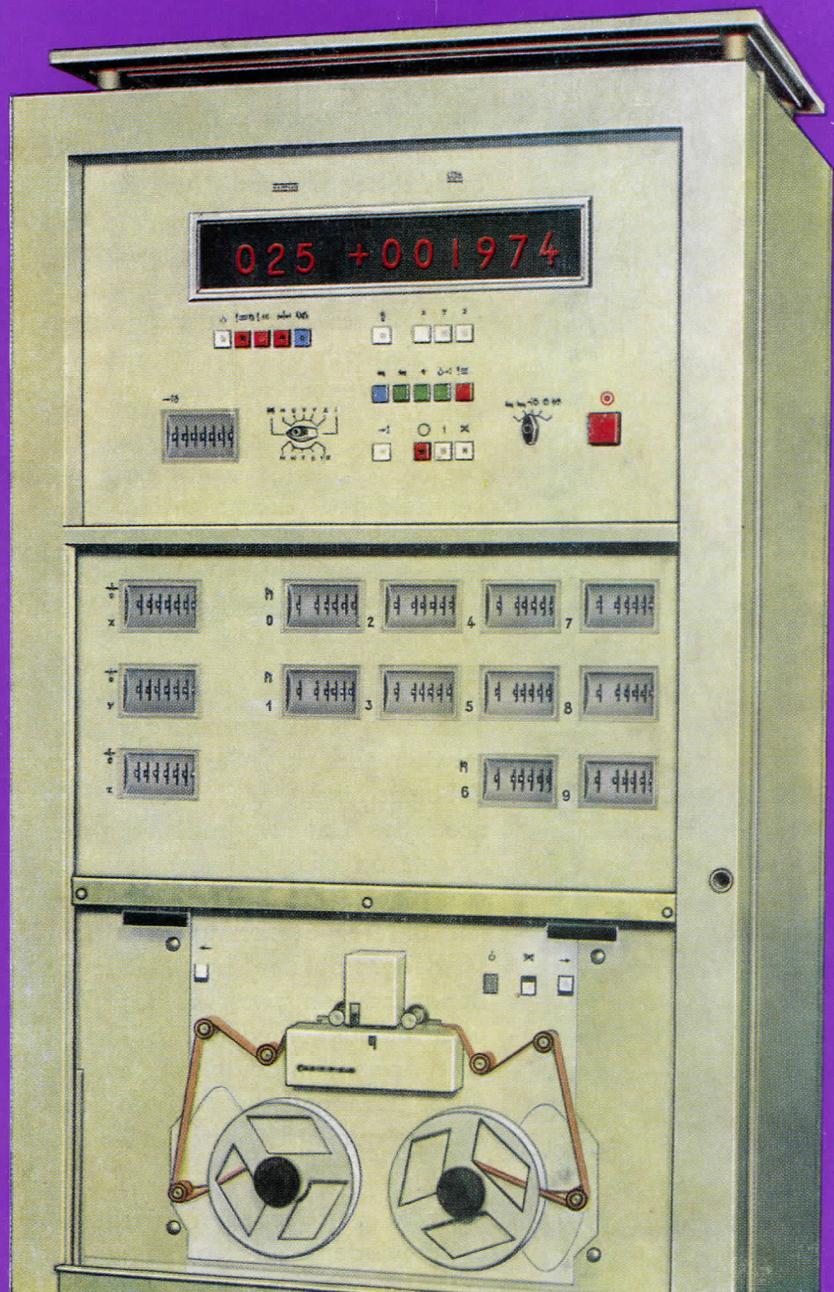




Numerische Punkt-
Streckensteuerung
mit Bahncharakter
NC 430





Numerische Punkt- Streckensteuerung mit Bahncharakter NC 430

Kennzeichnend für die NC 430 ist der konsequente Einsatz integrierter TTL-Schaltkreise als Grundelemente zur Realisierung der logischen Funktionen. Der Einsatz integrierter Schaltkreise erlaubt hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten. Die dadurch weitgehend serielle Informationsverarbeitung gestattet einen äußerst sparsamen Aufbau der einzelnen Funktionsgruppen. Als Vorschubantrieb wird ein elektrohydraulischer Schrittantrieb eingesetzt. Durch Einsatz der Schrittantriebe entfallen die bisher erforderlichen Wegmeßsysteme an der Maschine.

