



CNC-H 600, freiprogrammierbares Steuerungssystem

Die CNC-H 600 ist unser neuestes Erzeugnis auf mikroelektronischer Basis und Ergebnis einer zwanzigjährigen zielstrebigem Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der NC-Steuertechnik in Zusammenarbeit mit der Werkzeugmaschinenindustrie und Instituten. Die CNC-H 600 ist als Baureihe für die Anwendungskomplexe

- CNC-H 642, Punkt-Strecken-Steuerung für Bohr- und Fräsmaschinen
- CNC-H 645, Bahnsteuerung für Drehmaschinen
- CNC-H 646, Bahnsteuerung für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren

konzipiert und ist mit einer Vielzahl peripherer Geräte koppelbar. Die Steuerungen sind an Universal- und Einzweckwerkzeugmaschinen für einen breiten Einsatz

- in Musterbauwerkstätten
- in der Kleinserienfertigung und
- in der Großserienproduktion

bestimmt.

Die CNC-H 600 erlaubt den Verzicht auf kostspielige

- Werkzeugvoreinstellgeräte und
- Organisationseinrichtungen.

Sie gestattet den Aufbau einer eigenen Datenverarbeitung mit den der Steuerung eigenen Möglichkeiten zur einfachen und prozeßnahen Programm-erstellung vor Ort, der Programmarchivierung und -korrektur der Programmeingabe und des -austausches.

Aufbau und Funktion

Die CNC-H 600 ist eine hochleistungsfähige Zweirechnersteuerung auf der Basis eines Mikrorechnersystems.

Durch den Einsatz modernster Bauelemente garantiert diese Konzeption eine optimale Ausnutzung der Möglichkeiten der Mikroelektronik für den Anwender z. B.

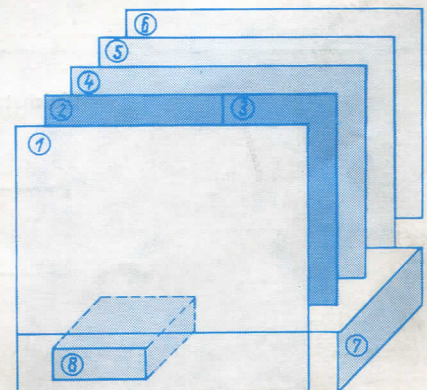
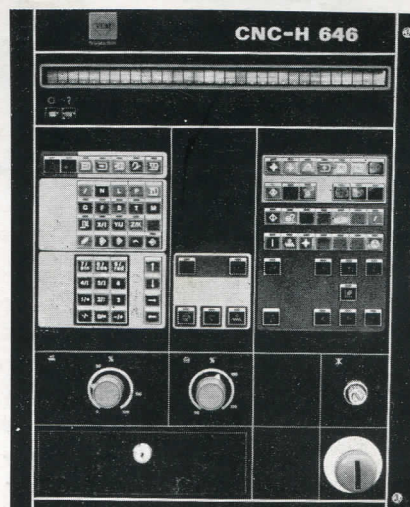
- neue Gestaltungsmöglichkeiten der Maschine durch die Kompaktauweise der Steuerung
- das Tastenfeld der CNC-H 600 ist die einzige Bedienungsstelle an der Maschine
- hohe ökonomische Effekte durch drastische Senkung des Energieverbrauches
- große Zuverlässigkeit durch den hohen Integrationsgrad der elektronischen Komponenten.

Trotz der enormen Reduzierung des Volumens der CNC-H 600 gegenüber ihren Vorgängern, sind alle Funktionen einer modernen CNC-Steuerung, bei voller Ausnutzung der installierten Rechnerleistung, realisiert. Der gesamte Funktionsumfang wird auf nur fünf groß-

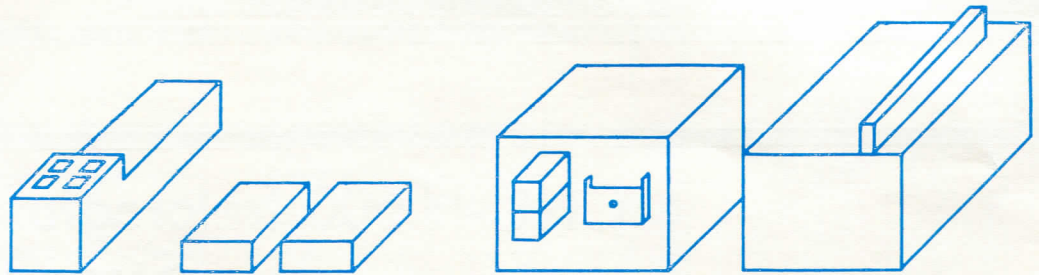
formatigen Kartenbaugruppen verwirklicht. Die Mikrorechner der Steuerung arbeiten dabei autark und treten nur zum Zwecke des Datenaustausches miteinander in Verbindung. Diese Arbeitsweise gewährleistet die Installation solcher Funktionen wie:

