



Automatisierung

Freiprogrammierbare numerische Steuerungen CNC 600-1, CNC 600-3

CNC 600-1, CNC 600-3
freiprogrammierbare numerische Steuerungen für Fräs-, Bohr-, Drehmaschinen und Bearbeitungszentren.

CNC 600-1, CNC 600-3
ist die Weiterentwicklung der Steuerung CNC 600, in der die Erkenntnisse beim Einsatz in der Anwenderindustrie eingeflossen sind.

CNC 600-1, CNC 600-3
eine leistungsfähige, zukunftsorientierte Steuerungskonzeption, welche die Vorzüge der Mikroprozessortechnik für die Werkzeugmaschine erschließt und höchste Effektivität beim Einsatz garantiert.

CNC 600-1, CNC 600-3
ist das Ergebnis langjähriger, zielstrebigem Entwicklungsarbeit unseres Betriebes auf dem Gebiet der NC-Technik in Zusammenarbeit mit der Werkzeugmaschinenindustrie und Instituten.

CNC 600-1
bietet als zusätzliche Vorteile gegenüber der CNC 600

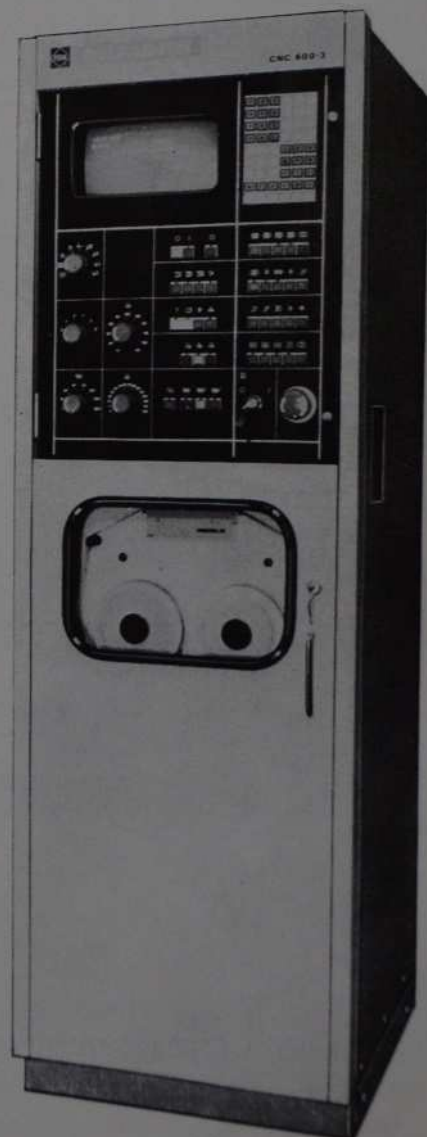
- die bessere Anpassung der Steuerungsfunktionen an spezielle Anwendererfordernisse,
- die Vergrößerung des Funktionsinhaltes, um vor allem eine Verkopplung zu Maschinensystemen effektiver realisieren zu können,
- den Einsatz von hochgenauen optischen Meßsystemen zu ermöglichen.

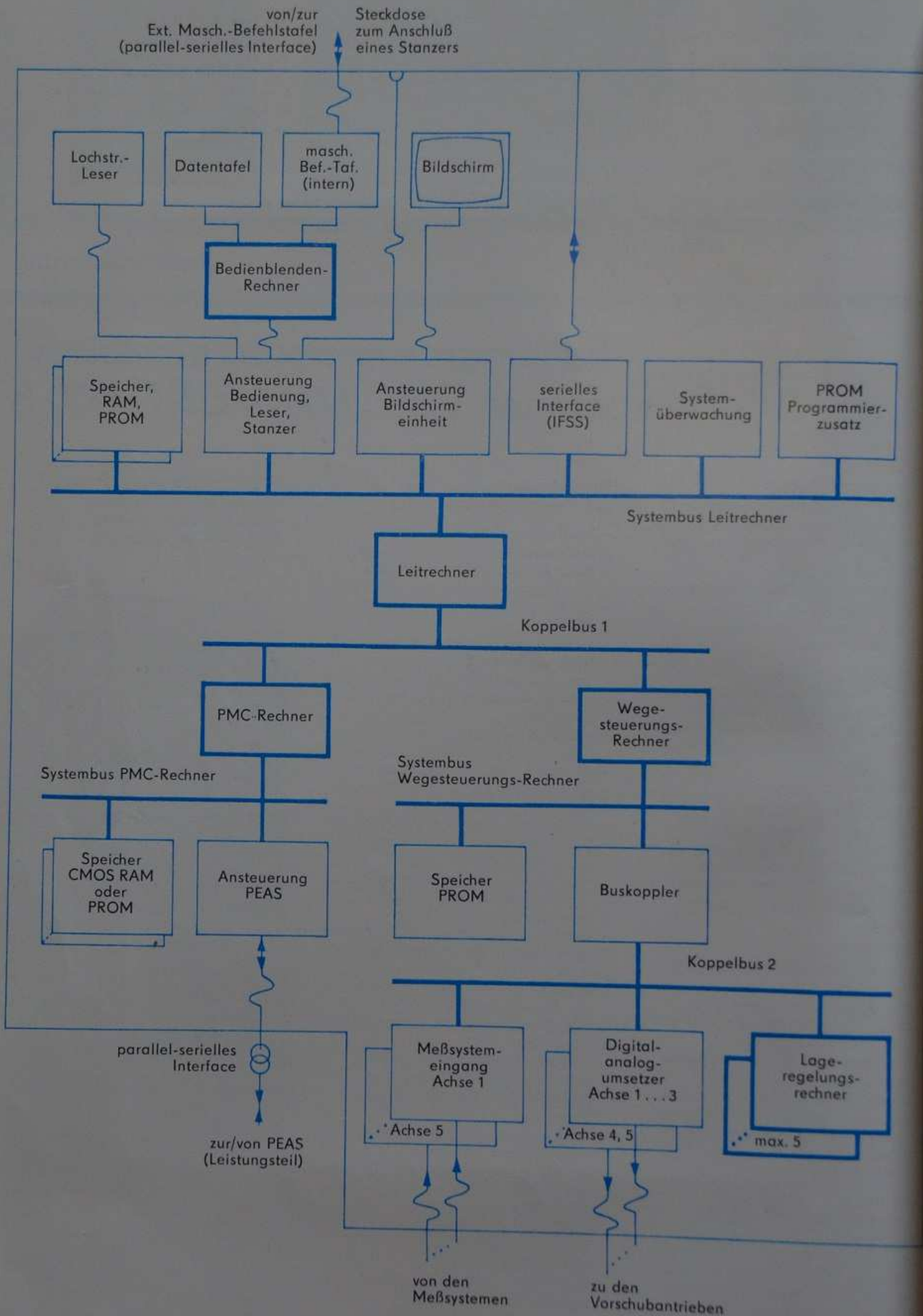
CNC 600-3
ist eine Weiterentwicklung der bewährten CNC 600-Steuerungen. Sie garantiert eine noch höhere Effektivität für den Einsatz an Werkzeugmaschinen der technologischen Prozesse Fräsen/Bohren. Die konzipierten funktionellen Erweiterungen bevorzugen die Anwendung der CNC 600-3 zur Steuerung von automatisierten Fertigungszellen und Bearbeitungszentren.

