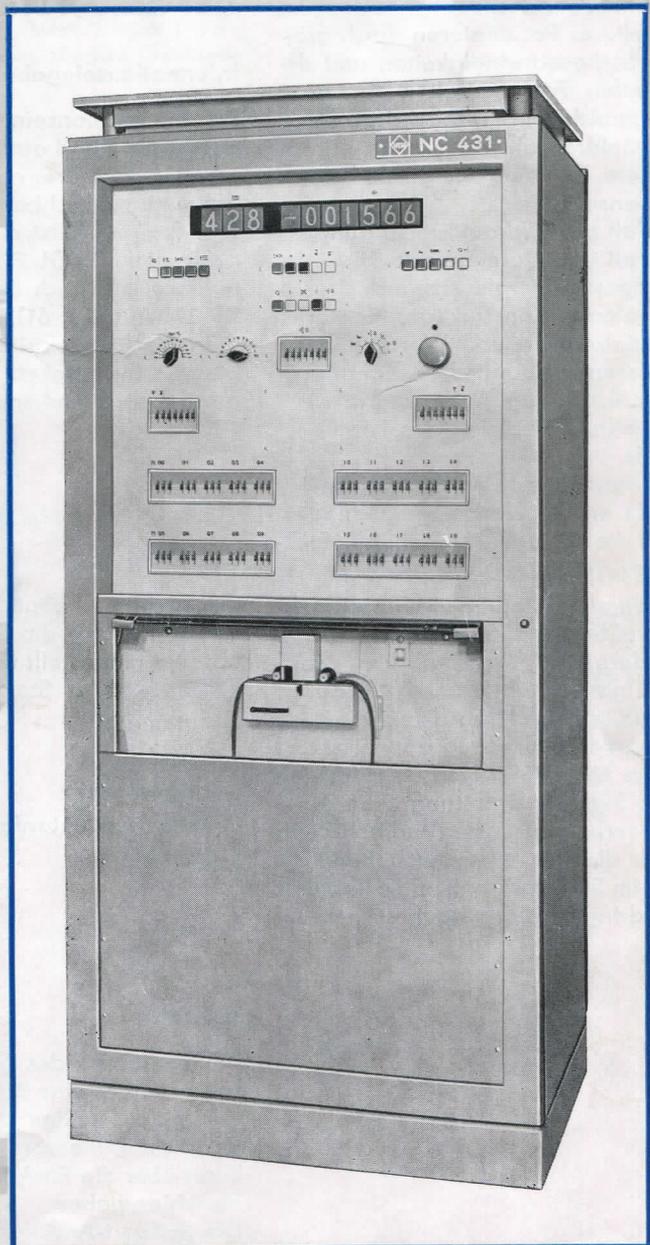
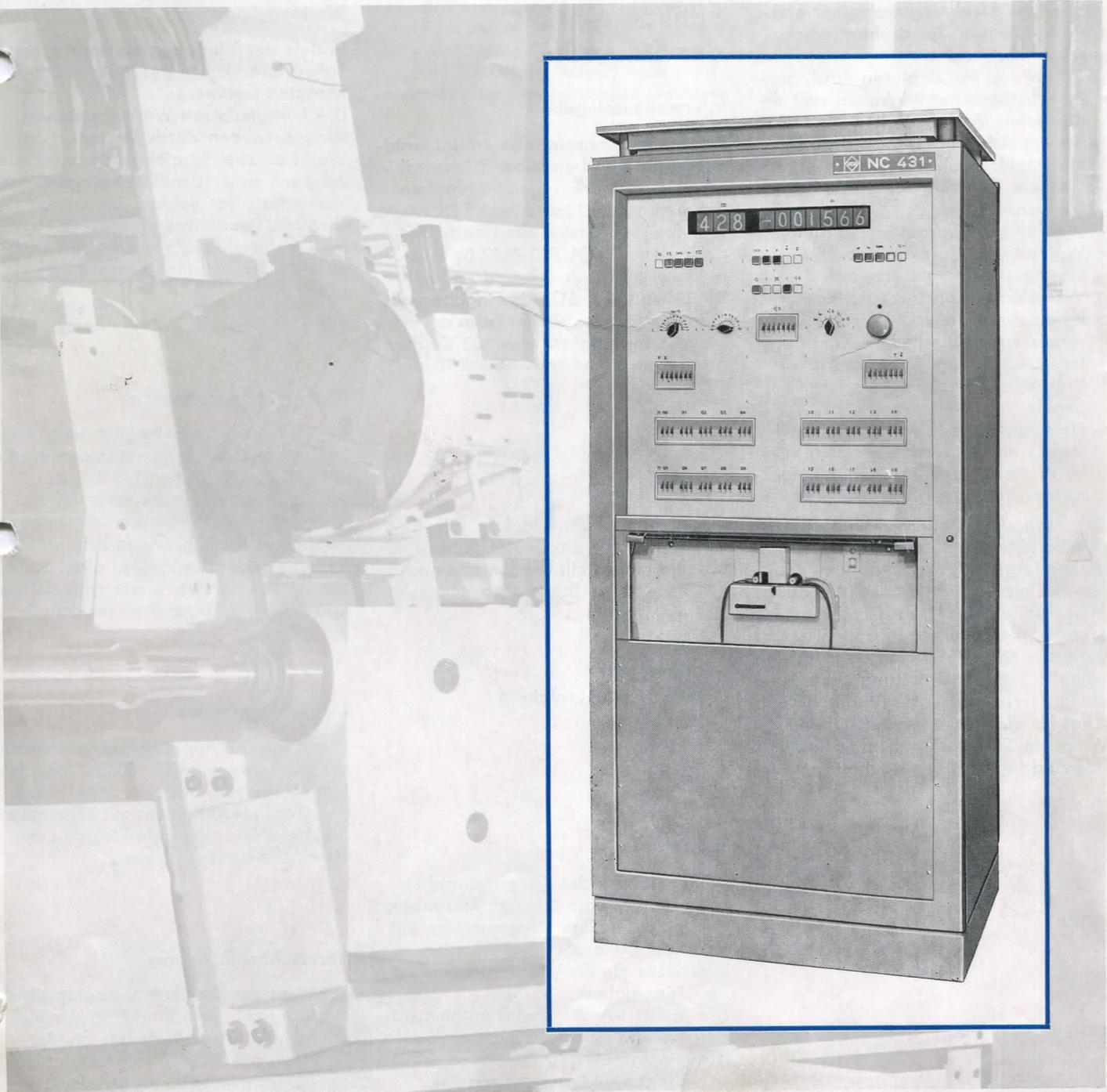




