

BEDIENUNGSANLEITUNG

Universal – Fräs – und Bohrmaschine

HF 8/3

© KUNZMANN Maschinenbau GmbH
Tullastraße 29-31
D-75196 Remchingen-Nöttingen

Tel.: +49 (0) 7232 3674-0
Fax: +49 (0) 7232 3674-74

Service-Hotline
Tel.: +49 (0) 7232 3674-50 Mechanik
Tel.: +49 (0) 7232 3674-60 Elektrik
Fax: +49 (0) 7232 3674-75

E-Mail: info@kunzmann-fraesmaschinen.de
Internet: www.kunzmann-fraesmaschinen.de

Blatt 1 Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise

1. Einleitung

Blatt 5 Bezeichnung und Bedienung

Blatt 6

Blatt 7 Technische Daten

Blatt 8 Schema des Hauptantriebes

Blatt 9 Drehzahlen der Frässpindeln

Blatt 10 Abmessungen und Platzbedarf

2. Aufstellungsanweisung

Blatt 14 Transportanleitung

Blatt 15 Aufstellung der Maschine

Blatt 16 Elektrischer Anschluss

3. Inbetriebnahme

Blatt 17 Bedienungshinweise

Blatt 18 Bedienungshinweise

Blatt 19

Blatt 20

Blatt 21 Steuerpult

Blatt 22

Blatt 23 Kühlmittleinrichtung

4. Wartung

Blatt 31 Nachstellen der Vertikalleiste

Blatt 32 Nachstellen der Querleiste

Blatt 33 Nachstellen der Längsleiste

Blatt 34 Öleinfüll- und Ablassstellen

5. Elektrik

Schaltpläne

Elektrische Geräteliste

Beiblätter:

Montageanleitung für Messsysteme

Kühlmittelpumpe

Drehzahlregelgerät

Wartungsanleitung Gleichstrommotor

Getriebeeinheiten

Betriebssicherheit

Hinweis:

Alle Personen die mit der Aufstellung, Bedienung, Wartung und Reparatur der Maschine beschäftigt sind müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben. Bei Rückfragen an den KUNZMANN- Service ist immer die Maschinen- Nr. anzugeben.

Zweckbestimmung:

Die Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren der Fa. KUNZMANN GmbH erlauben eine Vielzahl von Zerspanungsmöglichkeiten , z.B. Fräsen , Bohren , Gewindebohren. Als Werkstoffe sind Vorzugsweise die im Maschinenbau üblichen Materialien wie Stahl , GG und Aluminium zu verwenden. Andere Werkstoffe wie z.B. Papier , Graphit , Mineralien oder Magnesium können nicht bzw. nur mit entsprechenden Schutzeinrichtungen bearbeitet werden.

Erstinbetriebnahme:

Die Erstinbetriebnahme der KUNZMANN -Fräsmaschinen kann durch ausgebildetes Personal vorgenommen werden. Bei CNC-Maschinen empfehlen wir die Inbetriebnahme durch den KUNZMANN- Service.

Bedienung/Wartung:

Für die Bedienung und die Wartung von KUNZMANN- Fräsmaschinen sind nur entsprechend geschulte Personen einzusetzen. Unsachgemäße Behandlung kann zu Gefahr für Leib und Leben, sowie zur Zerstörung div. Maschinenelemente führen.

Schutzvorrichtungen:

Schutzvorrichtungen, die nach der geltenden UVV an den Maschinen angebaut sind, dürfen nicht verändert oder entfernt werden. Bei Ausfall dieser Schutzeinrichtungen darf die Maschine erst nach Instandsetzen wieder betrieben werden.

Standortwechsel/Elekt. Störung:

Bei Standortwechsel der Maschine oder elektrischen Störungen ist der Kontakt mit dem KUNZMANN- Service aufzunehmen bzw. ihn anzufordern.

Service-/Wartungsarbeiten:

Service - und Wartungsarbeiten dürfen nur bei stillgesetzter Maschine ausgeführt werden. Transport , Aufstellung , Wartung und Betrieb der Maschine sind in der Bedienungsanleitung beschrieben. Die mit der Bedienung und Wartung beauftragten Personen müssen die Anleitung gelesen und verstanden haben. Zur Vermeidung von Personenschäden sind alle Tätigkeiten von einem Bediener durchzuführen. Falls erforderlich sollte der Maschinenbediener Schutzbrille und Sicherheitshandschuhe tragen.

Bedienungsanleitung:

Die Bedienungsanleitung besteht aus den Teilen Maschine, Steuerung, Elektrik, Zubehör und Service.



Für Schäden die durch Nichtbeachtung der Anleitungs-
vorgaben bzw. durch unsachgemäßes Vorgehen entstehen,
wird keine Haftung übernommen!

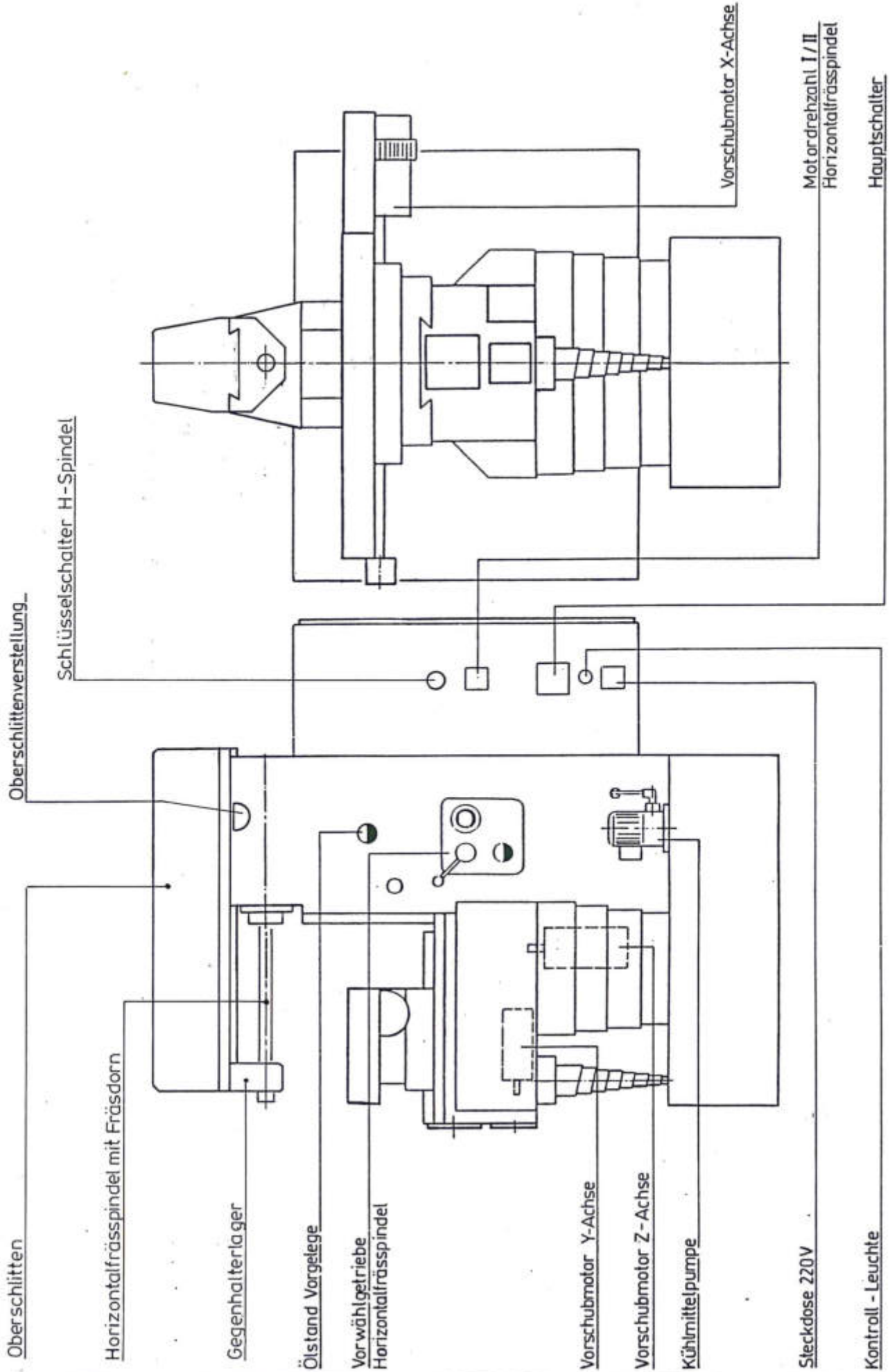


Hier einige Hinweise zur Betriebssicherheit die beim FRÄSEN und BOHREN besonders zu berücksichtigen sind:

- ⇒ Werkstücke Festspannen um Herausschleudern zu verhindern.
- ⇒ Werkzeug vor Arbeitsbeginn auf festen Sitz prüfen.
- ⇒ Ist kein spezieller Späne- Spritzschutz vorhanden sind zum Schutz gegen weggeschleuderte Späne Fangwände oder ähnliches aufzustellen.
- ⇒ Späne nur mit Hilfsmitteln, z.B. Pinsel , Handfeger etc. entfernen, nie mit bloßen Händen!
- ⇒ Kühlmittelzufuhr bei stillstehendem Fräser ausschalten.
- ⇒ Nicht in den Gefahrenbereich des laufenden Werkzeuges greifen.
- ⇒ Messungen am Werkstück und den Werkzeugwechsel nur bei stillstehendem Fräser durchführen.
- ⇒ Beim Werkzeugwechsel auch das stillstehende Werkzeug nicht mit bloßen Händen anfassen, sondern stets entsprechenden Schutz wie Handschuhe oder Stofflappen verwenden.
- ⇒ Beim Antasten bzw. „Ankratzen“ an ein Werkstück kommt man durch die Sichtkontrolle oft in die Nähe der laufenden Spindel. Deswegen Haarnetz oder eine geeignete Mütze tragen.

Je nach Betriebsart wird durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen z.B. Endschalterüberwachte Schutztüren , Schlüsselschalter zur Anwahl des Einrichtbetriebs oder Zustimmungstaste am elektronischen Handrad usw. die Unfallgefahr verringert.

Die Polycarbonatscheiben der Schutzkabine sind nach 4000 Betriebsstunden , aufgrund der verminderten Rückhaltefähigkeit , auszutauschen.



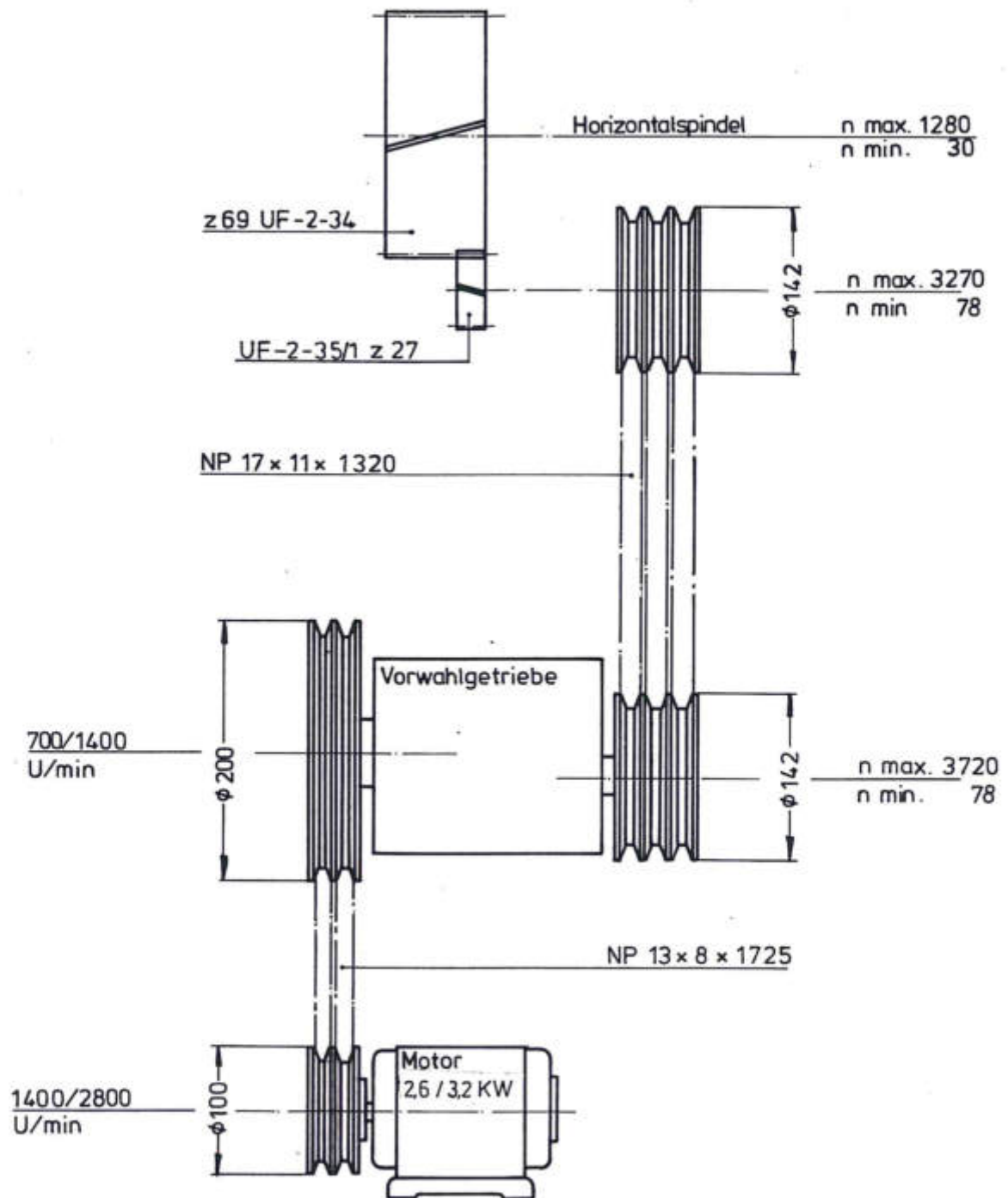
Technische Daten

HF8/3

Blatt: 7

Frästisch	Aufspannfläche Aufspannuten Nutenbreite Nutenabstand Schwenkbar horizontal nach beiden Seiten	1000 x 315 mm 5 14 H7 56 mm 45°
Arbeitsbereich	längs automatisch	580 mm
	vertikal automatisch	378 mm
	quer automatisch	250 mm
max. Abstände	Tischoberkante bis Horizontal- Spindelmitte	400 mm
Frässpindel	Werkzeugaufnahme	SK 40 od. SK 30 oder MK 4
	Drehzahlen horizontal Schaltstufen geom. gestuft Stufensprung	30 bis 1280 U/min 18 1.41
	Abstand Horizontalspindelmitte bis Gegenhalter-Unterkante	87 mm
Vorschub	längs und quer und vertikal	0-1000 mm/min
Eilgang	längs und quer	4000 mm/min
Eilgang	vertikal	3000 mm/min
Antriebsleistung	1400 / 2800 U/min.	2,6 / 3,2 kW
Gewicht	Netto / incl. Seekiste	1450 / 1800 KG
Abmessungen	Länge x Tiefe x Höhe	1600x1500x2000

KUNZMANN



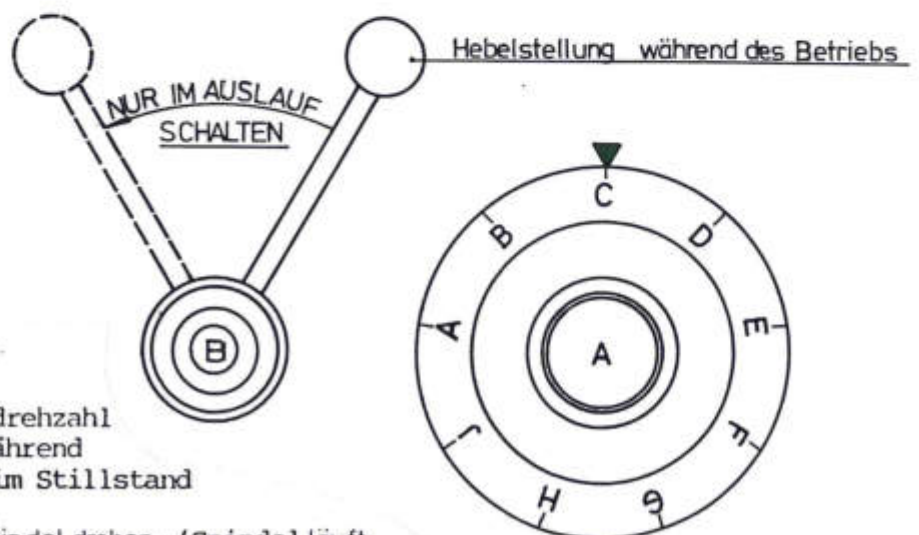
KUNZMANN MASCHINENBAU GMBH

Type		Baujahr		Masch. Nr.	
------	--	---------	--	------------	--

Spindeldrehzahlen U/min

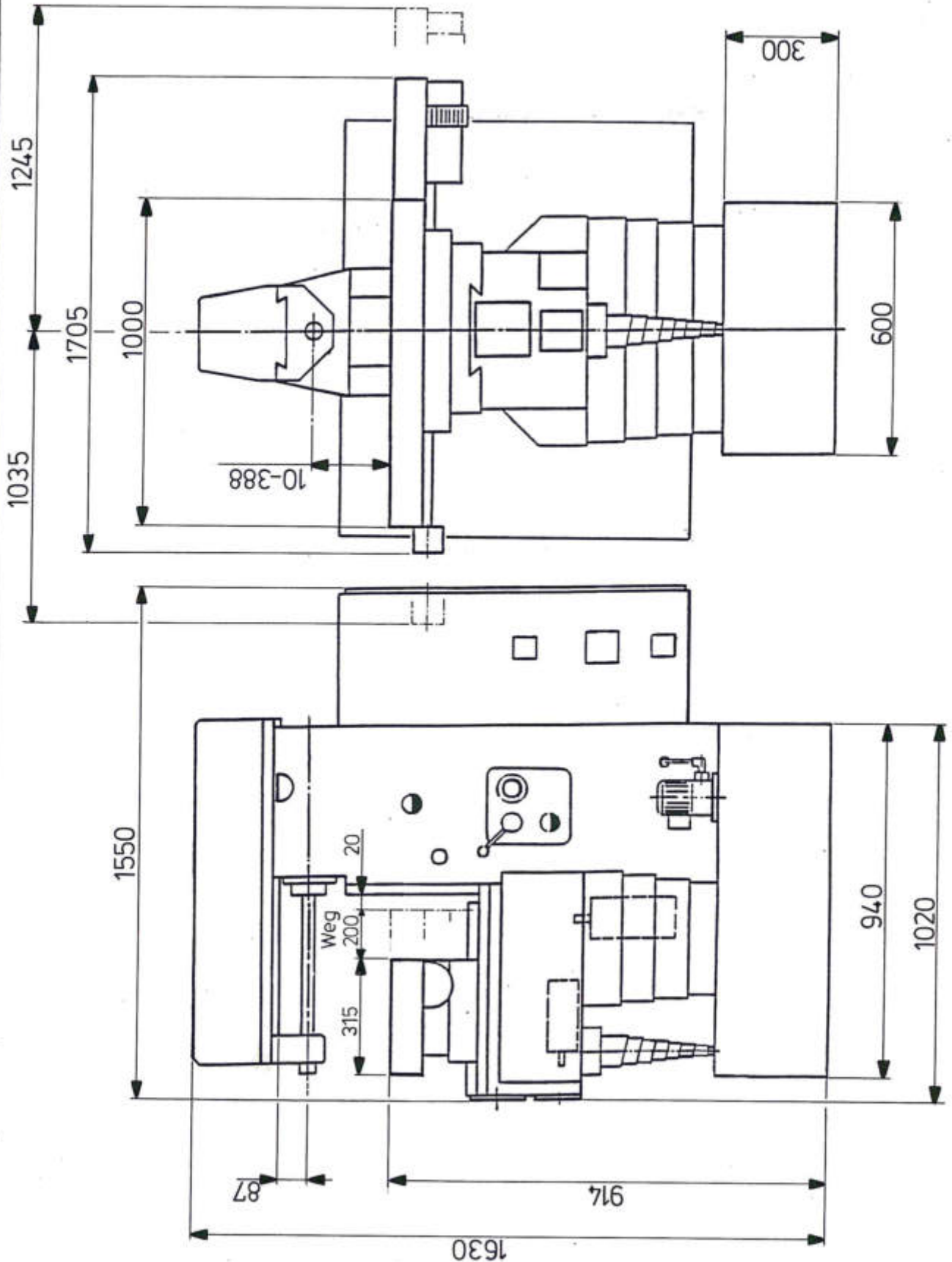
Schaltstufe		A	B	C	D	E	F	G	H	J
Motor Drehzahl	I	30	43	65	101	144	213	303	432	640
	II	60	87	129	202	289	426	606	865	1280

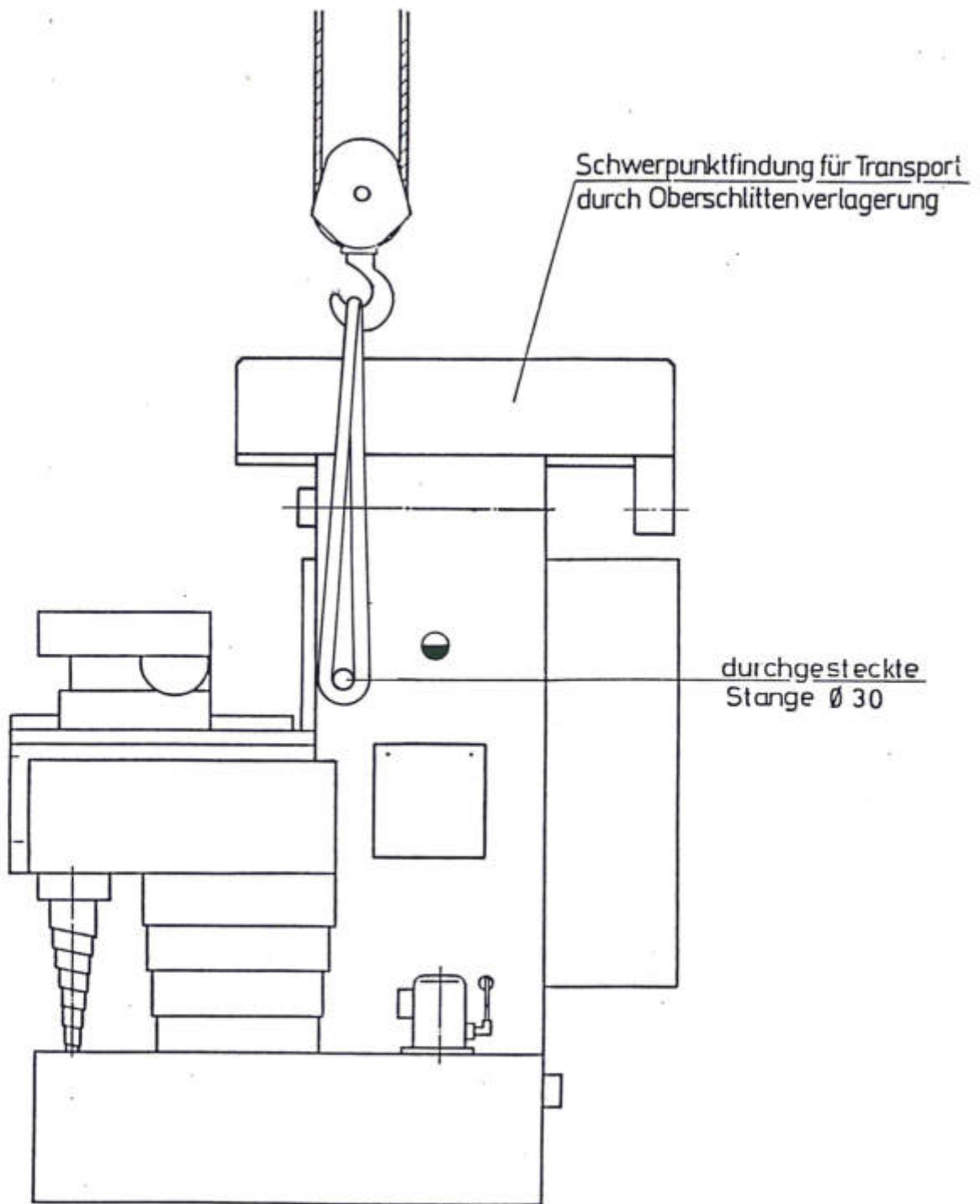
Bei der Einstellung der Frässpindeldrehzahlen muß zuerst die Drehzahl am Hauptmotor eingestellt werden. Dies erfolgt über den Schalter "Frässpindel" am Schaltschrank. Der Schalter hat die Schaltstufen "I" und "II", Diese Schaltstufen werden im Vorwählgetriebe in 10 Drehzahlen für die Vertikalspindel aufgeteilt. Möchte man die Spindel mit 130 U/min laufen lassen, so stellt man den Frässpindelschalter auf Schaltstufe "II". An der Wählscheibe muß der Buchstabe "C" unter den Pfeil gedreht werden. Durch Schalten des Hebels erhält man die gewünschte Drehzahl.



Drehzahleinstellung:

1. Gewünschte Spindeldrehzahl an Wählscheibe A während des Betriebs oder im Stillstand vorwählen.
2. Schlüsselschalter H-Spindel drehen (Spindel läuft kurz an..) und während des Auslaufs Hebel B in Pfeilrichtung anlegen, womit die vorgewählte Drehzahl geschaltet wird.
3. Hebel B gleich wieder in Betriebsstellung zurücklegen.
4. Mit M03 bzw. M04 kann dann die Spindel mit der vorgewählten Drehzahl wieder gestartet werden.

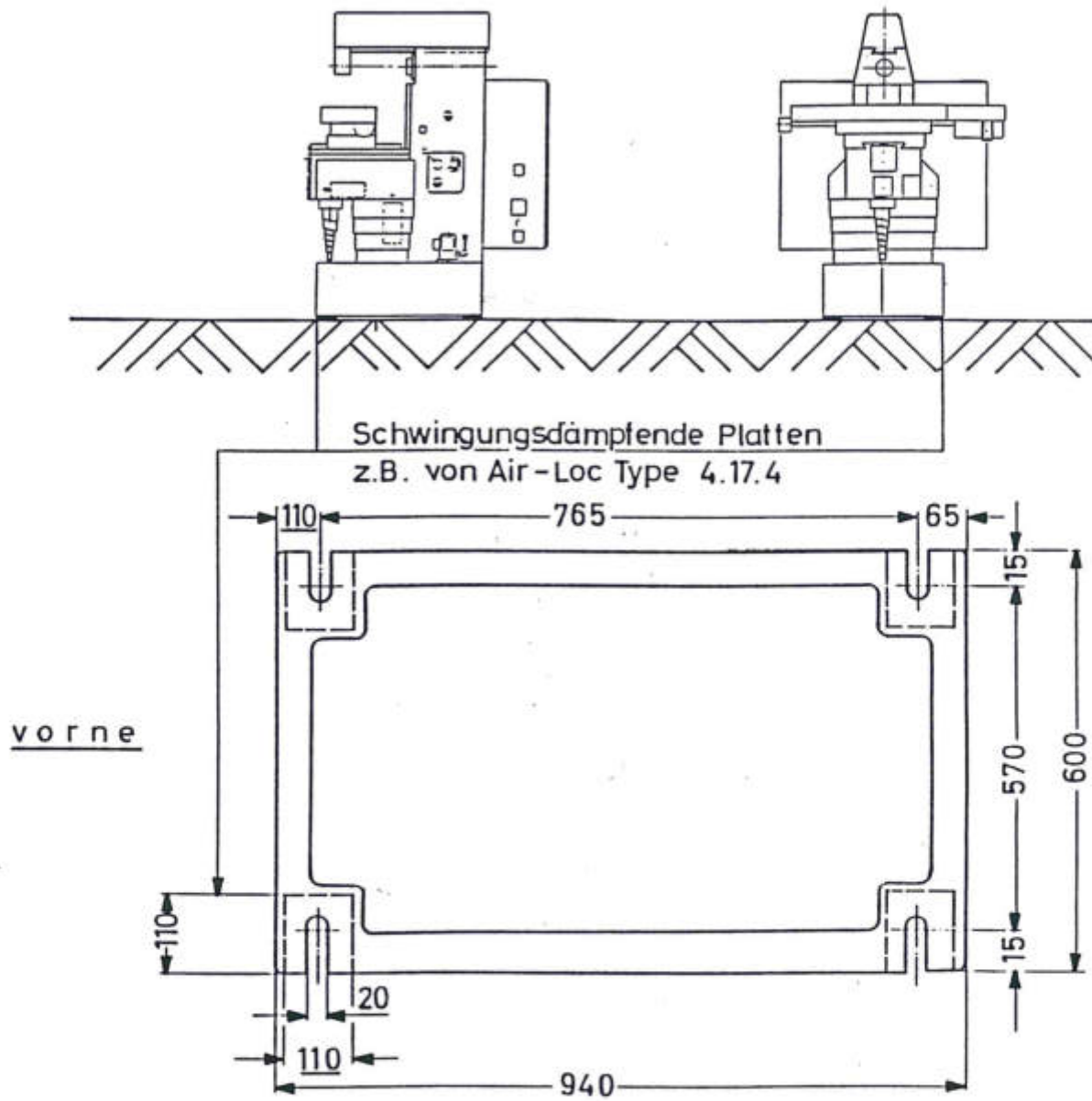




Für den Transport erforderlich:

1 Stück Rundstahl $\varnothing 30$ mm 600 mm lang

1 Transportseil zul. Belastung mind. 2500 kg



Die Maschine kann auf jeden gut fundierten glatten Boden aufgestellt werden. Ein Maschinenfundament ist dann nicht notwendig.

Zu Empfehlen ist die Aufstellung der Maschine auf schwingungsdämpfendem Plattenmaterial. Dadurch werden alle inneren und äußeren Vibrationen größtmöglich abgebaut.

Es ist zweckmäßig die Maschine mit einer Maschinenwasserwaage auszurichten. Das Ausrichten erfolgt in Längs- und Querrichtung durch Unterlegen von Blechen, die mit dem Fußboden fest verbunden sind. (z.B. geklebt)
Die Wasserwaage kann dabei auf die Tischoberfläche gelegt werden.

Die Maschine wird von uns für die bei der Bestellung angegebenen Betriebsspannung ausgerüstet und geschaltet.

Die Zuleitung zum Netzanschlußkasten, welcher hinten am Unterbau angebracht ist, soll in einem Stahlpanzerrohr durch ein Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 5 x 2,5 mm erfolgen.

Der grünelbe Schutzleiter der Zuleitung ist dabei an die entsprechende Schutzleiterklemme im Netzanschlußkasten anzuschließen.

Im Netzanschlußkasten sind die Klemmen der Reihenfolge nach L1 L2 L3 N und PE angeordnet.