Einige der Vorzüge des Steuerungssystems sind:

- hochleistungsfähige Multimikrorechnerarchitektur
- hohe Zuverlässigkeit durch den umfassenden Einsatz von LSI-Schaltkreisen und modernster Verbindungstechnik
- vereinfachte Programmierung durch Integration von Elementen der maschinellen Programmierung in die CNC (z. B. geometrische Formelemente)
- Automatikbetrieb für den bedienerarmen oder bedienerlosen Betrieb
- Werkstück- und Werkzeugkontrolle
- einfache und vollständige Werkstückkonturprogrammierung
- komfortable Unterprogrammtechnik
- Definition technologischer und werkstückspezifischer Unterprogramme durch den Anwender
- Autoprogrammierung für Drehbearbeitung
- übersichtliche, komfortable Bedienung nach modernsten ergonomischen Aspekten
- interne und/oder externe Anordnung der Maschinenbefehlstafl
- Bildschirmanzeige als universelles Hilfsmittel
- Editieren (Erstellung, Ergänzung, Änderung) von Werkstück- und Anpassungsprogrammen mit der Steuerung
- Programmarchivierung über anschließbare Stanzer
- Werkstückprogrammspeicher für ein oder mehrere Programme
CNC 600-1 max. 28 kByte
CNC 600-3 max. 44 kByte
jeweils ungestützt
oder 8 kByte gestützt
- zusätzlicher Speicher für technologische Unterprogramme (maximal 7 K-Zeichen gestützt)
- Integration von Anpaßsteuerung sowie Maschinenfunktionen (z. B. Werkzeugwechsel) als PMC in die Steuerung

- Möglichkeit der PROM-Programmierung mit der Steuerung
- ständige Überwachung zahlreicher Funktionen der Steuerung





Blockschaltbild CNC 600-1/CNC 600-3

- rationelle Inbetriebnahme und Service durch nachladbare Software
- Programmkomplex Monitor
- Programmkomplex für Eigendiagnose der Steuerung
- Programmkomplex PMC-Dialog mit den Teilen für Inbetriebnahme, Service und Dokumentation
- Korrektur von Maschinenfehlern durch die Steuerung
- Lesekompensation für jede Achse
- Spindelsteigerungskorrektur für jede Achse
- programmierbare Endlagenüberwachung (Software-Endschalter)
- werkstückspezifischer Override
- Speicher mit Informationserhalt bei Spannungsausfall bis zu 200 h, für sämtliche Korrekturwerte, Unterprogramme und Generierdaten
- Serielle Schnittstelle als V24-Anschluß (RS232C) oder als IFSS-Anschluß (TTY/20 mA), zur Verkopplung der CNC 600-1/ CNC 600-3 mit einem externen Rechner bzw. zum Aufbau von DNC-Systemen.

Zusätzliche Vorteile der CNC 600-3

Automatikbetrieb:

- Listenführung bei Werkstückspeicher (Zuordnung Werkstückprogramm – Palettennummer)
- 2 Betriebsarten
- Palettenaufruf durch PMC-Programm, automatischer Start des entsprechenden Werkstückprogramms
- Vorgabe der Werkstückprogrammreihenfolge, automatisches Einwechseln der entsprechenden Palette

Werkstückkontrolle:

- 3 D-Meßtaster mit telemetrischer Übertragung (Erfassung der Werkstückkonturen in Richtung der translatorischen Achsen und Bereitstellung der Meßwerte als Parameter zur weiteren Verrechnung im NC-Programm)
- Behandlung wie Werkzeug im Werkzeugmagazin
- Automatisches Einrichten der eingewechselten Werkstücke
- Kontrolle der Maßhaltigkeit der Werkstücke während bzw. nach der Bearbeitung
- Kalibertaster mit telemetrischer Übertragung
- Behandlung wie Werkzeug im Werkzeugmagazin
- Kontrolle von Bohrungen auf Maßhaltigkeit

Werkzeugkontrolle:

- Standzeitüberwachung der Werkzeuge
- Optische Erfassung von Werkzeugbruch
- Automatische Fortsetzung der Bearbeitung bei gebrochenem bzw. verschlissenen Werkzeug mit Ersatzwerkzeugen

Elektronisches Gewindeschneiden und Spindelrichten:

- Ausrüstung der Hauptspindel mit einem Meßsystem und Nutzung der 5. NC-Achse zur Lageregelung der Hauptspindel

Erweiterter Funktionsinhalt bei der NC-Programmierung:

- 6 Festwerte pro Achse
- 200 Parameterspeicherplätze
- Erweiterte Rechenmöglichkeiten (γ , tan, arctan, arcsin)
- Sprungbefehle im Werkstückprogramm (=, <, ≤, >, ≥)
- Vereinfachte Verarbeitung negativer Parameter
- Korrektur der Festwerte und Werkzeugkorrekturwerte durch NC-Programme (z. B. Meßroutinen)

Weitere Funktionen:

- Prozeßdatenerfassung (Protokoll der Maschinenauslastung)
- Echtzeituhr
- Stückzeit
- Einsatzzeit

- Bearbeitete Werkstücke pro Programm usw.
- Wegabhängige Schmierung
- Erfassung der verfahrenen Wege pro Achse und Ausgabe von Schmierimpulsen an die PMC bei Erreichen der zur Schmierung generierten Wegspanne
- Analoge Meßwerteingabe in der PMC
- Erfassung kritischer Maschinenzustände wie Lagertemperatur, Ständerverzerrung usw.

Technische Daten:

- Werkstückprogrammspeicher
- 8 kByte CMOS-RAM (gestützt) bzw. 16 kByte, 32 kByte oder 44 kByte DRAM
- Meßsystem von der Hauptspindel bei Gewindeschneiden/Spindelrichten
- Resolver, Typ TS-3-C2 mit Meßgetriebe PR 15
- maximale Standzeit
- 256 min (Auflösung sec)
- Genauigkeit bei Werkzeugbrucherkennung
- ca. 1 mm
- Meßgenauigkeit der Steuerung bei Werkstückmessung
- 0,001 mm
- (Die Meßgenauigkeit insgesamt ist von der Auflösung der Taster abhängig)
- Parameter
- P ϕ bis P199
- minimale Schmierimpulsspanne
- 1 m bzw. 1 Umdrehung
- minimales Zeitraster für Prozeßdatenerfassung
- 1 min
- Analoge Meßwerteingabe
- 8 Kanäle (Multiplexer), 1 Kanal direkt
- Eingangswiderstand 20 k Ω je Kanal
- Eingangsspannungsbereich +5 V ... -5 V
- Auflösung 8 bit
- Umwandelzeit 40 μ s
- Festwerte pro Achse
- 6 Werte

Aufbau und Funktion

Die CNC 600-1/CNC 600-3 ist eine hochleistungsfähige Multimikrorechnersteuerung auf der Basis eines Mikroprozessorsystems. Dieses Konzept garantiert die konsequente Ausnutzung der Vorteile der modernsten Mikroelektronik:

- hohe Zuverlässigkeit durch hohen Integrationsgrad der elektronischen Komponenten;
- hohe Anpassungsfähigkeit an die zu lösenden Aufgaben durch programmtechnische Realisierung sowie Erschließung neuer Funktionen für die NC durch Ausnutzung der installierten Rechenleistung.