NUMERISCHE BAHNSTEUERUNG NC 431



Die NC 431 ist eine numerische 2-Achsen-Bahn-Steuerung. Sie ist vorgesehen für Arbeitsvorgänge auf Geraden und zirkularen Kurven in der Ebene, die durch 2 Koordinatenachsen gebildet werden. Die Interpolation erfolgt dabei in einem Quadranten des kartesischen Koordinatensystems. Auf Grund der Spezifik dieser Steuerung leitet sich die Verwendung als Drehmaschinensteuerung ab.

Kennzeichnend für diesen Steuerungstyp ist die eingebaute Positionselektronik, Teil des digitalen Positionsantriebes, vom VEB NUMERIK

„KARL MARX“ Karl-Marx-Stadt

Diese technische Lösung garantiert gegenüber Steuerungstypen mit elektrohydraulischen Vorschubantrieben nachstehende Vorteile

- Schnelleres Positionieren durch größere Stellgeschwindigkeiten und dynamisches Folgeverhalten
- Stellbereich vom Einzelschritt bis zur Maximaldrehzahl
- Größere Genauigkeit durch Losekompensation
- Wegfall der Hydraulikversorgung
- Wegfall der Warmlaufzeit
- Geringerer Energieverbrauch
- Vereinfachte Konstruktion, Montage, Inbetriebnahme und Wartung bei verbesserten technischen Kennwerten (z. B. Eilgang, Auflösung usw.)
- Wesentliche Senkung des Lärmpegels
- Einfacher Anbau des Positionsantriebes an die Werkzeugmaschine durch die konstruktive Einheit – Stellmotor – Meßsystem.

Die strenge Beachtung des Baugruppencharakters der Steuerung, verknüpft mit modernster Technologie und dem Einsatz integrierter Schaltkreise auf TTL-Basis, aufgebaut auf leicht austauschbaren Kartenbaugruppen, sind Garantie für hohe Zuverlässigkeit und schnelle Signalverarbeitung. Eine konstruktiv verbesserte Überdruckbelüftung sorgt für die Abführung entstehender Wärme im Steuerschrank und verhindert das Eindringen feiner Staubteilchen.