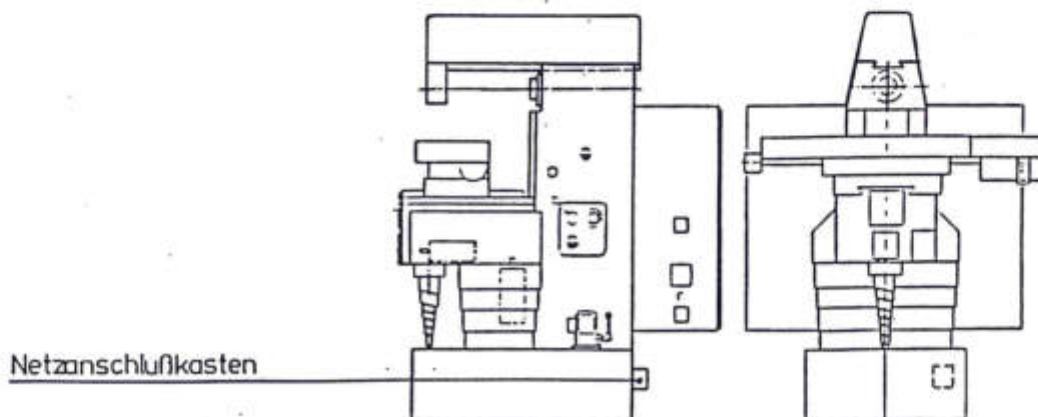
Der Motor der Kühlmittelpumpe ist über den Kühlmittelschalter gegen Überstrom gesichert.

Die Pumpe ist deshalb nicht mehr durch Schmelzsicherungseinsätze abgesichert.

Nach dem Netzanschluß ist an der Klemmenleiste im Schaltschrank links unten das Drehfeld zu prüfen. Sollte bei dieser Prüfung der Drehfeldmesser die verkehrte Drehrichtung anzeigen, sind zwei Phasen an der Klemmenleiste zu vertauschen, z.B. L 1 mit L 3. Erst danach ist die Maschine lauffähig.

Netzseitige Absicherung:

3x 25Aträge Schmelzsicherung
oder
Sicherungsautomaten TypK 25A



Einschaltmodus:

1. Hauptschalter am Schaltschrank einschalten.
2. Im Bildschirm erscheint die Meldung SPEICHERTEST. Die Steuerung prüft die interne Steuerungselektronik. Diese Anzeige erlischt automatisch nach ca. 20 Sek.
3. Es erscheint der Hinweis STROMUNTERBRECHUNG. Durch Drücken der CE-Taste den Hinweis löschen.
4. Es erscheint der Hinweis STEUERSPANNUNG FÜR RELAIS FEHLT. Durch Drücken der Taste "Steuerung ein" wird dieser Hinweis gelöscht.
5. Es erscheint jetzt die Meldung REFERENZPUNKT X,Y und Z-ACHSE ANFAHREN. Durch Drücken der "NC-Start"-Taste fahren die Achsen in der auf dem Bildschirm festgelegten Reihenfolge zur Referenzmarke. Jede Achse muß separat gestartet werden. Ist dies für alle 3 Achsen abgeschlossen, schaltet die Steuerung auf MANUELLER BETRIEB und ist betriebsbereit.

Tasten auf dem Handbedienfeld:

1. **Achstasten X, Y, Z +/-**
Durch Drücken der jeweiligen Achstaste wird die Vorschubbewegung eingeleitet. Solange die Taste gedrückt ist läuft der Vorschub. Über das F%-Poti an der TNC-Tastatur kann die Vorschubgeschwindigkeit geregelt werden. Die Geschwindigkeit wird in der unteren Bildschirmzeile bei F in mm/min. angezeigt. Wird die Achstaste losgelassen bleibt der Schlitten stehen. Soll mit kontinuierlichem Vorschub gefahren werden, muß zusätzlich zur Achstaste die NC-Start-Taste gedrückt werden. Soll der Vorschub wieder ausgeschaltet werden ist die NC-Stop-Taste zu Drücken.

Achtung: Die Vorschubbewegung muß mit dem Vorschub-Aus-Taster ausgeschaltet werden. Bei Poti-Stellung 0 ist ein Stillstand des Vorschubs nicht gewährleistet!

2. **Eilgangtaste:**
Zusätzlich zur Achstaste kann die Eilgang-Taste gedrückt werden. Die gewählte Achse läuft dann im Eilgang. Der Eilgang ist ebenfalls über das F%-Poti beeinflussbar. Wird während des kontinuierlichen Vorschub die Eilgang-Taste gedrückt läuft er solange bis die Eilgang-Taste wieder losgelassen wird. Es erfolgt dann ein Vorschub Halt.
3. **M06-Quittierung:**
Wurde ein M06 (Werkzeugwechsel) programmiert erfolgt ein Programm-Halt und Spindel-Stop. Nach Werkzeugwechsel muß dies durch Drücken der Taste M06 quittiert werden. Erst danach ist ein Programm-Neustart möglich. Es ist darauf zu achten, daß im Programm alle Bedingungen für das Weiterarbeiten erfüllt sind.
4. **NC-Start/NC-Stop:**
Mit diesen Tasten werden die NC-Programme gestartet bzw. gestopt. Außerdem werden diese Tasten für den kontinuierlichen Vorschub verwendet, siehe 1.
Die NC-Start Taste wird zusätzlich für die Ausgabe von M-Funktionen (Spindel, Kühlmittel) benötigt.
5. **Not-Aus-Taste:**
Die Not-Aus-Taste ist in allen Betriebsarten wirksam. Nach entriegeln der Taste ist die Maschine sofort wieder betriebsbereit.
6. **H-Spindel:** (Schlüsselschalter am Schaltschrank)
Durch Drehen des Schlüsselschalters wird die Horizontalspindel kurz ein- und dann wieder ausgeschaltet. Dies erleichtert das Einrücken bei Drehzahlwechsel, siehe auch Blatt 9 "Einstellung der Frässpindeldrehzahlen".

Für den Betrieb der Frässpindel und der Kühlmittleinrichtung wurden folgende M-Funktionen festgelegt:

Spindel	M03	Spindel ein / Rechtslauf
	M04	Spindel ein / Linkslauf
	M05	Spindel aus
Kühlmittel	M08	Ein
	M09	Aus

Einschalten der Frässpindel:

1. Taste STOP an der TNC drücken.
2. Bei ZUSATZFUNKTION M03 oder M04 eingeben.
3. ENT-Taste und dann NC-Start-Taste drücken.
Die Spindel läuft mit der vorgewählten Drehzahl.

Ausschalten der Frässpindel:

1. Taste STOP an der TNC drücken.
2. Bei ZUSATZFUNKTION M05 eingeben.
3. ENT-Taste und dann NC-Start-Taste drücken, Spindel steht.

Ein- bzw. Ausschalten des Kühlmittels gleicher Ablauf mit entsprechenden M-Funktionen.

Bedienvorgang Not-Aus-Freifahren:

Wurde ein Not-Aus-Endschalter angefahren, erscheint die Meldung EXTERNER NOT-AUS. In der Statusanzeige des Monitors ist die Vorgehensweise beschrieben, wie vom Not-Aus-Endschalter wieder weggefahren wird:

1. VORSCHUB-POTI (F%) AUF NULL DREHEN
2. STEUERUNG-EIN TASTE DRÜCKEN
3. CE-TASTE DRÜCKEN.
Wenn notwendig Betriebsart MANUELLER BETRIEB anwählen.
4. VORSCHUB-POTI AUFDREHEN

Der Schlitten wird vom Not-Aus-Endschalter weggefahren und bleibt dann stehen, die Anlage ist wieder betriebsbereit.

Ölmangel Zentralschmierung

Der Ölstand wird in zwei Stufen überwacht

1. Vorwarnung: Meldung Ölmangel im Bildschirm.
Grüne Lampe an der Pumpe blinkt.

Maschine arbeitet weiter. Sobald Öl nachgefüllt wird werden die Meldungen zurückgenommen.

2. Abschaltung: Niedrigster Ölstand unterschritten
Rote Lampe an der Pumpe leuchtet
Maschine wird abgeschaltet.

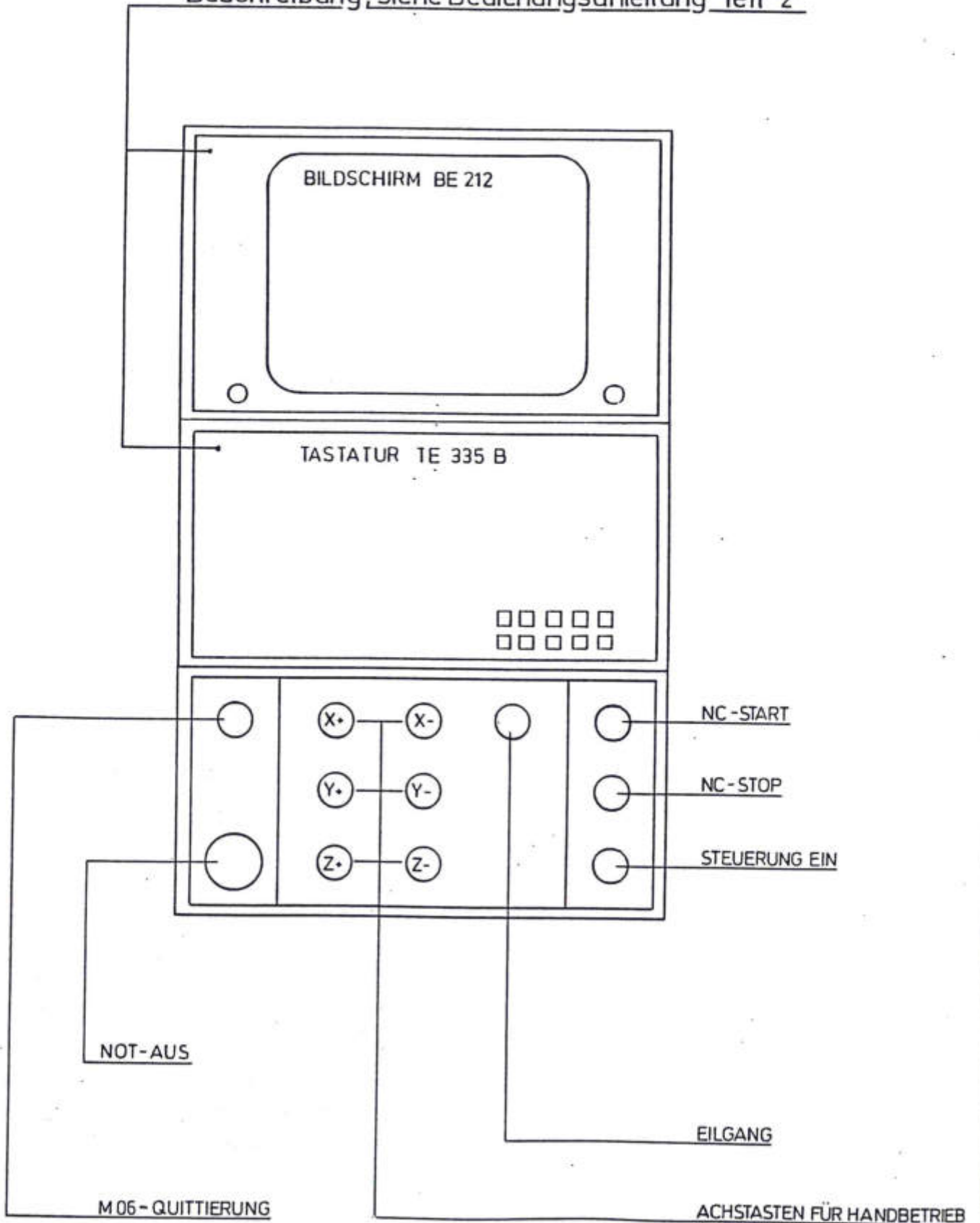
Nach Öl auffüllen und Quittieren mit Pumpenknopf kann die Maschine wieder eingeschaltet werden.

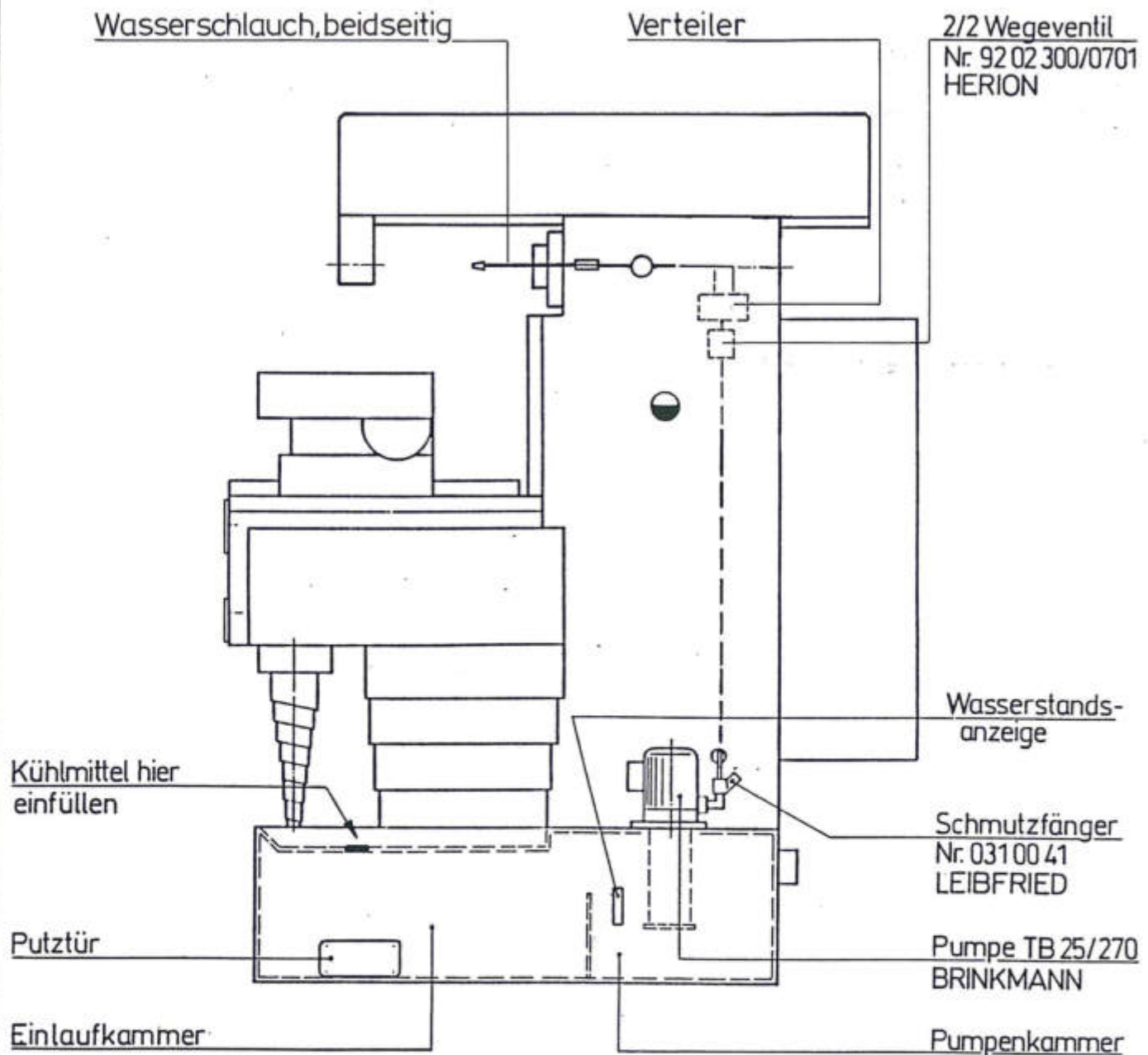
Kollisionskupplung

Wurde eine Kollisionskupplung ausgelöst erscheint die Meldung EXTERNER NOT-AUS.

Danach ist die CE-Taste und Steuerung zu drücken. Ist die Kollisionskupplung nicht selbsttätig wieder eingerastet erscheint die Meldung KOLLISIONSKUPPLUNG X,Y oder Z. Danach ist im Schaltschrank der Knebelschalter entsprechend der Freifahrtrichtung auf + oder - zu stellen. Durch Betätigen des Schlüssel-schalters "Einrücken" rückt dann die Kupplung wieder ein. Das F%-Poti muß etwas aufgedreht sein.

Beschreibung, siehe Bedienungsanleitung Teil 2



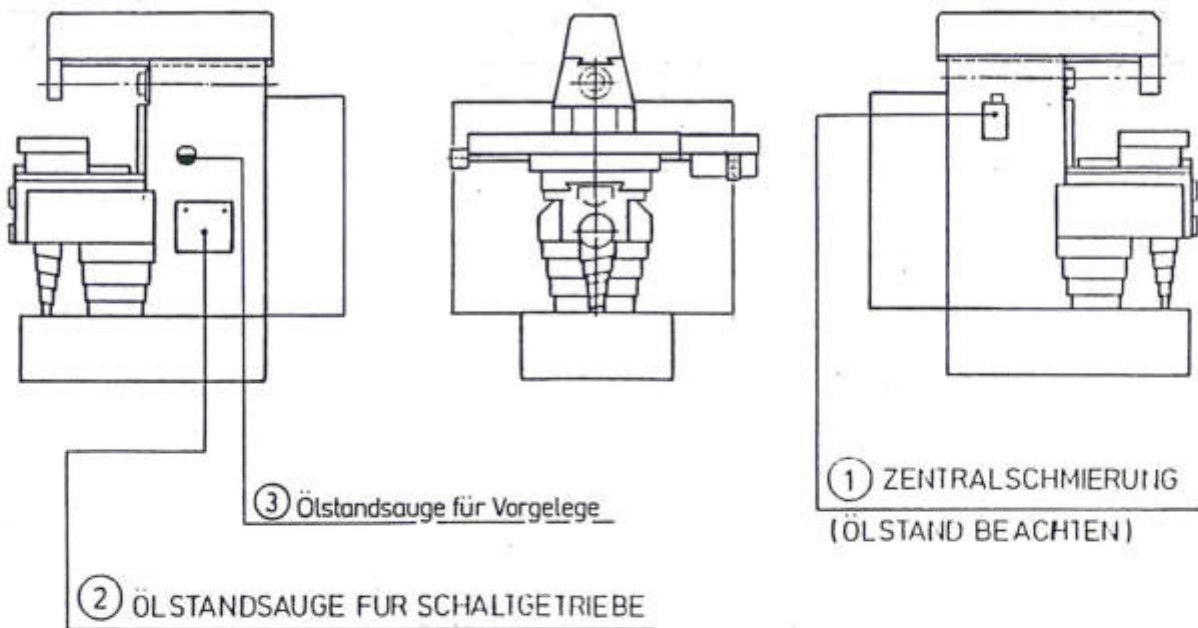


Der Maschinenunterbau ist als Kühlmittelbehälter ausgebildet und hat ein Fassungsvermögen von 20 l. Der Flüssigkeitsstand darf die Höchstmarke nicht überschreiten. Dies kann an der Wasserstandsanzeige überprüft werden.

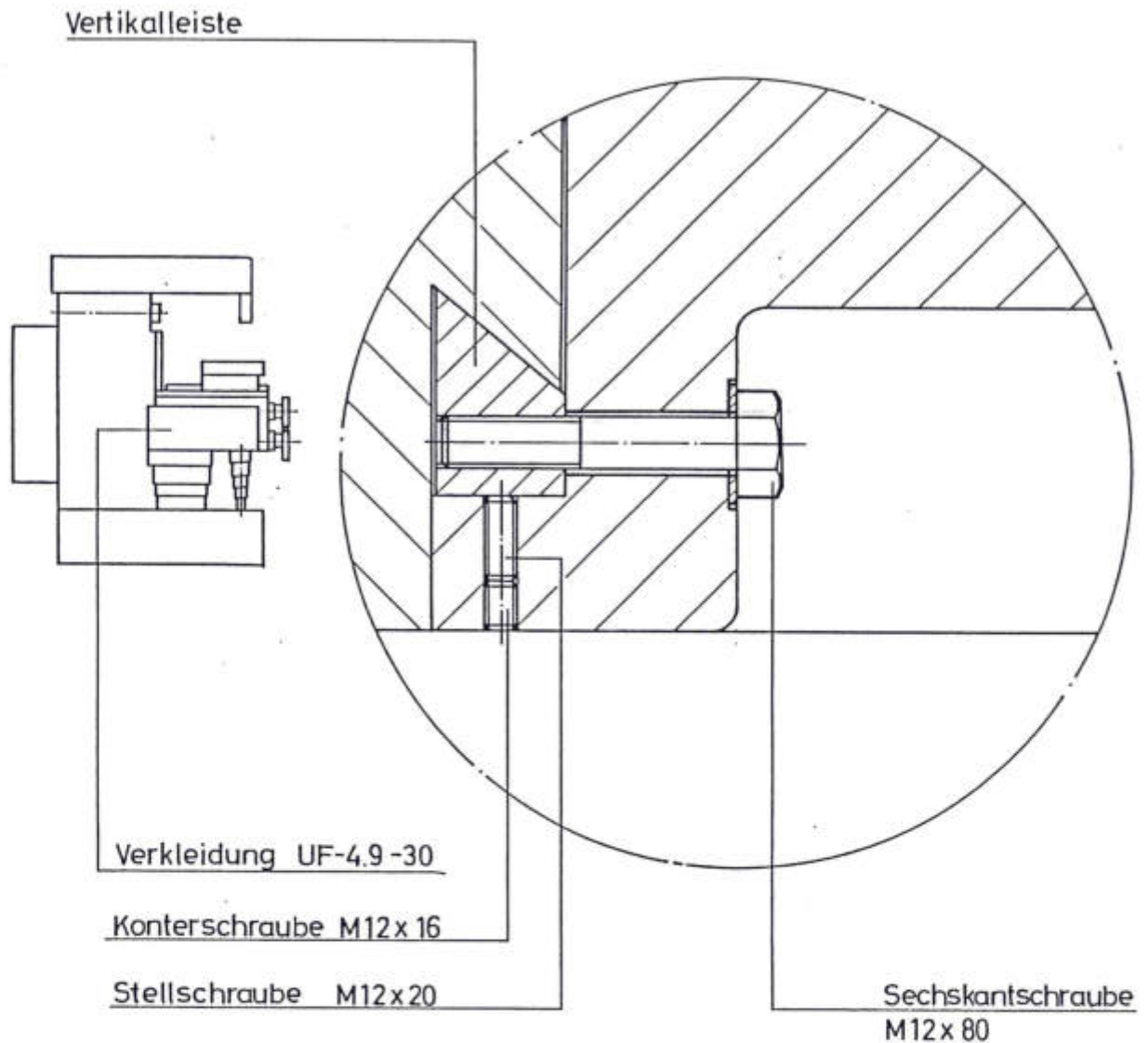
Zum Reinigen der Einlaufkammer muß die Pumpe ausgebaut werden. Jetzt kann man über die Pumpenkammer die Einlaufkammer leerpumpen, und nach Demontage der Putztür, reinigen.

Die durch den Schmutzfänger gereinigte Emulsion wird über einen Verteiler den Kühlmittelschläuchen zugeordnet. Durch Anwahl der entsprechenden M-Funktionen werden die Wegeventile geöffnet oder gesperrt, M-Funktion siehe Bl. 18.

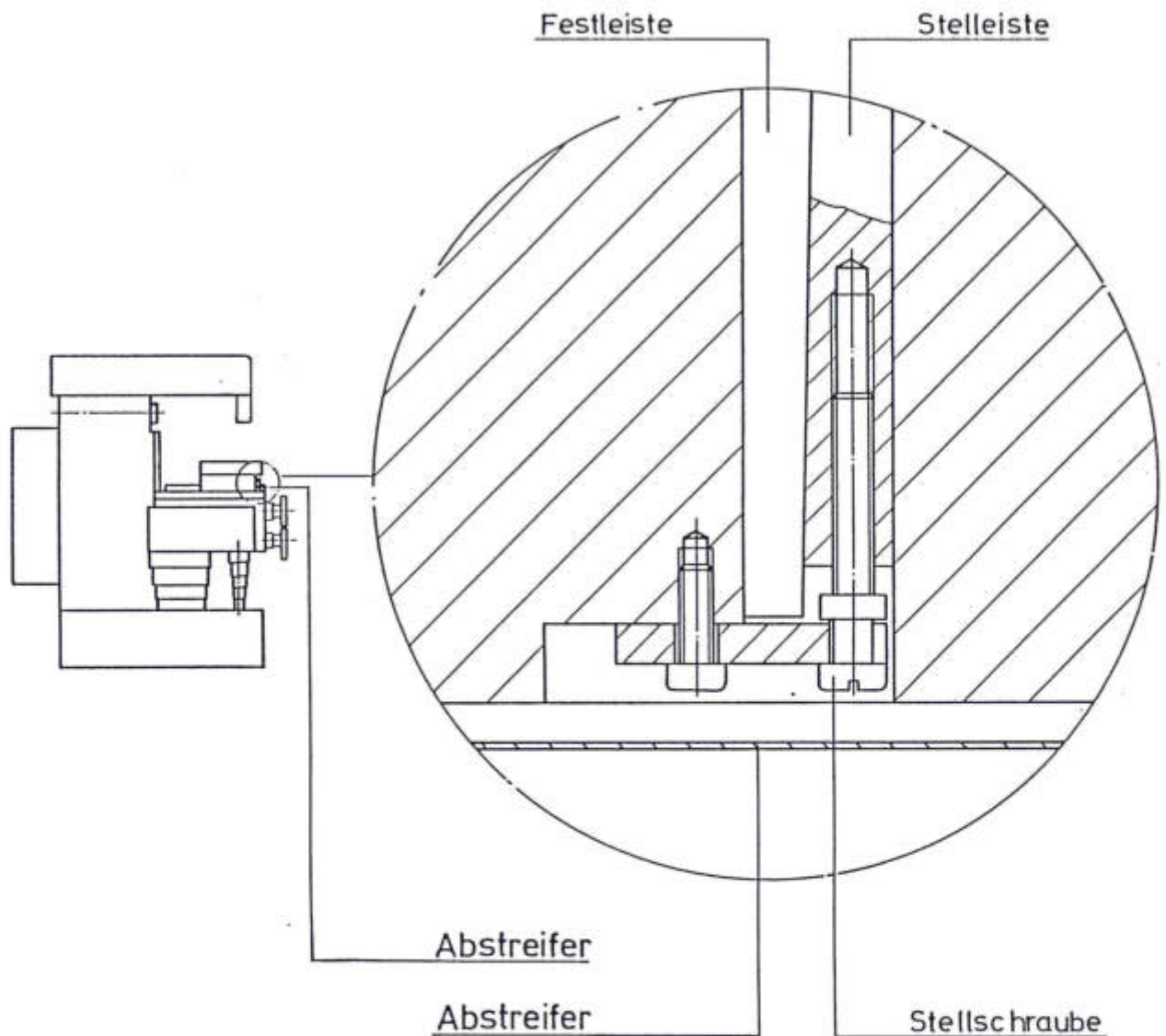
Es ist auf Verträglichkeit von Kühl- und Schmiermittel zu achten, siehe Empfehlung Bl. 29 und Bl. 30.



Schmier- stelle	Schmier- häufigkeit	Schmierungsart	Schmierstoffmenge	Schmierstoff	DIN 51502	Bemerkung
①	autom.	Zentralschmierung	Inhalt = 2,7liter	CASTROL BTH 68	CGLP 68	Bettschmieröl
②	Jährlich	Ölwechsel	0,5 Liter	CASTROL VARIO HDX	CL 46	siehe Blatt 34
③	Jährlich	Ölwechsel	3,0 Liter	CASTROL VARIO HDX	CL 46	siehe Blatt 34

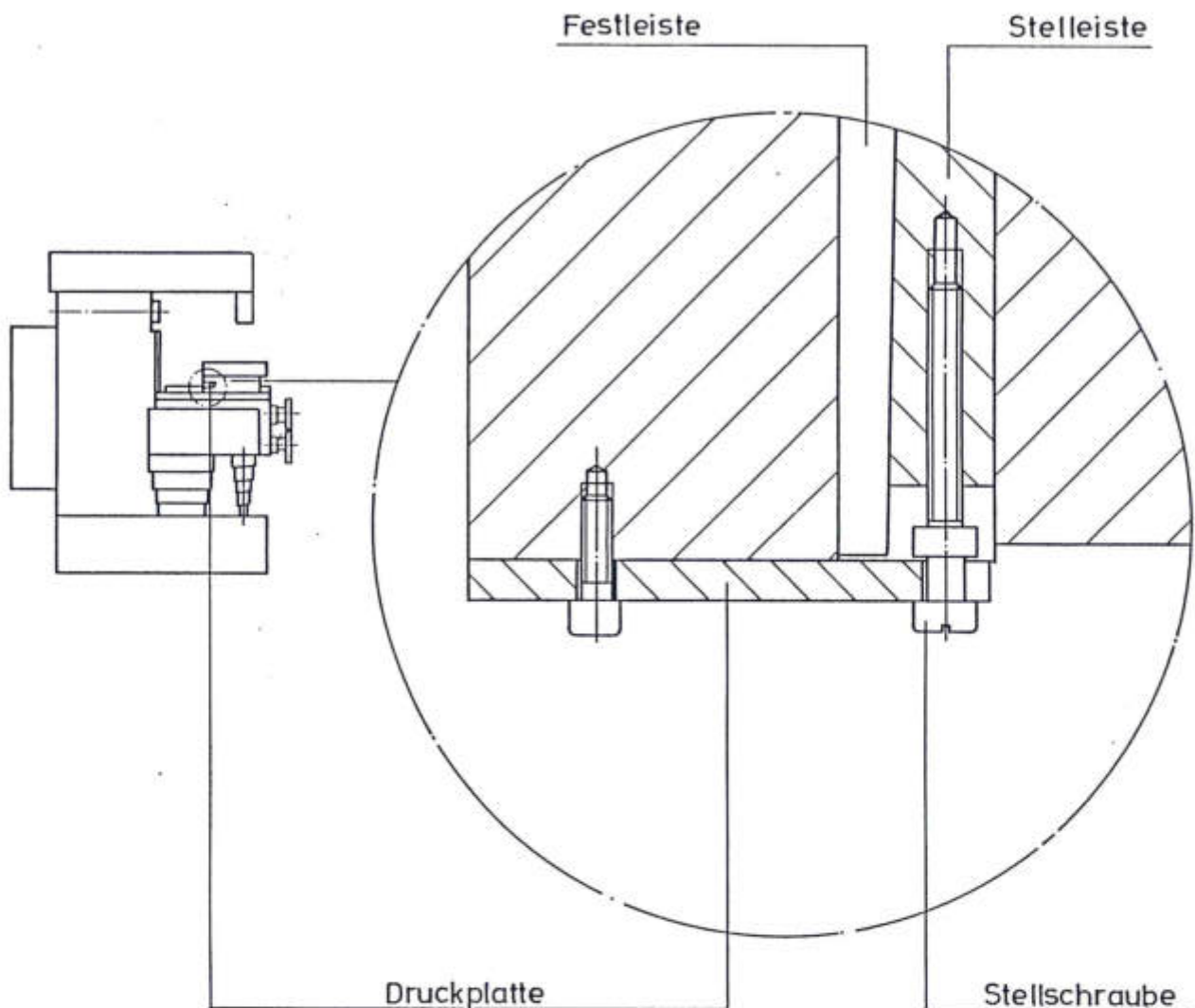


1. Verkleidung UF-4.9-30 abnehmen.
2. Oberste Sechskantschraube M 12 x 80 lösen und wieder mit etwa 10 kp am Ringschlüssel anziehen.
3. Zweite Sechskantschraube M 12 x 80 von oben lösen und ebenfalls wieder gut anlegen. Nacheinander alle 5 Schrauben von oben nach unten lösen und wieder anziehen.
4. Die Konterschrauben M 10 x 12 entfernen.
5. Die Stellschrauben M 10 x 25 leicht nachstellen.
6. Die Konterschrauben M 10 x 12 wieder eindrehen und anziehen.
7. Sechskantschraube M 12 x 80 festziehen.
8. Leichtgängigkeit des Schlittens durch Drehen am Vertikalhandrad überprüfen.