Die NC 430 ist darüber hinaus gekennzeichnet durch ihren Baugruppencharakter und hoher Zuverlässigkeit sowie Anwendung modernster Technologie der Verdrahtung.

Die numerische Punkt-Streckensteuerung mit Bahncharakter dient vorwiegend zur Steuerung von Drehmaschinen und besitzt ein spezielles Unterprogramm für den Einsatz an einer Leiterplattenbohrmaschine. Selbstverständlich können mit unserer Steuerung auch Zerspanungsprobleme bei Fräs- und Bohrmaschinen gelöst werden. Darüber hinaus ergeben sich überall dort Anwendungsmöglichkeiten für unser Erzeugnis, wo Zustellbewegungen numerisch gesteuert werden sollen.

Für die verschiedenen Einsatzgebiete wurden drei Typsteuerungen

mit entsprechenden Ausbauvarianten projektiert. Die NC 430 ist in Festverdrahtung ausgeführt. Das heißt, alle drei Typsteuerungen sind gleich verdrahtet. Bei eventueller Nachrüstung verschiedener Funktionen brauchen nur Kartengruppen ausgetauscht bzw. ergänzt zu werden.

Mit der NC 430 können in der Maximalausführung 3 Achsen nacheinander verfahren werden (X, Y, Z). Unter der Bedingung Kegel-, Schrägenbearbeitung können 2 Achsen gleichzeitig verfahren werden (X, Z).

Die Eingabe der Weginformationen erfolgt in Form von Kettenmaßen

Der Steuerschrank ist mit einer Überdruckbelüftung versehen. Unter normalen Betriebsbedingungen wird eine wartungsfreie Zeit ca. 600 Stunden garantiert. Die Überdruckbelüftung sorgt für sichere Abführung der im Steuerschrank entstehenden Wärme und bietet wirksamen Schutz gegen das Eindringen feiner Staubteilchen.

Funktionsinhalt der Steuerung

Die Eingabe von Informationen kann wahlweise über Handeingabe mittels Ziffernwahlschalter oder mittels Lochstreifenleser über einen 8spurigen Lochstreifen erfolgen.

Als Eingabegeräte stehen

ein Leser mit fotoelektrischer Abtastung und einer Lesegeschwindigkeit von ca. 300 Zeichen/Sekunde und ein Leser mit elektromechanischer Abtastung und einer Lesegeschwindigkeit von ca. 45 Zeichen/Sekunde

zur Verfügung

Der mechanische Leser kann wahlweise mit Bandkassette oder Bandspulvorrichtung in die Steuerung eingebaut werden.

Die Informationsübernahme aus einem übergeordneten Rechner ist bei entsprechender Nachrüstung der Steuerung in der Betriebsart „on-line-Eingabe“ möglich.

Die NC 430 gestattet folgende Betriebsarten

- Automatik
- Einzelsatz
- Handeingabe
- Nullpunkt anfahren
- Handbetrieb

Handeingabe

In der Betriebsart „Handeingabe“ können alle Informationen (außer ACC) eingegeben werden, deren Eingabe auch mittels Lochstreifen möglich ist. Die einzuschreibende Zahl wird an einer Ziffernwahl-

schaltergruppe eingestellt und der anzusprechende Speicher wird mit Hilfe des Adressenwahlschalters angewählt. Die wortweise Eingabe erfolgt mit Hilfe des Einschreibetasters.

Automatikbetrieb

In der Betriebsart „Automatik“ kann die Information im EIA- oder im ISO-Code eingelesen werden. Entsprechend der gewünschten Codierung muß die Kartenbaugruppe „Zeichenauswertung“ für diesen Code in die Funktionsgruppe „Eingabe“ gesteckt werden. Durch Austausch dieser Kartenbaugruppe kann die Codierung sehr einfach und schnell geändert werden.

Eventuell auftretende Paritätsfehler oder Bandfehler werden an der Bedienblende mit Anzeigelampen angezeigt und bewirken einen Stop des Einlesens.

Einzelsatz

In der Betriebsart „Einzelsatz“ wird nach jedem eingelesenen Satz der Leser gestoppt. Nach erfolgter Bearbeitung wird der nächste Satz durch Betätigung des Start-Tasters eingelesen.