Die Mikrorechner der Steuerung CNC 600-1/CNC 600-3 arbeiten autonom und simultan und treten nur zum Zwecke des Datenaustausches miteinander in Verbindung.

Die Anpaßsteuerung sowie die Steuerung weiterer Maschinenfunktionen werden in einem der Mikrorechner (PMC-Rechner) realisiert. Über ein störsticheres, serienparalleles Interface (max. 50 m) erfolgt die Verbindung zu der im Leistungsteil unterzubringenden Prozeßein-/ausgabesteuerung (PEAS). Diese ist auf der Basis von CMOS-Schaltkreisen und anderer moderner elektronischer Elemente realisiert. Der Mikrorechner „Bedienung“ ermöglicht den Anschluß einer Maschinenbefehlstafel über eine Entfernung bis maximal 50 m zum Einbau in das Bedientableau der Werkzeugmaschine.

Bedienung

Maschinen-Befehlstafel

Die direkte Maschinenbedienung erfolgt über die Maschinenbefehlstafel mittels Funktionstasten und Drehzahlwähler. Die möglichen Betriebsarten werden in die Gruppen Programmbetrieb (PROG) Festpunktanfahren (FIXP) Handbetrieb (HAND) unterteilt, für die jeweils ein Bildschirmformat existiert.

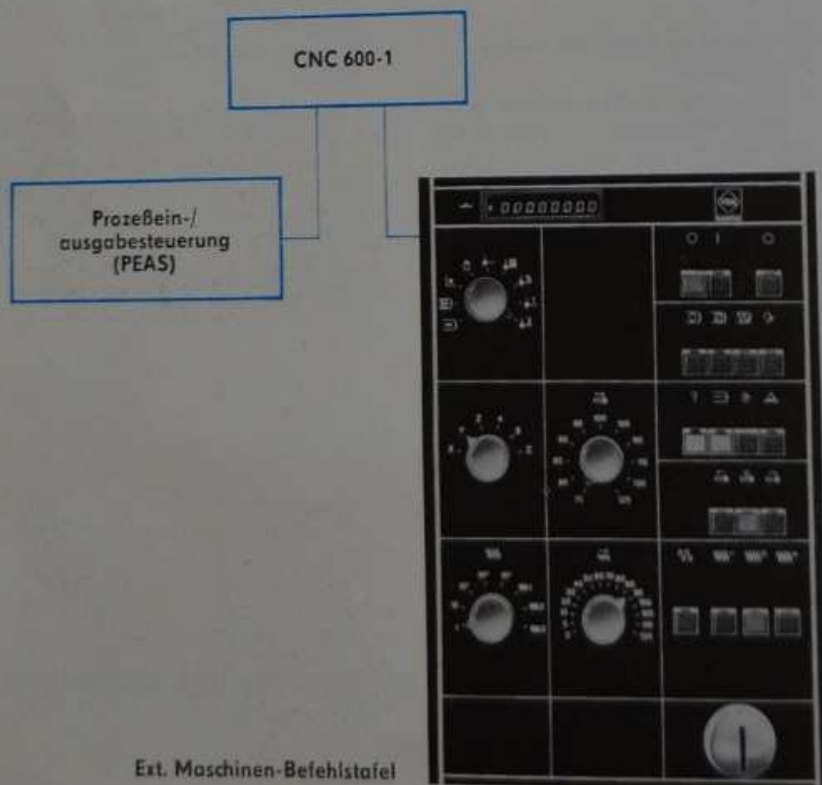
Im Programmbetrieb kann nach Vor-schubstop ohne Umschalten der Betriebsart im Schrittmaß (Jogging) die Werkstückkontur verlassen werden. Über die Bedienfunktion „Rücksetzen“ wird automatisch der Anfangspunkt des unterbrochenen Satzes wieder angefahren. Dadurch ist ein problemloses Fortsetzen der Programmabarbeitung nach Meßvorgängen, Havarie-situationen o. ä. gewährleistet. Um bestimmte Positionen auch im Handbetrieb vorprogrammiert, definierte und/oder technologische Befehle an die Maschine von Hand ausgeben zu können, existiert ein Handeingabespeicher. Er wird über die Datentafel mit einem NC-Satz gefüllt und durch den Start-Taster wirksam.

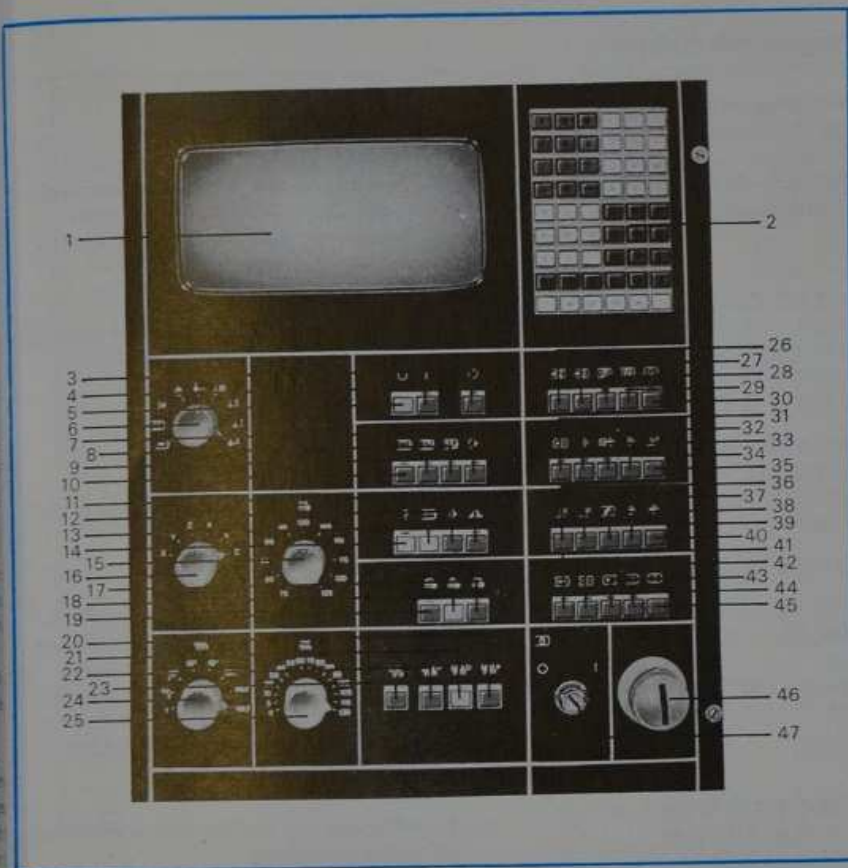
Außer dem Referenzpunkt sind zwei weitere Festpunkte (Programmstartpunkt, Werkzeugwechselposition) ein-gebbar, die direkt über den Betriebsarten-Wahlschalter oder über einen G-Befehl im Werkstückprogramm aufgerufen werden können. Die Eingabe dieser Werte oder beispielsweise des angefahrenen Werkstücknullpunktes erfolgt direkt mit dem Taster „Istwert-übernahme“.