- Integration der Anpaßsteuerung sowie von Maschinenfunktionen (z. B. Werkzeugwechsel) als PMC in die Steuerung
- ständige Überwachung zahlreicher Funktionen der CNC-H 600
- Korrektur von lageabhängigen Maschinentoleranzen
- wegeabhängige Führungsbahn-schmierung pro Achse
- programmierbare Endlagenüberwachung mittels Software-Endschalter
- Vorschub- und Drehzahlverride
- werkstückspezifische Vorschubbeeinflussung

- 1 Bedien- und Anzeigeteil
- 2 Ansteuerung Bedienung
- 3 Leser/Stanzer Schnittstelle
- 4 Leitrechner mit PEAS Schnittstelle
- 5 Wegerechner mit Antriebsansteuerung
- 6 Meßwerterfassung (inkremental oder induktiv)
- 7 Stromversorgung
- 8 Programmspeicher



Blockschaltbild

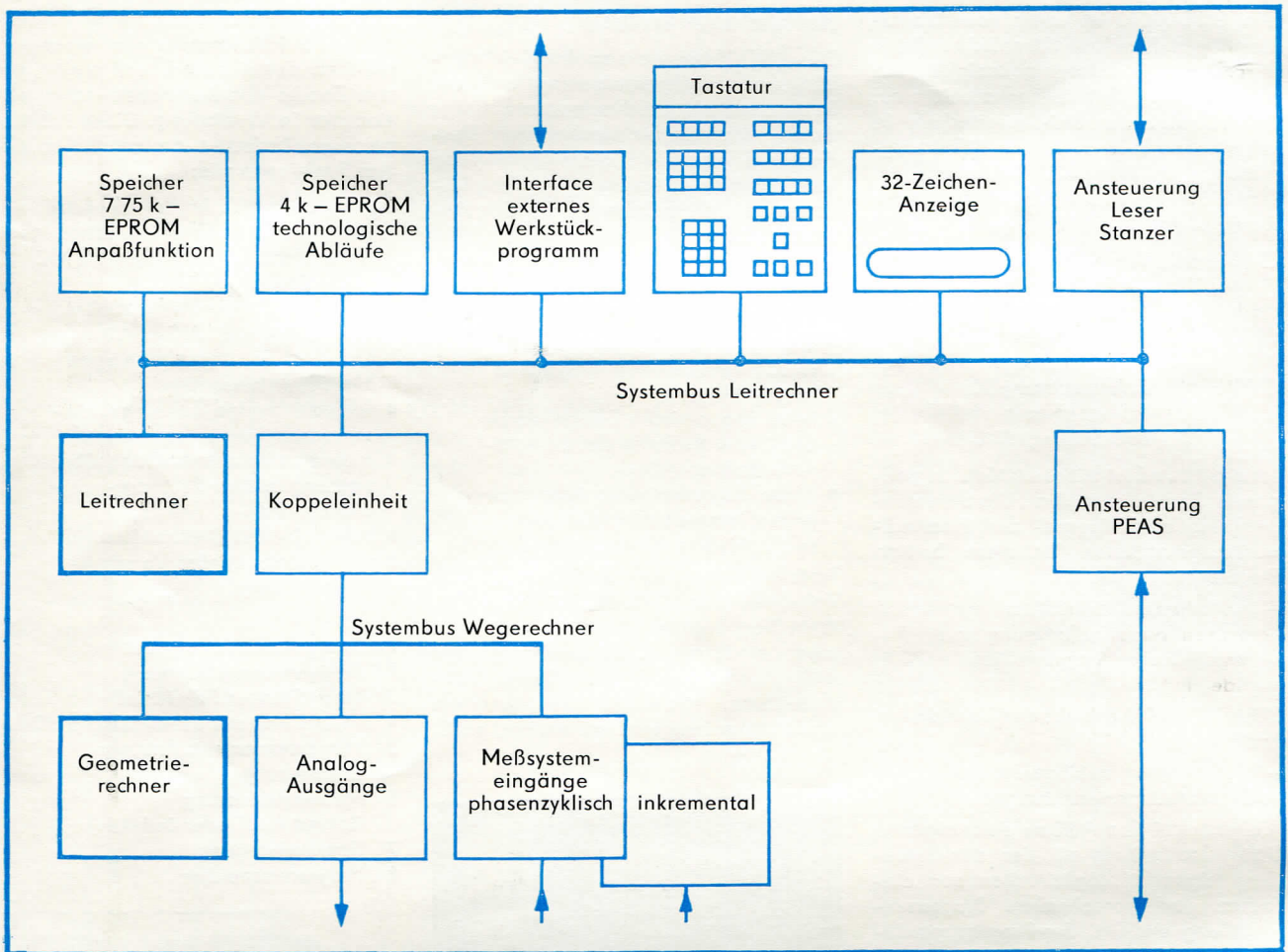


ISP-H 600

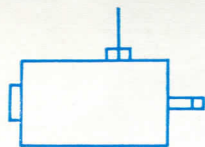
Werkstückprogrammspeicher
EPROM 8 k, CRAM 8 k

Leser FS 100

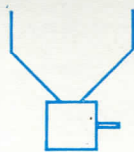
Stanzer DT 105 S



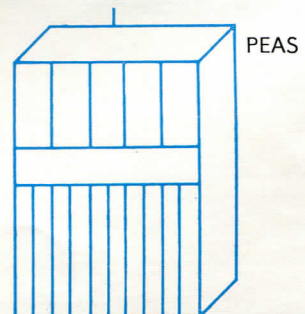
Gleichstromantrieb



Resolver
Inductosyn

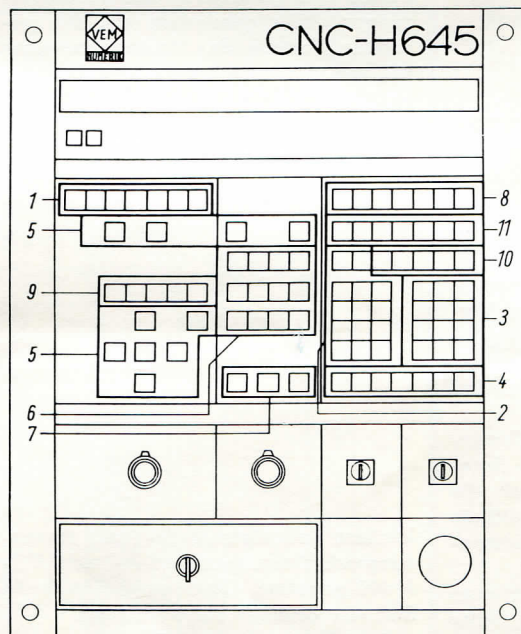


inkrementaler Geber
(rotatorisch)
inkrementaler Geber
(translatorisch)



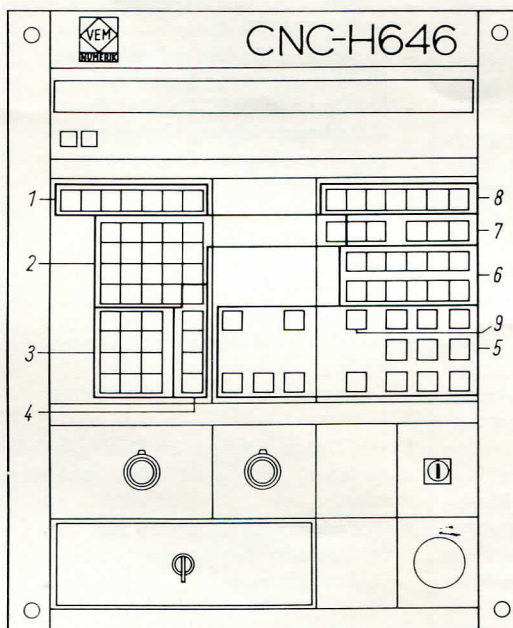
- Speicher mit 1000 h Stützzeit zur Informationserhaltung für
 - Werkstückprogramme
 - Korrekturwerte und
 - Festwerte
- Bedienerführung durch die Steuerung