Nullpunktanfahren

Der Maschinennullpunkt kann im Automatikbetrieb und in der Betriebsart „Nullpunktanfahren“ angefahren werden

Beim „Nullpunktanfahren“ wird am Maschinentableau der Maschine

die betreffende Achse gewählt und nach Betätigung des Start-Tasters im Eilgang in Richtung des Nullpunktes verfahren. Mit Erreichen des Vorabschaltpunktes wird der Vorschub auf Schleichgang vermindert und an den Endlagenschalter herangefahren. Durch eine Auswertung der Speicherstellung der Schrittmotorenansteuerung ist die Lage des Nullpunktes genau fixiert.

Handbetrieb

Im „Einrichtebetrieb“ ist neben der Betriebsart „Nullpunktanfahren“ die Betriebsart „Handbetrieb“ erforderlich. Die Vorschubgeschwindigkeit kann mit einem Regler vom Schleichgang bis zum maximalen Vorschub von 1,2 m/min eingestellt werden. Der Regler ist während des Verfahrens ständig wirksam.

Im Tip-Betrieb (Drücken des Eilgangtasters) ist es möglich, den eingestellten Vorschub mit Eilgangsgeschwindigkeit (4,8 m/min) zu überblenden.

Die Anzeigen

am Steuerschrank informieren den Bedienenden über die Funktionsabläufe an der Maschine und über bestimmte Zustände der Steuerung

In einer dreistelligen Anzeige wird die Satznummer des eingelesenen Satzes angezeigt.

Der verfahrenene Weg ist in 6 Dezimalen mit Vorzeichen an der Istwertanzeige ablesbar. Der ange-

zeigte Wert ist identisch mit den ausgegebenen Vorschubimpulsen.

Die Anzeige wird automatisch auf die jeweils zu fahrende Achse umgeschaltet. Die Achse selbst wird durch eine Lampe angezeigt (X, Y, Z). Bei Kegel und Schrägbearbeitung wird die Führungsachse angezeigt.

Werkzeugkorrektur

Mittels Werkzeugkorrektur kann das Bearbeitungsprogramm für das Werkstück weitgehend unabhängig von den Abmessungen der einzusetzenden Werkzeuge aufgestellt werden. Die Korrektur der Werkzeugabmessungen wird durch Einstellen dieser Werte (Betrag und Richtung) an Wahlschaltergruppen und durch Abfrage dieser Wahlschalter mit Hilfe der Korrekturbefehle ausgeführt.

Je nach Befehl ist eine beliebige Achszuordnung des Korrekturwertes möglich. Mit Hilfe eines besonderen Befehls besteht die Möglichkeit, den im Schalter stehenden Korrekturwert zu invertieren.

Nullpunkttransformation

Die Nullpunkttransformation wird verwendet, um vom Maschinen- zum Werkstücknullpunkt zu gelangen.

Für jede verfahrbare Achse befindet sich an der Bedienblende eine Wahlschaltergruppe für die Nullpunkttransformation. In diese Wahlschaltergruppen wird der Wert nach Betrag und Richtung eingeschrieben. Über entsprechende Befehle wird

bei Handeingabe oder bei Lochbandeingabe der Wahlschalter abgefragt und die Transformation in der betreffenden Achse wird wirksam.

Gewindeschneiden

Bei Drehmaschinen besteht die Möglichkeit, durch Anbau eines inkrementalen Meßsystems an die Hauptspindel und Auswertung der Meßsystemimpulse Gewinde mit einer konstanten Steigung zu schneiden. Die maximale Steigung pro Umdrehung der Spindel beträgt 20 mm. Beim Gewindeschneiden muß die Gewindesteigung und die Länge des Gewindes programmiert werden.

Kegel-Schrägenbearbeitung

Mit der NC 430 können in definierten Teilverhältnissen (Kegel) oder in definierten Winkeln (Schräg) zwei Achsen gleichzeitig verfahren werden. Die Achse mit dem größten Weg wird dabei programmiert und dient als Führungsachse. Die zweite Achse, die mit dem Kegel-Schrägenbefehl aufgerufen wird, wird von der Führungsachse entsprechend dem Teilverhältnis oder Winkel geschleppt. Bei ungünstiger Programmierung von Teilverhältnis und Weg der Führungsachse kann ein maximaler Fehler von 0,01 mm in der geschleppten Achse auftreten. Bei programmierten Wegen, die ein ganzzahliges Vielfaches vom gewünschten Teilverhältnis sind, treten keine Positionierfehler auf



PUNKT-STRECKEN- STEUERUNG MIT BAHNCHARAKTER

Bohrunterprogramm

Speziell für den Einsatz an der Leiterplattenbohrmaschine wurde ein Bohrunterprogramm in die Steuerung eingearbeitet. Damit können Bohrungen, die in einer Achse liegen und untereinander den gleichen Abstand haben, nach dem Einlesen eines Satzes hintereinander abgearbeitet werden.

