
>	3E	Korrektur (Clear)	wie Taste
.	2E	Dezimalpunkt	wie Taste
0-9	30-39	Ziffern 0 bis 9	wie Tasten
\$	24	Software-Reset	wie Kaltstart
CR	0D	Eingabemodus / Speichern	wie Taste
?	3F	Eingabemodus / Speichern	wie Taste
/	2F	Sende Status & Sollwerte	siehe Seite 4
!	21	Sende Status & Istwerte (Dilag)	siehe Seite 4
&	26	Sende 8 Sollwerte in HEX	siehe Seite 5
"	22	Sende Nummern aller Programme	siehe Seite 5
(28	Sende Nummern aller I/O in HEX	siehe Seite 5

Statusabfragen

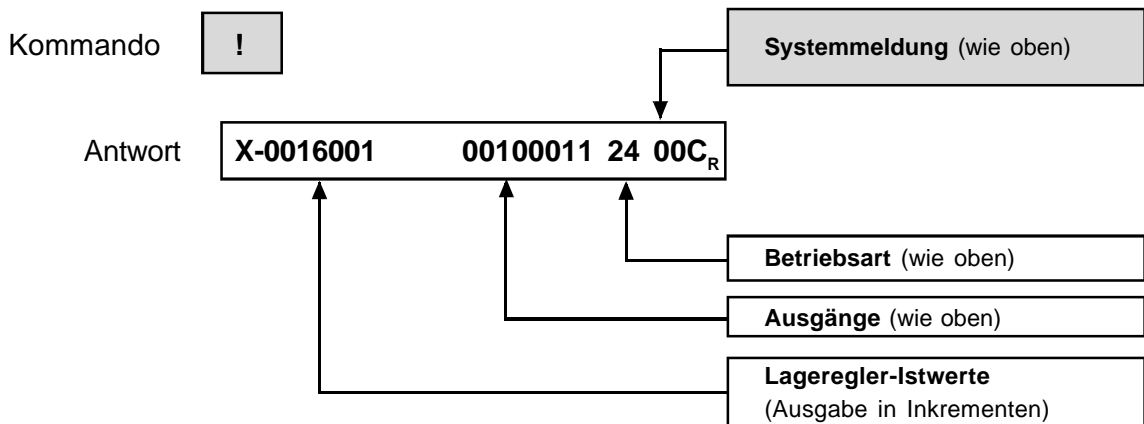
Um eine komplette Fernsteuerung aller Funktionen realisieren zu können, muß der steuernde Rechner ständig über den Status der Steuerung informiert sein. Dieser Status kann je nach gewünschter Information durch verschiedene Kommandos von der Steuerung angefordert werden.

Status mit Sollwerten anfordern



Die Darstellung der Werte entspricht der auf dem Display, es fehlt lediglich das Komma. Nach den Sollwerten wird der Status der Ausgänge von I/O 4 ausgegeben, anschließend die aktuelle Betriebsart und die Systemmeldung.

Status mit Istwerten anfordern



Der Istwert entspricht dem Inkrementzähler des digitalen Lagereglers (DILAG). Alle weiteren Daten entsprechen denen der Sollwert-Statusabfrage. **(Diese Statusabfrage ist nur für Servoachsen relevant.)**



M-10 Systemmeldungen

7.1 Liste der Systemmeldungen	Seite	1
7.2 Beschreibung der Meldungen	Seite	2

7.1 Liste der Systemmeldungen

Das Betriebssystem der Steuerung erzeugt eine Reihe von Meldungen, die auf Bedien- und Programmierfehler hinweisen. Auch Störungen, die im System oder der Anwendung auftreten, werden gemeldet. Damit ist eine rasche Fehlerdiagnose möglich.


Die Meldungen werden auf dem Display im Klartext ausgegeben.

Die hexadezimale Nr. der Systemmeldung wird bei der Statusabfrage über die serielle Schnittstelle am Ende der Statuszeile ausgegeben (siehe Kapitel 6.2). Dabei bedeuten die Zeichen "00": Es liegt keine Meldung vor.

Übersicht der Systemmeldungen.

Die hexadezimale Nr. ist Bestandteil der Statusmeldung.

Nummer dez./hex		Meldung am Display	Beschreibung Seite
0	00	(keine Meldung)	
50	32	CHECKSUM	2
89	59	Page 0 RAM	2
91	5B	Tastatur	2
101	65	Gespeicherte Programme	2
53	35	P nicht gefunden	3
54	36	N nicht gefunden	3
58	3A	Satz prüfen	3
86	56	Speicher voll	3
73	49	Zu viele Unterprogramme	3
78	4E	P nicht fahrbar	4
84	54	In Position	4
85	55	Fatalschleppmax	4
140	8C	Schleppfehler	4
127	7F	Datenformat	5
126	7E	Endschalter	5

Systemmeldungen müssen mit der  - Taste quittiert werden.
Erst danach sind weitere Aktivitäten möglich.