- Einfache Programmierung mittels
 - Integration von Elementen der maschinellen Programmierung in die CNC-H 600
 - einfache und vollständige Programmierung der Werkstückkontur
 - komfortable Unterprogrammtechnik mit der Definition technologischer und werkstückspezifischer Unterprogramme durch den Anwender Aufruf wichtiger Unterprogramme über separate Tasten
 - Autoprogrammierung für Drehbearbeitung
 - Auswahl von 17 Dienstprogrammen in Menütechnik zur Unterstützung der Kommunikation des Bediener mit der Steuerung
- Übersichtliche, komfortable Bedienung nach modernsten ergonomischen Gesichtspunkten:
 - Farbflächen-trennung für die Bedienelemente
 - alpha-numerische Tastatur in Verbindung mit funktionsbezogenen Bedienelementen
 - Schrittmaßbewegung
 - Anschluß von zwei elektronischen Handrädern bei CNC-H 645
 - Achsrichtungstasten
 - Taschenrechnerfunktionen im Unterprogramm
- alpha-numerische Anzeige als robustes und universelles Hilfsmittel
- Editieren von Werkstück- und Anpaßprogrammen mit der Steuerung
- Programmeingabe über elektronische Kassette und tragbaren ansteckbaren Leser
- Programmarchivierung auf elektronische Kassetten oder über anschließbaren Stanzer
- Werkstückprogrammspeicher als wechselbare elektronische RAM- oder EPROM-Kassette für ein oder mehrere Programme