Maximal können 256 Bohrungen in einer Richtung nach Einlesen eines Satzes ausgeführt werden. Der Befehl für das Bohrunterprogramm beinhaltet die Achse und Richtung

Programmiert wird außerdem die Anzahl der Lochabstände. Der Lochmittenabstand wird in den dafür vorgesehenen Wahlschalter eingeschrieben. Der Lochmittenabstand ist in Schritten von 0,01 mm max. 9,99 mm einstellbar

Informationskorrektur

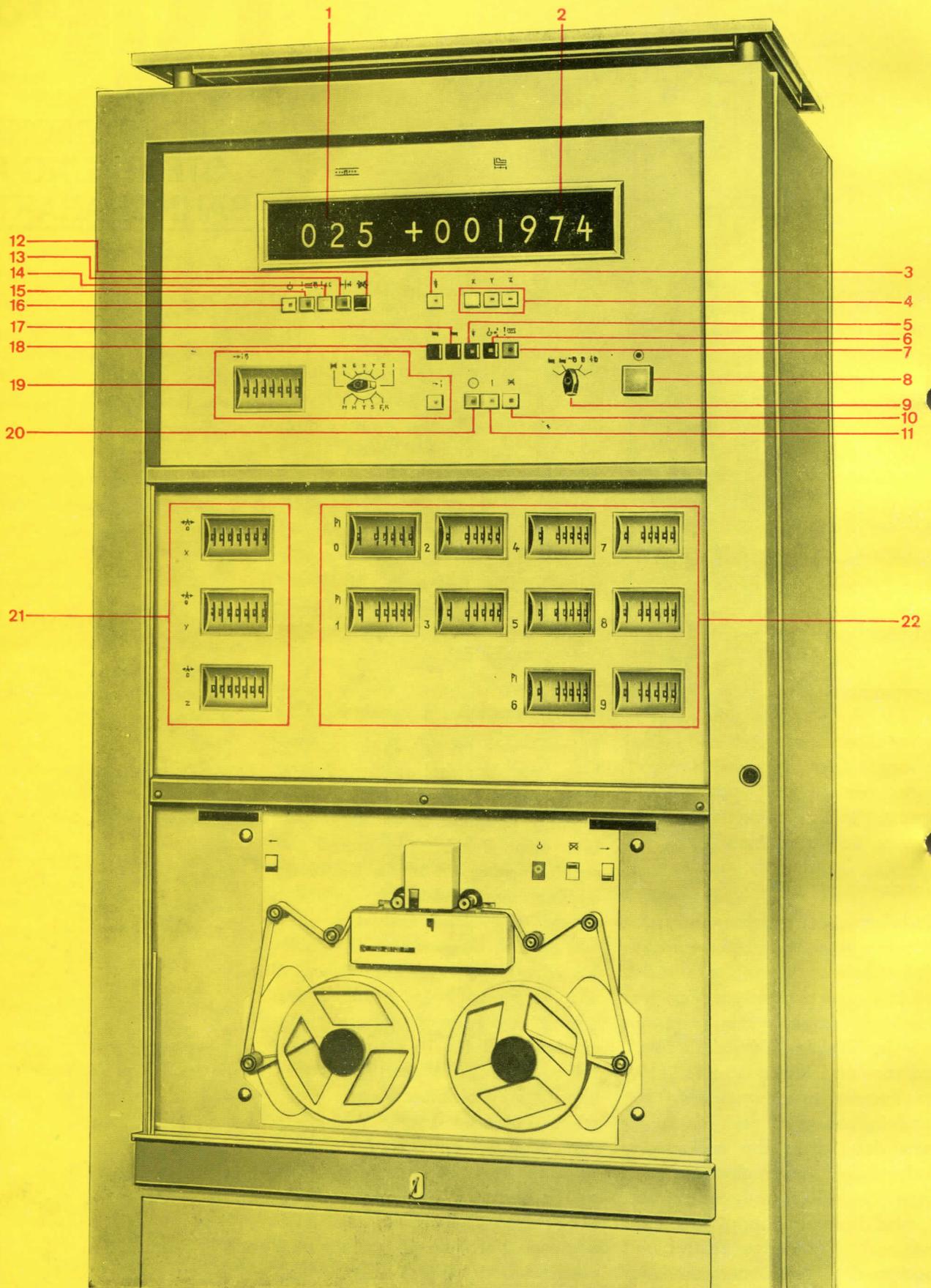
Die Informationskorrektur kann mit Hilfe des Korrekturtasters durchgeführt werden. Wenn bekannt ist, daß in einem bestimmten Satz eine Korrektur vorgenommen werden muß (z. B. Weg, Vorschub usw.), wird vor dem Einlesen dieses Satzes der Korrekturtaster gedrückt. Mit Handeingabe wird nach dem Einlesen des Satzes der zu korrigierende Befehl eingeschrieben. Solange die Korrekturtaste gerastet ist, wird die Bearbeitung verhindert. Erst nach Lösen des Tasters und Drücken des Start-Tasters wird der korrigierte Satz bearbeitet.