Datentafel

Die Datentafel mit alpha-numerischer Tastatur, Funktionstasten und Bildschirm ermöglicht die Ein- und Ausgabe (Anzeige) aller interessierenden Daten durch einfache Aktivierung in jeder Betriebsart der Steuerung. Nach Abschluß der Operation erscheinen nach einfachem Tastendruck wieder die aktuellen Daten der gewählten Betriebsart. Über Kommando-eingaben auf der alpha-numerischen Tastatur bzw. direkt über die Funktionstasten sind z. B. folgende Operationen ausführbar:

- komplette Werkstückprogrammsätze anzeigen,
- Werkstückprogrammsätze in den Programmspeicher oder in einen Handeingabespeicher eingeben,
- Werkstückprogramme einlesen, redigieren, ausstanzen,
- fehlerhafte Sätze beim Einlesen vom Lochstreifenleser sofort satzweise vor Abspeicherung in den Programmspeicher korrigieren,
- Werkstückprogramm oder Sätze suchen und zur Abarbeitung bereitstellen,
- Festwerte ein- und ausgeben,
- Kommandos für zusätzliche Service- und Diagnosefunktionen vorgeben,
- die Bildschirmanzeige gestattet dabei genaueste Informationen über den Zustand der Steuerung zu erhalten.





```

%2      N6      E05
X      70.000   95.000 G91
Y      250.000  230.000 G91

ACTIV F-1500.0 S1000 T7 D 1
M      03 07
  
```

Bildschirmanzeige für den Automatikbetrieb einer 4-Achsen-Maschine mit Istwerten, Sollwerten, Bemessungsart und wirksamen Korrekturwerten pro Achse, aktiven technologischen Werten mit Radiuskorrektur-Adresse und anstehenden Hilfsbefehlen

```

*HAND                                F006

Y-50F1000S1500M3_
  
```

Bildschirmanzeige für den Einrichtbetrieb mit aktiv geschalteter Datentafel während der Eingabe eines neuen Satzes in den Handeingabespeicher

```

*MON 600
D: 18D8<
18DC B0 176 10110000 0
18DD C4 196 11000100 D
18DE D5 213 11010101 U
18DF EC 236 11101100 ,
18E0 06 006 00000110 F
18E1 03 003 00000011 C
  
```

Bildschirmanzeige im Monitor-Level zur Anzeige des internen Datenspeichers im Hexa-Dezimal-Format

```

*DCS 600 KOMMANDO !
DZA: 2, 3, RKT01, DAS01, RKT02, DAS02,
PEAS2, PDA11, PDA12, PDA13_
  
```

Bildschirmanzeige im Diagnose-Level: Diagnosekommando zum Aufruf spezieller Diagnoserroutinen

```

*DCS 600 KOMMANDO !
RKT01 ZYKLUS: 000000
FEHLER: 000000

BIT-KONTROLLE: MASTER-->SLAVE MST
B0=H B2=H B5=H PORT B
NACH QUITTING KONTROLLE DES
STROBE-IMPULSES MOEGLICH
  
```

Ausschnitt einer Diagnoserroutine

Bedienblende am CNC-Schrank mit Datentafel und interner Maschinen-Befehlstafel

- 1 alpha-numerische Anzeige
- 2 alpha-numerische Tastatur
- 3 Betriebsbereitschaft Befehlstafel
- 4 Ein (Start)
- 5 Aus (Stop)
- 6 Wahl der Betriebsarten
- 7 Rücksetzen
- 8 Schnelldurchlauf
- 9 Satzunterdrückung
- 10 wahlweise Halt
- 11 Differenzanzeige
- 12 Istwertübernahme
- 13 keine Satzfreigabe
- 14 Fehler
- 15 Drehzahlbeeinflussung
- 16 Wahl der Achsen
- 17 Spindel rechts
- 18 Spindel stop
- 19 Spindel links
- 20 Vorschub positiv
- 21 Vorschub stop
- 22 Vorschub negativ
- 23 Eilgang
- 24 Wahl des Schrittmaßes
- 25 Vorschubbeeinflussung
- 26 Programmsuche
- 27 Satzsuche
- 28 Bandedingabe
- 29 Satzanzeige vom Informationsträger
- 30 Betriebsbereitschaft Datentafel
- 31 Speicherausgabe auf den Bildschirm
- 32 Daten im Speicher korrigieren
- 33 Satz einfügen in einen Speicher
- 34 Addieren zum Speicherinhalt
- 35 Adresse um 1 erhöhen
- 36 Adresse kopieren
- 37 Adresse ignorieren
- 38 Löschen von Informationen
- 39 Istwertübernahme in einen Speicher
- 40 Speichern von Daten
- 41 Datenträger einlesen
- 42 Reserve
- 43 Datenträger ausstanzen
- 44 Vergleich von Programmen
- 45 Fehleranzeige auf dem Bildschirm
- 46 Not - Aus
- 47 Handeingabe von Informationen

Werkstückprogrammierung

Einfach:

Die Programmierung entspricht der TGL 200-0863 und damit der international üblichen Form. Darüber hinaus wurden Elemente in die Programmiervorschrift aufgenommen, die die Werkstückprogrammierung direkt nach Zeichnungsangaben ermöglicht und den Quellenprogrammen bei maschineller Programmierung ähnelt. Es können Punkte, Geraden und Kreise definiert werden, deren Werte für die Kontur oder beispielsweise Bohrbildbeschreibung erforderlich sind, die aber mit den allgemein vorliegenden Zeichnungsangaben erst von der Steuerung berechnet werden. Das erleichtert die Arbeit des Programmierers beträchtlich (vgl. Programmierbeispiel).

Im übrigen: die Werkstückkontur wird direkt programmiert. Auf Grund der angegebenen Werkstückkonturen ermittelt die Steuerung ggf. selbst die erforderliche äquidistante Bahnkurve, ohne daß spezielle Ebenenangaben erforderlich sind.

Kurz:

Eine umfangreiche Unterprogrammtechnik reduziert die Programmlänge bei CNC 600-1/CNC 600-3 mindestens um die Hälfte. In den Unterprogrammen sind wiederum Unterprogramme in einer Schachtelungstiefe von 4 Ebenen aufrufbar.

Alle Zifferangaben erfolgen generell ohne führende Nullen und bei den geometrischen Daten auch ohne nachlaufende Nullen hinter dem Dezimalpunkt.

Universell:

Die beim zu steuernden Prozeß auftretenden Bearbeitungsprobleme sind oftmals sehr unterschiedlich.