Das Blockschaltbild zeigt die prinzipielle Funktionsverteilung. Der Leitreechner übernimmt die Steuerung der internen Abläufe, die Aufbereitung der Werkstückprogramm-informationen, die Auswertung und Verarbeitung der Bedienkommandos, die Ansteuerung der alpha-numerischen Anzeige, des Lesers und des Stanzers sowie die Bearbeitung der Informationen des PMC-Programmes und die Befehlsübermittlung zur Prozeß-ein-/ausgabe-Steuerung (PEAS) Über die Koppeleinheit erfolgt der Datenaustausch mit dem Wegerechner Dieser steuert die Achsbewegung und führt die Interpolation aus. Von den Analogausgängen werden die Gleichstrom-Hochmoment-Stellmotore über Thyristor-umkehrstromrichter oder Transistorpulssteller mit dem Sollwert beaufschlagt. Die Meßsystemeingänge erfassen den zur Lageregelung notwendigen aktuellen Istwert.



Bedienung CNC-H 645

- 1 Betriebsarten
- 2 Adreßtasten und G-Befehle
- 3 numerische Tastatur
- 4 Datenverkehr
- 5 Maschinenbefehlstasten
- 6 Reserve
- 7 Hilfsbefehle (M)
- 8 Anzeigefunktionen
- 9 Vorwahlschrittmaß
- 10 spezielle Geometrie-beschreibungen
- 11 Befehle, Parameter- und Geometrie-berechnung



CNC-H 642/646

Die **Werkstückprogrammierung** wird entsprechend der internationalen Standardisierung durchgeführt. Die Werkstückkontur ist direkt zu programmieren. Werkzeugspezifische Daten (Radius, Werkzeuglängen) werden automatisch verrechnet, so daß das Werkzeug auf einer äquidistanten Bahn zur Werkzeugoberfläche geführt wird. Unstetige Bahnübergänge werden automatisch ergänzt. Durch die Programmteilverholungen tritt eine erhebliche Reduzierung des Programmieraufwandes ein. Häufig wiederkehrende Konturelemente werden im Unterprogramm Speicher abgelegt; im Hauptprogramm sind lediglich die vereinbarten Parameter zu definieren. In den Unterprogrammen können mit den Parametern folgende Rechenoperationen ausgeführt werden:

- Addition +
- Subtraktion -
- Multiplikation \times
- Division
- Quadrieren a^2
- Radizieren $\sqrt{\quad}$
- Klammern ()
- Sinus sin
- Cosinus cos
- Tangens tan
- Bogenmaßeingabe
- bedingter Sprung

Die Vorschubprogrammierung ist direkt in mm/min und für die CNC-H 645 zusätzlich in mm/U zu programmieren. Die Vorschubgeschwindigkeit wird dabei so korrigiert, daß der programmierte Vorschub an der Werkstückoberfläche wirksam wird. In der Variante Drehbearbeitung ist die Durchmesser- und Radiusprogrammierung erlaubt.

Für das Längs- und Plandrehen (Innen- und Außenbearbeitung) ist die Autoprogrammierung konzipiert. Durch die Angabe des Rohmaßes, der Schnitttiefe und der Endkontur wird eine automatische Schnittaufteilung ausgelöst.

Je Satz können 5 Zusatzfunktionen (M-Befehle) programmiert werden. Unter der Adresse T sind Werkzeugwechsellinrichtungen mit max. 24 Werkzeugen ansteuerbar

Die **PMC-Programmierung** der integrierten Maschinensteuerung ist mittels Boolescher Gleichungen vorzunehmen. In dieser Form werden die technologisch notwendigen Verknüpfungen von Ein- und Ausgangsvariablen, Zwischenspeichern und den NC-Befehlen (M, S, T) dargestellt. Das vom Anwender formulierte PMC-Programm wird zyklisch abgearbeitet, ausgewählte Eingänge können mit hoher Frequenz abgefragt und behandelt werden. Bei direkter Drehzahlprogrammierung der Hauptspindel steht zur Ermittlung der evtl. notwendigen Getriebestufen ein Sonderprogramm zur Verfügung.