Vereinfachter Satzdurchlauf

Durch Ausnutzung der Korrekturtasterfunktion wird ein vereinfachter Satzdurchlauf ermöglicht. Durch Drücken des Korrekturtasters wird das Bearbeiten eines eingelesenen Satzes verhindert. Das Lochband wird satzweise durch erneutes Betätigen des Start-Tasters eingelesen. Nach dem Lesen des gesuchten Satzes (Kontrolle an Satzanzeige) wird der Korrekturtaster gelöst und mit Drücken des Start-Tasters die Bearbeitung dieses Satzes ausgelöst.

Anpassungsregelung Vorschub (ACC)

Beim Einsatz an der Drehmaschine kann die Vorschubgeschwindigkeit durch den Zusatz „Anpassungsregelung Vorschub“ in Abhängigkeit vom Bearbeitungsprozeß geregelt werden. Für die Regelung werden die Schnittkraft und der Strom des Hauptantriebes gemessen und ausgewertet. Die Stellbereichsgrenze des Vorschubes wird programmiert. Beim Anschnitt des Werkstückes kann so programmiert werden, daß für 16 Umdrehungen keine Vorschüberhöhung gegenüber dem programmierten Vorschub auftreten kann. Außerdem kann man mit Hilfe eines Befehles S_n „Ein“ so programmieren, daß an Stellen, an denen das Werkstück außer Schnitt ist, mit 4fach erhöhtem Vorschub gegenüber dem programmierten Vorschub verfahren wird.



| | | |
|----|--------|--------------------------------------|
| 1 | | Satzanzeige |
| 2 | | Istwertanzeige (wahlweise enthalten) |
| 3 | Taster | Anzeige Nullen |
| 4 | Lampen | Achsanzeige |
| 5 | Lampe | Externer Abgleich |
| 6 | Lampe | Informationsbedarf |
| 7 | Lampe | Paritätsfehler |
| 8 | | Nottaster |
| 9 | | Betriebsartenwahlschalter |
| 10 | Taster | Informationskorrektur |
| 11 | Taster | Start |
| 12 | Lampe | Vorschubunterbrechung |
| 13 | Lampe | Endlage erreicht |
| 14 | Lampe | ACC-Überlast |
| 15 | Lampe | Bandfehler |
| 16 | Lampe | Betriebsbereitschaft |
| 17 | Lampe | Programmende |
| 18 | Lampe | Programmierbares Halt |
| 19 | | Handeingabe |
| 20 | Taster | Stop |
| 21 | | Nullpunktverschiebung |
| 22 | | Werkzeugkorrektur |
| | | Gewindeschneiden |
| | | ACC |

| Drehmaschine | Leiterplattenbohrmaschine | Fräsmaschine |
|------------------------|---------------------------|---------------|
| 2 x ± 5 Dek. | 2 x ± 5 Dek. | 3 x ± 6 Dek. |
| 10 x ± 2 Dek. | ¹⁾ | 10 x ± 2 Dek. |
| wahlweise enthalten | — | — |

¹⁾ Wahlschaltergruppe 0 (3 Dezimalen) für Unterprogramm Bohren

NC 430

PUNKT-STRECKEN- STEUERUNG MIT BAHNCHARAKTER

Programmierung

In der NC 430 werden 13 Adressen und 4 Zeichen verarbeitet. Die Reihenfolge der zu programmierenden Adressen und Zeichen ist der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Nicht benötigte Adressen und Zeichen werden ausgelassen.