1. Abstreifer abnehmen.
2. Konterschraube M 5 x 45 mit Innensechskant, (sie befindet sich schräg über der Stellschraube mit Schlitz) herausdrehen.
3. Mit der Stellschraube die Stelleiste gegen die Festleiste verschieben.
4. Mit der Innensechskantschraube M 5 x 45 wieder kontern.
5. Leichtgängigkeit des Schlittens durch Drehen am Querhandrad überprüfen.

Beim Nachstellen der Querleiste ist darauf zu achten, daß die Leiste nicht gegen das hintere Abdeckblech gedrückt wird. Wenn dies, nach mehrmaligem Nachstellen der Fall ist, muß die Leiste am hinteren Ende gekürzt werden.

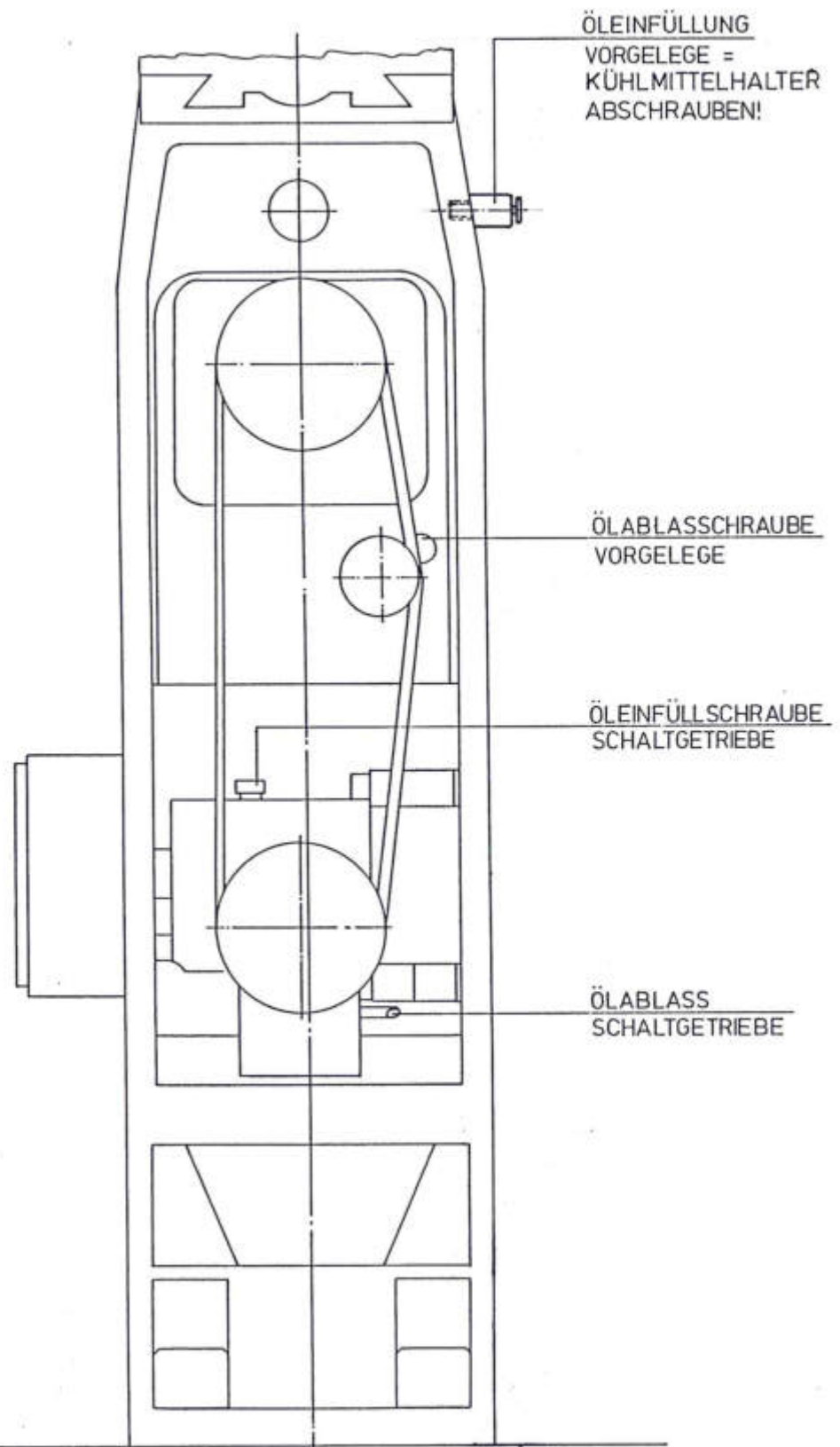


Die Nachstelleinrichtung für die Längsleiste befindet sich unter dem Frästisch seitlich, links an der Frästischführung.

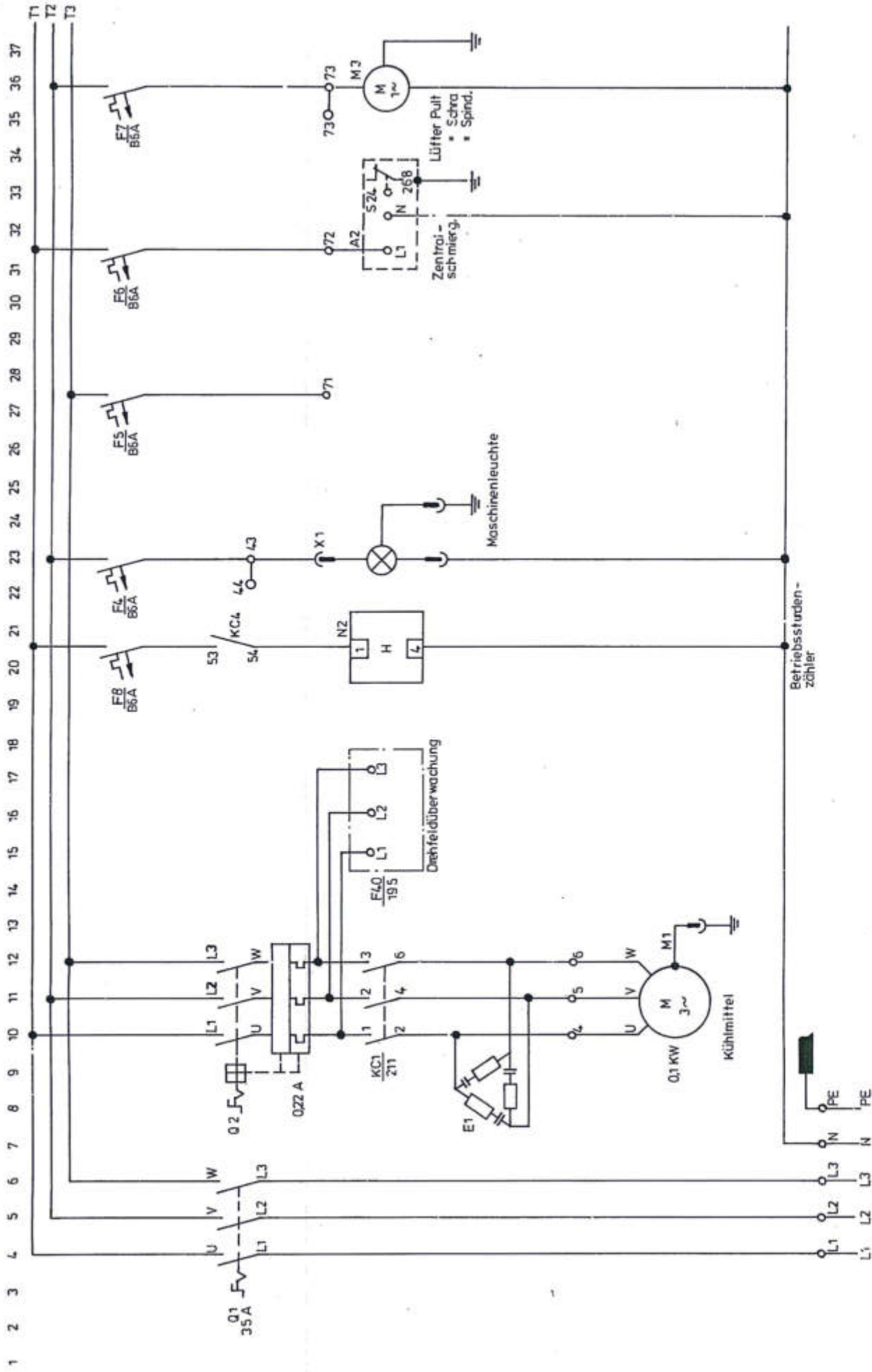
1. Konterschraube M 5 x 50 mit Innensechskant (sie befindet sich schräg über der Stellschraube mit Schlitz) herausdrehen.
2. Mit der Stellschraube die Stelleiste gegen die Festleiste verschieben.
3. Mit der Innensechskantschraube M 5 x 50 wieder kontern.
4. Leichtgängigkeit des Frästisches durch Drehen am Längshandrad, überprüfen.

ÖLEINFÜLL-UND ABLASSTELLEN FÜR VORGELEGE UND SCHALTGETRIEBE

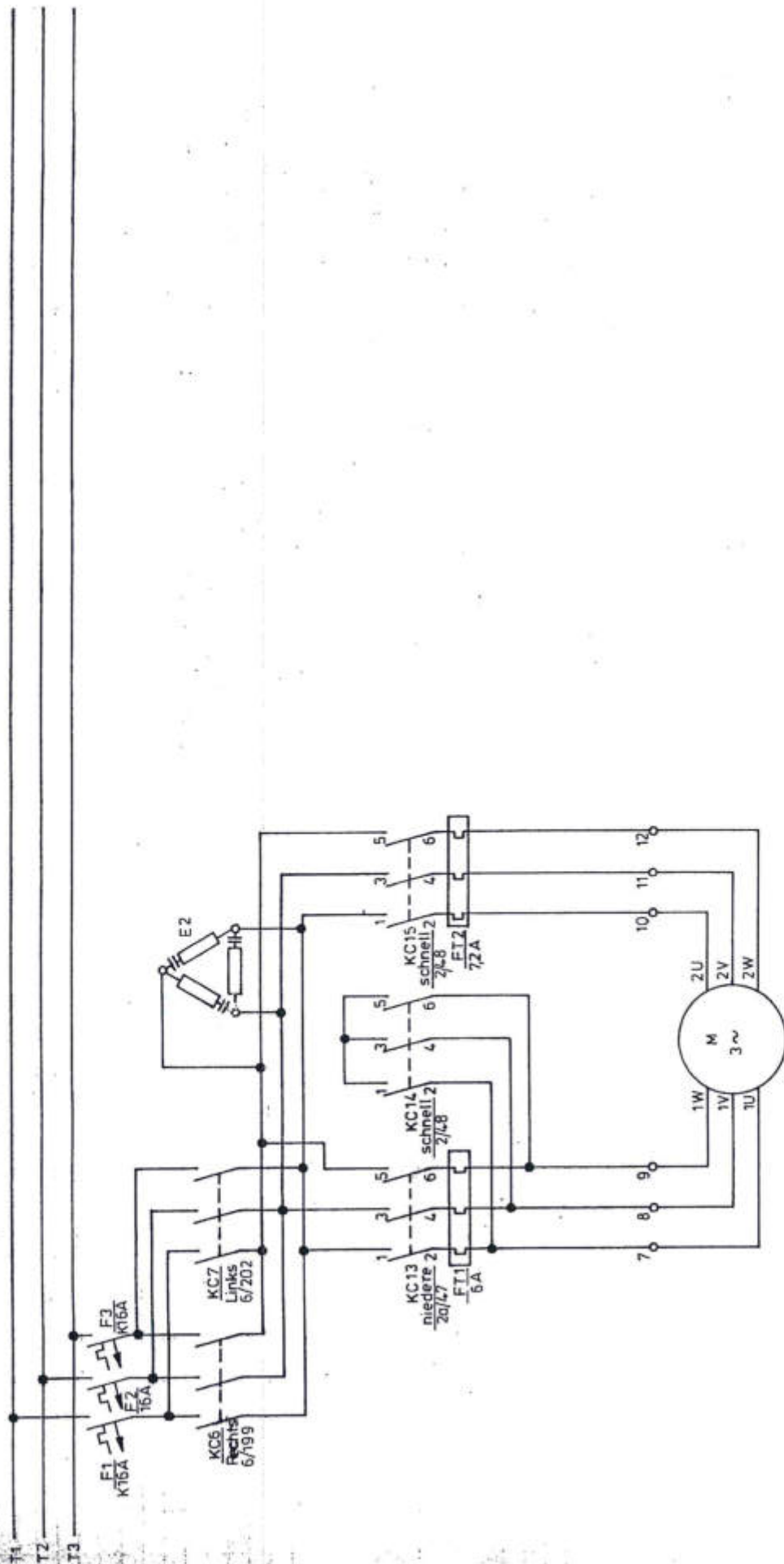
HF8/3
Blatt: 34



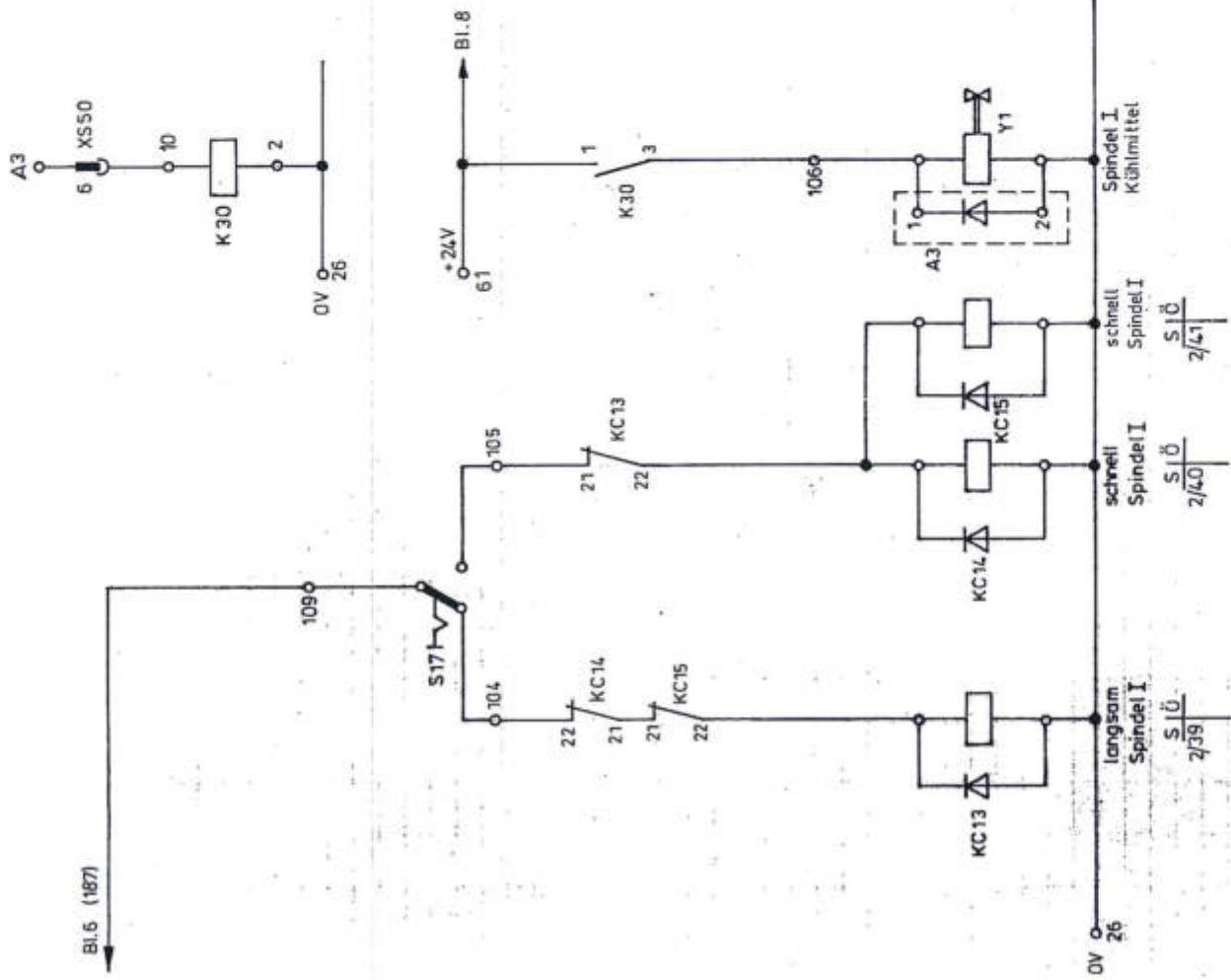
STÄNDERRÜCKSEITE, SCHALTSCHRANK ABGESCHWENKT!



Ausg. Aufst. Nr. Tag Name		KJNZMANN MASCHINENBAU GMBH		Benennung		Kom.-Nr.		Zeichnungs-Nr. 380 692		Blatt Anzahl 18	
		Bes. b. 26.11.92		STROMLAUFPLAN mit TNC360				Ers. durch:		Nr. 1	
		Gepr.									

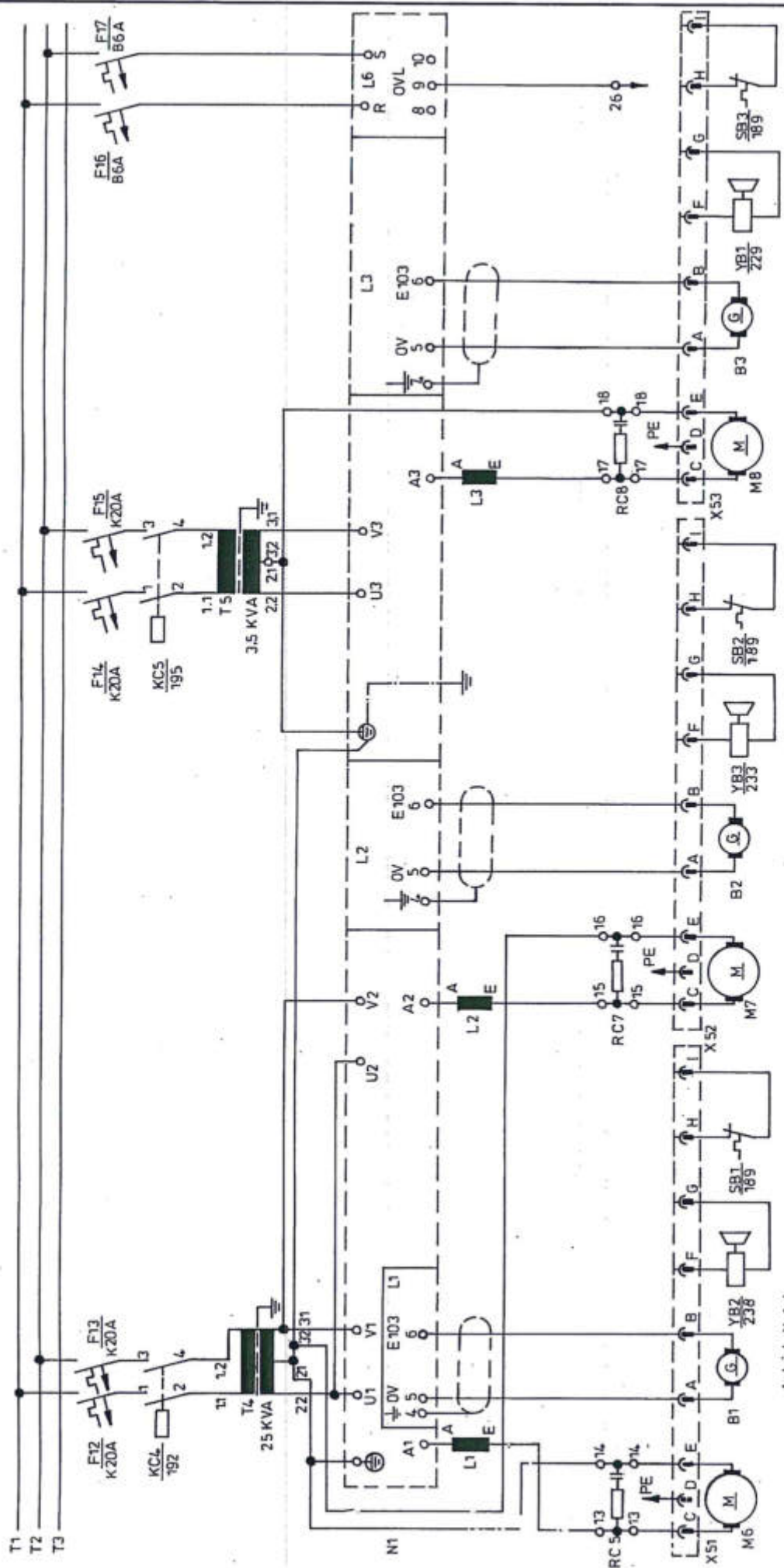


Ausg.	Aut. Mitt. Nr.	Tag	Name	Datum	Name	Kun.-Nr.	Benennung	Zeichungs-Nr.	380 692	Blatt	Nr.	
										Anzahl	18	2
								Erz. Nr.		Erz. durch:		
								STROMLAUFPLAN mit TNC 360				



Ausg.		And. Nr./Nr.		Tag		Name	
Datum		Name		Kom.-Nr.		Benennung	
26.11.92		Nickel				STROMLAUFPLAN mit TNC360	
Bez.		Gedr.		Zeichnungs-Nr.		380 692	
				Ers. Nr.:		Ers. d. drah:	
				Blatt		Nr.	
				18		20	

75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111

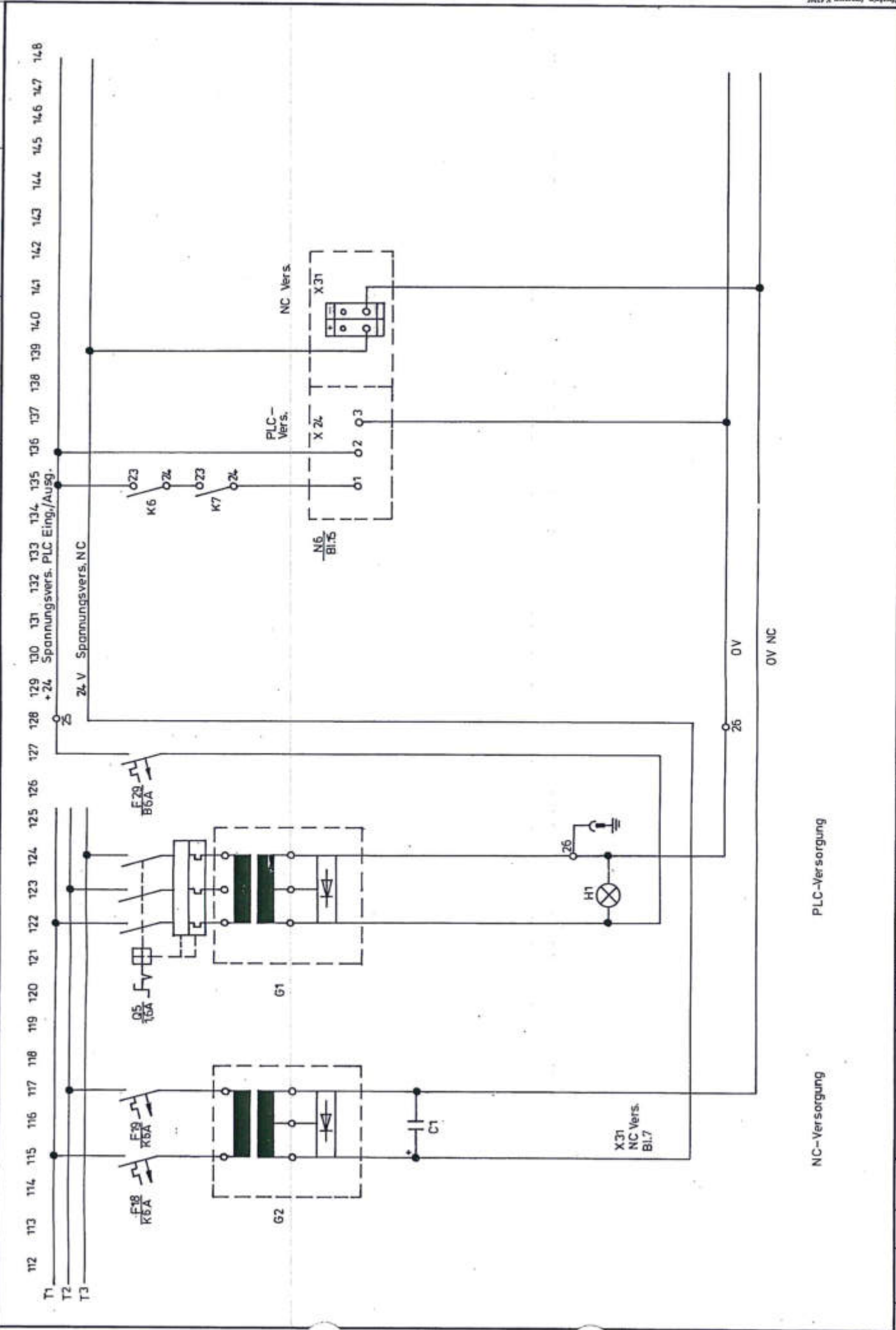


Antrieb Z-Achse

Antrieb Y-Achse

Antrieb X-Achse

Ausg. Nr./Mitt. Nr./Tag		Name		Datum		Name		Kom.-Nr.		Benennung		Zeichnungs-Nr.		Blatt	
				26.11.92	Nickel					380 692	STROMLAUFPLAN mit TNC 360	18	3	Erz. durch:	
												Anzahl		Nr.	



112 T1
113 T2
114 T3
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148

24 V Spannungsvers. NC
+ 24 Spannungsvers. PLC Eing./Ausg.

Blatt
Anzahl 18
Nr. 4
Zeichungs-Nr. 380 692
Fr. 611

STROMLAUFPLAN
mit TNC 360

Benennung

Kom.-Nr.

Datum	Name
Beorb. 25.7.92	Nickel
Gepr.	

KUNZMANN
MASCHINENBAU GmbH

Ausp.	And.Nr.	Nr.	Top	Name

NC-Versorgung

PLC-Versorgung

26 OV

OV NC

H1

26

C1

X 31
NC Vers.
BL7

NC Vers.

PLC-
Vers.

N6
BL7

G1

G2

K6

K7

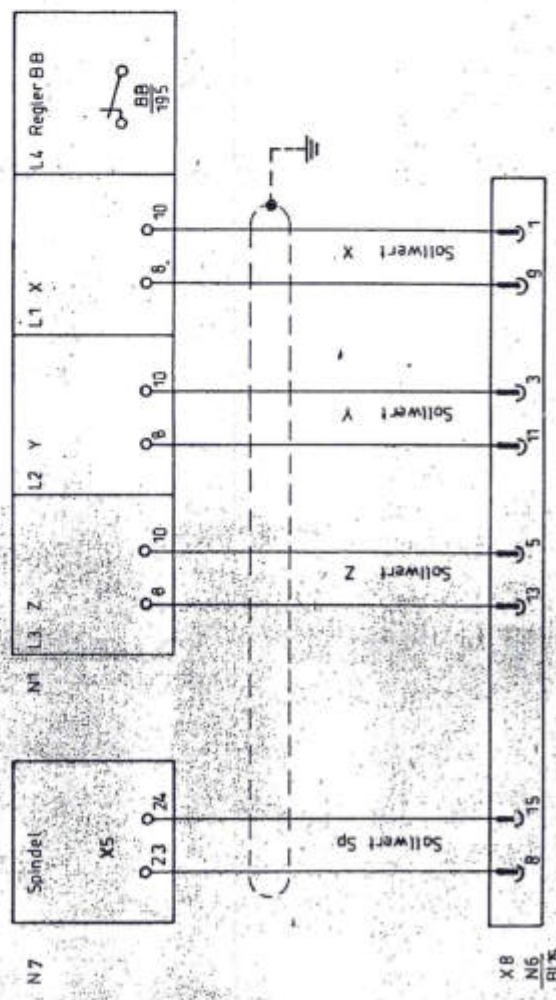
F29
50A

F18
6.3A

F19
6.3A

F20
50A

149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185

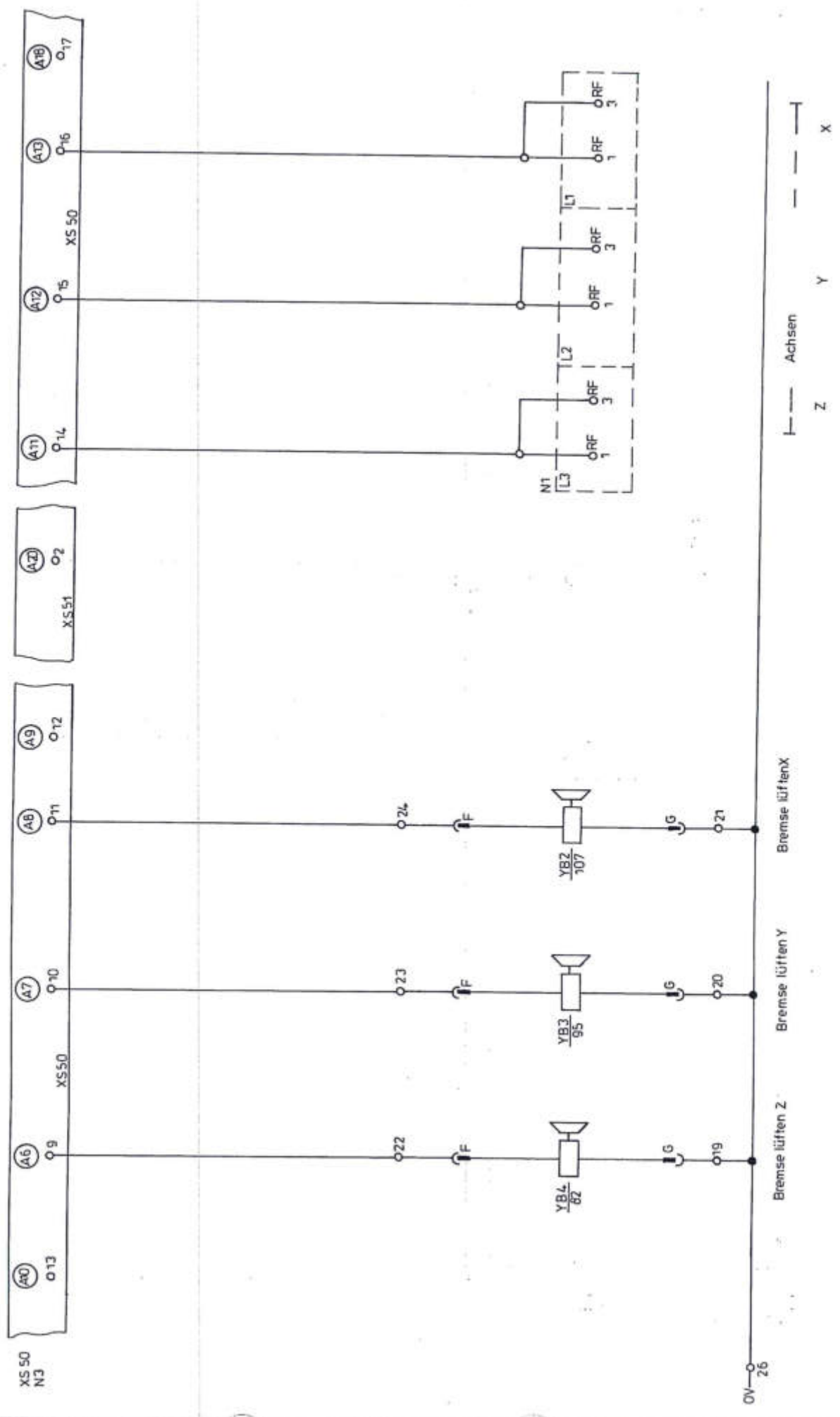


Sollwerte Antriebe

KUNZMANN MASCHINENBAU		Benennung		STROMLAUFPLAN mit TNC 360		Zeichnungs-Nr. 380 692		Blatt Anzahl 18	
Datum		Kon.-Nr.		Erz. Nr.		Erz. durch:			
26.11.92									
Name		Name		Name		Name		Name	
Nickel									
Bearb.		Gepr.		Gepr.		Gepr.		Gepr.	
Tag		Tag		Tag		Tag		Tag	
Ausg.-		Ausg.-		Ausg.-		Ausg.-		Ausg.-	
Nr.		Nr.		Nr.		Nr.		Nr.	