Die Werkstückprogrammierung bei CNC 600-1/CNC 600-3 ist so universell aufgebaut, daß all diese Probleme optimal beschreibbar sind. Das wird durch die Parameterschreibweise erreicht. Beliebige Werte (außer Satz-, Programm- und Unterprogrammnummern), als Parameter definiert und an anderer Stelle z. B. in Unterprogramme abgelegt, können bestimmten NC-Adressen wieder zugeordnet werden. Dabei sind mit den Parametern alle 4 Grundrechenarten sowie die trigonometrischen Funktionen sin und cos ausführbar. Auf diese Art und Weise kann sich der Programmierer selbst Unterprogramme zusammenstellen, die bei Vorgabe entsprechender Parameter komplizierte Bearbeitungsmuster (Teilkreis, Bohrbilder) beschreiben. So können im Unterprogramm mit Hilfe der Parameter erst bestimmte Positionen (Zykluszahlen o. ä.) errechnet werden, die anschließend den Unterprogrammablauf selbst bestimmen.

Programmierbeispiel:

Werkzeugwechsel,
Spindelprogrammierung
Z-Korrektur
PUP, 0, 0, -23 / -12, -42 / SPG / Q 1, Q 2
PUP, 0, 0, -23 / -12, -55 / SPG / Q 3, Q 4

N 50 G 0 G 60 X-12 Y-42 P 10,5, P 11
-13,5 P 12,40 L 81
N 51 X 12 Y-55 L 81
N 52 X = Q 1 Y = Q 2 L 81
N 53 X = Q 3 Y = Q 4 L 81

N 54 Y 150 T 86 M 5
N 55 G 32 Z
N 55 M 19
N 56 M 6

: 57 M 3 S 680 F 520

PGK, 28, 0, 90 / 0, 0, 58 / VKL / Q 1, Q 2
PGK, 20, 0, 90 / Q 1, Q 2, 8 / VKL / Q 3,
Q 4
PKK, 0, 0, 50 / Q 1, Q 2, 8 / VKL / Q 5,
Q 6

N 58 G 0 G 42 D 128 X-30 Y-65
N 59 G 46 X 20 Y-65
N 60 D-20 Z-12

N 61 G 1 X 20 Y-65
N 62 X = Q 3 Y = Q 4
N 63 G 2 X = Q 5 I = Q 1
Y = Q 6 J = Q 2, R 3
weitere Fräsbearbeitung

% L 81
N 1 G 0 Z = P 10
N 2 G 1 Z = P 11 F = P 12
N 3 G 0 Z = P 10
N 4 M 22

Berechnung der geometrischen Parameter Q 1... Q 4 für die oberen Bohrungen durch Spiegelung der unteren Bohrungen

Definition der allgemeinen Parameter P 10... P 12 für das Bohr-UP; Bohren der 4 Bohrungen

Werkzeugwechsel
(G 52: Anfahren der Wechselposition)

Beginn der Fräsbearbeitung

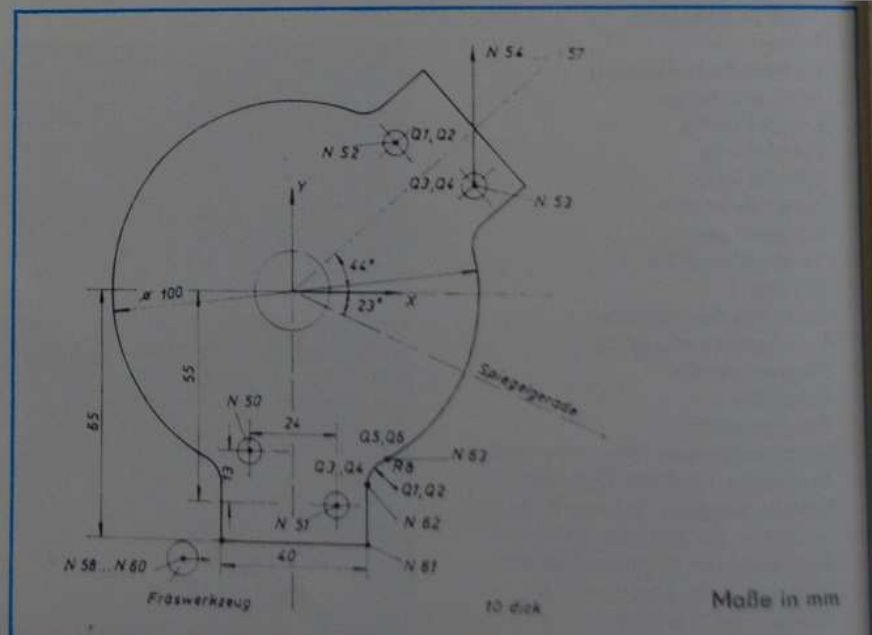
Berechnung der geometrischen Parameter Q 1... Q 6 für den Kreisbogen mit R 8 aus dem gegebenen Kreis ($\varnothing 100$) und den gegebenen Geraden (Nach der Zuweisung der Parameter sind diese für neue Berechnungen wieder verwendbar)

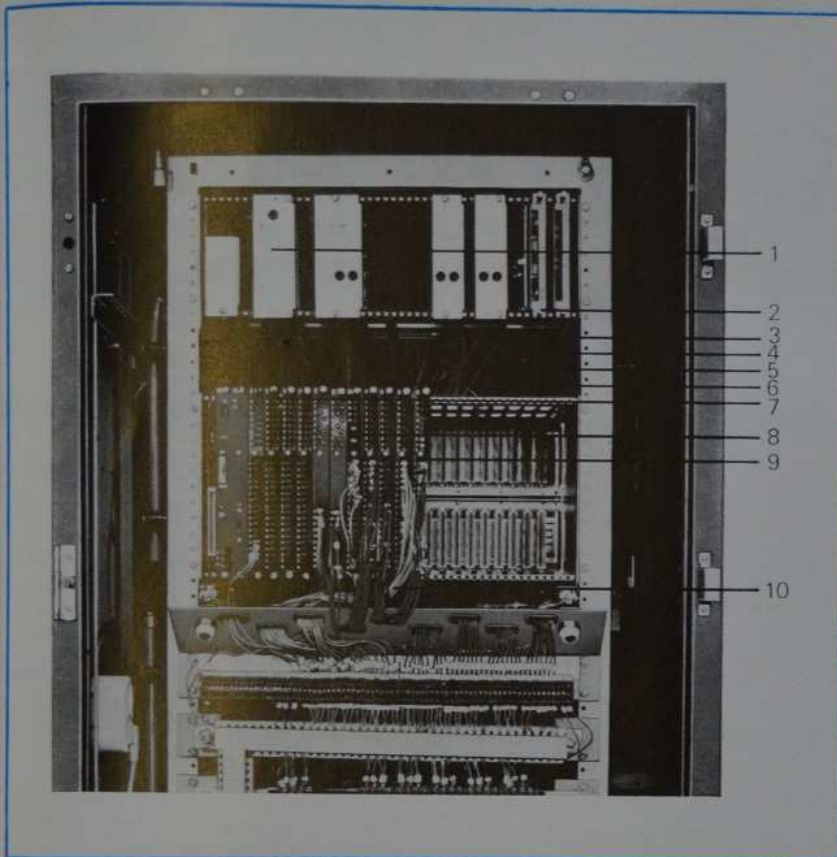
Anfahren der äquidistanten Bahnkurve und Z-Zustellung