1. Programmanfang

EIA-Code Punkt oder Multiplikationszeichen
ISO-Code %/o Prozentzeichen

2. Satzende

EIA-Code ← Wagenrücklauf
ISO-Code LF Satzendezeichen

3. Satznummer N

3stellig bis 999
ohne Führungsnullen programmierbar
(z. B.: 3, 74)
bei Handeingabe nur Auswertung der letzten drei Stellen im Wahlschalter
(z. B.: + 632751 = Satznummer 751)

4. Wegbedingungen G

Kegel-Schrägenaufruf für Achsen X und Z (Drehmaschine)
G 22 Mitschleppen der 2. Koordinate in positiver Richtung
G 23 Mitschleppen der 2. Koordinate in negativer Richtung

Korrekturwertinvertierung

G 39 Vorzeichenumkehr des im Korrekturwahlschalter enthaltenen Weges bei Korrektur

Nullpunkttransformation

G 54 Nullpunkttransformation in X-Richtung
G 55 Nullpunkttransformation in Y-Richtung
G 56 Nullpunkttransformation in Z-Richtung

Aufruf Gewindeschneiden

G 63 Wegebedingung für Gewindeschneiden

Aufruf Geschwindigkeitswechsel

G 64 Vorschub im Eilgang mit 4,8 m/min

Kegelbearbeitung

(Typsteuerung Drehmaschine)

| | | | |
|------|--------------------|--------|---------------------------|
| G 65 | Teilungsverhältnis | 1 : 3 | } bezogen auf die Z-Achse |
| G 66 | " | 1 : 5 | |
| G 67 | " | 1 : 6 | |
| G 68 | " | 1 : 10 | |
| G 69 | " | 1 : 12 | |
| G 70 | " | 1 : 19 | |
| G 71 | " | 1 : 20 | |
| G 72 | " | 1 : 50 | |

Schrägenbearbeitung

(Typsteuerung Drehmaschine)

| | | |
|------|---------|-----|
| G 73 | Schräge | 15° |
| G 74 | " | 30° |
| G 75 | " | 45° |
| G 76 | " | 60° |

Nullpunktfahren

G 77 Nullpunktfahren in X-Richtung
G 78 Nullpunktfahren in Y-Richtung
G 79 Nullpunktfahren in Z-Richtung

Bohrbefehle

G 85 Aufruf Bohren
G 86 Unterprogramm Bohren positive X-Richtung
G 87 Unterprogramm Bohren negative X-Richtung
G 88 Unterprogramm Bohren positive Y-Richtung
G 89 Unterprogramm Bohren negative Y-Richtung
G 90 Löschbefehl (Löschung von G 85–G 89)

Achsbeefehle

X Bewegung der X-Achse
Y Bewegung der Y-Achse
Z Bewegung der Z-Achse

Vorzeichen

± Richtung in der betreffenden Achse

Anzahl der Lochabstände beim Bohren

I Anzahl programmierter Lochabstände beim Unterprogramm Bohren
256 Abstände maximal programmierbar

Gewindesteigung

K Gewindesteigung pro Umdrehung in Schritten von 0,01 mm/U programmierbar in den Grenzen 0,01 mm/U bis 20 mm/U

Vorschub

F Direkte Programmierung des Vorschubes von 0,01 mm/min bis 1200 mm/min
Kleinste Stufung 0,01 mm/min

Drehzahl

S Drehzahl in 2 Dezimalen bis 99 maschinenspezifisch programmierbar

Werkzeugbefehle

T Werkzeugstellung von 1–19 maschinenspezifisch programmierbar

Korrekturbefehle

H 10–19 Werkzeugkorrektur in X-Richtung
H 20–29 Werkzeugkorrektur in Y-Richtung
H 30–39 Werkzeugkorrektur in Z-Richtung
10^l gibt Auskunft über die zu korrigierende Achse
10⁰ gibt Auskunft über den aufgerufenen Wahlschalter

Anpassungsregelung

L 0 ACC „Aus“
L 1 ACC „Ein“
L 2 S_h „Ein“
(4, S_o bei Werkstück außer Schnitt)
L 3 S_h „Aus“
L 4 1,25 S_o
L 5 1,6 S_o
L 6 2 S_o
L 8 Anschnittsschaltung „Aus“
L 9 Anschnittsschaltung „Ein“

Zusatzfunktionen

M00 Programmierbares Halt
M02 Programmende

weitere M-Funktionen in 2 Dezimalen maschinenspezifisch programmierbar (Spindeldrehung, Kühlmittel, Drehzahlgruppen u. ä.).