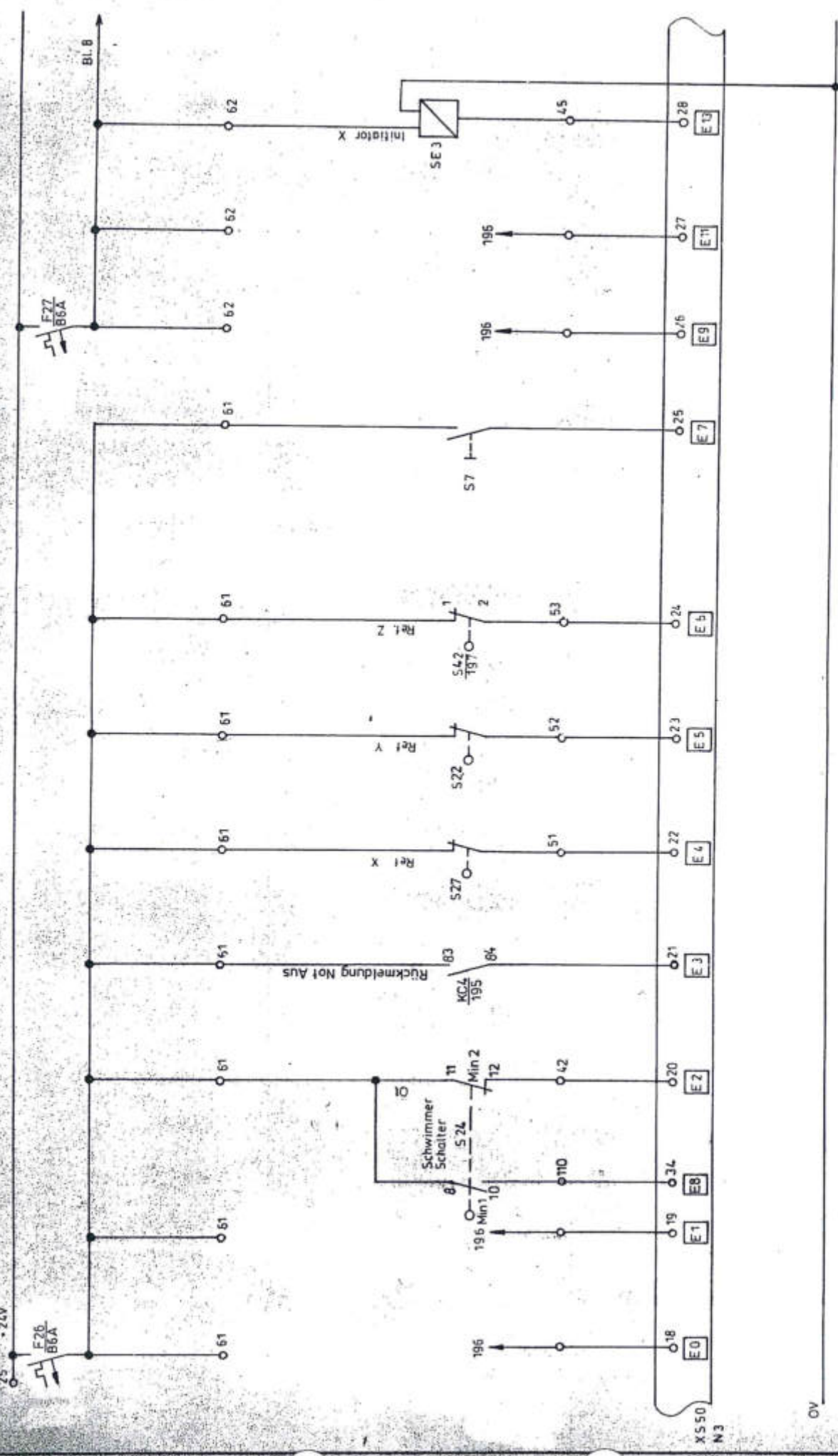
223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259

— 25 24V Spannungsvers. PLC Eing./Ausg



Ausg. / And. Mitt. Nr. / Tag		Name		Kom.-Nr.		Benennung		Zeichnungs-Nr. 380 692		Blatt Anzahl 1 R 7	
		Datum 25.11.92		Name Nickel				STROMLAUFPLAN mit TNC360			
Beschr. Gepr.		Beschr. Gepr.									

250 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296



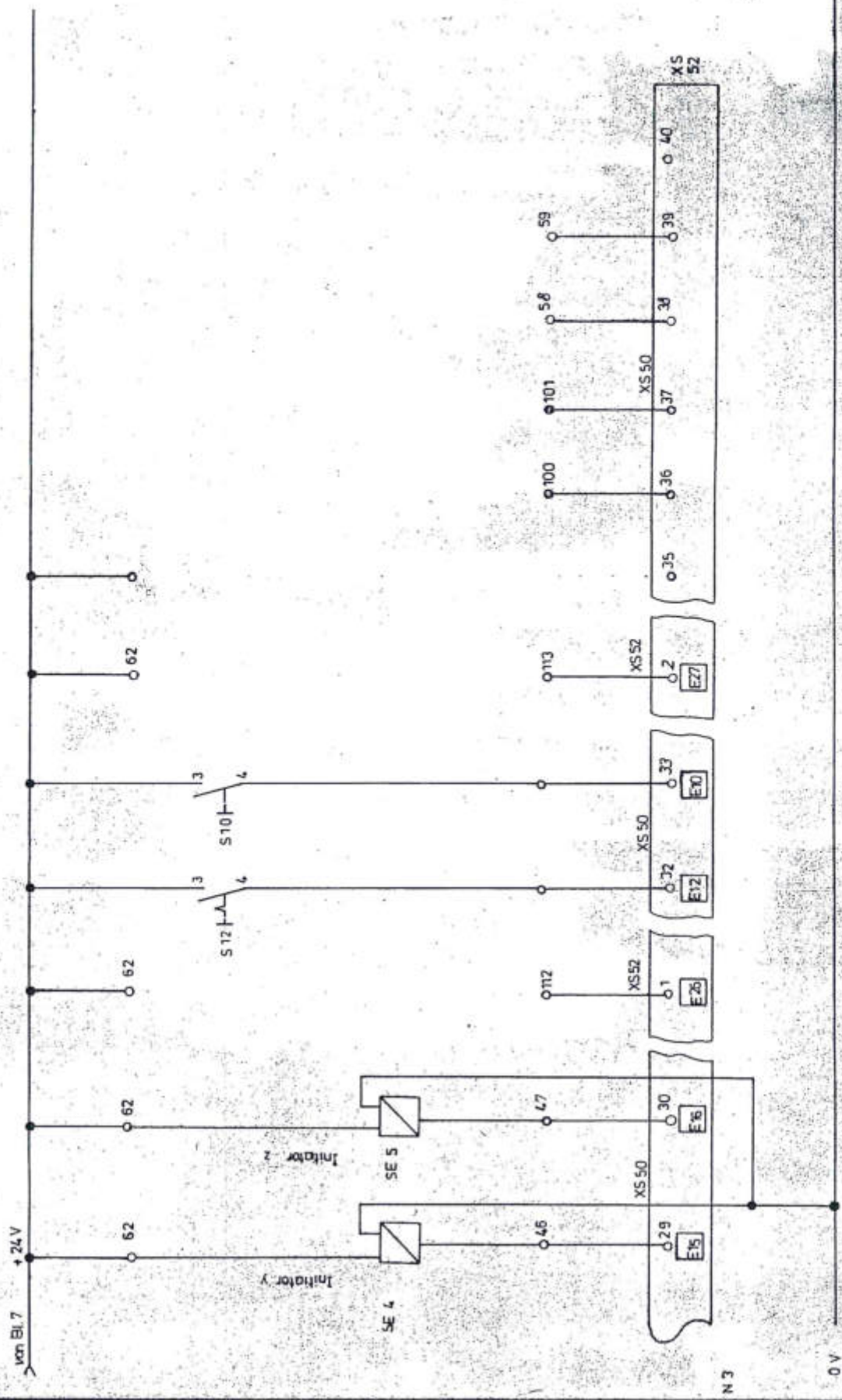
TNC Betriebsbereit	Notendloge X-Achse	Ümangel Anzeige	Ümangel Not-Aus	Rückmeldung Not-Aus	Referenzpunkt Y	Z	H-Spindel Tippen	Notendloge Y-Achse	Notendloge Z-Achse	Überlast X
OV										

Benennung	STROMLAUFPLAN mit TNC 360	
Zaehungs-Nr.	380 692	
Ers. Nr.	Ers. durch	

Blatt	Anzahl	Nr.

Blatt	Anzahl	Nr.

297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333

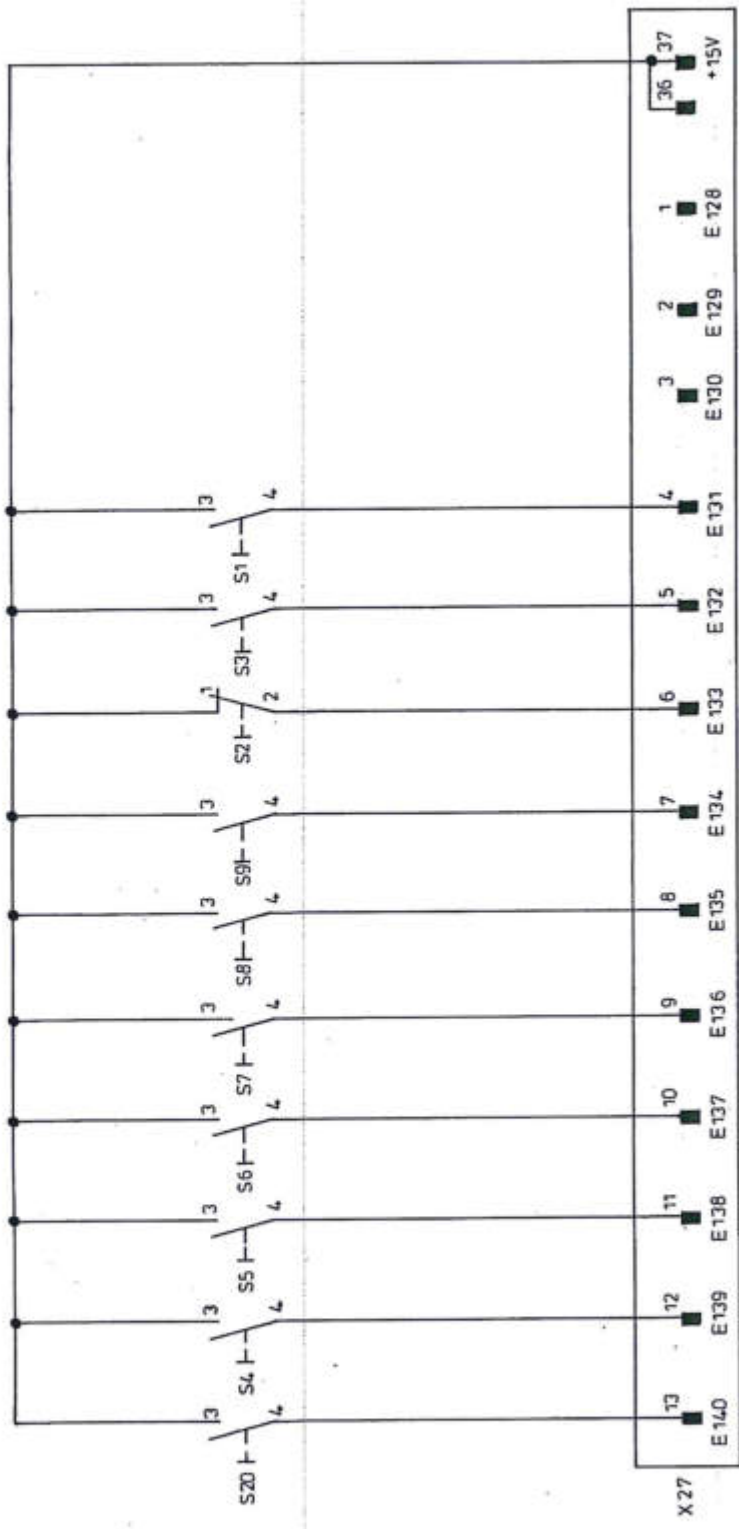


Umschaltung Getriebe

Not-Aus
Richtung
Takt
Überlast z

+
Überbrückung
Einrücken

KUNZMANN MASCHINENBAU		Benennung STROMLAUFPLAN mit TNC 360		Zeichnungs-Nr. 380 692		Blatt Anzahl 18	
Bezeichnung		Kom.-Nr.		Erl. Nr.		Erl. durch	
Bearb.	Gepr.	Delum	Wasse				
26.11.92		26.11.92	Nickel				
Ausg. Nr./Jr.		Tag		Name			



M06 X+ X- Y+ Y- Z+ Z- NC Stop Eilgang

X1 Tastatureinheit
Eingänge Handbedienfeld

KUNZMANN MASCHINENBAU GMBH		Bezeichnung		Zeichnungs-Nr. 380 692		Blatt Anzahl 18	
Beaufh. 26.11.92		Kom.-Nr.		Ers. für:		Nr. 10	
Gepr.		Name Nickel		Fr. durch:			
Name		Name		Name		Name	

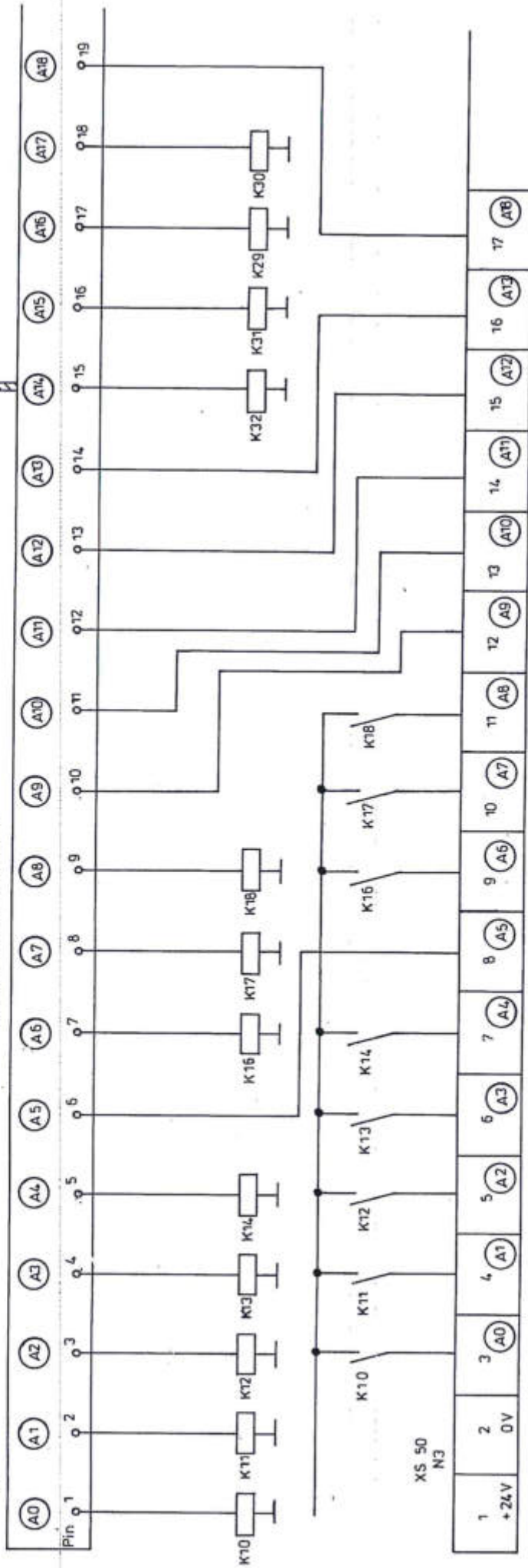
TNC X 21

Ausgänge TNC 360

111 verbunden

X 53
N 3

Anpaßelektronik Kunzmann

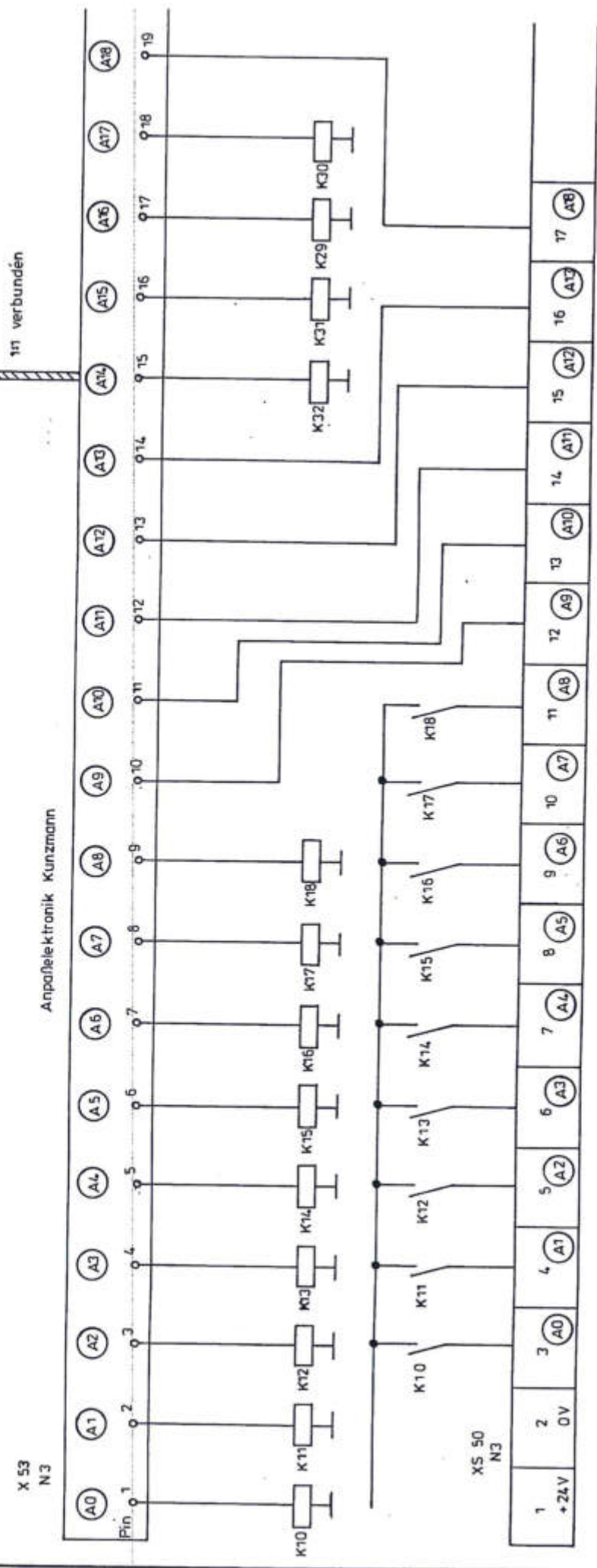


Innenschaltung Anpaßelektronik

Ausg. und Mitt. Nr.		Name		Datum		Name		Komm.-Nr.		Benennung		Zeichnungs-Nr.		Blatt	
Top				26.11.92		Nickel				STROMLAUFPLAN mit TNC 360		380 692		Anzahl / Nr.	
				Bearb.		Gepr.						Ers. durch:		18 / 11	

TNC X 21

Ausgänge TNC 360



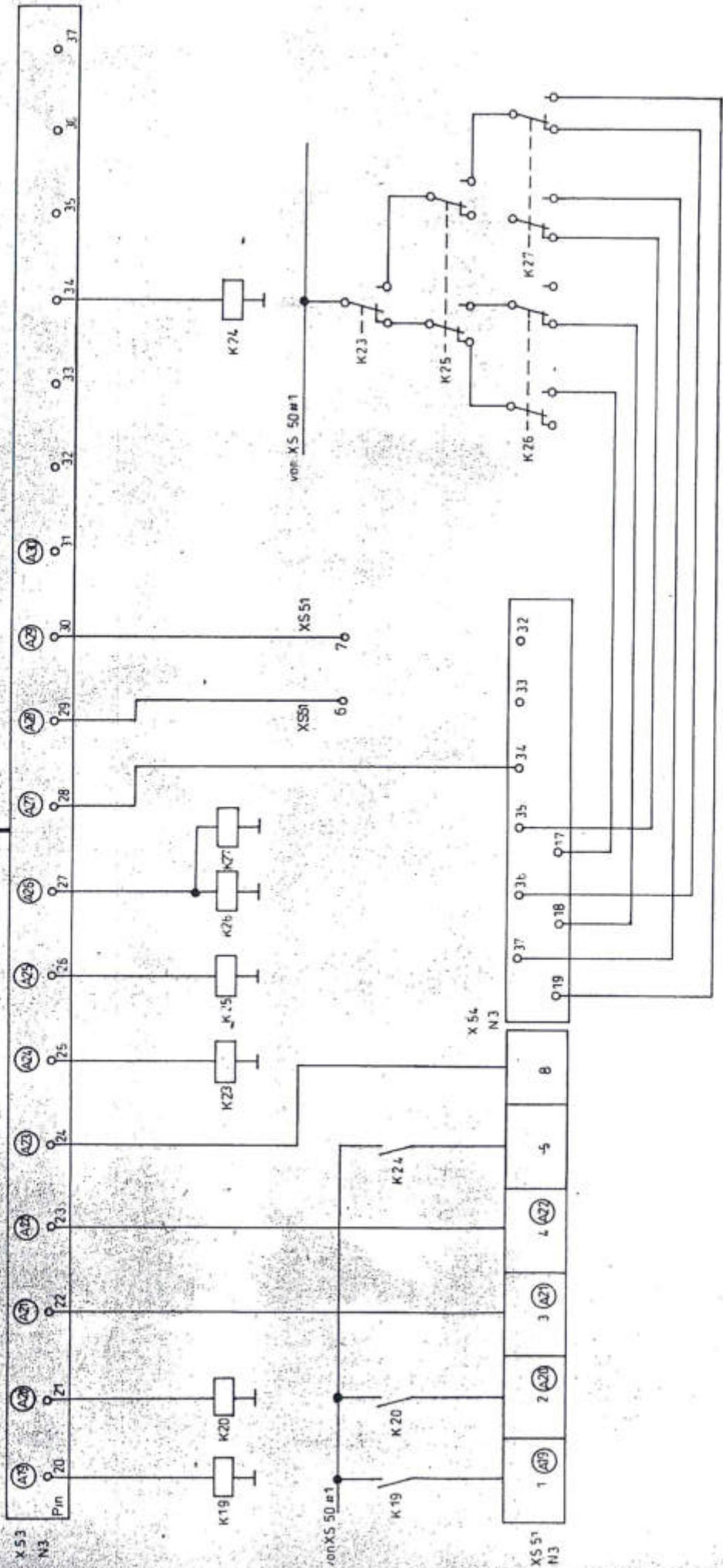
Innenschaltung Anpaßelektronik

Ausg. / Anz. / Mtl. / Nr.		Tag		Name	
KUNZMANN		MASCHINENBAU GMBH		Name	
Beord.		26.11.92		Datum	
Gepr.		Name		Kom.-Nr.	
Geneigung		STROMLAUFPLAN		380 692	
mit TNC 360		Zeichnungs-Nr.		Erz. durch:	
bei Maschine 380 693 umgebaut		Blatt		Anzahl	
		18		1	

TNC 355
X 21
N3

Ausgänge TNC 355
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

1-1 verbunden



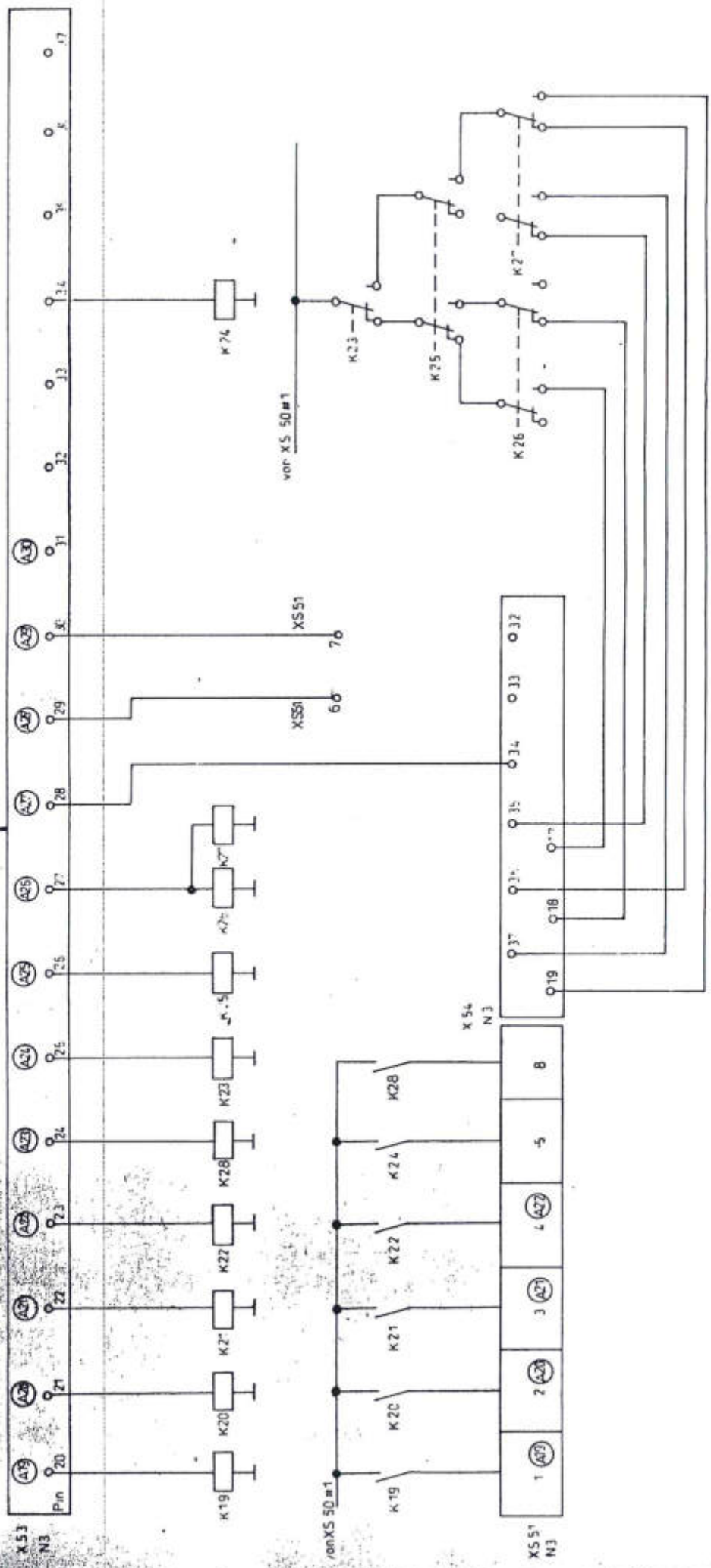
Innenschaltung Anpefelektronik

Blatt Anzahl		380 692		Erz durch	
Zeichnungs-Nr		380 692		Erz durch	
Kunzmann Maschinenbau		STROMLAUFPLAN mit TNC 360		Benennung	
Kom-Nr		Name		Datum	
1		Nickel		25.11.92	
Bearb		Gepr		Gepr	
Blatt		Anzahl		Nr	
18		12		12	

Ausgänge TNC 355
 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

TNC 355
 K21
 N3

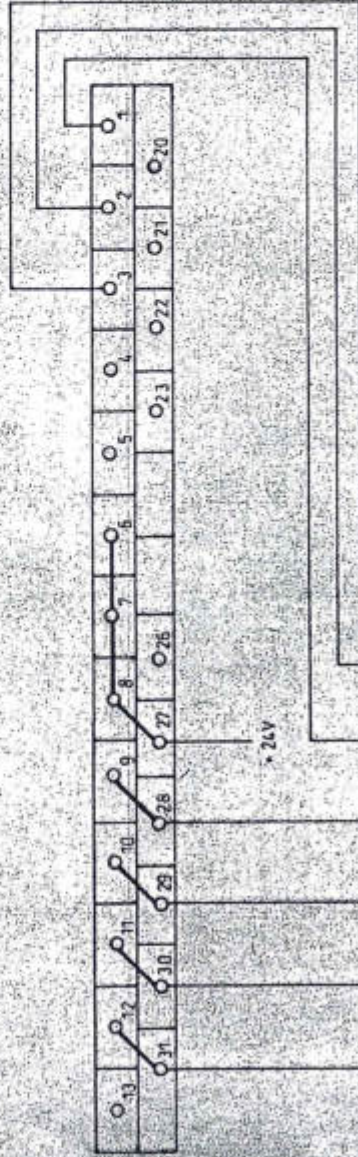
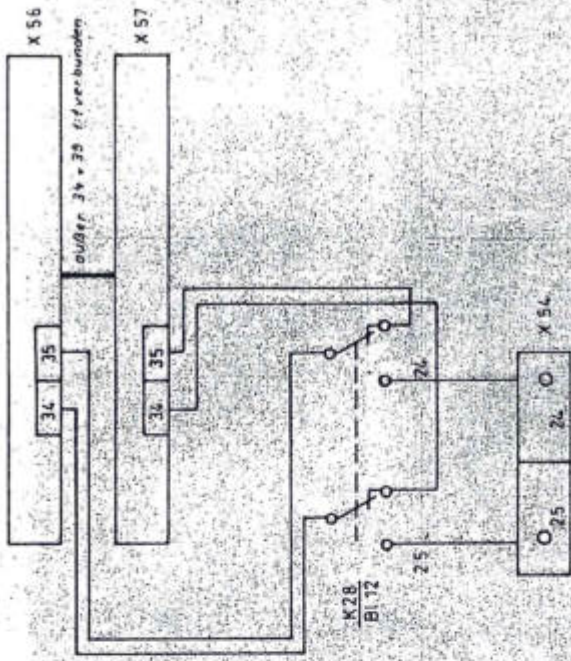
1.1 verbunden



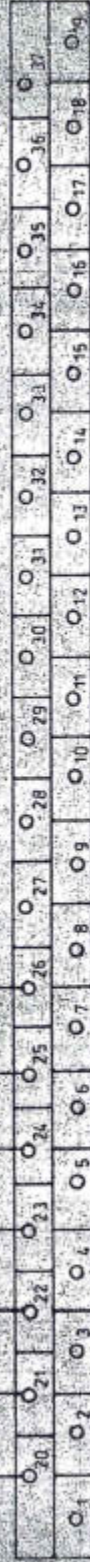
Innenschaltung Anpaßelektronik

Ausg.	Ans. Nr. / Nr.	Top	Name	Bearb.	Datum	Name	Kom. Nr.	Bezeichnung	Zeichnungs-Nr.	380 692	Blatt / Nr.	18 / 12

STROMLAUFPLAN
 mit TNC 360



Spillwert Hand CNC



18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

STROMLAUFPLAN
mit TNC 360

Zerckings-Nr. 380 692

Blatt-Nr. 18

Blatt-Nr. 13

Erz. Wersch

Bestimmung

Kom. Nr.