Die **Prozeßein-/ausgabesteuerung** (PEAS) bildet die Schnittstelle zur Werkzeugmaschine. Diese Funktionsgruppe ist im Leistungsteil anzuordnen und über ein störeres sicheres serienparalleles Interface (max. 50 m) erfolgt die Verbindung mit der CNC-H 600. Peripheriebaugruppen

übernehmen ein- und ausgangsseitig die Pegelwandlung, Potentialtrennung und die Signalverstärkung.

Das **Diagnosesystem** der CNC-H 600 umfaßt neben der Steuerung auch alle korrespondierenden Baugruppen, wie Eingabemittel, Vorschubantriebe, Meßsysteme, PEAS und die Werkzeugmaschine. Diese Komponenten werden sowohl beim Einschalten als auch während des Betriebes ständig überwacht. Daneben sind im zusätzlich lieferbaren Inbetriebnahme-, Service- und Programmiergerät ISP-H 600 Off-line-Diagnoseprogramme gespeichert, die im Fehlerfall aktiviert werden können.

Mit dieser Konzeption steht dem Anwender ein Programmpaket zur Realisierung von umfassenden Diagnosemaßnahmen zur Verfügung, welches mit den Möglichkeiten einer Großsteuerung Schritt hält. Durch die Diagnose werden fehlerhafte Baugruppen und austauschbare Bauelemente lokalisiert.

Damit sind gleichzeitig die Voraussetzungen dafür geschaffen, um die gesamten Vorteile des Anwenderservices voll wirksam werden zu lassen. Zur Unterstützung bieten wir als Hersteller für das Instandhaltungspersonal des Betreibers einer CNC-H 600 gesteuerten Werkzeugmaschine ein auf diese Belange abgestimmtes Schulungsprogramm.

Weitere Inbetriebnahme- und Anpassungserleichterungen sind mit dem ISP-H 600 gegeben. Dafür stehen folgende Softwarelösungen zur Verfügung.

- PMC-Dialog mit den Funktionen
 - Einlesen der Booleschen Gleichungen mittels CNC-Tastatur
 - Ausgabe geänderter Boolescher Gleichungen über Stanzer
 - Anzeige von PMC-Eingängen, -Zwischenspeichern, -Zeitgliedern und -Ausgängen während des NC-Betriebes
- Generierung mit den Funktionen
 - Spezifikation der maschinenspezifischen Tasten
 - Softwareendschalter
 - programmierbare M-Befehle
 - Verstärkungsfaktoren des Lagereglers
 - Kompensation von mechanischen Toleranzen

Diese Daten können im Dialogverkehr eingelesen, korrigiert und archiviert werden.

- Optimierungsprogramme zur Bestimmung der Konstanten der Lageregelkreise, um die Dynamik der eingesetzten Antriebe maximal zu nutzen.

Varianten

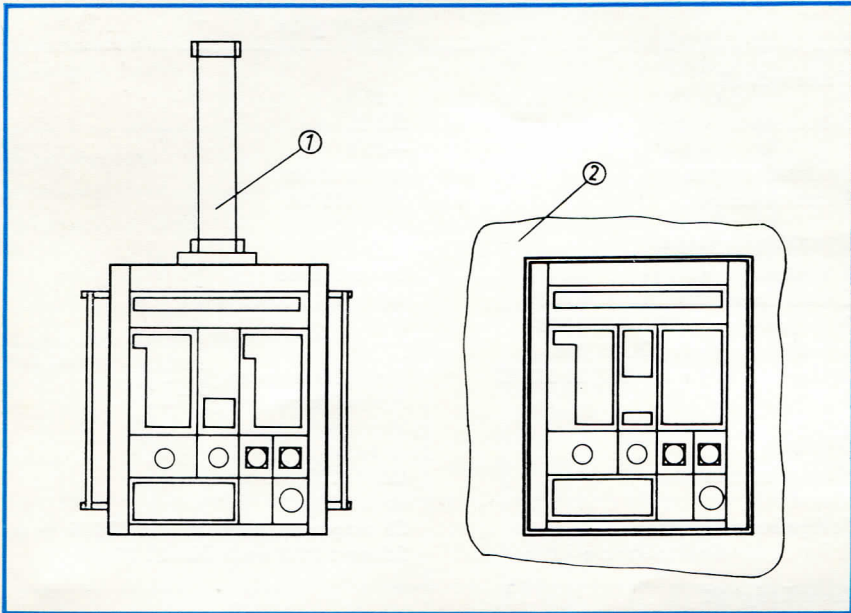
Die CNC-H 600 ist entsprechend den spezifischen Anforderungen durch den technologischen Prozeß in 3 Ausführungen lieferbar