NC 431

Funktionsinhalt der Steuerung

Informationseingabe

Die Informationseingabe erfolgt wahlweise von Hand aus über Ziffernwahlschalter oder über eine Lochbandeingabe mittels Lochband nach TGL 24496. Das Programm ist codiert nach ISO-Code gemäß TGL 200-0862 (in Ausnahmefällen nach EIA-Code gemäß RS-244 Ausg. 7 61). Als Eingabegerät dient ein fotoelektrischer Leser mit einer Lesegeschwindigkeit von 300 Zeichen pro Sekunde und schnellem Rücklauf.

Betriebsarten

Die NC 431 ermöglicht folgende Betriebsarten, die am Betriebsartenwahlschalter eingestellt werden und nach Betätigung des Starttasters wirken

- Automatik
- Einzelsatz
- Handeingabe
- Referenzpunktanfahren
- Einrichten

Anzeigen

Am Bedienteil des Steuerschranks befinden sich eine 3stellige Satzanzeige und eine 6stellige Wegeanzeige mit Vorzeichen, die dem Bedienenden Auskunft über die Funktionsabläufe an der Maschine geben.

Die Sollwert-Anzeige wird automatisch auf die jeweils zuletzt programmierte Achse eingeschaltet. Die Achse selbst wird durch eine Lampe angezeigt.

Werkzeugkorrektur

Mittels der Werkzeugkorrektur können Toleranzen der Werkzeugkonstanten korrigiert werden.

Die korrigierbaren Werkzeugabmessungen werden durch Einstellen der Werte an zwei Schaltergruppen (x- und z-Achse), zu je 10 mal 2 Dezimalen und Vorzeichen, vor Beginn des entsprechenden Bearbeitungsprozesses vom Bedienenden zum vorliegenden Lochstreifen-Bearbeitungsprogramm ergänzt.

Nullpunkttransformation

Sie ist notwendig beim Übergang vom Maschinen-Referenzpunkt in den Werkstück-Nullpunkt. Hier sind bei der NC 431 für die x- und z-Achse jeweils 6 Dezimale mit Vorzeichen vorgesehen. Zu diesem Zweck befinden sich in der Bedienblende zwei Wahlschalter in die die entsprechenden Werte nach Betrag und Richtung eingegeben werden.

Gewindeschneiden

Durch den Anbau eines inkrementalen Wegmeßsystems „IGR 1000/N“ an die Hauptspindel besteht die Möglichkeit des Gewindeschneidens mit konstanter Steigung. Die maximale Steigung des Gewindes beträgt 20 mm.

Vorschubbeeinflussung

Sie dient der Korrektur technologischer Bedingungen beim Einrichten der Maschine und ist veränderbar an der Steuerung im Bereich von 40 bis 120% zum programmierbaren Vorschub.

Hauptspindeldrehzahlausgabe (analog oder digital)

Für einen stetig stellbaren Hauptantriebsmotor erfolgt eine analoge Ausgabe über eine Gleichspannung von 0 bis +10 V bei einem Lastwiderstand $\geq 2 \text{ k}\Omega$.

Bei einer evtl. Erweiterung des Drehzahlstellbereiches durch zusätzlich schaltbare Getriebe erfolgt die Programmierung der Getriebestufen über Hilfsfunktionen (M-Befehle) vom Anpaßteil der Maschine.

Für kupplungsgeschaltete Hauptantriebe ist die digitale Drehzahlausgabe geeignet. Sie erfolgt über 2 Dezimalen BCD-codiert und ermöglicht 99 Drehzahlen.

Die Decodierung erfolgt im Starkstrom- und Anpaßteil.