Fräsen der Korrektur

Bohr-Unterprogramm

Schnittzeichnung eines Werkstückes mit Zahlenangaben für die Bearbeitungsschritte





Prozeßein-/ausgabesteuerung (PEAS) im Leistungsteil angeordnet

- 1 Stromversorgungsmodule
- 2 Überwachung
- 3 Kartenbaugruppe 1
- 4 Kartenbaugruppe 2
- 5 Kartenbaugruppe 3
- 6 Lumineszenzanzeige
- 7 Eingangskonverter
- 8 Digital-Analog-Wandler
- 9 Ausgangskonverter
- 10 prozeßspezifische Verdrahtung Flachstecktechnik

Online-Betrieb

Zwei generierbare Online-Betriebsarten gestatten sowohl den Anschluß eines passiven Rechners, z. B. zur Verwaltung einer umfangreichen Bibliothek von Werkstückprogrammen („Online-Programmversorgung“) als auch die Führung der CNC 600-1/CNC 600-3 durch einen zentralen Prozeßrechner z. B. eines DNC-Systems („DNC-Systembetrieb“). Die Online-Schnittstelle ermöglicht den Transfer von

- Werkstück- und Serviceprogrammen in beiden Richtungen
- beliebigen Bildschirmtexten in beiden Richtungen
- Prozeßzuständen der PMC und Fehlermeldungen der CNC an den DNC-Rechner
- Kommandos des DNC-Rechners an die Steuerung und Rückmeldungen von Bildschirmanzeigen in umgekehrter Richtung analog der Bedienanleitung der CNC 600-1.

Durch die universell nutzbaren Übertragungsfunktionen ist eine problemlose Einordnung der CNC 600-1/CNC 600-3 in verschiedenste DNC-Systeme möglich:

- Mit der Erfassung von beliebigen Prozeßzuständen im vom Anwender programmierten Anpaßprogramm und ihre Übertragung über die serielle Schnittstelle der CNC 600-1/CNC 600-3 zum DNC-Rechner entfällt eine zusätzliche Kabelverbindung vom Prozeß- zum DNC-Rechner.
- Der DNC-Rechner kann die Steuerung durch Übertragung von Tastercodes in gleicher Weise wie der Bediener

„Bedienen“ und die gleichen Rückmeldungen erhalten. Die im DNC-System benötigten Bedien- und Anzeigefunktionen der CNC können so vom DNC-Rechner selbst zusammengestellt werden.

Die Implementierung der vollständigen Prozeduren für den Verbindungsaufbau im Konkurrenzbetrieb und für die blockweise Datenübertragung ermöglicht die Paßfähigkeit zu anderen Rechnersystemen und eine hohe Sicherheit der Datenübertragung.

Technische Daten

Bedienung und Anzeige

- alpha-numerische Bildschirmanzeige als universelles Hilfsmittel (8 Zeilen zu 32 Zeilen)
- Datentafel
- alpha-numerische Tastatur
- NC-spezifische Funktionstasten
- Maschinenbefehltafel
- werkzeugmaschinenspezifische Taster und Drehwahlschalter
- Betriebsartenwahl:
 - Automatik
 - Einzelstart
 - Einrichten
 - Handbedienung
 - Referenzpunkt
 - Programmanfangspunkt
 - Werkzeugwechsellpunkt
 - Nullpunkt 1
 - Nullpunkt 2
- Vorschuboverride stufenweise: 0; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 95; 100; 105; 110; 120 %
- Drehzahloverride stufenweise: 75 ... 125 % in Stufen zu 5 %
- Achswahl X, Y, Z, 4. Achse, 5. Achse für Variante Fräsen/Bohren +X, -X, +Z, -Z für Variante Drehen
- Jogging und Vorschub 1, 10, 10², 10³, 10⁴ Schritte, Vorschub 1 (langsam), Vorschub 2 (mittel), Vorschub 3 (schnell)
- 8stellige 7-Segment-LED-Wegeanzeige mit Vorzeichen (nur bei externer Anordnung)

Die Maschinenbefehltafel kann in der Steuerung angebracht und/oder extern in dem Maschinenbedientableau eingebaut werden (Variante Fräsen/Bohren). Für die Variante Drehen ist nur eine externe Maschinenbefehltafel vorgesehen. Maximale Kabellänge zwischen Steuerschrank und externer Befehltafel: 50 m.

Dateneingabe

- photoelektrischer Lochstreifenleser (250 Zeichen/s bei 50 Hz bzw. 300 Zeichen/s bei 60 Hz) wahlweise ISO- oder EIA-Code)
- manuell über alpha-numerische Tastatur der Steuerung
- Eingabeformat: Variante Fräsen/Bohren N4, G2, XL + 53, YL + 53, ZL + 53,

UL+53, VL+53, WL+53, AL+53,
BL+53, CL+53, D+3, E2, F52, H3,
IL+53, JL+53, KL+53, L2, M2, Q2,
S4, T4, P2, R+53
Variante Drehen
N4, G2, XL+53, ZL+53, C3, F43, H3,
IL+53, KL+53, L2, M2, Q2, R33, S4,
T4, P2.

Datenausgabe

- transportabler Lochstreifenstanzer außen ansteckbar (TTL-Interface)
Online-Ein-/Ausgabe über serielle Schnittstelle V 24 mit oder ohne Modem gemäß RS232C (1200 Bd) oder IFSS gemäß TTY/20 mA (9600 Bd, 50 m)
Werkstückprogrammspeicher und Speicher für technologische Unterprogramme
- Variante Fräsen/Bohren, technologische Unterprogramme:
3 kByte in Grundausführung, Erweiterung um 4 kByte möglich
CMOS-RAM gestützt, Stützzeit ≥ 200 h)
 - Werkstückprogramme:
8 kByte als gestützter CMOS-RAM (Stützzeit ≥ 200 h) oder 12, 20 bzw. 28 kByte DRAM (ungestützt)
44 kByte
 - Variante Drehen: 7 kByte in Grundausführung, Erweiterung um 4 oder 8 kByte, dabei max. 6 kByte für technologische Unterprogramme (alles CMOS-RAM gestützt, Stützzeit ≥ 200 h)

Vorschubsteuerung

- Achsen: X, Y, Z, 4. und 5.
bei Variante Fräsen/Bohren
X, Z bei Variante Drehen
Parallelachsensteuerung bei Variante Fräsen/Bohren
Weglänge:
max. 8 Dezimalen und Vorzeichen
Kleinste programmierbare Einheit:
0,001 mm bzw. 0,001 grd.
Interpolation:
2 D linear/zirkular (Vollkreisprogrammierung)
3 D linear bei Variante Fräsen/Bohren
Helix bei Variante Fräsen/Bohren
Spindelrichten und Gewindeschneiden bei CNC 600-3 (Fräsen/Bohren)
Gewindeschneiden (Kegel, Zylinder) bei Variante Drehen
Vorschub:
0,01 mm/min ... 9999,99 mm/min
direkt programmierbar oder in mm/U
Eingang: 20 m/min
Meßauflösung: 0,001 mm bzw. 0,001 grd. (vorzugsweise)
bei Variante Fräsen/Bohren:
andere Meßauflösungen möglich (gleiche Auflösung in allen Achsen);
bei Variante Drehen: in Z generell 0,001 mm, in X 0,001 mm oder 0,0005 mm wahlweise.
Bei einer Auflösung von 0,0005 mm tritt eine Halbierung der max. Verfahrensgeschwindigkeit auf.