CNC-H 642 zur Bohr- und Fräsbearbeitung mit Punkt/Strecken-Charakteristik bzw. Bahnsteuerung für die Achsen X, Y und Z mit einer 2D-Linearinterpolation

CNC-H 645 für den Prozeß Drehen als Bahnsteuerung der Achsen X und Z mit 2D-Linear- und Zirkularinterpolation

CNC-H 646 zur Fräsbearbeitung als Bahnsteuerung für die Achsen X, Y und Z mit 2D-Linear- und Zirkularinterpolation

Die Konstruktion der CNC-H 600 gestattet den Einbau der Steuerung z. B. in Abdeckungen und Verdecken oder als Hängebedientableau.

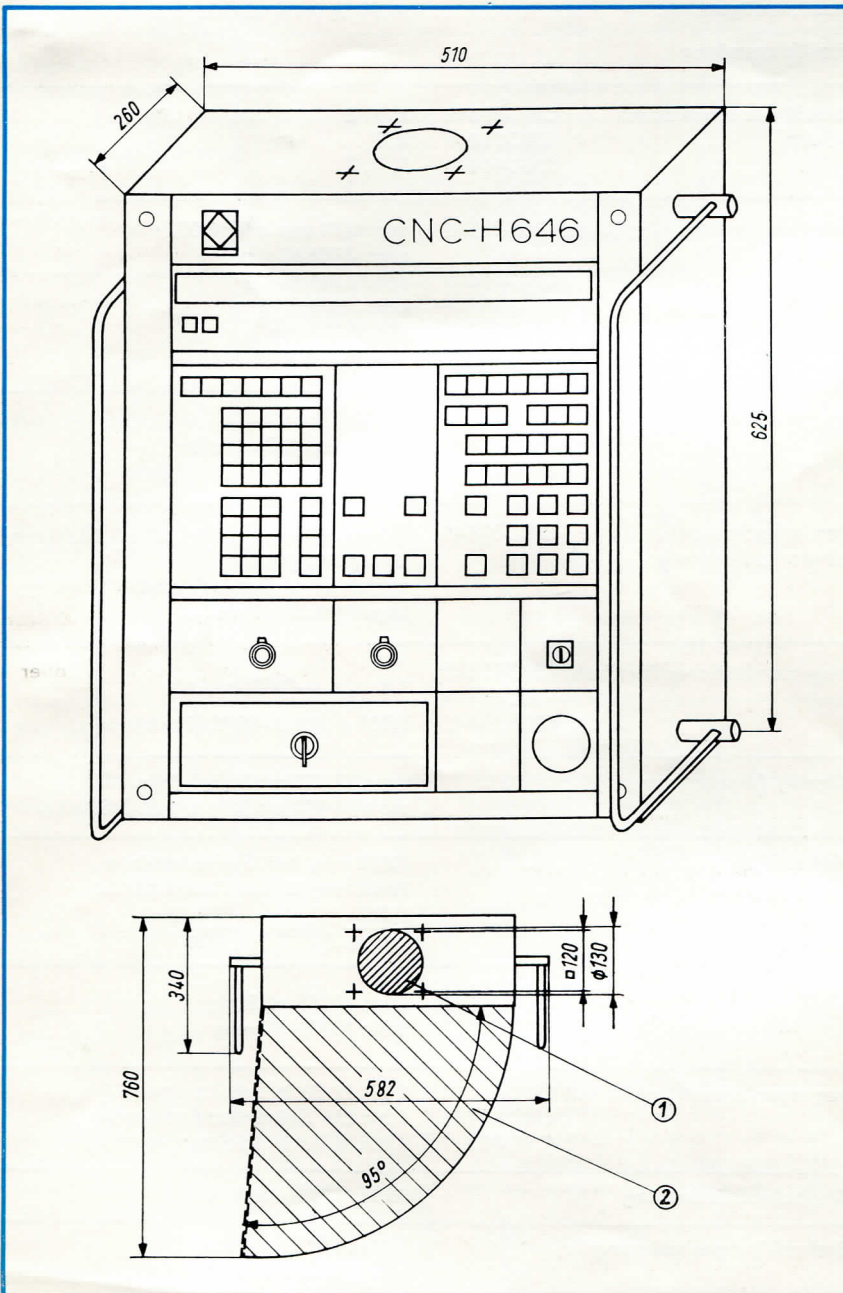


CNC-H 600 als Hängebedientableau

1 Aufhängung

CNC-H 600 als Einbauvariante

2 Abdeckblech



Hauptabmessungen

1 In diesem Bereich Kabeleinführung von oben möglich

2 Schwenkbereich der Karten

Technische Daten

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

		Wert/Angabe
Netzanschluß		
Betriebsspannung		+22 V 220 V —33 V
Betriebsfrequenz		48 bis 62 Hz
Anschlußleistung		max. 150 VA
Einsatzbedingungen		
Betriebsart		Dauerbetrieb
Einsatzklasse nach TGL 9200/03		+5/+45/+35/80//4101
Schutzgrad nach TGL RGW 778		IP 54
Schutzklasse nach TGL 21 366		I
Funkentstörung nach TGL 20 885/13		Funkstörspannung \leq F 2 Funkstörfeldstärke \leq F 4
Gehäuse		
Hauptabmessungen		622×510×260 mm
Masse		etwa 36 kg
Farbgebung Gehäuse		Chromgrau 0219 nach TGL 21 196
Bedienblende		Schwarz 1010 nach TGL 21 196
Zuverlässigkeit		
mittlerer Ausfallabstand		4000 h