Weitere Funktionen sind

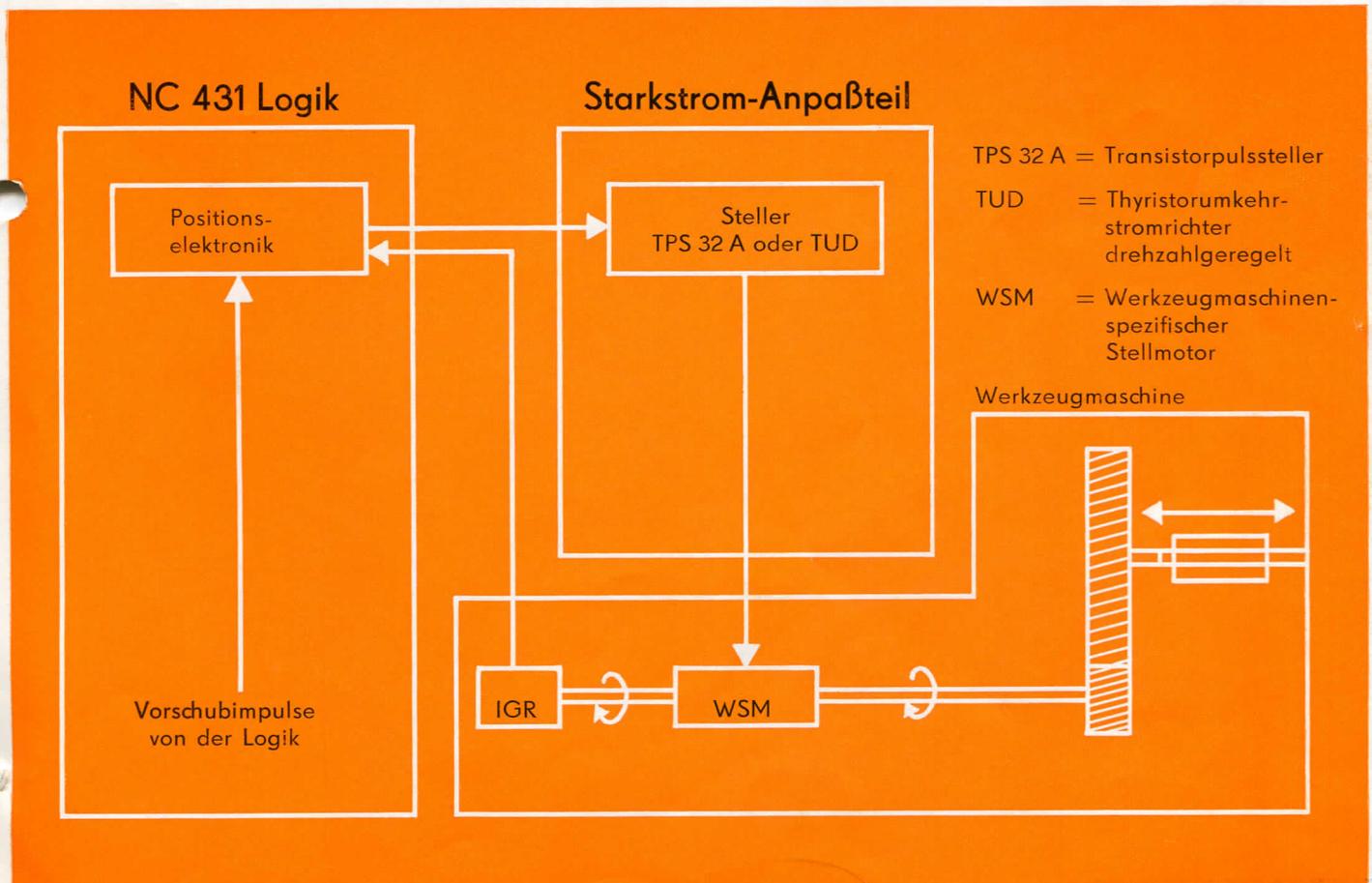
- Referenzpunktanfahren
- Grenzwert- und Fehlerüberwachung
- Erzeugung des Drehzahlwertes mit IGR
- Anpassung an die gewünschte Meßauflösung durch Soll- und Istwertimpulsvervielfachung
- Losekompensation

Adaptive Regelung – Vorschub (ACC)

Die adaptive Vorschubregelung ist baugruppenmäßig in einer Kassette untergebracht und wahlweise einsetzbar. So erfolgt bei der NC 431 mit ACC eine von der Schnittkraft abhängige Regelung der Vorschubgeschwindigkeit entsprechend den vorgegebenen Grenzen.

Positionselektronik

Die Positionselektronik enthält die Meßsystemanpassung des inkrementalen Lagegebers IGR sowie die Lageregelkreise für zwei Achsen, die zur Ansteuerung von werkzeugmaschinen-spezifischen Vorschubantrieben (WSA) dienen.