Ordnung

Bearb. 26.11.92

Gepr.

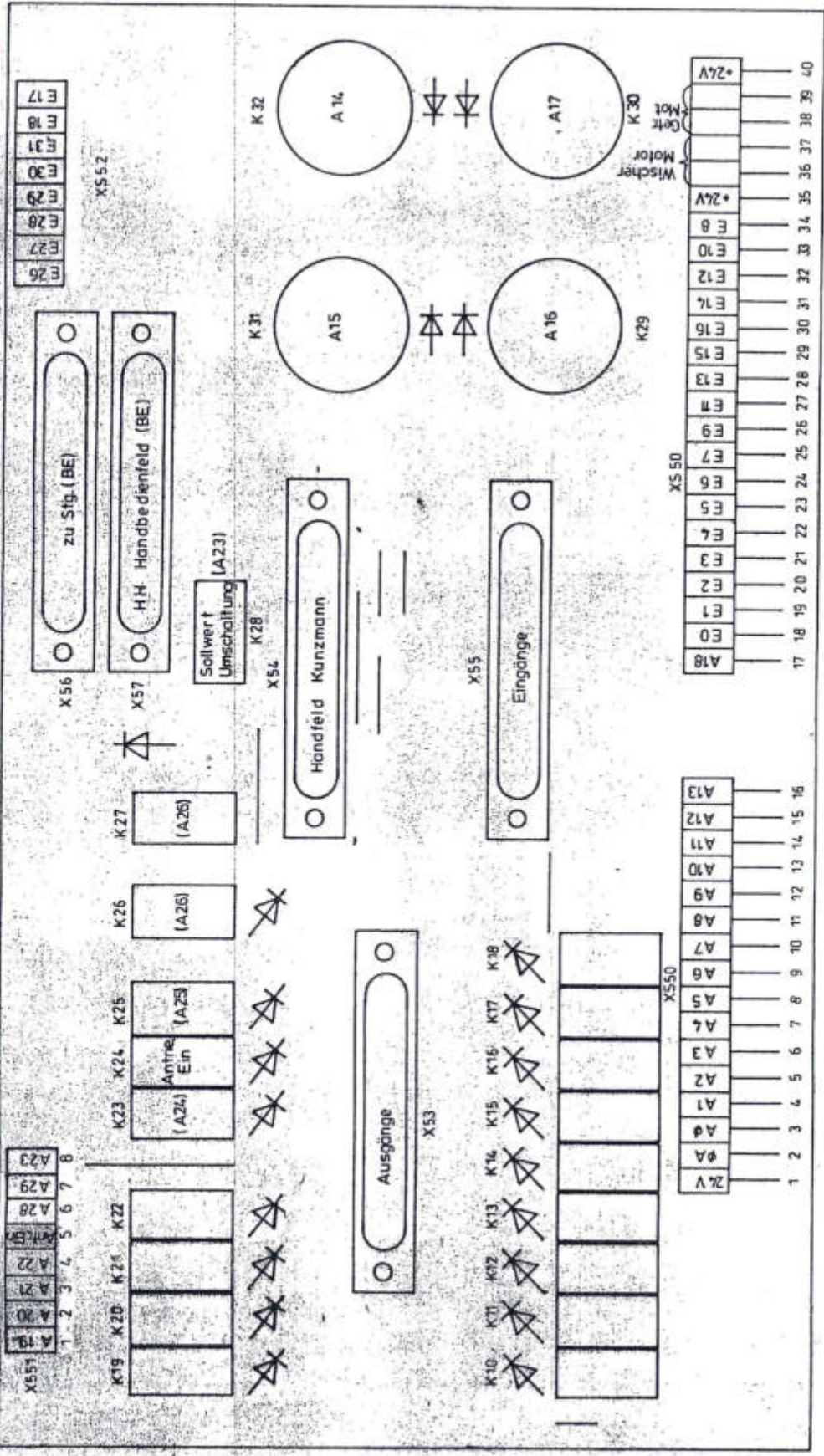
Nippe

NICKEL

KUNZMANN
MASCHINENBAU

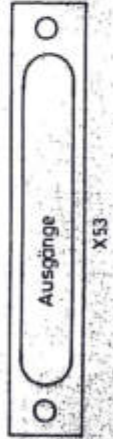
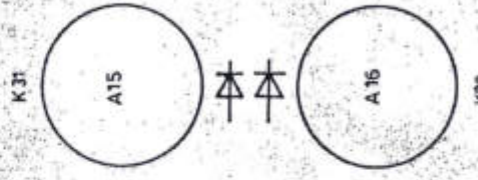
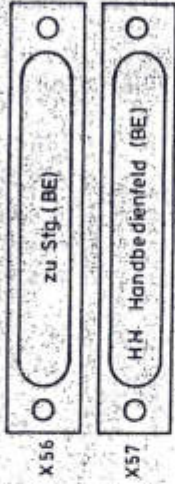
Fig. Name

N 3

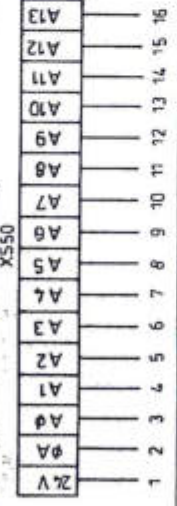
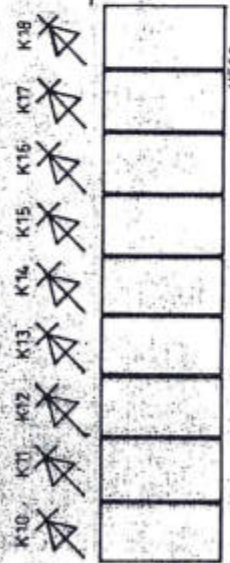
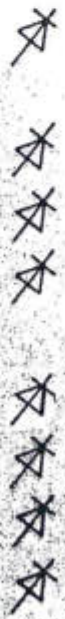
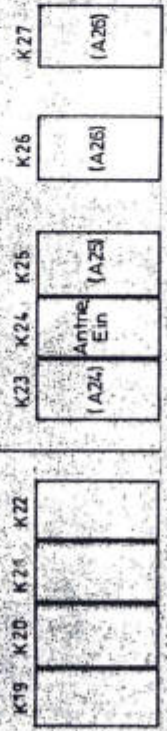


- E 17
- E 18
- E 31
- E 30
- E 29
- E 28
- E 27
- E 26

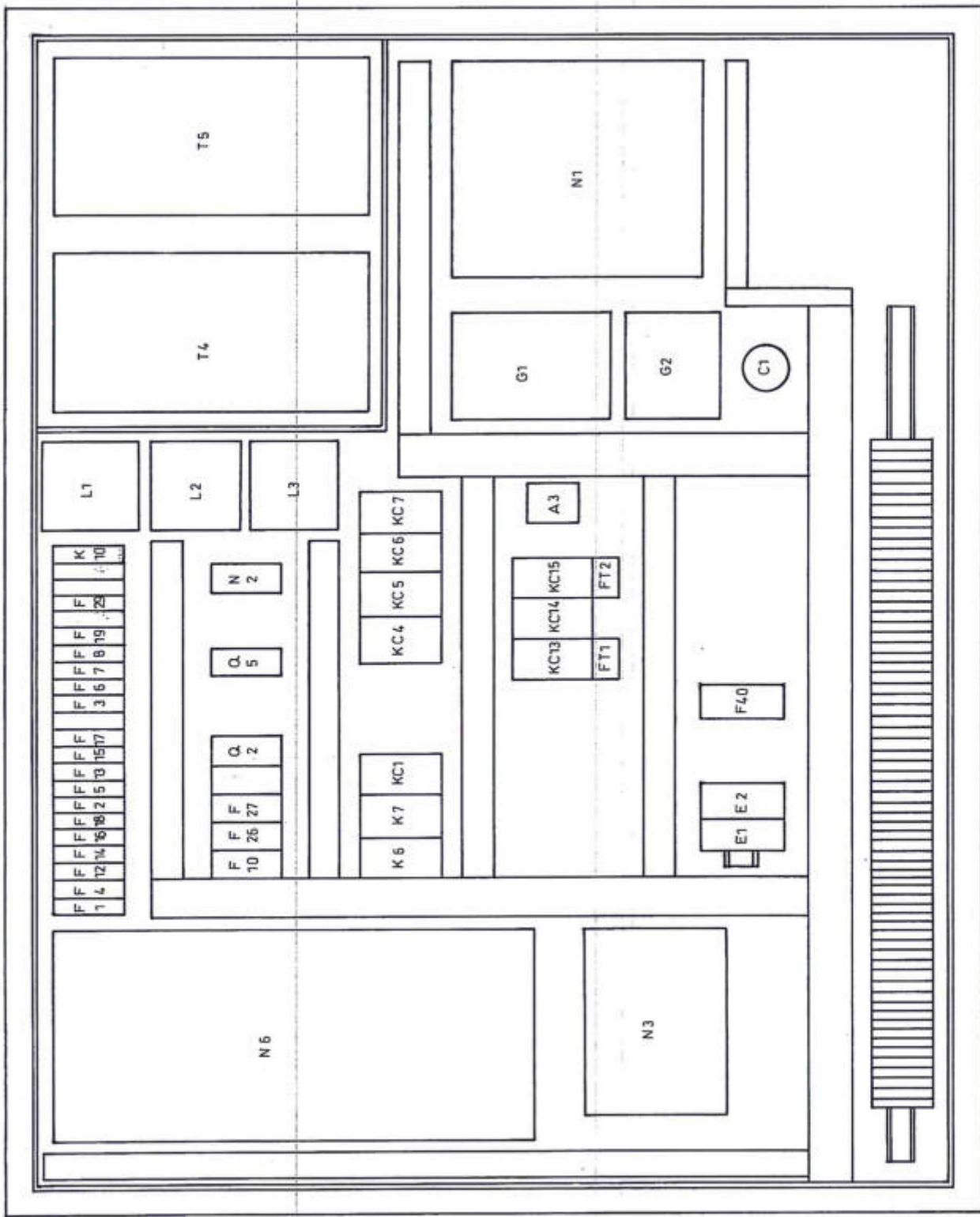
X552



- A 19
- A 20
- A 21
- A 22
- A 23
- A 24
- A 25
- A 26
- A 27
- A 28
- A 29
- A 23

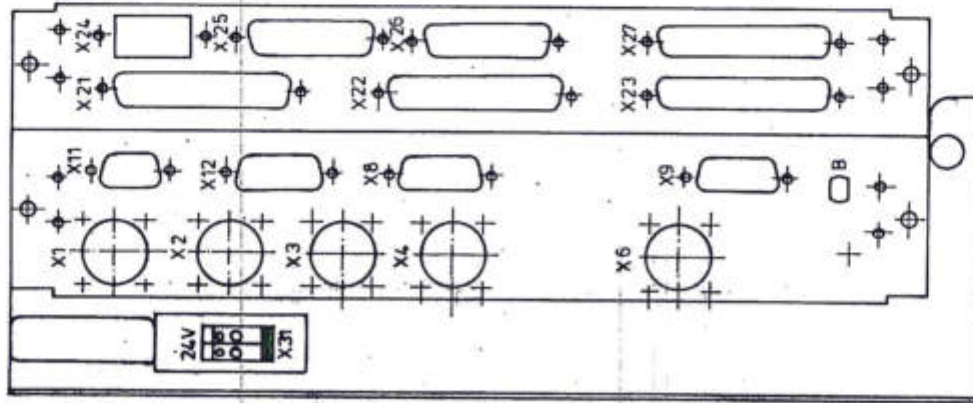


KUNZMANN MASCHINENBAU		Benennung		Zuzeichnung-Nr.		Blatt / Anzahl	
26.1192		380 692		18		14	
Gepr.		Kom. Nr.		Ers. durch			
Beorr.		1					
Tag		Name					
And. Mitt. Nr.							



Ausg.	Anz.	Mitt.	Nr.	Tag	Name	KUNZMANN MASCHINENBAU GMBH	Beord.	Gepr.	Datum 27.11.92	Name Nickel	Kom.-Nr.	Benennung Schaltergeräte im Schaltschrank HF8 mit TNC 360	Zeichnungs-Nr. 380 692	Blatt Anzahl 18	Nr. 15
							Ers. für:		Ers. durch:						

A2



- Rechner Platine**
- X1 = Meßsystem 1 (-)
 - X2 = Meßsystem 2 (-)
 - X3 = Meßsystem 3 (-)
 - X4 = Meßsystem 4 (-)
 - X6 = Meßsystem 5 (U)
 - X12 = Tastsystem
 - X8 = Sollwert Ausgang 1,2,3,4,S
 - X9 = Bildschirm Einheit (BE 212)
 - X1 = Handrad HR 130/330
- B = Betriebserde**
- PLC Platine**
- X21 = PLC Ausgang
 - X22 = PLC Eingang
 - X23 = TNC Bedienfeld (TE)
 - X24 = Stromversorgung 24V für PLC
 - X25 = Daten Schnittstelle V.24/RS-232-C
 - X26 = PLC Leistungsplatine (PL 400)
 - X27 = Maschinen-Bedienfeld
- X31 = Stromversorgung 24V für LE**

STROMLAUFPLAN
mit TNC 360

Benennung

Ksm.-Nr.

Name

Datum

Beord.

KUNZMANN
MASCHINENBAU GMBH

Name

Tag

Abzug

Ans.

Zeichnungs-Nr.

380 692

Blatt

Anzahl

18

Ers. für:

Frs. durch:

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
1	NETZGERÄT	380V/24VDC 240W DNU30	BV28093	GASS	G1				
1	NETZGERÄT	ENU 20/48W BV 26223	GASS	G2					
1	KONDENSATOR 10000yF NR:18D575		BOSCH	KRKLIN C1					
1	REGELTRAFO	BV 25993L 2 X 140V 3500VA	GASS	T5					
1	REGELTRAFO	BV 17649 2 X 90V 2500VA	GASS	T4					
1	REGLER	3 TRM 2 G11 WD	INDRAMAT	N1					
2	MODUL	TSS 4 / 132	INDRAMAT	N1					
1	MODUL	TSS 4 / 055	INDRAMAT	N1					
3	DROSSEL	BV17 986L GLD2	GASS	L1, L2, L3					
1	ANP.ELEKTRONIK EIN/AUSGANG		KUNZMANN						
3	SI-AUTOMATEN	S271 K16A	ABB	F1, F2, F3					
11	SI-AUTOMATEN	S261 B6	ABB	F4, 5, 6, 7, 8, 10 F16, 17, 26, 27, 29					
4	SI-AUTOMATEN	S271 K20A	ABB	F12, 13, 14, 15					
2	SI-AUTOMATEN	S271 K6A	ABB	F18, 19					
2	ÜBERSTROMRELAIS Z00-10		MOELLER	FT1, FT2					
1	KNEBELSCHALTER 14-506.0220		LUMITAS	S10					

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
1	ANSCHLUSSCHINE	PKZM1 B3.1/4	MOELLER						
2	ANSCHLUSSKLEMMEN	BK 25/3-PKZM1	MOELLER						
1	PHASENFOLGEREL.	AI 941 N.001 380V 50HZ	DOLD	F40					
1	MONTAGEPLATTE	MP6 NR.62001	MURRELEKTR.	A3					
2	SCHÜTZ	DIL 0 M GL 24VDC	K.MOELLER	KC4, KC5					
6	SCHÜTZ	DIL 00 M GL 24VDC	K.MOELLER	KC1, 6, 7, 13, 14, 15					
2	SCHÜTZ	DIL R53DG 24VDC	K.MOELLER	K6, K7					
2	KONTAKTBLOCK	40DIL	K.MOELLER	KC4, KC5					
1	MOTORSCHUTZSCH.	PKZM1-0,24	K.MOELLER	Q2					
1	HILFSSCHALTERBL.	NH1 10 PKZM1	K.MOELLER	Q2					
2	RC-GLIEß	MRC ³ 04 · 40°	MURRELEKTR.	E1, E2					
10	FREILAUFDIODEN	26004	MURRELEKTR.						
3	RC-GLIEß	9733 0,5uF 220 OHM 220V	SEATRONIK	RC5, RC7, RCB					
1	BETRIEBS- STUNDENZÄHLER	MOELLER BW70 NR:30K3353	BUERKLIN	H40					
1	SCHLÜSSELTASTER	14-141-022K SCHL.NR:1001	LUMITAS	S7					
1	SCHLÜSSELTASTER	14-141-022K SCHL.NR:1002	LUMITAS	S12					

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
4	REIHENKLEMME	SAK 6 N 1932.2	WEIDMUELLER						
1	PE-KLEMME	EK4 3545.6	WEIDMUELLER						
120	REIHENKLEMME	SAK 2,5 2796.6	WEIDMUELLER						
17	QUERVERBINDER	Q2 3370.0	WEIDMUELLER						
1	QUERVERBINDER	Q3 3371.0	WEIDMUELLER						
1	QUERVERBINDER	Q5 3687.0	WEIDMUELLER						
4	QUERVERBINDER	Q10 3687.0	WEIDMUELLER						
28	TRENNSCHEIBE	3191.6	WEIDMUELLER						
2	ENDWINKEL	2061.6	WEIDMUELLER						
2	TRENNPLATTE	1179.6	WEIDMUELLER						
30	PE-KLEMME	ZB4 3165.0	WEIDMUELLER						
30CM	PE-SCHIENE	3489.0	WEIDMUELLER						
1	TRENNKLEMME	SAK 4	WEIDMUELLER						
2	HALTER	SH 1 PA 2998.6	WEIDMUELLER						
2	SCHIENENTRÄGER	TSTW 1781.0	WEIDMUELLER						
2	BEF.SCHRAUBE	BS M5*8 2959.0	WEIDMUELLER						
1M	TRAGSCHIENE	TS 32 5144.0	WEIDMUELLER						
2M	TRAGSCHIENE	TS 35 5145.0	WEIDMUELLER						

380692

STCK BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
4M KABELKANAL	BA6 80025	TEHALIT						
1M KABELKANAL	BA6 80040	TEHALIT						
1,5M KABELKANAL	BA6 40080	TEHALIT						
1 HAUPTSCHALTER	KG 64 C11 740E	DT.SOLENOID Q1						
1 SCHALTER	CG8A720-600 FT2	KRAUS+NAIMER S17						
1 LAMPENKALOTTE	3700 067.09	SCHIELE H0						
1 LAMPENBLOCK	3721 010.00	SCHIELE						
1 GLÜHLAMPE	30V 2W BA 9 S	RATZ						
1 STECKDOSE	SCHUKO EINBAU	ST.TECHNIK X1						
1 FILTERLEUCHTER	SK3151	RITTAL						
1 AUSTRITTSFILTER	SK3161	RITTAL						
1 SCHALTSCHRANK	UF-9.7	REEB						
5 KONTAKTBLOCK	11 DILM	K.MOELLER KC6,7,13, KC14,15						
1 STEUERUNG	TNC 360	HEIDENHAIN N6						
1 MOTORSCHTZSCH.	PKZM1-1,6	K.MOELLER Q5						
2 RELAIS-SOCKEL	RP2/11 NR:61130	MURRELEK. K10,K11,K30						
3 RELAIS	MR301024 24V-	SCHRACK K10,K11,K30						

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
	BEDIENFELD								
1	PULT	WF7-20.1	REEB						
1	BEDIEN Tafel	UBM1-6.2-4 ALU-SCHWARZ	JAHN						
1	Austrittsfilter	SK3160	RITTAL						
1	Bildschirm	BE212	HEIDENHAIN						
11	Leuchttaster	14433 036	LUMITAS						
11	ALU-FRONTRING	04600.1	LUMITAS						
11	Textplatte	09609.9	LUMITAS						
6	Druckhaubä	04602. · KLAÖ	LUMITAÖ	S4, S5, S6, S7, S8 S9					
2	Druckhaubä	04602.5 GRÖßÖN	LUMITAÖ	S3, S55, S23					
1	Druckhaubä	04602.2 ROT	LUMITAÖ	S2,					
2	Druckhaupe	04602.4 GELB	LUMITAS	S1, S20					
3	Blinddeckel	04-960.7	LUMITAS						

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
1	NOT-SCHALTER	04.075.2	LUMITAS	SN1					
1	SCHALTELEMENT	704915.5	LUMITAS	SN1					
3	GLÖH-LAMPE	24V 0.6W 01-913.24	LUMITAS						
1	HANDRAD HR330	IDNR:251 534 01	HEIDENHAIN						
1	HALTEGRIF	GN 565-26-192-SW	GANTER						
1	ADAPTER V 24	IDNR.239 758 01 V24	HEIDENHAIN						
1	BILDSCHIRMKABEL	25047701	HEIDENHAIN						
1	SCHNITTSTELLENKAB.	239 760 08	HEIDENHAIN						
1	HANDRADKABEL	249 88901	HEIDENHAIN						
1	BEDIENFELDKABEL	239 759 09	HEIDENHAIN						
1	TASTATUR	IDNR:255 016 01	HEIDENHAIN						

380692

STCK	BENENNUNG	TYP	HERSTELLER	BMK	EK.	VK.	BEST.	AV	EINK.
	MASCHINE								
3	INITIATOÒ	EGT 08*01 RPO24 5000L	EUCHNEÒ	SE3, SE4, SE5					
1	SPINDELANTRIEB	A 100L/4/2C-12 2, 6/3, 2KW	BAUKNECHT	M2					
1	KÖHLMITTELPUMPE	TB25/270	BRINKMANN	M1					
1	ZENTR. SCHMIERUNG	23315-1211	DE LIMON	A2					
3	REIHENGRENZTAST.	57 B12 702D906	KISSLING						
1	LÖNGENMESS-SYST.	LS403 ML620 X	HEIDENHAIN						
1	LÖNGENMESS-SYST.	LS403 ML270 Y	HEIDENHAIN						
1	LÖNGENMESS-SYST.	LS403 ML420 Z	HEIDENHAIN						
2	VORSCHUBMOTOR	MDC 10.10H-MSA-1/S015	INDRAMAT	M6, M7					
1	VORSCHUBMOTOR	MDC 10.30D/MSA-1/S024	INDRAMAT	M8					
3	MESSSYSTEMKABEL	061 C104 CR 5000mm	CONTACT						
1	MAGNETVENTIL	NR:920 2300	HERION	Y1					
	SPULE	NR:0700 24V= 15W IP65							
1	ENTSTOERGLIED	ART:3124048	MURRELEKTR.						



HEIDENHAIN

Montageanleitung
Mounting Instructions
Instructions de montage
Istruzioni di montaggio
Instrucciones de montaje
LS 303/LS 303 C

3/2002

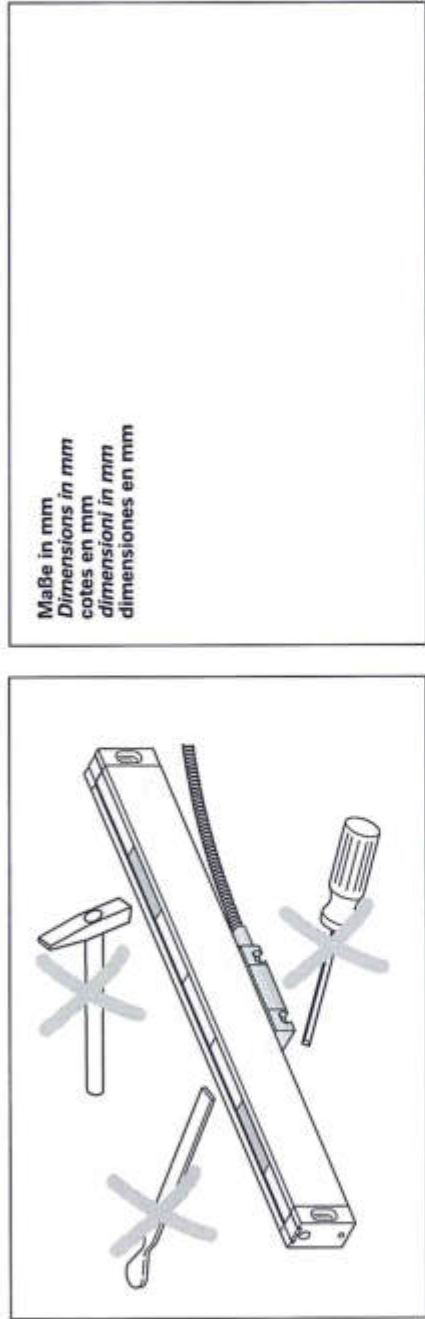
— |

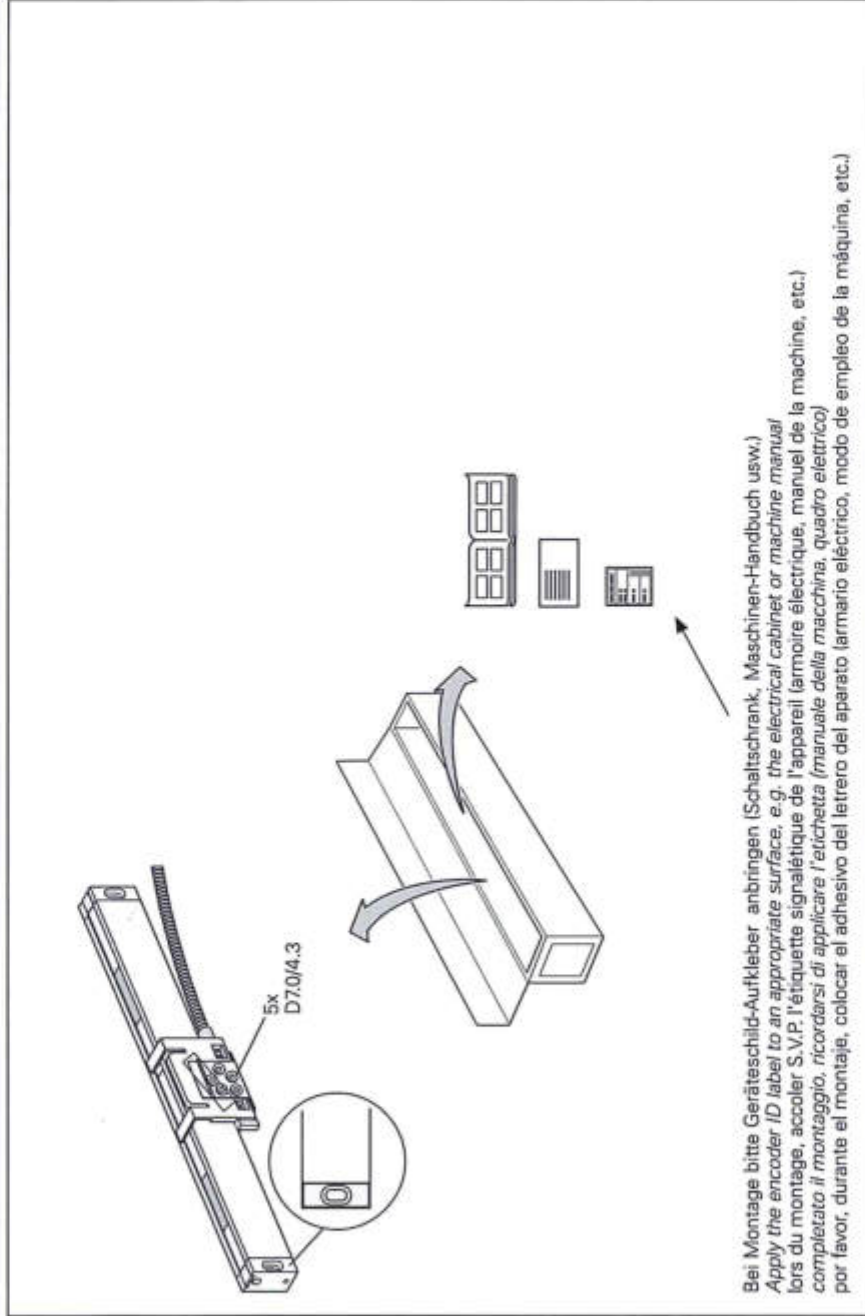
| —

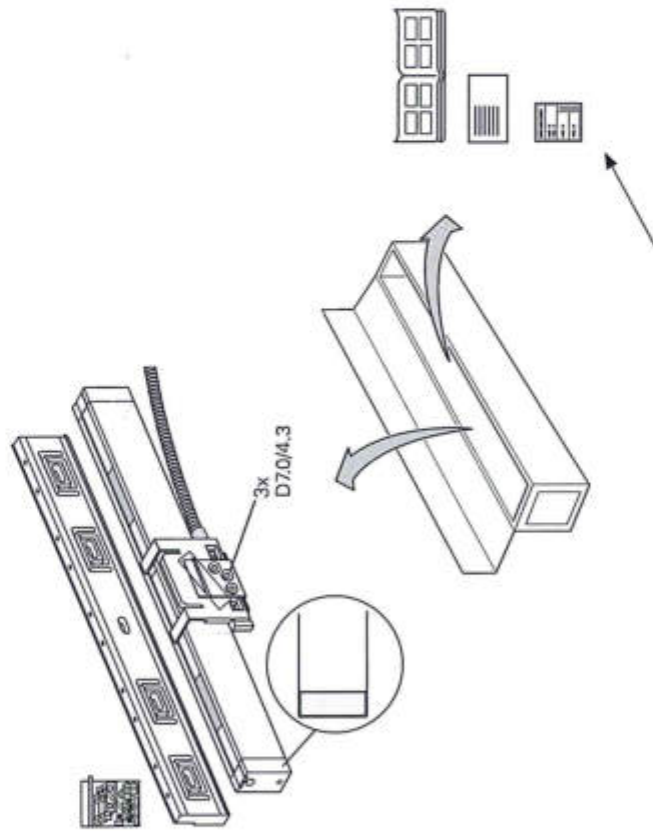
— |

| —

Warnhinweise · Warnings · Recommendations · Avvertenze · Advertencias



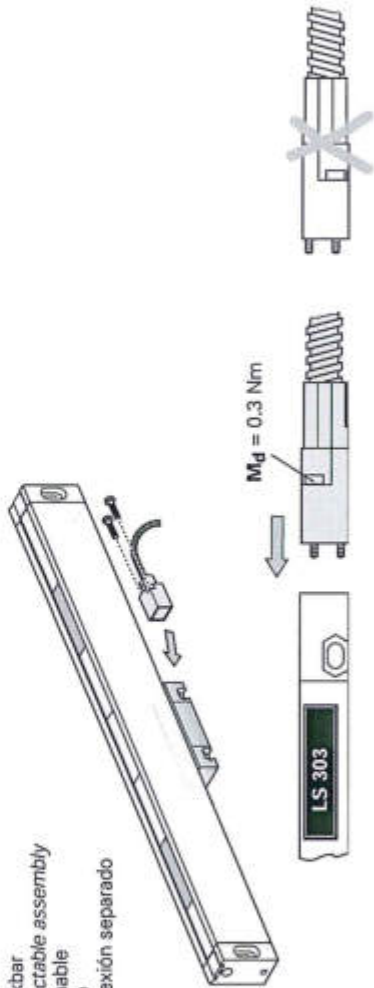




Bei Montage bitte Geräteschild-Aufkleber anbringen (Schaltschrank, Maschinen-Handbuch usw.)
 Apply the encoder ID label to an appropriate surface, e.g. the electrical cabinet or machine manual
 lors du montage, accoler S.V.P. l'étiquette signalétique de l'appareil (armoire électrique, manuel de la machine, etc.)
 completato il montaggio, ricordarsi di applicare l'etichetta (manuale della macchina, quadro elettrico)
 por favor, durante el montaje, colocar el adhesivo del letrero del aparato (armario eléctrico, modo de empleo de la máquina, etc.)