Dauerverfügbarkeit		= 98 % im Dreischichtbetrieb
Funktionsumfang		
Anzahl der steuerbaren Achsen	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	X, Y Z X, Z X, Y Z
programmierbare Weglänge pro Satz	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	min. 0,01 mm oder 0,001 mm max. 8388,60 mm min. 0,001 mm max. 8388,607 mm min. 0,001 mm max. 8388,607 mm
Interpolation	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	2 ¹ / ₂ D-linear 2 D-linear 2 D-zirkular 2 ¹ / ₂ D-linear 2 ¹ / ₂ D-zirkular
Gewindeschneiden, konstante Steigung	CNC-H 645	Gewindesteigung von 0,01 bis 63,99 mm/Umdrehung; zylindrisches Gewinde und kegeliges Gewinde
programmierbarer Vorschub	CNC-H 642 CNC-H 646 CNC-H 645	1 mm/min—9999 mm/min 0,001 mm/min—9999,99 mm/min
Eilgang (Steuerungswert)		max. 12 000 mm/min f inkr MS max. 16 000 mm/min f ind. MS
Meßauflösung		0,001 mm, bei Drehmaschinen Auflösung in der Hauptspindel $\left(\frac{360}{2000}\right)^\circ$ bzw. $\left(\frac{360}{20000}\right)^\circ$
Vorschubbeeinflussung	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	0 bis 120 % stufenlos 0 bis 100 % Eilgang
programmierbare Verweilzeit	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	1 bis 99,9 s in Schritten von 0,1 s 1 bis 255 Spindelumdrehungen 1 bis 99,9 s in Schritten von 0,1 s
Drehzahlbeeinflussung		50 bis 120 % stufenlos
Drehzahlprogrammierung		1 bis 9999 U/min direkt, oder mittels 2stelliger Codezahlen