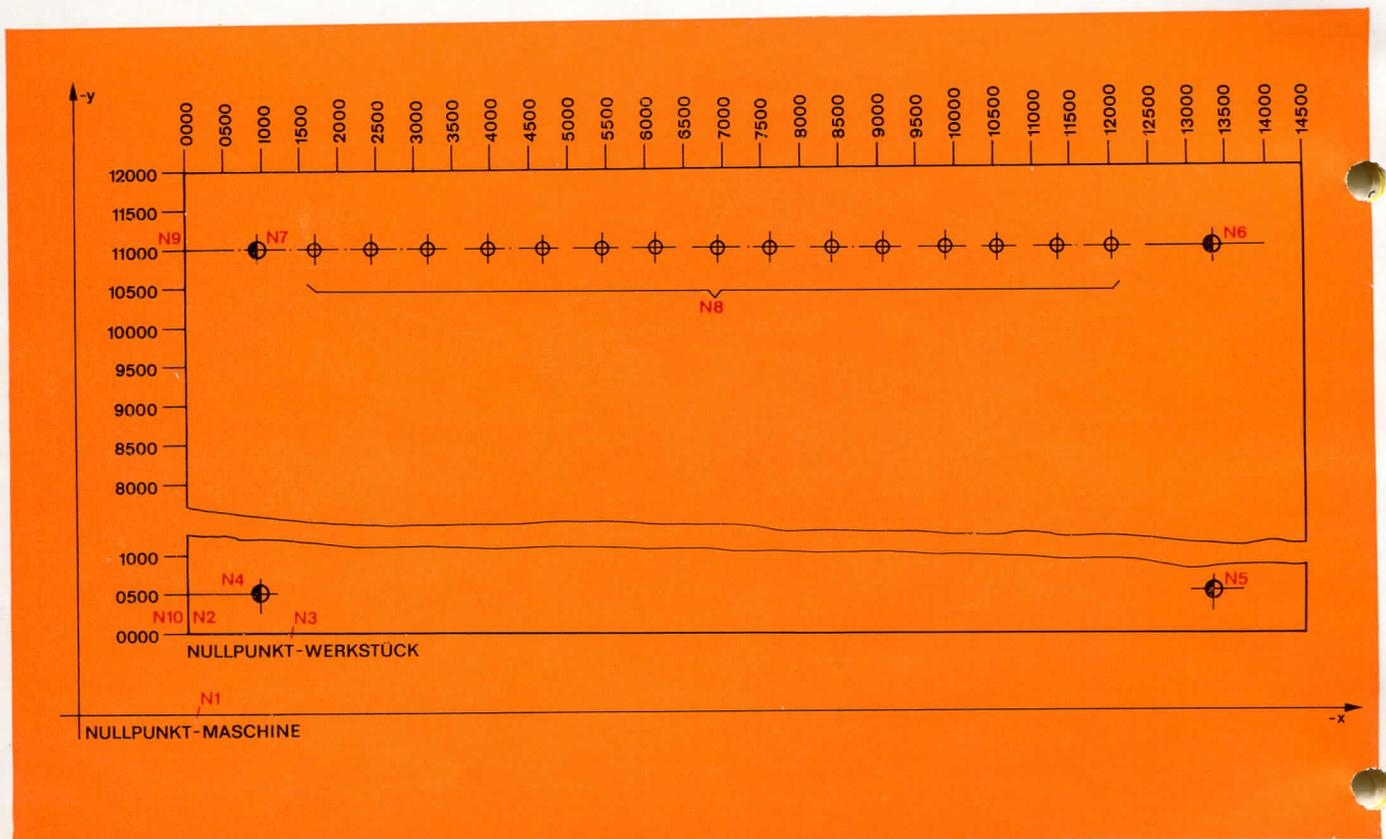
Programmierbeispiel

(Leiterplattenbohrmaschine)

Vom Maschinennullpunkt aus soll der Werkstücknullpunkt angefahren werden, danach in den Koordinaten Y-500, X-1000, Y-500, X-13500; Y 11000, X-13500, Y 11000, X-1000 Löcher mit dem Durchmesser 1,5 mm (Werkzeugstellung T 2) und anschließend mit dem Bohrunterprogramm die Lochreihe in X-Richtung mit Lochdurchmesser 1 mm

(Werkzeugstellung T 1) gebohrt werden. In den beiden letzten Sätzen wird der Werkstück-Nullpunkt angefahren.