Kabelanschluss · Cable Connection · Raccordement du cable · Cavo di colleganto · Conexión de cable

Abtasteinheit, Kabel steckbar.
 Scanning unit with connectable assembly
 tête captrice, câble enfichable
 testina con cavo separato
 cabezal con cable de conexión separado



Separat bestellen
 Order separately
 a commander séparément
 ordinare a parte
 para pedir por separado

Id.-Nr. 310 125-xx
 ≤ 9m
 ≤ 29.6 ft



Id.-Nr. 266 656-xx
 3m
 9.9 ft



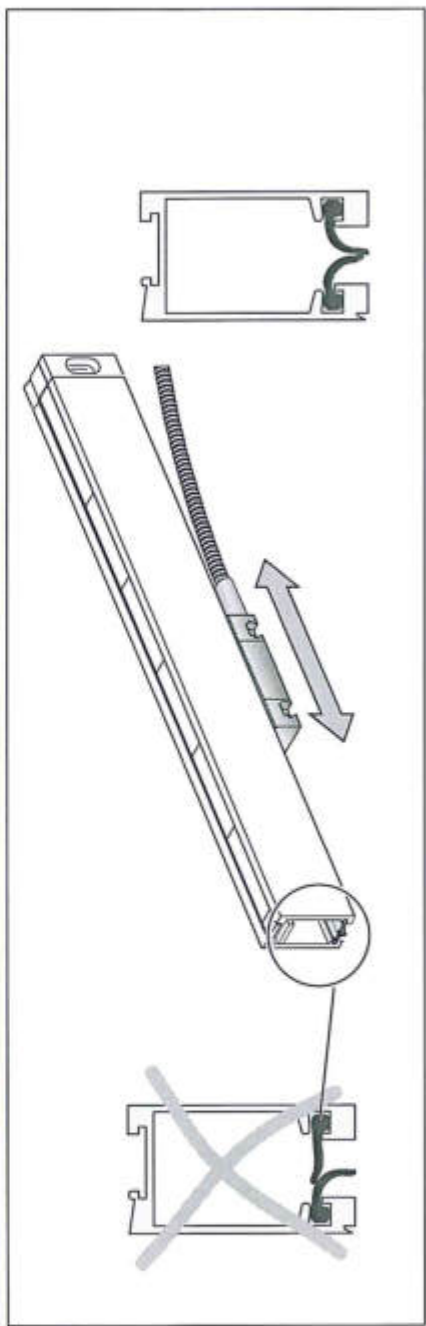
Id.-Nr. 310 124-xx
 ≤ 9m
 ≤ 29.6 ft



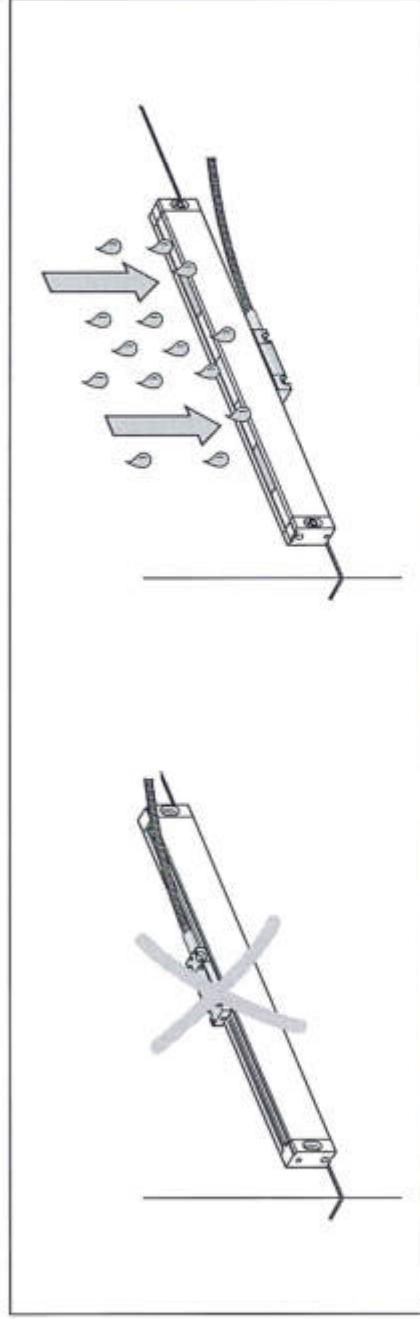
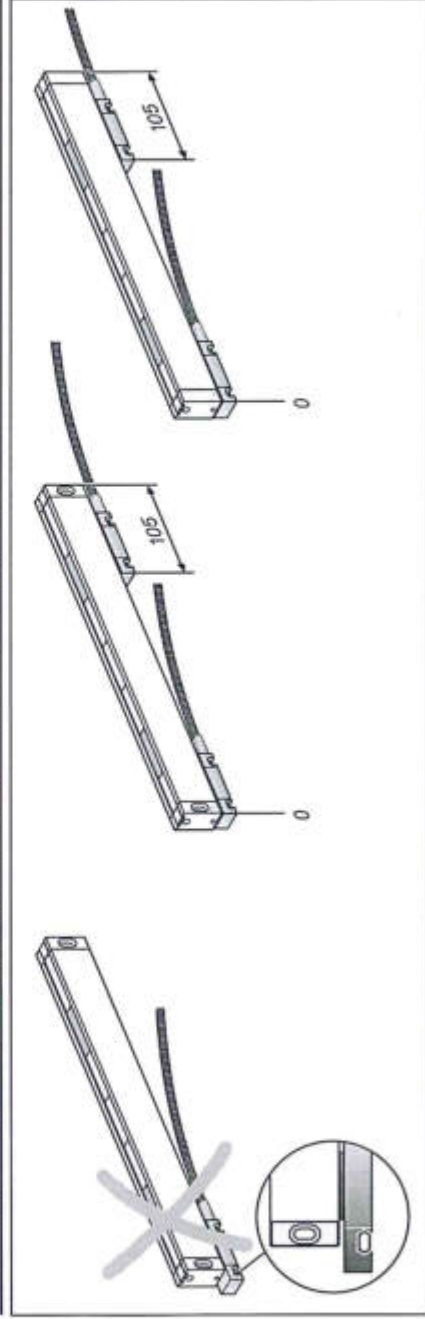
Id.-Nr. 288 593-xx
 ≤ 9m
 ≤ 29.6 ft



Dichtlippen überprüfen · *Inspect Sealing Lips* · Contrôler les lèvres d'étanchéité · *Controllo delle guarnizioni* · Verificar labios

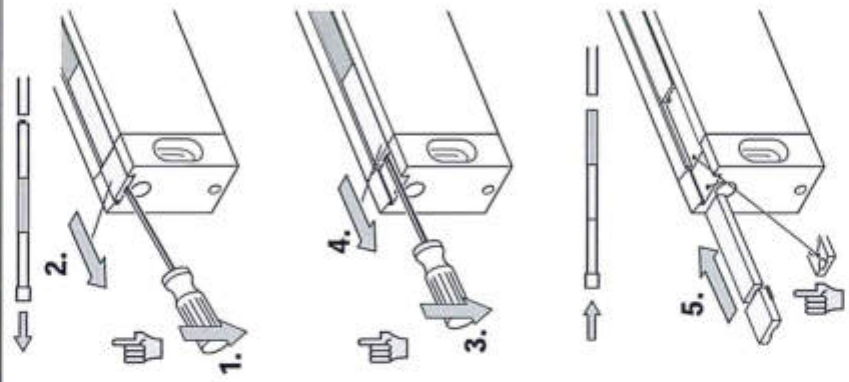


Hinweise · Mounting · Procédure · Avvertenze · Indicaciones
zur Montage · Procedure de montage per il montaggio para el montaje

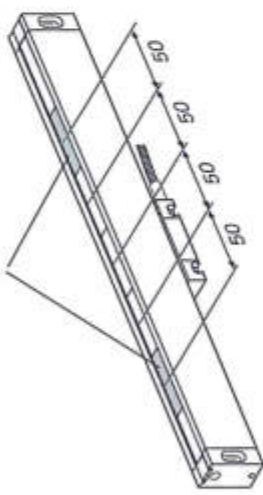


Referenzmarken- · Reference Mark · Sélection marques · Selezione indici · Selección marca
Auswahl Selection de référence di riferimento

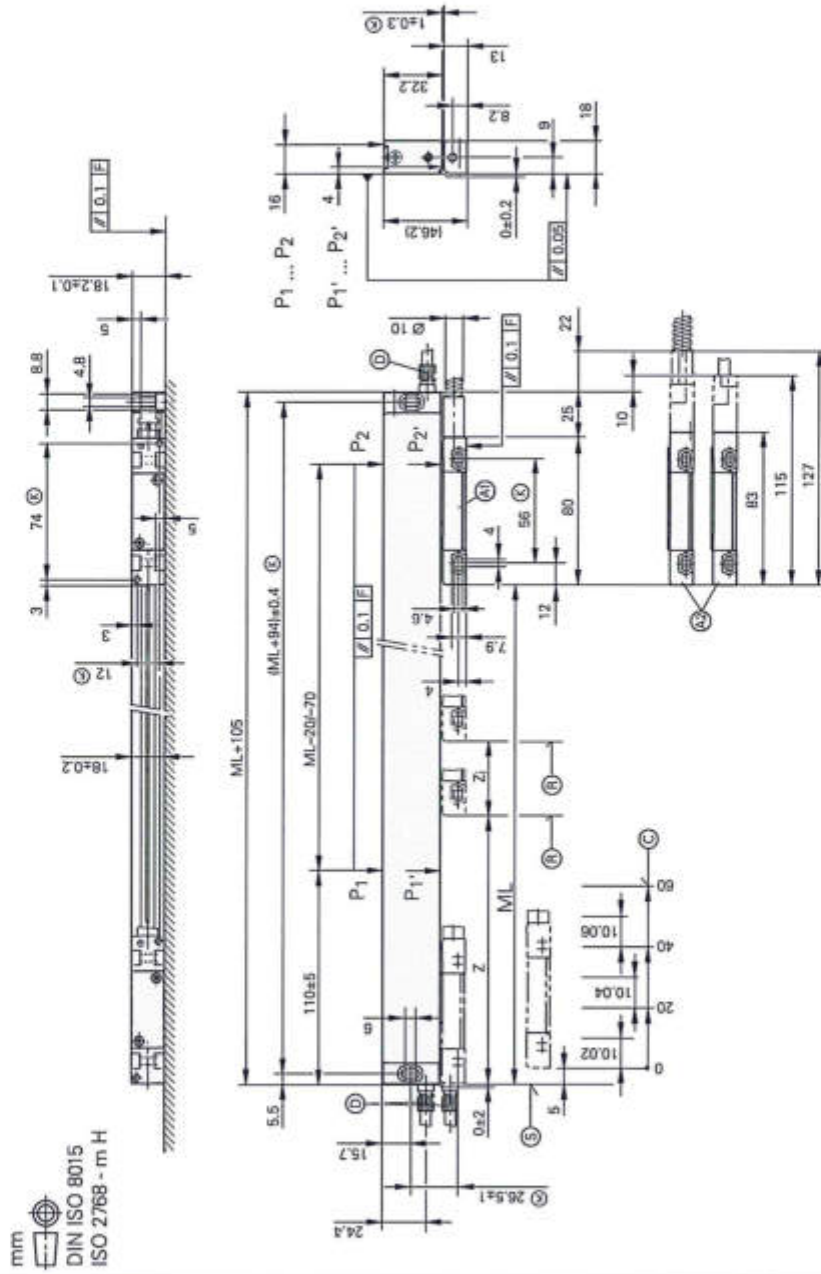
LS 303



Referenzmarken-Lage
Reference mark
marque de référence
indici di riferimento
marca de referencia



Abmessungen ohne Montageschiene **·** Dimensions without Mounting Spar **·** Dimensions sans rail de guidage **·** Dimensioni senza guida **·** Dimensiones sin guía de montaje



P = Messpunkte zum Ausrichten
Gauging points for alignment
points de mesure pour dé gauchissage
punti di misura per allineamento
puntos medición alineamiento

(A) = Abtasteinheit mit festem Kabel
Scanning unit with permanent cable assembly
tête captrice avec câble fixe
testina con cavo fisso
cabezal con cable fijo

(S) = Beginn der Messlänge ML
Begin. of meas. length ML
début longueur utile ML
inizio lunghezza di misura ML
comienzo longitud útil ML

(29) = Abtasteinheit, Kabel steckbar
Scanning unit with connectable assembly
tête captrice, câble enfichable
testina con cavo separato
cabezal con cable de conexión separado

(R) = Referenzmarken-Lage
Reference mark
marque de référence
indici di riferimento
marca de referencia

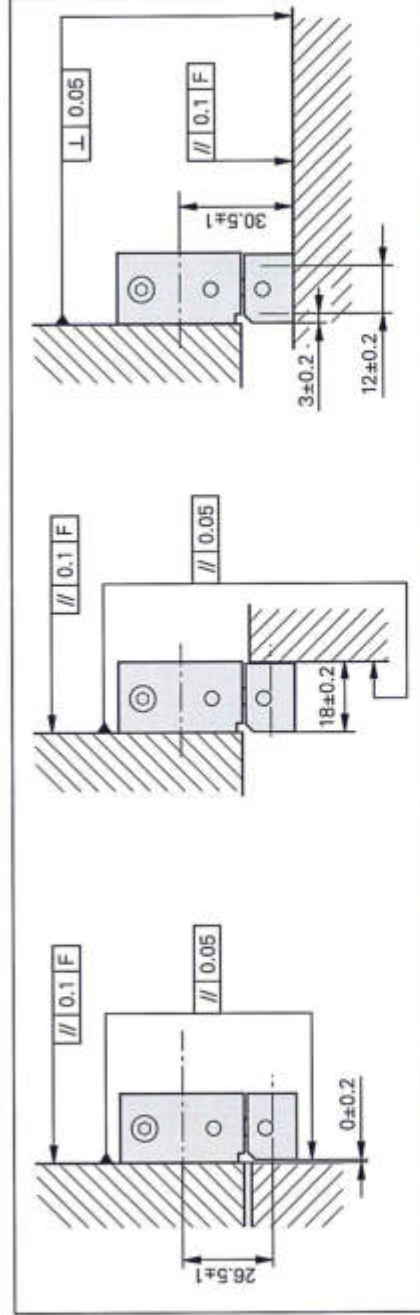
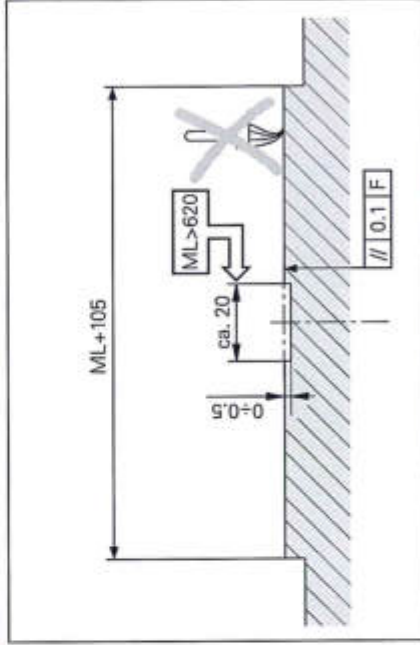
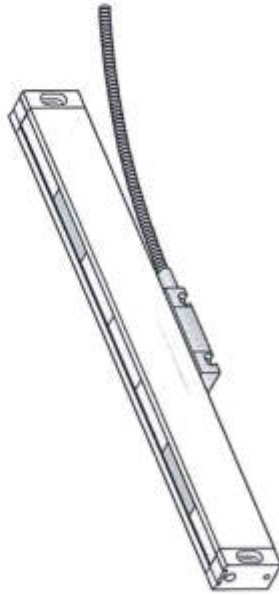
ML 70 ... 1020	ML 1140 ... 2040
Z = 35	Z = 45
Z ₁ = ML - 70	Z ₁ = ML - 80

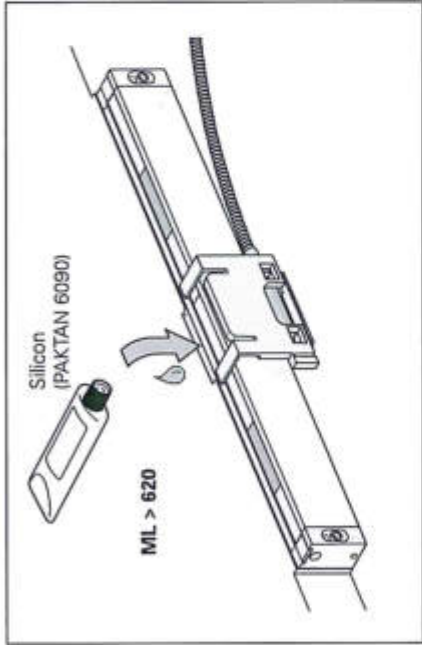
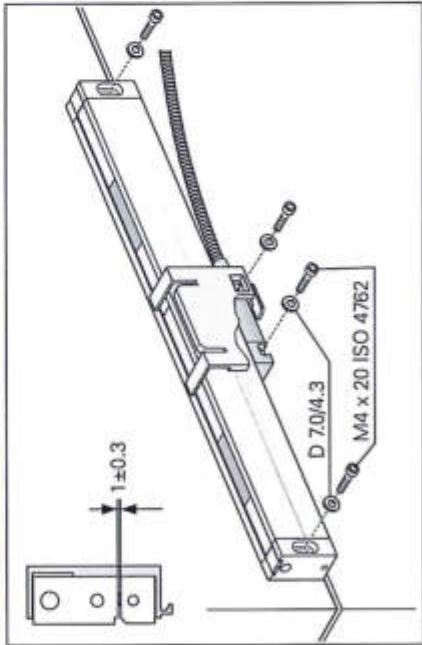
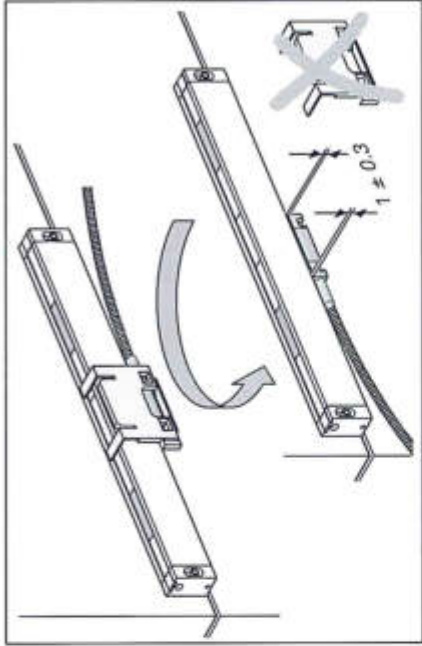
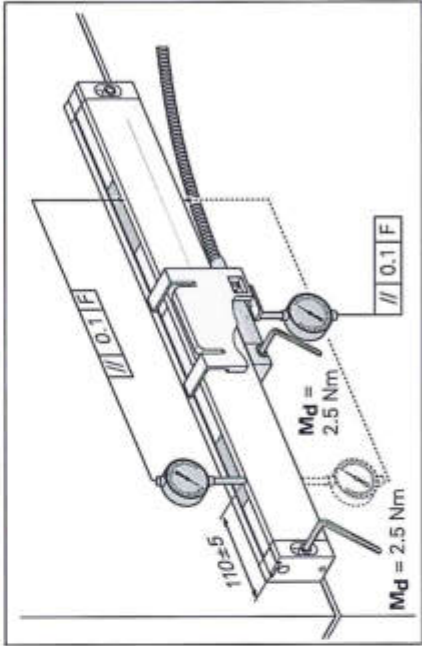
Ⓚ = Kundenseitige Anschlussmaße
Required mating dimensions
conditions requises pour le montage
dimensioni di collegamento lato cliente
cotas de montaje requeridas

F = Maschinenführung
Machine guideway
guidage de la machine
guida della macchina
guía de la máquina

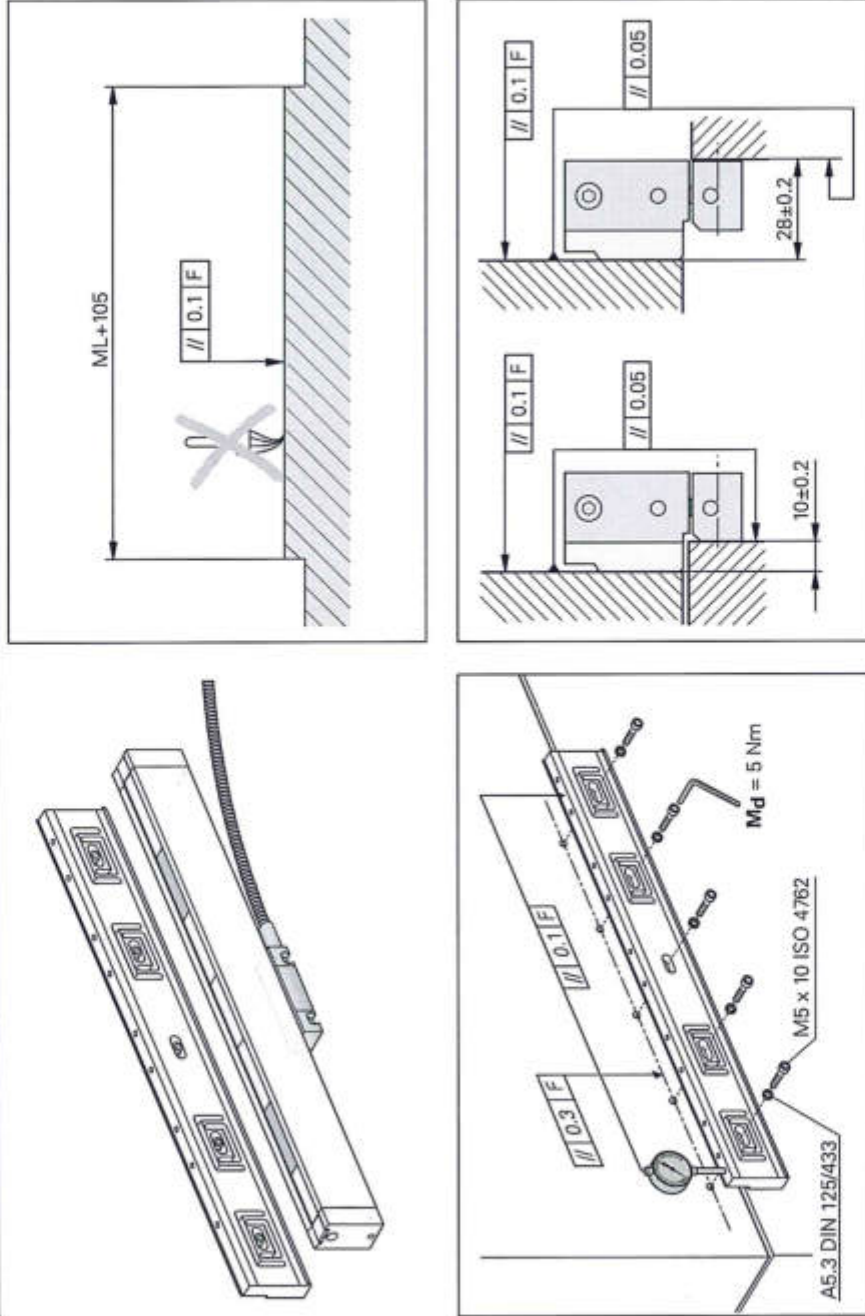
Ⓛ = Druckluftanschluss
Compressed air inlet
raccordement d'air comprimé
ingresso per pressurizzazione
conexión de aire comprimido

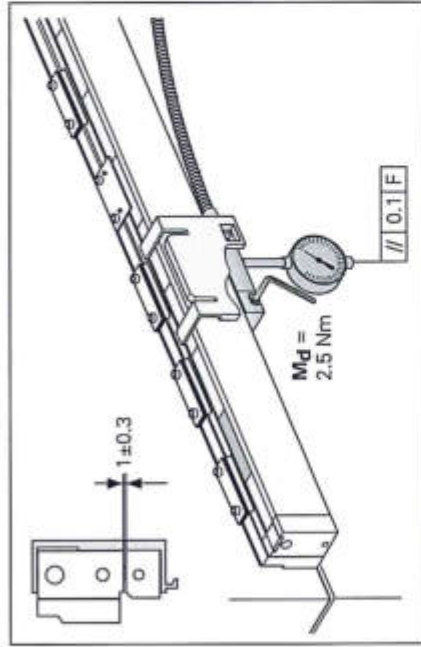
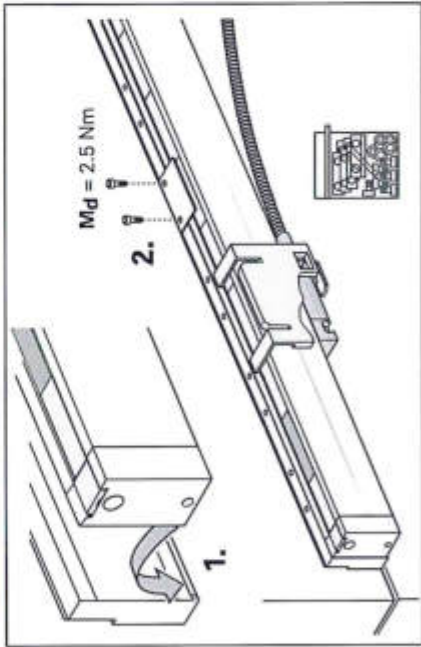
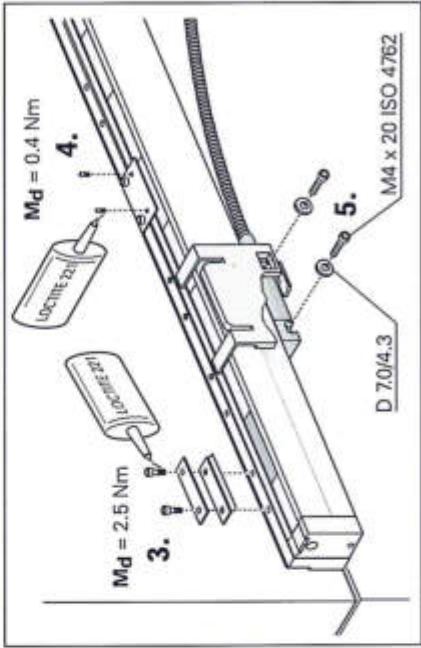
Anbau ohne Montageschiene **·** Mounting without Mounting Spar **·** Montage sans rail de guidage **·** Montaggio · Instalación sin guía de montaje



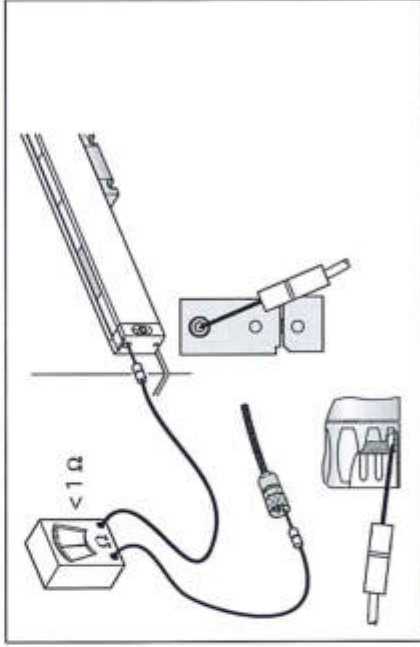
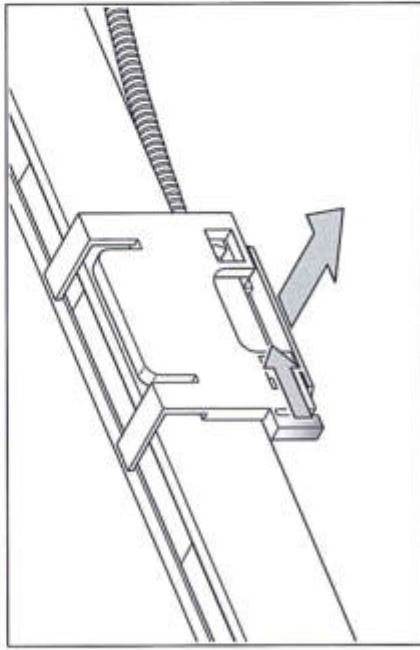


Anbau mit Montageschiene with *Mounting Spar* with *Mounting Spar* · Montage avec rail de guidage · Montaggio con guida con guida di montaggio · *Instalación con guía con guía de montaje*