Programmierung

- programmierbare Verweilzeit:
0 ... 25,2 s in Schritten von 1 ms,
Bezugs- und Kettenmaßprogrammierung
Durchmesserprogrammierung:
bei Variante Drehen 2 umschaltbare Nullpunkte, programmierbare Nullpunktverschiebung
Drehzahlprogrammierung:
vierstellig in U/min
Werkzeugprogrammierung:
integrierte Werkzeugwechselsteuerung mit fester oder variabler Platzcodierung für max. 120 Werkzeuge bei Variante Fräsen/Bohren,
32 Werkzeuge bei Variante Drehen,
Definition von Rechenvorschriften (Add., Sub., Mult., Div., sin, cos),
Schnittpunktberechnung durch geometrische Formelemente (Punkt, Gerade, Kreis), Äquidistantenkorrektur in der Ebene
Autoprogrammierung:
bei Variante Drehen, Achsspiegelung in den Achsen X, Y, Z (nur bei Variante Fräsen/Bohren)
Positionierung der Hauptspindel (nur bei Variante Drehen)
konstante Schnittgeschwindigkeit beim Drehen

Korrekturwerte

- Werkzeugkorrekturwerte: 199 Werte zu 6 Dekaden und Vorzeichen (Variante Fräsen/Bohren), 160 Werte zu 6 Dekaden und Vorzeichen (Variante Drehen)
- werkzeugspezifische Override: für jedes Werkzeug (5 bis 120 % des programmierten Vorschubes),
- Spindelsteigungskorrektur: 99 Werte pro Achse zu ± 7 Inkrementen, konstanter Abstand der Rasterpunkte in der jeweiligen Achse
- Lesekorrektur: 3 Werte pro Achse zu maximal $\pm 32,000$ mm

Programmierbare Maschinensteuerung (PMC)

- in die Steuerung integriert,
- für Anpaßfunktionen und weitere Maschinenfunktionen (z. B. Werkzeugwechselsteuerung)
- Speicherkapazität für Anwenderprogramme bis max. 16 kBytes PROM in Stufen zu 1 kBytes/20 kBytes bei CMC 600-3 oder bis max. 12 kBytes CMOS-RAM in Stufen zu 4 kBytes
- serienparalleles Interface zur Prozeßein-/ausgabesteuerung (PEAS) im Leistungsteil, adressierbar max. 480 Ein- und Ausgänge, Entfernung PMC-PEAS maximal 50 m

Erweiterung PROM-Programmierung

- Nach Stecken eines Programmiermoduls in die Steuerung und Laden des Programmkomplexes MONITOR ermöglicht die Steuerung über Kommandos von der Datentafel das Programmieren von PROMs (PROM-Löschgerät gehört ebenfalls zum Lieferumfang).

Ansteuerung der Antriebe

Analogspannung im Bereich
-10 V ... +10 V, ≥ 2 k Ω belastbar

Anschließbare Meßsysteme

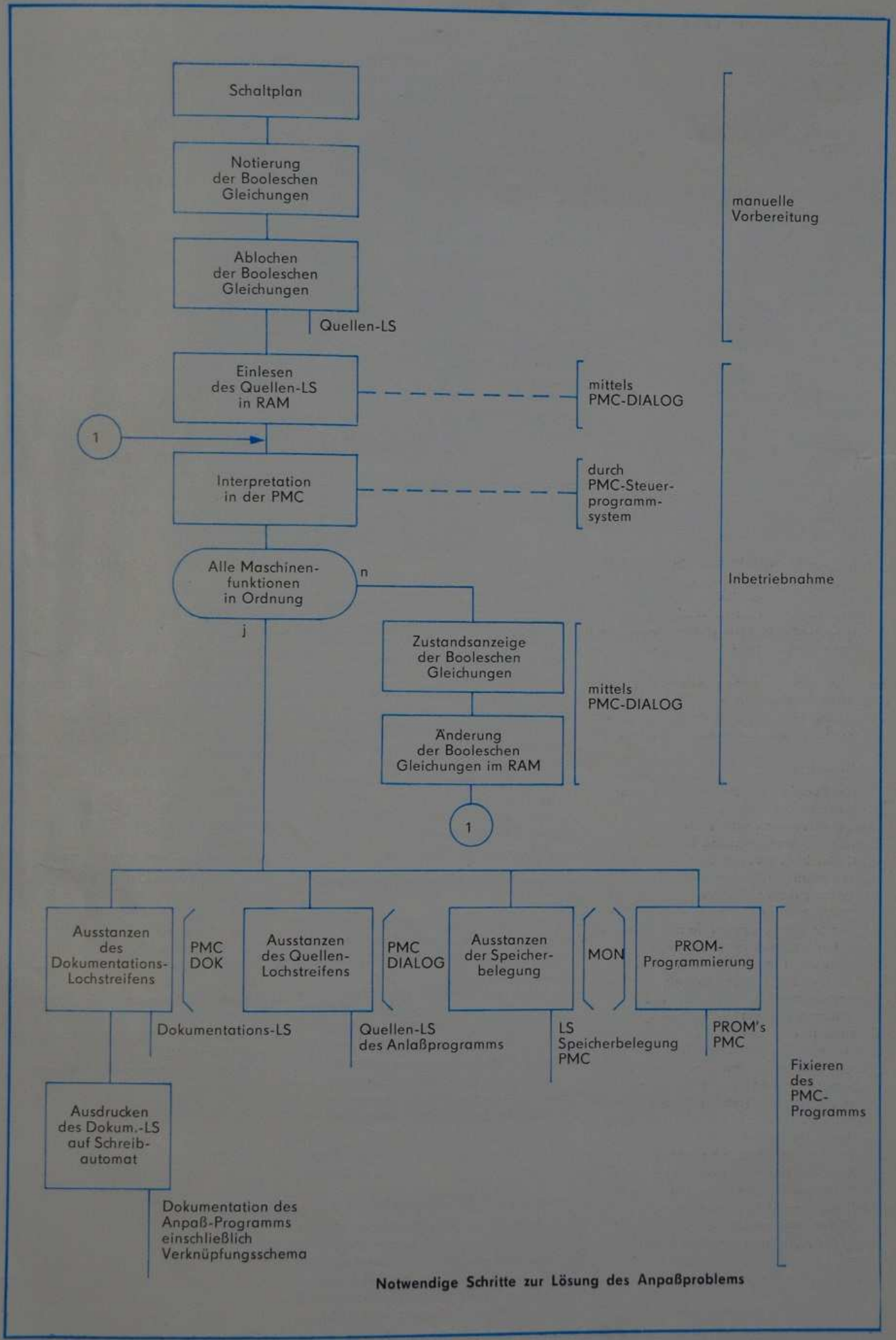
- Resolver, Typ TS-3-C3 mit Meßgetriebe PR 15,
Meßgetriebeübersetzungen:
1:1, 1:2, 1:2,5, 1:4, 1:5, 2:1
- IAL 1-A von Carl Zeiss Jena
- IGR von Carl Zeiss Jena
- Linearinductesyn IML 2
- Rundinductesyn, 360polig,
Typ 7-360 Tr