Programmierung im ISO-Code, Wahlschaltergruppe Lochabstand für Bohrunterprogramm auf 750 stellen (7,5 mm Abstand).



rote Bezifferung

| | | |
|------|---------|--------------|
| % | LF | |
| N 1 | G 54 | LF |
| N 2 | G 55 | LF |
| N 3 | Y-500 | F 120000 LF |
| N 4 | G 85 | X-1000 T2 LF |
| N 5 | X-12500 | LF |
| N 6 | Y 10500 | LF |
| N 7 | X+12500 | LF |
| N 8 | G 87 | I 15 T 1 LF |
| N 9 | G 80 | X+12250 LF |
| N 10 | | Y+11000 LF |

Nullpunktverschiebung in X-Richtung
 Nullpunktverschiebung in Y-Richtung
 Anfahren der ersten Koordinate
 mit Vorschub 1,2 m/min,
 Werkzeugbefehl T2 ausführen,
 erstes Loch bohren;
 Anfahren der zweiten Koordinate,
 Bohren;
 Anfahren der dritten Koordinate,
 Bohren;
 Anfahren der vierten Koordinate,
 Bohren;
 Abarbeiten der Lochreihe mit Werkzeug T 1
 Bohren und Bohrunterprogramm
 Löschen
 Werkstücknullpunkt anfahren

Technische Parameter



PUNKT-STRECKEN- STEUERUNG MIT BAHNCHARAKTER

| | |
|--|---|
| Zahl der zu steuernden Koordinaten | max. 3 nacheinander |
| Verfahrweg | 9,999 m |
| Auflösung | 0,01 mm |
| Antrieb | elektrohydraulischer Schrittantrieb |
| Vorschub im Eilgang | 4,8 m/min |
| maximal programmierbarer Vorschub | 1,2 m/min |
| Dateneingabe | Handeingabe, Lesereingabe Rechneranschluß (on-line-Eingabe) |
| Code bei Lesereingabe | EIA oder ISO-Code (RS 244A) (TGL 23207) |
| Einlesegeschwindigkeit mechanischer Lochstreifenleser Typ 305 | 45 Zeichen/s |
| fotoelektrischer Lochstreifenleser FS 313P | 300 Zeichen/s |
| Befehlsausgabe (Werkzeug, Drehzahl, Zusatzfunktionen) | Ausgabe über Schutzgaskontakte im BCD-Code |
| inkrementales Wegemeßsystem für Gewindeschneiden | 1000 Impulse/Umdrehung und Nullimpuls |
| Ziffernanzeigen | |
| Satznummernanzeige | 3 Dezimalen |
| Istwertanzeige | 6 Dezimalen und Vorzeichen (wahlweise in alle Typsteuerungen einzubauen) |
| Nennspannung Steuerung | 220 V |
| Belüftung | 380 V |
| Betriebsspannung | Nennspannung + 10% 15% |
| Nennfrequenz | 50 Hz |
| Betriebsfrequenz | Nennfrequenz \pm 1 Hz |
| Anschlußwert Steuerung | ca. 1,5 kW |
| Belüftung | ca. 60 W |
| Betriebsart | Dauerbetrieb |
| Schutzgrad | IP 40 |
| Einsatzklasse nach TGL 9200 | +5 +40 / +15/80 / 1001 |
| Hauptabmessungen | 800 x 730 x 2030 mm (b x t x h) |
| Masse | ca. 400 kg |



Elektrotechnik
EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR-1026 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE



VEB
Starkstrom-Anlagenbau
Karl-Marx-Stadt

DDR 90 Karl-Marx-Stadt, Bornaer Straße 205
Telefon: 474 (0) Telex: 07151 - vem sak

ET-Nr: Ag 27/357/75

Betr.-Ordn.-Nr. 01 11-01-00-04-01/002

Gestaltung DEWAG-Werbung Erfurt

Regiegruppe VEM-Elektroanlagen

Druck: Werbedruck Limbach-Oberfrohna III-6-24 2,5 6629