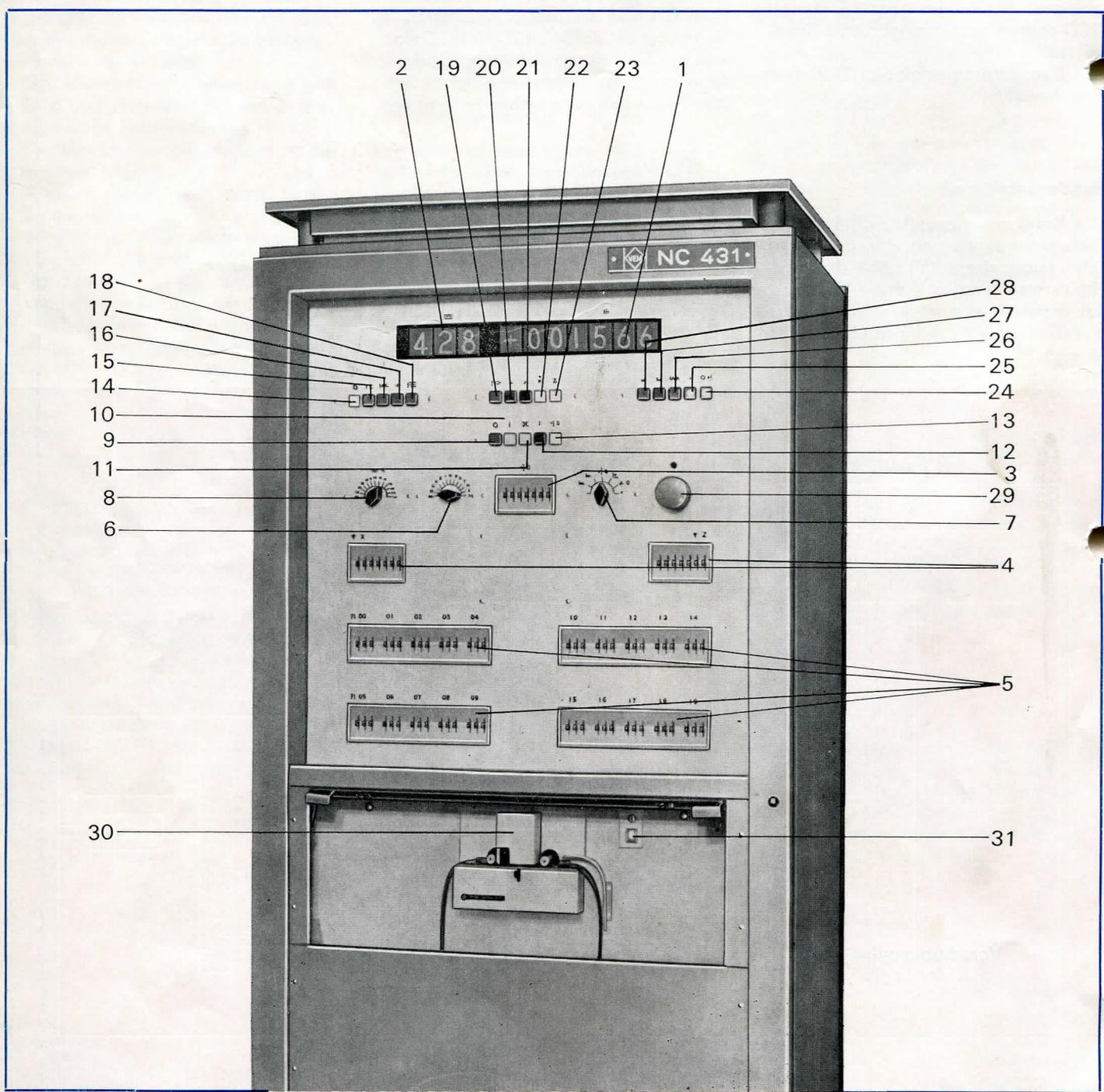


**Technische Erklärung
des Logikschrankes NC 431**

- 1 Wegeanzeige
- 2 Satzanzeige
- 3 Handeingabe
- 4 Nullpunkttransformation
x- und z-Achse
- 5 Korrekturwertschalter 00-19
- 6 Adresswalschalter
- 7 Betriebsartenwalschalter
- 8 Vorschuboverrideschalter
- 9 Taster Stop
- 10 Leuchttaster Start
- 11 Leuchttaster Informationskorrektur