Prozeßein-/ausgabesteuerung (PEAS)

- Eingabepegel:
24 V GS; 15 mA, 110 V WS, 20 mA (potentialgetrennt)
- Ausgabepegel:
24 V GS, 300 mA (kontaktlos);
24 V GS, 3 A (kontaktlos);
Relaiskontakte (potentialfrei)
24 V/2,5 A ... 220 V/1 A
Relaiskontrolle (potentialfrei)
1 mV ... 150 V/WS bzw. 110 V GS (max. Schaltleistung 12 W)
Analogspannung im Bereich
-10 V ... +10 V ≥ 2 k Ω belastbar (zur Ansteuerung des Hauptantriebes)

Allgemeine Daten

- Abmessungen:
CNC-Schrank: 600x1800x720 mm (BreitexHöhexTiefe)
ext. Befehlstafel 360x510x120 mm
PEAS: 520x690x325 mm
- Einsatzklasse (nach TGL 9200)
CNC-Schrank: +5/+45/+35/80//3001
ext. Befehlstafel:
+5/+45/+35/80//3001 (in nach Vorschrift eingebautem Zustand)
PEAS: +5/+55/+35/80//3001
- Betriebsspannung und Leistungsaufnahme:
CNC-Schrank: 220 V WS + 10 %, -15 %; 48 ... 62 Hz/800 VA
ext. Befehlstafel: 220 V WS + 10 %, -15 %; 48 ... 62 Hz/50 VA
PEAS: 220 V WS + 10 %, -15 %; 48 ... 62 Hz/300 VA
- Umgebungstemperatur für Lagerung:
-10 °C ... +55 °C
- Umgebungstemperatur für Transport:
-40 °C ... +55 °C
- max. relative Luftfeuchte bei Lagerung und Transport:
94 % bei der maximal zulässigen Temperatur



Anpassung an den Prozeß – Funktionsicherheit und Service schnelle und leichte Anpassung

Die freiprogrammierbare Anpaßsteuerung wird mit Booleschen Gleichungen programmiert, deren Variablen direkt die zu verknüpfenden Schaltglieder ausdrücken. Die Programmierung des Booleschen Gleichungssystems ist schnell erlernbar, weil einfache Codes benutzt werden. Das Gleichungssystem kann mit Hilfe eines nachladbaren Serviceprogrammes (PMC-DIALOG) direkt an der Maschine über die Datentafel leicht und im vollen Umfang geändert werden. Damit wird eine optimale Anpassung an die Maschine erreicht. Der PMC-DIALOG ermöglicht außerdem, das geänderte Gleichungssystem als Speicherbelegung und auch als Verknüpfungsschema auszutanzen. Das Ausdrucken dieses Lochstreifens auf einem Schreibautomaten erzeugt eine bildhafte Darstellung der programmierten Verknüpfungen (s. Ablaufschema S. 9). Zusätzlich bieten wir Ihnen eine gründliche Ausbildung zu Fragen der PMC-Programmierung in unserem Schulungszentrum an.

Leistungsfähiges Programmsystem der PMC

- Direkte NC-Befehlskodierung
- Aufruf von eigenen Assembler-Unterprogrammen (z. B. Zählfunktionen, arithmetische Funktionen) in den Booleschen Gleichungen
- Freiprogrammierbare Fehleranzeige für 199 Meldungen von Maschinenfehlern oder Maschinenzuständen im laufenden Betrieb
- Anschluß von Sonderprogrammen für Hauptantrieb, Werkzeugwechsel, Zeitglieder usw.

Kurze Inbetriebnahmezeiten

- Eine Zustandsanzeige für die Booleschen Gleichungen mit den

Ergebnissen für die Ausgänge und Zwischenspeicher informiert umfassend über evtl. Fehlerzustände.

- Die kurzfristige und universelle Änderbarkeit des Gleichungssystems führt zur schnellen Fehlerbehebung.
- Die Sprungstruktur im Gleichungssystem erlaubt das Einfügen von Sprüngen zur abschnittsweisen Inbetriebnahme des Programms.
- Alle Inbetriebnahmehandlungen können direkt an der Maschine mit Hilfe der Steuerung vollzogen werden. Das Programm befindet sich dabei im gestützten RAM-Speicher. Nach Inbetriebnahmeabschluß kann dieser gegen PROM's, die an der Steuerung selbstprogrammierbar sind, ausgetauscht werden.
- Die Optimierung der Lageregelkreise und die Festlegung maschinenspezifischer Zuordnungen erfolgt rationell durch Programmunterstützung mit dem nachladbaren Programmsystem GENERIERUNG unmittelbar an der Steuerung durch Dialog über alpha-numerische Tastatur und Bildschirm.

Hohe Funktionsicherheit

des Systems Steuerung-Maschine durch automatisch ablaufende Überwachungs-routinen.

Einige der Überwachungsfunktionen sind:

- zweistufige Temperaturüberwachung
- Überwachung der Logikspannungen
- Stützspannungsüberwachung für alle CMOS-RAM-Bereiche
- Überwachung von internen Programmabläufen
- Überwachung der Rechnerkopplungen
- automatische Überwachung der Datentafelfunktion
- vollständige Syntaxkontrolle beim Einlesen
- Erkennung von Bedienungsfehlern
- Überwachung des Nachlauffehlers in jedem Lageregelkreis

- Überwachung der Rückmeldesignale aller Meßsysteme
- Überwachung aller Datenwege zur PEAS

- Überwachung von Maschinenzuständen

Bei Fehlverhalten der überwachten Funktionen erfolgt eine Codeanzeige auf dem Bildschirm bzw. eine baugruppen-interne Anzeige mittels LED's.

Problemloser Service

Durch die technische Möglichkeit der Eigendiagnose der logischen Strukturen sind Sie selbst in der Lage, sofort zu handeln. Dazu sind nur wenige Bedienhandlungen notwendig:

- Die Steuerung wird in den Diagnose-mode umgeschaltet, damit erfolgt automatisches Testen des Diagnosekerns (residente Programme).
- Durch Laden der in der Dokumentation befindlichen Diagnosesoftware wird im Dialog über alphanumerische Tastatur und Bildschirmanzeige die übrige Hardware getestet und fehlerhafte Baugruppen bzw. Steck-einheiten lokalisiert.

Wir helfen Ihnen dabei, indem wir Ihr Instandhaltungspersonal in unserem NC-Schulungszentrum umfassend ausbilden und Sie somit in die Lage versetzen, Ihre hochproduktive Anlage kurzfristig wieder in Betrieb zu nehmen.

Abweichungen technischer Parameter, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, behält sich der Hersteller vor.

VEB NUMERIK „KARL MARX“ KARL-MARX-STADT

Bornaer Str. 205, Karl-Marx-Stadt,
DDR – 9084

Telefon: 4 74(0) · Telex: 07151