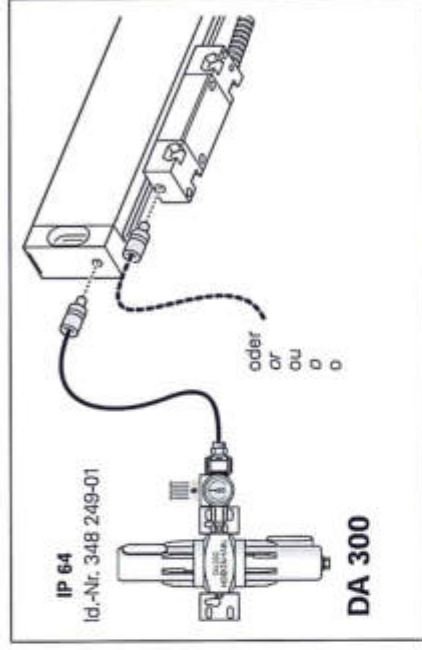
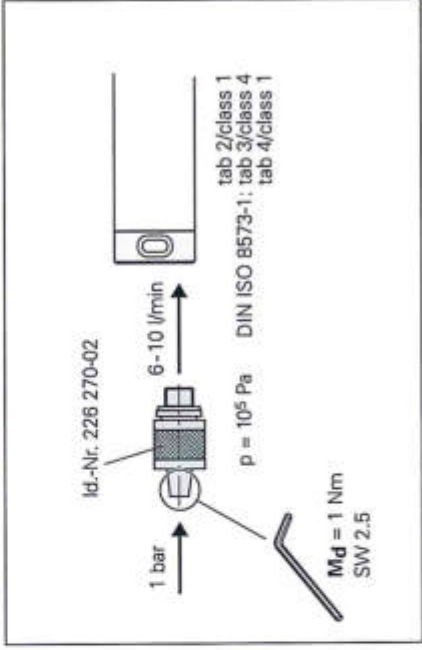
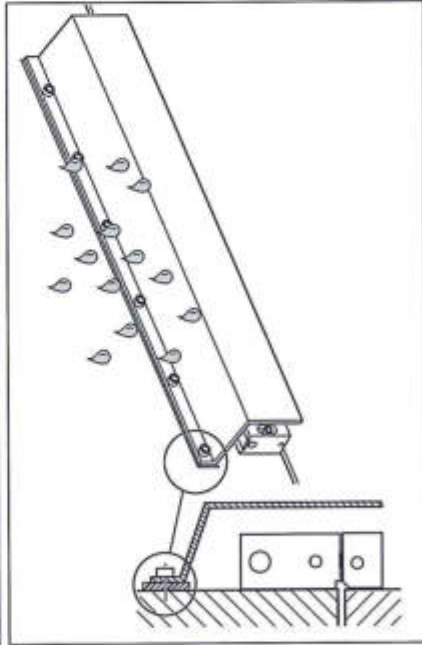




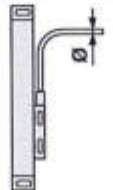

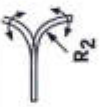

Abschließende Arbeiten • Final Steps • Opérations finales • Operazioni finali • Trabajos finales

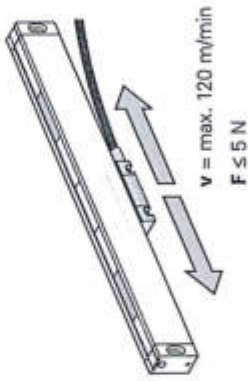



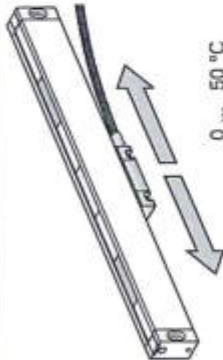

Schutzmaßnahmen · Protective Measures · Mesures préventives · Precauzioni · Medidas de protección

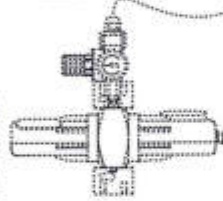
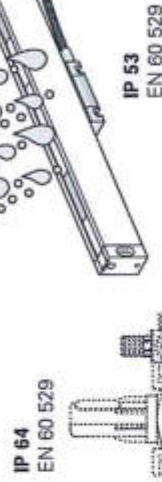


Technische Kennwerte · Specifications · Caractéristiques techniques · Dati tecnici · Datos técnicos


		
Ø 6 mm	R ₁ ≥ 20 mm	R ₂ ≥ 75 mm
Ø 10 mm	R ₁ ≥ 35 mm	R ₂ ≥ 75 mm
	R ₁ ≥ 40 mm	R ₂ ≥ 100 mm




	 <p>0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)</p>
	 <p>-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)</p>



Vibration/Schock · *Vibration/Shock* · Vibrations/Chocs · *Vibrazioni/Shock* · Vibración/Choque




EN 60 068-2-6 (55 ... 2000 Hz): max. 100 m/s²
 EN 60 068-2-27 (11 ms): max. 200 m/s²




EN 60 068-2-6 (55 ... 2000 Hz): max. 200 m/s²
 EN 60 068-2-27 (11 ms): max. 200 m/s²

Elektrische Kennwerte · *Electrical Data* · Caractéristiques électriques · *Dati elettrici* · Características eléctricas

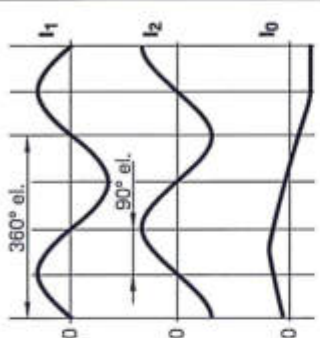


EN 50 178

$U_p = 5V \pm 5\%$
 (max. 100 mA)



$I_1: 7 \dots 16 \mu\text{ASS}$
 $I_2: 7 \dots 16 \mu\text{ASS}$
 $I_0: 2 \dots 8 \mu\text{A}$



360° el.
 90° el.

Elektrischer Anschluss · Electrical Connection · Raccordement électrique · Collegamento elettrico · Conexión eléctrica

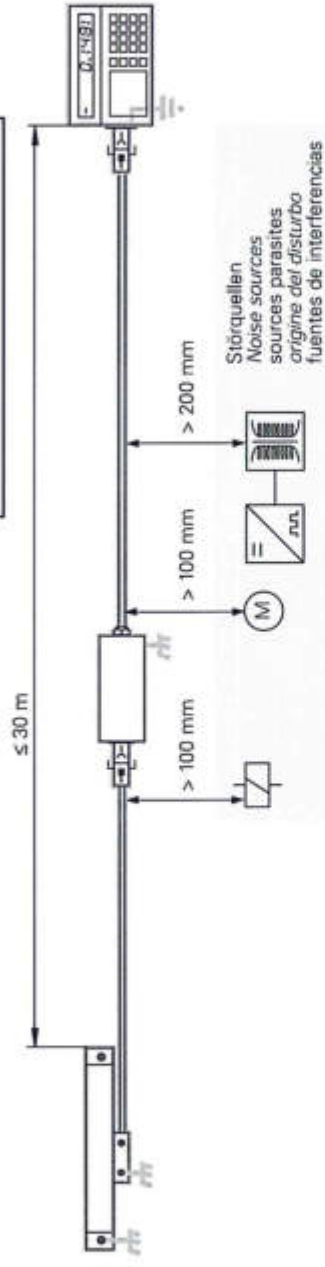
Id.-Nr. 291 687-03



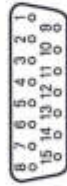
1) Außenschirm Gehäuse
External shield on housing
blindage externe sur boîtier
schermo esterno sulla carcassa
blindaje externo a carcasa

2) Innenschirm
Internal shield
blindage interne
schermo interno
blindaje interno

1	2	5	6	7	8	3	4	9	
I ₁		I ₂		I ₀		5 V U _p	0 V U _N	1)	
+	grün green vert verde	blau blue bleu azzurro	rot red rouge rosso	grau gray gris grigio	rosa pink rose rosa	braun brown brun marrone	weiß white blanc bianco	weiß/braun white/brown blanco/brun bianco/marrone	
						EN 50 178			



3		4		6		7		10		12		1		2		13	
I ₁		I ₂		I ₂		I ₂		I ₀		I ₀		5 V U _p		0 V U _n		1)	
+		-		+		-		+		-		5 V U _p		0 V U _n		2)	
grün green vert verde	gelb yellow jaune giallo amarillo	blau blue bleu azzurro azul	rot red rouge rosso rojo	grau gray gris grigio gris	rosa pink rose rosa rosa	braun brown brun marrone marrón	weiß white blanc bianco blanco	weiß/braun white/brown blanco/brun bianco/marrone blanco/marrón									
EN 50 178																	



1) Außenschirm auf Gehäuse
External shield on housing
blindage externe sur boîtier
schermo esterno sulla carcassa
blindaje externo a carcasa

2) Innenschirm
Internal shield
blindage interne
schermo interno
blindaje interno

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49/86 69/31-0

☎ +49/86 69/50 61

e-mail: info@heidenhain.de

☎ **Service** +49/86 69/31-12 72

☎ **TNC-Service** +49/86 69/31-14 46

☎ +49/86 69/98 99

e-mail: service@heidenhain.de

www.heidenhain.de

№ 02

297 814-93 - 50 - 3/2002 - E - Printed in Germany

Änderungen vorbehalten · Subject to change without notice · Sous réserve de modifications · Con riserva di modifiche · Sujeto a modificaciones

CE

"BRINKMANN" – Elektro – Kühlmittelpumpen

I) Tauchpumpen :

Tauchpumpen sind Kreiselpumpen einfacher Bauart, bei denen das Laufrad auf der verlängerten Motorwelle sitzt. Sie werden direkt auf den Kühlmittelbehälter montiert und tauchen mit ihrem Pumpenstutzen in das Kühlmittel ein. Die Pumpen benötigen daher keine Saugleitung und keine Wellendichtung. Es ist darauf zu achten, dass der höchste Kühlmittelstand einige Zentimeter unter dem Befestigungsflansch bleibt.

II) Selbstaugende Saugpumpen der Reihe S :

Saugpumpen dieser Typen sind kleine Kreiselpumpen und arbeiten nach dem Wasser-ringprinzip. Sie saugen nach einmaliger Auffüllung bei erster Inbetriebnahme stets selbst an. Die Abdichtung erfolgt durch einen doppellippigen Wellendichtring, bzw. durch eine Gleitdichtung. Ein Überdruckventil ist nicht erforderlich. Zur Förderung von Wasser sind diese Pumpen in der Normalausführung wegen der Rostgefahr nicht geeignet. Für diesen Zweck ist es empfehlenswerte Pumpen in Sonderausführung, mit rostfreier Welle und Pümpenteil aus Bronze, zu verwenden.

III) Leitungen :

Zur Erreichung der vollen Förderleistung wird empfohlen, für die Leitungen möglichst den Durchmesser des Gewindestutzens zu wählen. Bei Reduzierung der Leitungen tritt ein entsprechender Abfall der Fördermenge ein. Krümmungen so weit wie möglich vermeiden, nur Rohrbogen, keine Krümmer verwenden. Die Regulierung der Fördermenge erfolgt durch Drosselung an der Verbraucherstelle. Ein Überdruckventil ist nicht erforderlich. Eine Überlastung des Motors durch Drosselung der Fördermenge kann nicht eintreten, da mit dem Abfall der Fördermenge der Leistungsbedarf abnimmt.

IV) Motor :

Bei Anschluss des Motors sind die Angaben auf dem Leistungsschild zu beachten. Ist der Motor für Stern dreieck gewickelt, so ist der Netzanschluss, z.B. bei 230 / 400 V wie folgt vorzunehmen:

bei niedriger Spannung von 230 Volt = Dreieckschaltung

bei hoher Spannung von 400 Volt = Sternschaltung.

Ist bei Bestellung nur eine Betriebsspannung angegeben, wird die Pumpe für die gewünschte Spannung in Sternschaltung geliefert. Bei Inbetriebnahme Laufrichtungspfeil beachten. Der Motor kann beliebig um 90° bzw. 180° versetzt werden.

Die Isolation entspricht der Klasse B. Der Motor ist damit so ausgelegt, dass für die Wicklung eine Erwärmung von 80° C über Raumtemperatur bis 40° C zulässig ist.

V) Wartung :

Die Pumpenwelle läuft in zwei Kugellagern, deren Fettfüllung für ca. 5000 – 6000 Betriebsstunden ausreicht. Nach dieser Laufzeit ist eine allgemeine Überholung zu empfehlen. Der Kühlmittelbehälter ist öfter zu reinigen, damit der Motor beim Anlaufen durch abgesetzten Schlamm nicht überlastet wird.

INDRAMAT - Servosysteme

3Achsen-2Puls Thyristor-Regelverstärker

INDRAMAT

3 TRM 2

Steuerspannung gestört
Control Voltage Fault

PROGRAMMIERMODULE

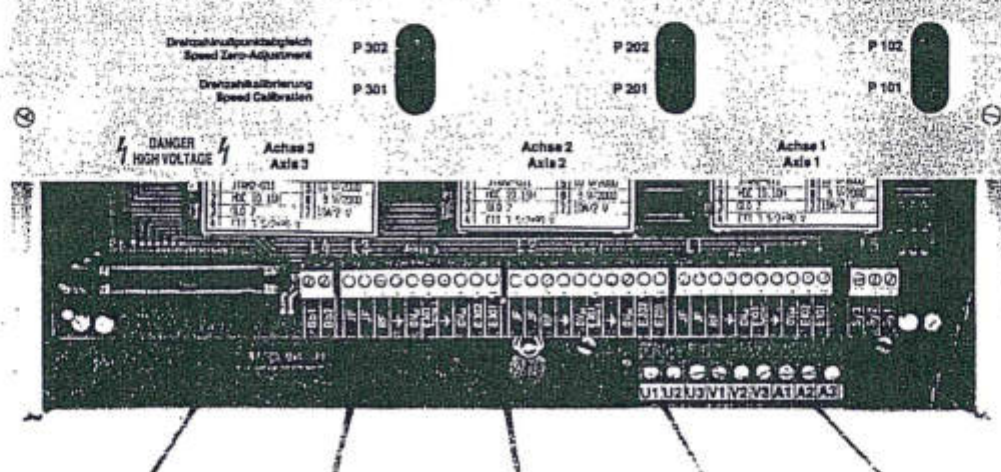
Wegen der Komplexität der
Die durch angegebene Variable - Motor - Teile, Dimensionen und für die
realisierten Dimensionen. Bei Änderungen ist es möglich, dass die
Dimensionierung unterschiedlich, wenn Modulen in Pos. 1 nach Dimensionen
(siehe Datenblätter).
Andere Module sind möglich:
Die Dimensionen sind für die Montage von Steckern auf Position P,
für den Anschluss auf Position P, sind:
Steuermodul (Analog/Digital)
1 - Thyristorverstärker
2 - Schaltermodul
3 - Überstromschutz
4 - Eingangsstromverstärker (Analog/Digital) (Analog/Digital) (V)
5 - Eingang E1 - Eingangsspannung (V) (Analog/Digital)
6 - Eingang E2 - Eingangsspannung (V) (Analog/Digital)
7 - Überstromschutz (N) (Analog/Digital) (Analog/Digital) (V)

Die Anordnung der Dimensionen ist im Datenblatt 3032/14-000000
für die Dimensionen und Service beachten Sie die Datenblätter

PROGRAMMING MODULES

The complexity of the
The combination of amplifier, motor, transformer, and motor indicated on the module
must agree with the actual dimension indicated. When changing programming module,
equipment of dynamic current limit may be required if the module data in position 7
is not in agreement with the data of motor.
During initial set-up, set the program number to position P in order to reduce motor
torque. For normal operation, set jumper at position P.
Other modules are possible:
1 - Thyristor Amplifier
2 - DC Brake Motor
3 - Smoothing Reactor
4 - Single Phase forming Thyristor (Rated power (VA) (Rated secondary voltage (V)
5 - Input E1 Input Voltage (V) (Analog/Digital)
6 - Input E2 Input Voltage (V) (Analog/Digital)
7 - Overload current limit (N) (Analog/Digital) (Analog/Digital) (V)

Attention must be given to speed calibration, speed pre-assignment, dynamic current
limitation, 3000 Hz connection for cable set-up and testing! See other side of this



Zweipulsiges Steuergerät in dreiachsiger Ausführung für MDC-Gleichstromservomotore

Allgemeines	3
Funktionsbeschreibung	4
Inbetriebnahme	11
Servoantriebsüberprüfung	13
NC-Betrieb	14
Technische Dokumentation	18

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1. Allgemeines	3	5. Zusammenschalten mit einer NC-Steuerung	14
2. Funktionsbeschreibung des Thyristorregelverstärkers 3TRM2	4	5.1 Positionsgeregelter Betrieb mit einer NC-Steuerung	14
2.1 Drehzahlregler	4	.1 Festlegung des Regelsinnes	14
.1 Zusammenhang zwischen Sollwertspannung und Drehzahl	4	.2 Oberwelligkeit des Sollwertes	14
2.2 Differenzeingang	4	.3 Sollwerteingangsbewertung mit einer NC-Steuerung	15
2.3 Drehzahlabhängige Zündwinkelbegrenzung ..	4	.4 Verstärkung des Positionsregelkreises	15
2.4 Linearisierungsnetzwerk	5	.5 Slope, geknickte Kennlinie	15
2.5 Summierverstärker V104 und V105	5	6. Technische Dokumentation	18
2.6 Steuersatz	5	Typenschlüssel	18
2.7 Synchronisation	5	Technische Daten 3TRM2	19
.1 Interne Synchronisation	7	Anschlußplan 3TRM2 (TSS4/TSS11) (3 Servoantriebe, 3 Leistungstrafo)	20
.2 Externe Synchronisation	7	Anschlußplan 3TRM2 (TSS4/TSS11) (3 Servoantriebe, 1 Leistungstrafo)	21
2.8 Dynamische Strombegrenzung	8	Blockschaltplan 3TRM2 (TSS4/TSS11)	22
2.9 Regler- und Impulsfreigabe	8	Gesamtstromlaufplan 3TRM2 TSS4-Version	23
.1 Reglerfreigabe (RF)	8	Gesamtstromlaufplan 3TRM2 TSS11-Version	25
.2 Impulsfreigabe (IF)	8	Kennzeichnungsdruck 3TRM2	27
2.10 Zündwinkelüberdeckung-Vorstrom	8	Stromlaufplan Netzteil NT5	28
2.11 Spannungsüberwachung	9	Kennzeichnungsdruck NT5	28
2.12 50/60 Hz – Umstellung	9	Kennzeichnungsdruck ZAM3	29
2.13 Netzteil	9	Kennzeichnungsdruck TSS4	29
2.14 Sicherungen	9	Kennzeichnungsdruck TSS11	30
.1 Netzteil	9	Kennzeichnungsdruck ZE5	30
.2 Leistungsteil	9		
2.15 Programmiermodule TSS4 und TSS11	9		
3. Inbetriebnahme	11		
3.1 Inbetriebnahmeausrüstung	11		
3.2 Überprüfungen	11		
3.3 Erster Anlauf (an Beispiel Achse 1)	11		
3.4 Drehzahlkalibrierung	12		
3.5 Drehzahlnullpunktgleich	12		
4. Kontrolle der Servoantriebsdimensionierung 13			
4.1 Drehmomentmessung	13		
.1 Drehmoment im Vorschubbereich	13		
.2 Drehmoment im Eilgangbereich	13		
4.2 Einstellung des Gewichtsausgleiches	13		
4.3 Regelverhalten bei Sollwertsprüngen	13		

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen		Tabellen	
Nr.:	Seite	Nr.:	Seite
1a	3	1	9
1b	3	2	9
2	5		
3	5		
4	5		
5	5		
6	6		
7	7		
8	7		
9	8		
10	9		
11	10		
12	11		
13	13		
14	14		
15	15		

1. Allgemeines

Der INDRAMAT-Thyristor-Regelverstärker 3 TRM 2 ist ein äußerst kompaktes 2pulsiges Stromrichtergerät, das speziell für dreischsige Antriebssysteme konzipiert ist. Mit Hilfe der Ankerkreissteuerung ist stetiges Treiben und Bremsen bei wechselndem Drehmoment im 4-Quadranten-Betrieb möglich. Das Gerät ist insbesondere für den Betrieb von INDRAMAT-Permanenlmagnet-Gleichstrom-Servomotoren ausgelegt.

Das Gerät wird in kompakter Kassettenbauform der Schutzart IP 00 zum Einbau in einen Schaltschrank hergestellt. Die Ansteuerungsmahnhaltstellen entsprechen den VDI-Richtlinien 3422.

Verschiedene Ausführungsarten ergeben sich durch unterschiedliche Typenanschluß-Wechselspannungen (vgl. Technische Daten 3TRM/2, Technische Dokumentation).

Im Folgenden sind die wichtigsten Baugruppen des 3TRM/2 aufgeführt:

Netzteil
Das zentrale Netzteil liefert die Versorgungsspannungen für interne und externe Verbraucher (vgl. Kap. 2.13).

Regelteil
Dieses besteht im wesentlichen aus:
 Drehzahlregler (vgl. Kap. 2.1)
 Drehzahlabhängige Zündwinkelbegrenzung (vgl. Kap. 2.3)

- Linearisierungnetzwerk (vgl. Kap. 2.4)
- Summierverstärker (vgl. Kap. 2.5)
- Dynamische Strombegrenzung (vgl. Kap. 2.6)
- Programmiermodulen TSS4 bzw. TSS11 (vgl. Kap. 2.15).

Steuersatz
Er besteht aus den Impulserzeugerbausteinen, den Impulserstärkern und den Impulsoberträgern (vgl. Kap. 2.6).

Leistungsteil
Es besteht aus den Leistungsthyristoren mit dem Kühlkörper.

Die standardmäßige Ausführung eines Antriebspaketeles für 3 Achsen setzt sich zusammen aus:
 (vgl. Abb. 1a und Anschlußplan 3TRM/2 [3 Servoantriebe, 3 Leistungsstrahl] in der Technischen Dokumentation).

- 1 Thyristorrekterstärker 3TRM/2
- 3 Einphasen-Trenntransformatoren ETT zur Spaisung des Leistungsteiles
- 3 Drosseln zur Glättung der Ankerströme
- 3 INDRAMAT-Gleichstrom-Servomotore MDC

In Sonderfällen ist auch der Einsatz von einem Einphasen-Trenntransformator für 3 Achsen möglich (vgl. Abb. 1b und Anschlußplan 3TRM/2 [3 Servoantriebe, 1 Leistungsstrahl] in der Technischen Dokumentation).

Die nachfolgenden Beschreibungen beziehen sich, soweit sie in Zusammenhang mit den angeschlossenen Gleichstrommotoren stehen, auf die Verwendung von INDRAMAT-Permanenlmagnet-Gleichstromservomotoren.

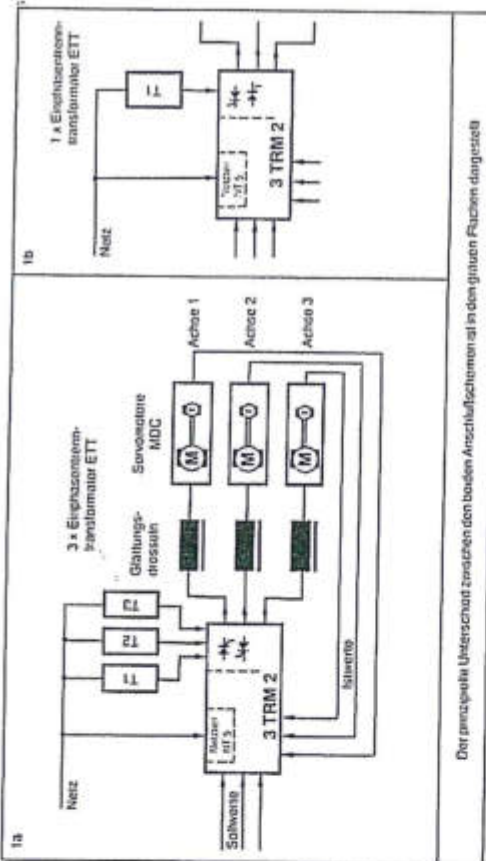


Abb. 1a: Anschlußschema für 3 Antriebsachsen mit 3 Einphasentrenntransformatoren ETT
 Abb. 1b: Anschlußschema für 3 Antriebsachsen mit 1 Einphasentrenntransformator ETT

2. Funktionsbeschreibung des Thyristorregelverstärkers 3TRM2

Die Beschreibung bezieht sich auf die in der technischen Dokumentation aufgeführten Pläne.

Das Regelteil ist für alle 3 Achsen gleich aufgebaut; deshalb sind die Bauteilbezeichnungen so gewählt, daß die 1. Zahl die jeweilige Achse ergibt, z.B. R 243 = Achse 2, WdSt. 43.

Anhand der Achse 1 soll die Funktionsweise des Gerätes erläutert werden.

Die wichtigsten Baugruppen sind im Blockschaltplan (Technische Dokumentation) in ihrem funktionalen Zusammenhang dargestellt.

Zur Einstellung einer Drehzahl wird dem Drehzahlregler V 102 über den Sollwertgang E 101 oder E 102 eine drehzahlanaloge Spannung zugeführt. Der Drehzahlwert wird mit einem Tachogenerator ertät und über den Tachoeingang E 103 zum Drehzahlregler geführt. Dieser bildet eine Differenz von Drehzahlwert und -Istwert und ändert entsprechend seine Ausgangsspannung.

Das PI-Verhalten des Drehzahlreglers gewährleistet eine optimale Ausregelung ohne stationäre Regelabweichung.

Zur Einhaltung des Spitzenstromes und zur Sicherung der Kommutierungs- und Entmagnetisierungszeiten des angeschlossenen Gleichstrommotors greift die Zündwinkelbegrenzung die Ausgangsspannung des Drehzahlreglers ein.

Überschreitet der Ankerstrom den eingestellten Grenzwert unzulässig lange, greift die dynamische Strombegrenzung über V 107 ein und verringert den Ankerstrom auf den eingestellten Grenzwert.

Damit auch bei kleiner Drehzahl und Motorstillstand eine hohe Antriebsleistung gewährleistet ist und der Motor unmittelbar der Regelung folgt, arbeiten die Thyristoren mit einer einstellbaren Zündwinkelüberdeckung.

2.1 Drehzahlregler

Im Drehzahlregler ist ein besonders temperaturstabiler Operationsverstärker mit einer maximalen Offsetspannungsdrift von nur 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{K}$ eingesetzt.

Der Drehzahl-Nullpunkt (weilgehender Stillstand des Antriebes bei Sollwert Null) kann mit dem Poti P 102 abgeglichen werden. Die Beschaltung des Reglers garantiert optimales Regelverhalten der angeschlossenen Servoantriebskombination (vgl. Kap. 4).

2.1.1 Zusammenhang zwischen Sollwertspannung und Drehzahl

Das Verhältnis von Sollwertspannung und Drehzahl an den Sollwertengängen E 101 und E 102 (für Achse 1) ist auf dem Programmiermodul TSS4 oder TSS11 durch Eingangswiderstände festgelegt. Die entsprechenden Widerstände werden nach den Gleichungen (1) oder (2) berechnet.

Legt der Kunde ein neues Sollwertspannungs-Drehzahlverhältnis fest, so ist zweckmäßigerweise dies auf dem Programmiermodul TSS4 oder TSS11 einzutragen.

$$\text{Programmiermodul TSS} \\ R1 \text{ bzw. } R2 = \frac{U_{\text{Soll}}}{n} \cdot k \quad [\text{k-Ohm}] \quad (1)$$

R1 bzw. R2 = erforderlicher Eingangswiderstand in k-Ohm

U_{Soll} = Sollwertgangspannung in Volt

n = gewünschte Drehzahl in min^{-1}

k = Konstante, resultierend aus Eingangsempfindlichkeit von 0,33 $\mu\text{A}/\text{min}$

$$k = 3000 \left[\frac{\text{k-Ohm}}{\text{V} \cdot \text{min}} \right]$$

Wird beispielsweise gewünscht, daß der Motor 1000 min^{-1} bei einer Sollwertspannung von 8 V am Eingang E 101 erreicht, ist folgender Sollwertgangswiderstand erforderlich:

$$R1 = \frac{8}{1000} \cdot 3000 = 24 \text{ [k-Ohm]}$$

Programmiermodul TSS11

Beim TSS11 werden die beiden Eingänge E 101 und E 102 als ein Differenzgang benutzt, dessen Verhältnis von Eingangsspannung zu Drehzahl über den Widerstand R25 bestimmt wird.

$$R25 = \frac{U_{\text{Dreh}}}{n} \cdot k \quad [\text{k-Ohm}] \quad (2)$$

R25 = erforderlicher Eingangswiderstand in k-Ohm

2.2 Differenzgang

Liegen Potentialunterschiede zwischen dem Bezugspunkt der Sollwertvorgabe und dem Nullpotential des Thyristorregelverstärkers vor, so können daraus resultierende Fehler (bis zu einer Potentialdifferenz von 2 V) vermieden werden.

Dazu wird das Programmiermodul TSS11 mit dem darauf befindlichen Differenzverstärker V3 verwendet. Eine zusätzliche Glättung des Sollwertes erfolgt durch einen Kondensator.

Die Sollwertspannung ist dafür zwischen den Eingängen E1/24 und E2/21 anzulegen und dort $\pm 10 \text{ V}$ nicht überschreiten.

2.3 Drehzahlabhängige Zündwinkelbegrenzung

Aufgabe:

Um die Einhaltung der drehzahlabhängigen Maximalströme zu sichern und andererseits Spitzenströme im Arbeitsbereich zu ermöglichen, kann der Zündwinkel drehzahlabhängig, entsprechend der Kommutierungskennlinie des angeschlossenen Servomotors, eingegrenzt werden. Diese Zündwinkelbegrenzung bewirkt dann ein Strom-Drehzahl-Diagramm in den vier Quadranten, wie es in der Abb. 3 gezeigt wird.

Wirkungsweise:

Die Zündwinkelbegrenzung besteht aus der Grundfreihet, die den Zündwinkel bei Drehzahl = 0 eingrenzt und den adaptiven Anteil, der den Zündwinkel mit zunehmender Drehzahl in treibender Richtung bzw. in dem Maße vergrößert wie die EMK ansteigt. Ein Maß für den Zündwinkel ist die Drehzahlreglerausgangsspannung (U 103).

Funktionsbeschreibung

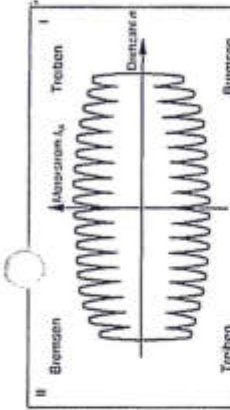


Abb. 2: Strom/Drehzahl-Diagramm in den 4 Quadranten

Sie wird (in Abb. 3 ersichtlich) bei Drehzahl = 0 auf die Grundfreihet begrenzt. Das wird erreicht über V102 mit dem Widerstandsverhältnis R 12/R 11 für die positive Grundfreihet. Die Drehzahlreglerausgangsspannung vergrößert sich in treibender Stromrichtung mit zunehmender Drehzahl um den adaptiven Anteil und verkleinert sich in bremsender Stromrichtung entsprechend um diesen Anteil.