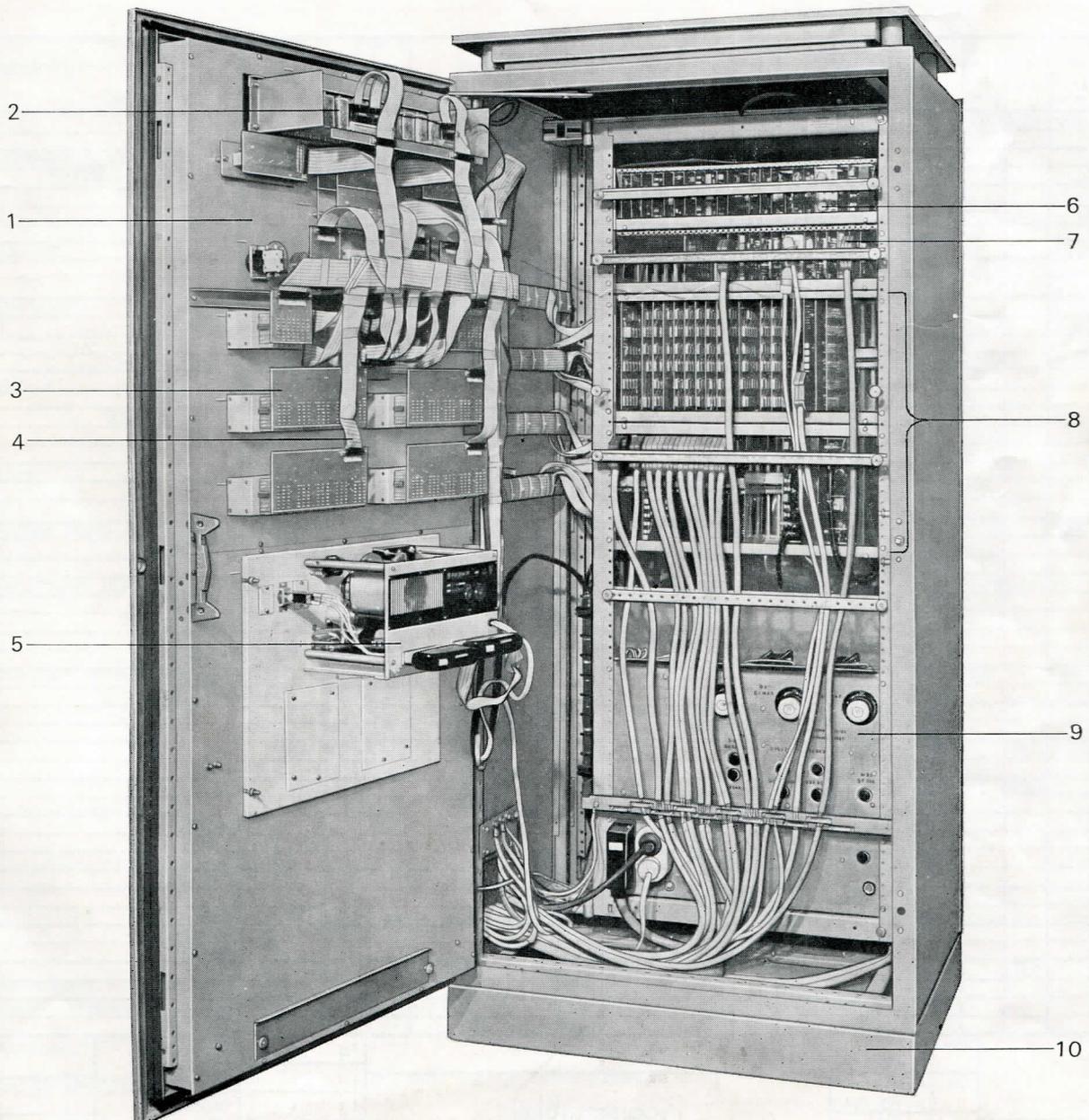
- 12 Taster Anzeige Nullen
- 13 Leuchttaster
Handeingabe einschreiben
- 14 Leuchtmelder Betriebsbereitschaft
- 15 Leuchtmelder Übertemperatur
- 16 Leuchtmelder ACC - Überlast
- 17 Leuchtmelder Endlage erreicht
- 18 Leuchtmelder Paritätsfehler
- 19 Leuchtmelder Antriebsfehler
- 20 Leuchtmelder
Grenzwert Regelabweichung
- 21 Leuchtmelder Nullpunkt erreicht
- 22 Leuchtmelder Achsanzeige x
- 23 Leuchtmelder Achsanzeige z
- 24 Leuchtmelder Informationsbedarf