7.2 Beschreibung der Meldungen

CHECKSUM

Ursache Ermittelte Checksum stimmt nicht mit dem im EPROM abgelegten Wert überein.

Abhilfe EPROM tauschen.


PAGE 0 RAM

Ursache Fehler beim Speichertest (Arbeitsspeicher, nicht CMOS-RAM).

Abhilfe Hardware tauschen.

TASTATUR

Ursache Das System erkennt nach Power-On ein dauernd anstehendes Tastensignal.

(Ausnahme: Taste  für Neuinitialisierung. [Siehe Kapitel 4.2](#))

Abhilfe Hardware tauschen.

 Verhindern des Autostartprogramms

 Servicefunktion

GESPEICHERTE PROGRAMME

Ursache Fehler in der Datenübertragung oder Speicherverlust im CMOS-RAM.

Abhilfe Bei sporadischem Speicherverlust: Störeinflüsse beseitigen (EMV).
Bei regelmäßigem Speicherverlust: Akku defekt, Hardware tauschen.

7.2 Beschreibung der Meldungen

P NICHT GEFUNDEN

Ursache In Automatik wurde ein Programm gewählt, das nicht existiert.
Im Ablauf wird ein nichtexistierendes Unterprogramm aufgerufen.

Abhilfe Programm korrigieren bzw. fehlendes Programm nachladen.

N NICHT GEFUNDEN

Ursache Angegebene, angewählte bzw. anzuspringende Satz-Nr. existiert nicht.

Abhilfe Satz-Nr. korrigieren, Programm vervollständigen.

SATZ PRÜFEN

Ursache Beim Abspeichern wurde ein fehlerhafter oder unvollständiger Satz erkannt.

Abhilfe Satz korrigieren bzw. vervollständigen, oder Eingabemodus über die Stoptaste verlassen (Satz wird nicht gespeichert).

SPEICHER VOLL

Ursache Anwenderspeicher ist voll belegt.

Abhilfe Programme kürzen, nichtbenötigte Programme löschen.

ZU VIELE UNTERPROGRAMME

Ursache **Schachteltiefe größer 6 oder Programm selbst aufruf mit Wiederholung.**
(Siehe G22/23, Kapitel 5 " Programmierung ")

Abhilfe Programme korrigieren.

7.2 Beschreibung der Meldungen

P NICHT FAHRBAR

Ursache Es wurde versucht, P0000 (Maschinendaten) zu starten.

Abhilfe Richtige Programm-Nr. angeben.

IN POSITION

Ursache Die Funktion M2247 ist aktiv und der Schleppabstand hat innerhalb von 2 Sekunden nicht den im Positionsfenster angegebenen Wert erreicht. (Siehe "Inbetriebnahme" N803/833 oder "Programmierung" M- Funktionen.)

Abhilfe A: Schleppabstand zu hoch. (P-Faktor zu niedrig? Antrieb überlastet?)
Maschinendaten anpassen, Achse überprüfen.
B: Positionsfenster zu klein.
Positionsfenster vergrößern oder Funktion ausschalten (M2257).

FATAL SCHLEPPMAX

Ursache Der Schleppfehler hat den Wert "Fatal-Schleppmax" in N813Z erreicht. Die Reglerfreigabe wurde abgeschaltet.

Abhilfe Verstärker, Motor und Mechanik überprüfen.
Der Fehler lässt sich nur durch Power-Off/On quittieren.

SCHLEPPFEHLER

Ursache Die Achse kann der Geschwindigkeitsvorgabe nicht folgen, der Maximalwert in N804 (Maschinendaten) wurde überschritten.

Abhilfe Prüfen, ob Achse überlastet oder falsch parametrierung wurde. Ist F-Max bzw. F zu hoch oder sind Beschleunigungs-/Bremsrampen zu steil? Eventuell N804 (Schleppmax) erhöhen.

7.2 Beschreibung der Meldungen

DATENFORMAT

Ursache Bei der seriellen Datenübertragung wurde ein Formatfehler erkannt.

Abhilfe Datenformat muß auf beiden Seiten gleich eingestellt sein.

ENDSCHALTER

Ursache Achse hat einen Endschalter angefahren.

Abhilfe Fehler quittieren, im Handbetrieb Schalter freifahren.
Wurde Schalter in Automatik angefahren: Positionsangaben im Programm überprüfen.