		Wert/Angabe				
Zusatzfunktionen		max. 5 zweistellige M-Befehle pro Satz bis V- und N-Halt generierbar				
Werkzeugwahl		über zwei- oder vierstellige T-Befehle				
Werkzeugkorrektur	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	<table> <tr> <td>24×2 Werte</td> <td rowspan="3">} à 6 Dekaden und Vorzeichen in gestütztem Schreib-Lese-Speicher</td> </tr> <tr> <td>16×4 Werte</td> </tr> <tr> <td>24×2 Werte</td> </tr> </table>	24×2 Werte	} à 6 Dekaden und Vorzeichen in gestütztem Schreib-Lese-Speicher	16×4 Werte	24×2 Werte
24×2 Werte	} à 6 Dekaden und Vorzeichen in gestütztem Schreib-Lese-Speicher					
16×4 Werte						
24×2 Werte						
Lage- und richtungsabhängige Wegfehlerkorrektur	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	<p>1 Wert max. ±30 000 Inkremente je Achse und Richtung</p> <p>max. ±2000 Inkremente je Korrekturpunkt bei max. 100 gleich großen Wegbereichen je Achse</p>				
technologische Unterprogramme		max. 4 k Byte in programmierbaren Lesespeichern (EPROM)				
Werkstückprogramme		2 oder 8 k Byte in gestütztem RAM oder EPROM als steckbare Kassette				
Programme für programmierbare Maschinensteuerung (PMC)		max. 7,75 k Byte in programmierbaren Lese-Speichern (EPROM)				
Programmredigierungen		satzweise				
Bedienung		über eine numerische Tastatur und über spezielle Funktionstasten				
Anzeige		Weg- und Schaltinformationen sowie Betriebszustände mit Hilfe einer alpha-numerischen 32-Zeichen-Anzeige				
Adressenbelegung		nach Programmieranleitung des Steuerungsherstellers				
Satzaufbau Kurzbezeichnung nach TGL 200-0683/02	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	<p>N04 G02 XL+053/2 YL+053/2 ZL+053/2 I03 F04 L02 M02 S04/2 T2/4 P02</p> <p>N04 G02 XL+053 ZL+053 IL+053 KL+053 F04/3 L02 M02 S04 T4 P02 R+053 C03</p> <p>N04 G02 XL+053 YL053 ZL+053 IL+053 JL+053 KL+053 F04 L02 S04/02 T2/4 M02 P02</p>				
Satzlänge		max. 138 Zeichen 96 Zeichen bei CNC-H 645				
Programmeingabe mittels Lochband		Anschlußmöglichkeit eines fotoelektrischen Lochbandlesers FS 100 oder Fazit 4040, Kabellänge max. 3 m, Lesegeschwindigkeit: 70 Zeichen je s				
Handeingabe		nach Bedienanleitung des Steuerungsherstellers				
Programmausgabe		Anschlußmöglichkeit eines Lochbandstanzers Typ DT-105 S oder Fazit 4040, Kabellänge max. 3 m				
Handradanschluß	nur CNC-H 645	2 Handräder (als Resolver ausgeführt)				
elektronische Meßgetriebe	CNC-H 642 CNC-H 645 CNC-H 646	} in CNC einstellbar				

Wert/Angabe

Anschlußmöglichkeit
für Meßsysteme

CNC-H 642

Für die Achsen X, Y Z
zweipoliger Resolver;
Linearinduktosyn IML 2;
Bandinduktosyn für die Achsen X, Y Z;
Inkrementales Auflichtmeßsystem IAL 1
mit einer max. Verfahrgeschwindigkeit
von 10 m/min;
Inkrementaler Geber rotatorisch
(IGR Baureihe 4) mit einer max. Ver-
fahrgeschwindigkeit von 12 m/min bei
1 μ m Auflösung (2500 Teilungen
der Codescheibe)

CNC-H 645

Für X, Z wie bei CNC-H 642;
Hauptspindel: zweipoliger Resolver;
Inkrementaler Geber rotatorisch
(IGR Baureihe 4) mit einer max. Ver-
fahrgeschwindigkeit von 12 m/min bei
1 μ m Auflösung (2500 Teilungen
der Codescheibe)

CNC-H 646

Wie bei CNC-H 642

Bettbahnschmierung

Impulsabstand wegeabhängig im
 μ m-Raster 0-16 m einstellbar
pro Koordinate für X, Y Z
(Multiplikation dieser Werte im
PC-Boole möglich)

Verbindungsleitungen

Lieferung nach Bestellblatt
des Steuerungsherstellers

Vorschubantriebe

Gleichspannung im Bereich ± 10 V an
einem Lastwiderstand ≥ 2 kOhm
- Für drei Einzelantriebe X, Y Z
- Für G_s-Zentralantriebe
- Für Achsgruppenantriebe,
max. 2 Achsgruppen, wobei zur
Achsgruppe 2 nur die Y-Achse
gehört, alle anderen NC gesteuerten
und NNC-Achsen werden vom
DA-Wandler der Achsgruppe 1
gesteuert

M_D =

1,7 Nm WSA 17 nach TGL 32 584/01
3,5 Nm WSA 3,5 nach TGL 32584/01
7 Nm WSA-2-TUD 6 mit WSM 85.08-1
13 Nm WSA-2-TUD 6 mit WSM 112.15-1
23 Nm WSA-2-TUD 6 mit WSM 112.25-1
35 Nm WSA-2-TUD 6 mit WSM 134.38-1
47 Nm WSA-2-TUD 6 mit WSM 134.52-1

Andere Vorschubantriebe nach Verein-
barung mit dem Hersteller der Steue-
rung. Die Funktion der Lageregelkreise
ist gemeinsam zwischen dem Hersteller
der Steuerung und der Werkzeug-
maschine durch Erprobung des Anwen-
dungsfalles nachzuweisen.