- 25 Leuchtmelder Vorschubfreigabe
- 26 Leuchtmelder Externer Abgleich
- 27 Leuchtmelder Programmende
- 28 Leuchtmelder Programmirtes Halt
- 29 Pilztastvorsatz Not - Stop
- 30 Leser
- 31 Leuchttaster Leser ein

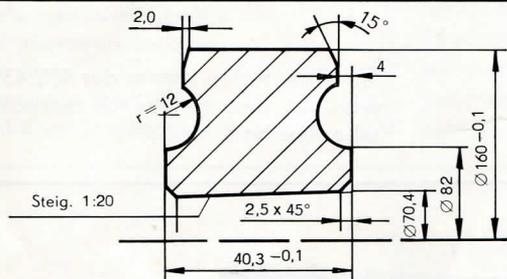


- 1 Bedienblendentür
- 2 Anzeigeeinheit
- 3 Bedienelemente –
ausgeführt in gedruckter
Rückverdrahtung
- 4 Flachbandleitung
als Verbindungselement zur ge-
druckten Rückverdrahtung mittels
Reflow-Löttechnik aufgebracht
- 5 Leser
- 6 ACC-Kassette (wahlweise)
- 7 Positionselektronik
- 8 Logikteil
- 9 Rohstromversorgung
- 10 Lüfteruntersatz

Ein Blick in das Innere der NC 431 ver-
deutlicht den konstruktiv-technologi-
schen Aufbau



Benennung Rad	Anlieferungszustand : vorgedreht	Maschinenfestwerte und Konstanten										
		Ausgangsstellung	Spanndruck	Drehzahlber.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeichnungs-Nr.: VBZ 15-1200.1	Spannmittel Futter	x = 250	Futter		W _x	210	64		64		62	
Werkstoff: K 20 Ni Cr 14	Spannbacken weich; Ø 162 x 6	z = 150	Reitstock		W _z	75	150		150		125	



Spannen auf Ø 162
6 mm Einspannlänge

Zyklus	n U min	s mm U	v m min	x mm	z mm	Steuerz.	n	h Nur 450	g	x	z	f-s-t-h-l-m-d-e-c
	250	0,25	130									
K							n1	h10				f 100000 s 250 t m 03 m 24 m 38
↙				164	-4		n1	h 10				f 100000 s 250 t 1 m 03 m 24 m 38
↘				120			n2	g64	x-8600	z-15400		m 08
↙				86	0		n2	g 64	x-8600	z-15400		m 08
↘				504			n3		x-4400			f 6300
↙				65			n3		x-4400			f 6300
↘							n4	g64	x-3400	z+400		
↙							n4	g 64	x-3400	z+400		
↘							n5		x-2100			f 12500 s 504
↙							n5		x-2100			f 12500 s 504
→					+1		n6	g64			z+100	
↖							n6	g 64			z+100	
↗				138,1			n7	g64	x+7310			
↖							n7	g 64	x+7310			
↗							n8	g39 h10				
↖							n8	g 39 h 10				
↗							n9	h00 h11				
↖							n9	h 00 h 11				
↘					-3		n10	g64			z-400	
↙							n10	g 64			z-400	
↘	250			160	-6		n11		x+2190	z-300		f 6300 s 250
↙							n11		x+2190	z-300		f 6300 s 250
↘					-3,5		n12			z-2900		
↙							n12			z-2900		
↘				250	150		n13	g64	x+9000	z+18500		
↙							n13	g 64	x+9000	z+18500		
↘							n14	g39 h00 h11				f 100000
↙							n14	g39 h00 h11				f 100000
K	545		120				n15					r 2 m 23 s 545
↙				78,4	+1		n15					t 2 m 23 s 545
↘							n16	g64	x-31760	z-7400		
↙							n16	g 64	x-31760	z-7400		
↘	0,20			69,4	-3,5		n17		x-900	z-450		f 11000
↙							n17		x-900	z-450		f 11000
↘	0,25			65,4	-43,5		n18		x-400	z-4000		
↙							n18		x-400	z-4000		
→					150		n19	g64			z+11850	f 13800
↖							n19	g 64			z+11850	f 13800
↗				250			n20	g64	x+33060			
↖							n20	g 64	x+33060			
K							n21	g39 h01 h12				
↙							n21	g39 h01 h12				
K							n22	h02 h13				t 4 m 23
↙							n22	h02 h13				t 4 m 23
↘	0,15			70,45	+1		n23	g64	x-32555	z-7400		
↙							n23	g 64	x-32555	z-7400		
↘				66,0	-44,5		n24		x-445	z-4550		f 8400
↙							n24		x-445	z-4550		f 8400

Karls-Marx-Stadt	Maschine: DS 2 NC	Name:	Datum	tG	Einspannung	Programm-Nr.:
	Steuerung NC 431	Programmblatt		tH		Auftrags-Nr.:
	Code EIA			tS	Blatt-Nr.:	Arbeitsgang-Nr.:
Bestell-Nr. Bl. 840.101 a		tA	Blattzahl:			

Technische Parameter

Benennung	Wert/Angabe
Nennspannung	Steuerung 220 V
	Belüftung 380/220 V
Betriebsspannung	Nennspannung + 10% - 15%
Nennfrequenz	50 Hz
Betriebsfrequenz	Nennfrequenz ± 1 Hz
Anschlußwert	Steuerung ca. 0,7 kW
	Belüftung ca. 60 W
Betriebsart	Dauerbetrieb
Einwirkklasse nach TGL 9 200	+ 5/ + 40/ + 15/ 80/ 1001
Schutzgrad nach TGL 15 165 IP 43	IP 40 – Blendentürvorderseite mit Überdruckbelüftung und Ansaugfilter
Hauptabmessungen	800 × 1830 × 600 mm (b × h × t)
Masse	ca. 300 kg
Zahl zu steuernder Achsen	2 (gleichzeitig steuerbar)
Programmierbare Weglänge	1 Δ s bis $10^6 \Delta$ s
Interpolation	linear zirkular und rechtwinklige Koordinaten in einem Quadranten
Programmierbare Radien bei Zirkularinterpolation	4 Δ s bis $10^6 \Delta$ s
Vorschub direkt programmierbar	1 Δ s min^{-1} bis 3 $10^5 \Delta$ s min^{-1}
Eilgang (Steuerungswert)	maximal 12 $10^5 \Delta$ s min^{-1}



**VEB NUMERIK "KARL MARX"
KARL-MARX-STADT**

Betrieb des VEB Kombinat
Automatisierungsanlagenbau
DDR 9084 Karl Marx-Stadt
Bornaer Straße 205
Telefon 474 (0) Telex. 07151

Benennung	Wert/Angabe
Gewindeschneiden – konstante Steigung	Gewindesteigung von 1 Δ s bis 200 Δ s bei $n_{\max.} = 750 \text{ min}^{-1}$ und maximaler Vorschubgeschwindigkeit $3 \cdot 10^5 \Delta \text{ s min}^{-1}$
Vorschubbeeinflussung	40 bis 120% des programmierten Vorschubes
Nullpunkttransformation	2 mal 6 Dezimale und Vorzeichen
Werkzeugkorrektur	je 10 mal 2 Dezimale und Vorzeichen in x- und z-Achse
Werkzeugausgabe (Werkzeugnummer ist programmierbar)	maximal 19 Werkzeuge
Eilgangreduzierung	von Hand aus auf $1 \cdot 10^5 \Delta \text{ s min}^{-1}$
Konstantgeschwindigkeit	im Vorschubbereich $1 \Delta \text{ s min}^{-1}$ bis $3 \cdot 10^5 \Delta \text{ s min}^{-1}$
Programmcode	ISO nach TGL 200-0862 in Ausnahmefällen EIA nach RS-244 Ausg. 7.61
Programmaufbau	nach TGL 200-0863/01 bis /06
Lochbandeingabe	über fotoelektrischen Lochbandleser 300 Zeichen s^{-1} schneller Rücklauf
Lochband	nach TGL 24496 farbig
Befehlsausgabe (Maximalwert)	100 V Gs 0,5 A 15 VA über Schutzgaskontakte
Satzanzeige	3stellig mittels Ziffernanzeigeröhren
Wegeanzeige	6stellig mittels Ziffernanzeigeröhren und Vorzeichenröhre

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