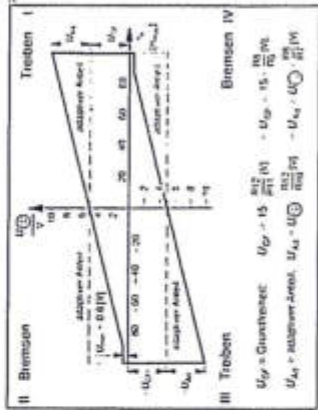


Abb. 3: Ausgangsspannungsbereich U_{103} des Drehzahlreglers V 102 über die Drehzahl

2.4 Linearisierungsnetzwerk

Aufgabe: Es gleicht die Nichtlinearität des Zündwinkel-Motorstromzusammenhangs aus und ermöglicht damit einen stabilen Betrieb mit hoher Antriebslaste.

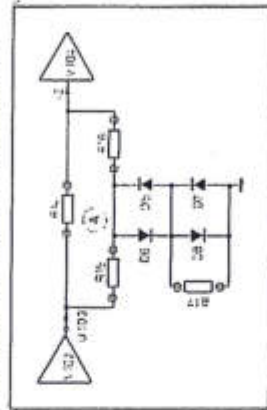


Abb. 4: Linearisierungsnetzwerk

Wirkungsweise:

Dem Zündwinkel proportional ist der Ausgangsstrom i_s (Abb. 4) des Linearisierungsnetzwerkes. Der Strom i_s steigt linear mit der Reglerausgangsspannung

nung U 103, bis sich am Punkt A die Dioden-schlusserspannung einstellt. Bei weiterer Erhöhung von U 103 bleibt der Strom über R 16 konstant und eine weitere Zunahme von i_s kann nur noch über R 14 erreicht werden. Das ergibt einen nicht linearen Zusammenhang zwischen U 103 und i_s , der die Nichtlinearität zwischen Zündwinkel und Motorstrom weitgehend ausgleicht.

2.5 Summierverstärker V 104 und V 105

In den Summierverstärkern werden die Strome des Linearisierungsnetzwerkes, der Zündwinkelüberdeckung und der dynamischen Strombegrenzung addiert und dem Impulserzeugerbaustein IC 101 und IC 102 als zündwinkelanaloge Spannungen zugeführt. (vgl. Blockschaltplan, Technische Dokumentation).

2.6 Steuersatz

Er besteht aus den Impulserzeugerbausteinen, den Impulserstärkerstufen und den Impulsüberträgern.

Aufgabe:

Der Steuersatz formt, ähnlich einem A/D-Wandler, zündwinkelanaloge Spannungswerte in netzsynchronen Zündimpulse um.

Wirkungsweise:

Dazu vergleicht er die Ausgangsspannung U_{103} von V 104 an MP im IC 101 mit der Ausgangsspannung U_{102} von V 105 an MP im IC 102 mit der netzsynchronen Stützspannung U_{10} (vgl. Abb. 5 und Blockschaltplan, Technische Dokumentation).

In den Zeitbereichen $\alpha 1$ und $\alpha 2$, in denen die Stützspannung U_{10} größer als die Ausgangsspannung U_{102} und U_{103} ist, werden die entsprechenden Thyristoren durch Zündimpulse gezündet.

IC 101 steuert die positive, IC 102 die negative Thyristorgruppe. Einer der Zündimpulse ist in Abb. 5 dargestellt.

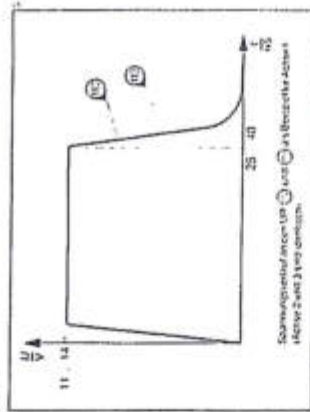


Abb. 5: Ausgangsimpuls eines Zündbausteines

2.7 Synchronisation

Die Synchronisation sorgt dafür, daß die Impulserzeugerbausteine im Steuersatz eben mit der Sekundärspannung der Leistungstransformatoren E77 synchronisiert werden können.

Sekundärspannung des
Einsphasenstromtransformators ETT

50 Hz: 10 ms $\approx 180^\circ$
60 Hz: 10 ms $\approx 216^\circ$

Synchronisationsgleichspannung U_{G}

Drehzahlreglerausgang $U_{\text{D}} = 0V$
Die Ausgangsspannungen U_{D} und U_{G} an den MP $\textcircled{1}$ und MP $\textcircled{2}$ sind während der Zeit Δt kleiner als die Sägezahnspannung U_{S} an MP $\textcircled{1}$. (Δt = Zündwinkelüberdeckung)

Zündimpulse für beide Stromrichtungen an Meßpunkt MP $\textcircled{3}$ und MP $\textcircled{4}$

Drehzahlreglerausgang U_{D} positiv
Die Ausgangsspannung U_{D} wird negativ und ist während α_1 kleiner als die Sägezahnspannung U_{S} (α_1 = pos. Zündwinkel)

Zündimpulse für positive Stromrichtung an Meßpunkt MP $\textcircled{3}$
Für Zündwinkel $\alpha_1 > \sim 100^\circ$ wird mit Impulsbreite und für $\alpha_1 < \sim 100^\circ$ mit Einzelimpuls gezündet

Drehzahlreglerausgang U_{D} negativ
Die Ausgangsspannung U_{D} wird negativ und ist während α_2 kleiner als die Sägezahnspannung U_{S} (α_2 = neg. Zündwinkel)

Zündimpulse für negative Stromrichtung an Meßpunkt MP $\textcircled{4}$
Für Zündwinkel $\alpha_2 > \sim 100^\circ$ wird mit Impulsbreite und für $\alpha_2 < \sim 100^\circ$ mit Einzelimpuls gezündet

Abb. 6:
Umwandlung der zündwinkel-
analogen
Spannungen in
netzsynchrone
Zündimpulse
(Darstellung für
50 Hz-Betrieb)

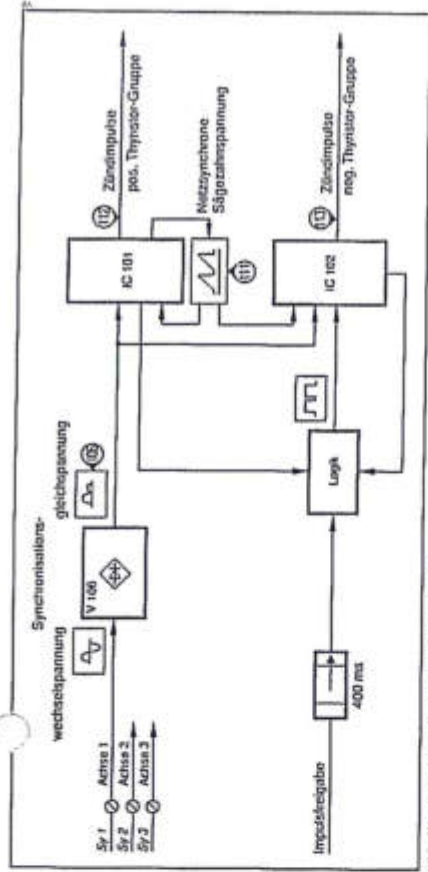


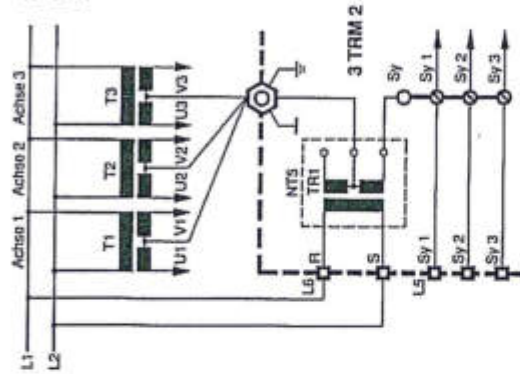
Abb. 7: Synchronisation am Beispiel Achse 1

Wirkungsweise:

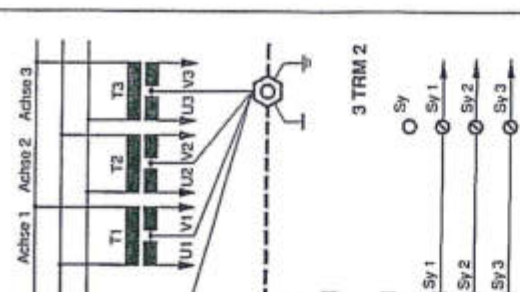
Grundsätzlich ist der 3TRM2 so ausgeführt, daß, applikationsbezogen, entweder intern oder extern synchronisiert werden kann. In allen Fällen erzeugt der Verstärker V106 (vgl. Abb. 7) aus der Synchronisationswechselspannung, die phasengleich mit der jeweiligen Lei-

stungsstromatorkundspannung sein muß, eine pulsierende Gleichspannung U106 (Synchronisationsgleichspannung), die den Impulserezeugerbausteinen IC 101, IC 102 zugeführt wird. Damit bildet IC 101 die netzsynchrone Sägezahnspannung, während IC 102 periodisch die Zündimpulsfreigabe schaltet.

Interne Synchronisation



Externe Synchronisation



- NTS nicht vorhanden; T1, T2, T3 sind an verschiedenen Phasen (L1, L2, L3) angeschlossen
- Brücke Sy - Sy 1 - Sy 2 - Sy 3 ausgeblendet
- Phasengleicher Anschluß von L5/Sy 1, L5/Sy 2, L5/Sy 3 mit ETT-Sekundärseite U1-V1, U2-V2, U3-V3

- TRI im NTS an denselben Phasen (L1, L2) angeschlossen wie ETT-Transos T1, T2, T3
- Brücke Sy - Sy 1 - Sy 2 - Sy 3 eingebildet
- kein Anschluß an L5/Sy 1, L5/Sy 2, L5/Sy 3

Abb. 8: Gegenüberstellung von interner zu externer Synchronisation

2.7.1 Interne Synchronisation

Die interne Synchronisation ist nur dann möglich, wenn der Netzstromtransformator im Netzteil NTS mit den ETT-Leistungstransformatoren T 1, T 2 und T 3 an denselben Phasen angeschlossen ist (siehe Abb. 6).
Zur internen Synchronisation der drei Achsen muß die Brücke Sy eingeleitet sein. An den Klammern Sy 1, Sy 2 und Sy 3 darf kein Anschluß erfolgen.

2.7.2 Externe Synchronisation

Die externe Synchronisation ist erforderlich, wenn:
a) die 3TRM2-Ausführung kein Netzteil enthält (z.B. Koordination der Leistungstransformatoren ETT zur besseren Lastverteilung, an unterschiedliche Phasen angeschlossen sind) (siehe Abb. 6).
Bei externer Synchronisation muß die Brücke Sy entfernt werden. Die Synchronisierungsspannung Sy 1, Sy 2, Sy 3 muß phasengleich mit den ETT-Sekundärspannungen der einzelnen Achsen sein.

2.8 Dynamische Strombegrenzung

Aufgabe:
Sie läßt zeitlich begrenzt hohe Beschleunigungsströme zu und schützt vor längerem Überschreiten des eingestellten Grenzstromes.

Wirkungsweise:
Der Stromwert wird über einen Stromwandler erfaßt und dem Verstärker V 107 zugeführt. Dieser vergrößert die Grenzstromeinrichtung von Poti 104 mit dem Invert, (Gesamstromlaufplan, Technische Dokumentation), überschreitet der Stromwert den eingestellten Grenzwert, so integriert der Verstärker V 107 von seiner max. positiven Ausgangsspannung (13-14 V) in den negativen Bereich und greift begrenzend auf die Summierverstärker V 104 und V 105 ein. Die Ansprechzeit ist abhängig von der Überschreitung des eingestellten Grenzwertes.

Einstellung: (Beispiel Achse 1)
Die Strombegrenzung wird werkmäßig nach den Programmiermodulangaben eingestellt. Eine Justage braucht nur vorgenommen zu werden, wenn bei Modulaustausch eine zu Position 7 unterschiedliche Angabe steht, oder wenn anwendungsbedingt eine andere Einstellung erwünscht wird.

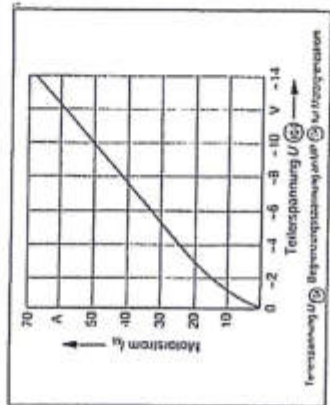


Abb. 9: Spannungsparameter für Motorgrenzstrom

2. Die Grenzstromeinrichtung kann nach dem Diagramm (Abb. 9) erfolgen, da darf die Angabe auf dem Programmiermodul nicht überschreiben, die dem Doppelstrom an ihm. Mittelwert des Motor-Nennstromes entspricht. Dazu Spannung am Meßpunkt 104 (Achse 1), 204 (Achse 2), 304 (Achse 3) mit Trimmer P 104 (Achse 1), P 204 (Achse 2), P 304 (Achse 3) einstellen.

2.9 Regler- und Impulsfreigabe

Aufgabe:
Diese Baugruppen bieten die Möglichkeit einer externen Verriegelung des gesamten Geschwindigkeitsregelkreises. Die Reglerfreigabe wirkt auf den Drehzahlregler, die Impulsfreigabe auf den Steuersatz.

2.9.1 Reglerfreigabe (RF)

Reglerfreigabe erfolgt durch Anlegen einer Spannung (+ 5 V bis + 30 V) am Eingang RF (Klemme 3). Durch diese Spannung wird über den Komparator V 101 der FET 101 hochgezogen und damit die PI-Beschaltung des Drehzahlreglers V 102 wirksam. Die Reglerfreigabe erfolgt unverzögert und wird etwa 220 ms nach Wegnahme des Signals aufgehoben (vgl. Gesamtstromlaufplan, Technische Dokumentation).

2.9.2 Impulsfreigabe (IF)

Das Anlegen einer Spannung (+ 5 V bis + 30 V) an Klemme 1 und/oder Klemme 2 (Eingänge IF) führt unverzüglich zur Impulsfreigabe. Nach Wegnahme der Spannung erfolgt Sperrung der Zündimpulse mit etwa 400 ms Verzögerung.

Achtung:
Regler- und Impulsfreigabe darf nur gegeben werden, wenn gesichert ist, daß keine dauerhafte Antriebsblockierung vorliegt, z.B. durch elektrisch lösbare Bremsen. Bei Impuls- oder Reglersperre gibt der Motor kein Drehmoment ab. Der Antrieb ist frei beweglich, falls er nicht mechanisch blockiert ist.

2.10 Zündwinkelüberdeckung – Vorstrom

Aufgabe:
Die Zündwinkelüberdeckung gewährleistet auch bei kleiner Aussteuerung eine hohe Antriebsstelle und vermeidet zusätzliche Totzeiten in der Regelung.

Wirkungsweise:
Die Ausgangsspannungen U₀ und U₀ (vgl. Gesamtstromlaufplan, Technische Dokumentation) werden an Trimmer P 103 so eingestellt, daß sie bei Drehzahlreglerausgang U₀ = 0 V in die Sägezahnspannung einlaufen und an den Thyristoren einen kleinen Zündwinkel verursachen (vgl. Abb. 5c). Dadurch führen die Thyristoren einen Vorstrom, der im Sekundärkreis des Transformators fließt.

Einstellung: (Beispiel Achse 1)
Diese erfolgt vor Auslieferung des Gerätes bei INDRAMAT. Eine Überprüfung kann wie nachstehend erfolgen:

Funktionsbeschreibung

- Netzspannung für die Reglereigenversorgung und das Leistungsnetz abschließen.
- Meßpunkt 103 zur Masse (OV) legen
- Oziloggraf zwischen OV_M und Meßpunkt 114 anschließen.
- Zeitskala : 2 ms/Div.
- Spannungsskala : 1 V/DIV.
- Netzspannung für die Reglereigenversorgung und das Leistungsnetz aufschließen.
- Regler- und Impulsfreigabe nur für die zu überprüfende Achse geben.
- Die Stromflußdauer muß mit den Angaben in Abb. 10 übereinstimmen; gegebenenfalls an Poti 103 einstellen.
- Meßpunkt 103 von OV_M trennen.
Für Achse 2 und 3 in gleicher Weise verfahren
Achse 2: Meßpunkt 214, Poti P 203
Achse 3: Meßpunkt 314, Poti P 303

Bei der Umstellung auf 60 Hz ist eine Überprüfung des Vorstromes erforderlich.

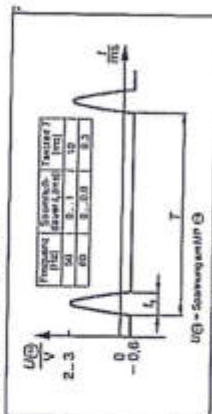


Abb. 10: Grenzwerte zur Vorstromeinrichtung

2.11 Spannungsüberwachung

Aufgabe:
Die Spannungsüberwachung schaltet das Gerät bei Störung der Reglerspannung (U₀) ab, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
Wirkungsweise:
Liegt keine Störung der Reglerspannung (U₀ = ±15 V) vor, dann sind die Transistoren T1, T2, T3, T4 leitend. Das Relais R1 ist angezogen und meldet über einen potentialfreien Kontakt (Schleifer Bb1 und Bb2) „Betriebsbereitschaft“ (vgl. Gesamtstromlaufplan, Technische Dokumentation). Sinkt nun z.B. die positive Reglerspannung unter +14,5 V ab, dann sperren die Transistoren T1 und T3 und das Relais fällt ab. Der Betriebsbereitschaftskontakt Bb öffnet, und die Leuchtdiode H zeigt die Störung an, vorausgesetzt, die Leuchtdiode H ist vorhanden. Gleichzeitig werden die Impulsgeberbausteine verriegelt.

2.12 50/60 Hz – Umstellung

Für den Betrieb an 60 Hz-Netzfrequenz müssen drei Lötlücken nach Tabelle 1 eingeleitet werden. Eine Justage des Vorstromes ist erforderlich (vgl. Kap. 2.10).

Platzierung Leiterkarte	Lötlücken	50 Hz	60 Hz
3TRM	Br 101 Br 201 Br 301	ausgeleitet	eingeleitet

Tabelle 1: 50/60 Hz – Umstellung

2.13 Netzteil

Das zentrale Netzteil und der zugehörige Transformator befinden sich unter der schwenkbaren Leiterplatte. Es übernimmt die Reglereigenversorgung (Reglerspannung U₀ = ± 15 V), interne Lastspannung U₀ = +24 V, Synchronisationsspannung für den Steuersatz zur internen Synchronisation, außerdem liefert es die externe Regler- (U₀) und Lastspannung (U₀ = + 24 V). Zur Anpassung an andere Netzspannungen, wie im Blockschaltplan 3TRM2 angegeben, dient ein Spartransformator EST. (Weitere Infos vgl. ID 71000).

2.14 Sicherungen

2.14.1 Netzteil

Der Netzanschluß für die Reglereigenversorgung und die externe + 24 V Lastspannung werden durch Feilsicherungen geschützt.

Bezeichnung	Strom [A]	Spannung	Platzierung
e1, e2	1.0 mittel-träge	Netz-anschluß	befindet sich auf der Leiterkarte NTS
e3	4.0 mittel-träge	externe Lastspannung	

Tabelle 2: Feilsicherungen im Netzteil

2.14.2 Leistungsteil

Die Auswahl der erforderlichen Absicherung für das Leistungsteil erfolgt applikationsabhängig. Die notwendigen Berechnungsgrundlagen sind im Prospekt ID 71000 zu finden.

2.15 Programmiermodule TSS4 und TSS11

Der Unterschied zwischen der TSS4- und der TSS11-Version besteht in der Anzahl der Sollwerteingänge:
 TSS 4: 2 Sollwerteingänge
 TSS11: 1 Differenzeingang (vgl. Kap. 2.2).
 Die Programmiermodule TSS4 und TSS11 erlauben eine optimale Anpassung des Thyristorreglerverstärkers an die angeschlossene Servoantriebskombination. Für jede Motor-, Trafo- und Drosselkombination sind folgende Baugruppenbeschaltungen an den Programmiermodulkarten TSS4 und TSS11 unter der Variantennummer (z.B. 055, vgl. Abb. 11) spezifiziert:

- Drehzahlreglerbeschaltung
- Eingangsbeschaltung
- Drehzahlabhängige Zündwinkelbegrenzung
- Linearisierungsnetzwerk

Die wichtigsten Informationen stehen auf dem Programmiermoduldruck, (Beispiel vgl. Abb. 11: TSS4-Modul, Variantennummer 055).

- Programmiermodul-Nr.
 1 Thyristorreglerverstärker TSS4/055
 3TRM2-G 11
 2 Gleichstromservomotor MDC 10.30 D
 3 Gültungsdrossel GLD 2

- 4 Einphasentrenntransformator
Nennleistung (kVA)
Nennsekundärspannung (V) ETT 3,5/2 x 140V
- 5 Eingang E1
Eingangsspannung (V)
Drehzahl (min⁻¹) 10 V / 2000
- 6 Eingang E2
Eingangsspannung (V)
Drehzahl (min⁻¹) frei wählbar
- 7 Eingang E3
Eingangsspannung (V)
Drehzahl (min⁻¹) 25A/4V

Programmiermodul TSS 4 / 055			
1	3 TRM2-G11	5	10V/2000
2	MDC 10.30 D	6	
3	GLD 2	7	25A/4V
4	ETT 3,5/2x140V		

Programmiermodul TSS 11 / 055			
1	3 TRM2-G11	5	10V/2000
2	MDC 10.30 D	6	
3	GLD 2	7	25A/4V
4	ETT 3,5/2x140V		

Abb. 11: Programmiermodulschritt für TSS4 und TSS11. Dabei ist zu beachten, daß bei TSS11 die Position 6 (Differenzverstärker) frei bleibt.

Inbetriebnahme

3. Inbetriebnahme

Es empfiehlt sich, bei der Inbetriebnahme der Servoantriebskombination gemäß der folgenden Beschreibung vorzugehen.

3.1 Inbetriebnahmeausrüstung

- Vielfachmelgerät für Gleich- und Wechselspannung (Drehpulsmelwerk)
- Batteriespeisegerät für einstellbare Sollwertgaben bis ±10 V (siehe Abb. 12).
- Meßwiderstand 1mR (100 A=100 mV)

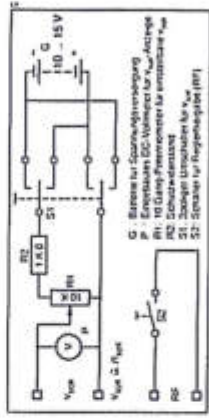


Abb. 12: Batteriespeisegerät

3.2 Überprüfungen

1. Externe Verdrahtung
Die externe Verdrahtung auf Übereinstimmung mit dem Anschlussplan (vgl. Technische Dokumentation) überprüfen, dabei auf festem Sitz der Leitungen in den Klemmen achten.

Achtung:
Die Synchronisierungsspannung muß immer phasengleich mit der Anschlußspannung am Leistungsteil sein.

2. Schutzmaßnahmen
Überprüfen der Einhaltung geltender Schutzmaßnahmen, insbesondere Schutzleiter an Erdungsanschlüssen des Gerätes, Motors, Transformators und der Drossel.

3. Achsmodulangaben
Die auf dem Achsmodul angegebene Servomotor-, Drossel-, Verstärker-, Triolokombination muß mit der installierten übereinstimmen, andernfalls Schädigungsgefahr.

4. Netzspannung
Die örtliche Netzspannung muß mit den Primärspannungen des Netzeit- und Einphasentrenntransformators ETT übereinstimmen. Der Netzeittransformator besitzt Anschlußmöglichkeiten für 220 V, 380 V und 460 V.

5. Netzfrequenz
Übereinstimmung der örtlichen Netzfrequenz mit der eingestellten Betriebsfrequenz des Verstärkers überprüfen.

6. Netzteilaußenspannungen
Nur die Netzspannung für das Netzteil (Reglerenergieversorgung) zuschalten.

Die Regelspannung ($U_R = \pm 15$ [V]) und die externe Lastspannung ($U_L = + 24$ [V]) überprüfen, um externe Kurzschlüsse zu erkennen.

7. NotAus-Kette

Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktionen der Not Aus-Kette, insbesondere der Not Aus-Schaltung durch die Achssicherheitschalter.

Bis zur Stillsetzung des Antriebes (in einer Not-Aus-Situation) sollte in jedem Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung gerechnet werden, deren Maß von der Art der Störung und dem Betriebszustand des Antriebes im Moment des Auftretens abhängt. Es ist deshalb eine Personengefährdung, durch fehlerhafte Antriebsbewegungen, anlagenspezifisch übergeordnet, auszuschließen.

Die Sicherheitsgrenzschneller sind so anzuordnen, daß die Maschine nicht gegen die Festanschläge laufen kann. Der Abstand zwischen Sicherheitsgrenzschneller und Festanschlag muß größer sein als der Bremsweg des Antriebes.

8. Mechanische Klemmung

Bei Signal Reglerfreigabe und Impulsfreigabe muß sich die mechanische Klemmung der Achse lösen. Überprüfen durch manuelles Drehen der Antriebswelle.

3.3 Erster Anlauf (an Bsp. Achse 1)

Es ist zweckmäßig, den Servomotor für den ersten Anlauf von der Anlage abzukoppeln. Ist dies nicht möglich, so ist eine einwandfreie Funktion der Not Ausschaltung von allergrößter Bedeutung

1. Drehzahlregelkreis sperren

An den Achsen 2 und 3 ist der Anschlußdraht für Impulsfreigabe (IF) abzuklemmen. An Achse 1 ist Regler- und Impulssperre zu geben, d. h. OV an Klemme IF und RF an Achse 1.

2. Drehmomentreduzierung

Stechbare Brücke zur Momentenreduzierung von Position PI auf Position P stecken (auf Programmiermodul TSS4 bzw. TSS11). Die Drehmomentenreduzierung ist nicht möglich bei hängenden Lasten.

3. Batteriespeisegerät anklemmen

Alle Sollwertleitungen der anlagenspezifischen Steuerung von Thyristor-Regelverstärker abklemmen. Batteriespeisegerät an den gewünschten Sollwerteingang anklemmen. Das Sollwertspannungs-/Drehzahlverhältnis für die zwei Eingänge sieht auf dem TSS4-Programmiermoduldruck bzw. für den Differenzengang auf dem TSS11-Aufdruck.

4. Netzspannung für die Reglerenergieversorgung zuschalten

Die Spannungsanzeige h) der Spannungsüberwachung muß erlöschen, andernfalls Regler- und Lastspannungen überprüfen (vgl. Kap. 2.1)

5. Netzspannung für das Leistungsteil zuschalten

6. Sollwert Null vorgeben
Mit Batteriespeisegerät Null Volt Sollwert vorgeben

7. Drehzahlregelung freigeben

Wird nun Regler- und Impulsfreigabe zugeschaltet, muß eine eventuell vorhandene Klemmung gelöst werden, damit die Motordrehzahl der Sollwertvorgabe folgen kann.

Achtung:

Bei falscher Polung des Tachos läuft der Antrieb jetzt unkontrolliert hoch. Sofort Not Aus auslösen und Tacho umpolen.

Folgt die Motordrehzahl der Sollwertvorgabe, steckbare Brücke von Position P in Position PI stecken. Damit erhält der Antrieb seine erforderliche Dynamik und Steifigkeit.

3.4 Drehzahlkalibrierung

Die Drehzahlkalibrierung ist zum Abgleich der Tachotoleranzen erforderlich. Die Einstellung muß bei allen verwendeten Tachoeingängen bei der Erstinbetriebnahme, bei Motor- und bei Tacho austausch vorgenommen werden. Die Kalibrierung ist für Achse 1 an Trimmer P 101, für Achse 2 an P 201, für Achse 3 an P 301 vorzunehmen.

men werden. Die Kalibrierung ist im Bereich von 30 – 100% der max. Nutzdrehzahl durchgeführt.

Die Kalibrierung ist für Achse 1 an Trimmer P 101, für Achse 2 an P 201, für Achse 3 an P 301 vorzunehmen.

Achtung:

Die Drehzahlkalibrierung darf nicht zum Ausgleich von Sollwerttoleranzen benutzt werden.

3.5 Drehzahlnullpunktgleich

Driftet der Motor bei Sollwert D im Geschwindigkeitsregelkreis, so kann mit dem Abgleich an Trimmer P 102 (Achse 1), P 202 (Achse 2), P 302 (Achse 3) weitgehend der Stillstand des Antriebs erzielt werden. Mögliche Gründe für den Nullpunkt drift sind u. a. Offsetspannung des Drehzahlreglers (ist abhängig von der Temperatur), Offsetspannung der vorgeschalteten Steuerung, Potentialunterschiede zwischen NC-Ground und Meß-Null des Reglergerätes.

Kontrolle der Servoantriebsdimensionierung

4. Kontrolle der Servoantriebsdimensionierung

Damit können neben Überprüfung von Prototypen auch Veränderungen innerhalb einer Maschinenserie erfaßt werden.

4.1 Drehmomentmessung

Da die Stromaufnahme des Gleichstromservomotors ein Maß für das abgegebene Drehmoment ist, kann das Lastdrehmoment indirekt über die Stromaufnahme gemessen werden. Der Umrechnungsfaktor von Strom zu Drehmoment steht auf dem Motortypenschild unter „ K_{Tm} “ in Nm/A.

Der Strom wird als Spannungsabfall an einem 1-mOhm Meßwiderstand gemessen, der zwischen Motor und MP geschaltet ist. Ein Dreispulmeßgerät zeigt den arithmetischen Mittelwert des Stromes an (100 mV = 100 A), für den der Strom-Drehmoment-Faktor K_{Tm} (Nm/A) gilt.

Zu beachten ist, daß der Spannungsabfall an den für vorgesehenen Meßbuchsen, innerhalb der Lastanschlüsse, gemessen wird.

4.1.1 Drehmoment im Vorschubbereich

Dabei muß der Motor das Grunddrehmoment aufbringen. Es entsteht an der anzuhaltenden Motorachse, ohne Bearbeitungskräfte, infolge von Laststreuung bei maximalem Werkstückgewicht und ständigen Lastwirkungen wie bei unausgeglichenen Gewichten. Dieses Grunddrehmoment sollte die im Prospekt ID 71000 angegebenen Richtwerte nicht überschreiten. Es wird zweckmäßigerweise bei minimaler und bei maximaler Vorschubgeschwindigkeit gemessen.

4.1.2 Drehmoment im Ellgangsbereich

Im Ellgang soll das Lastmoment des Motors 75% seines Dauerdrehmomentes nicht überschreiten. Einige Ursachen für einen übermäßigen Anstieg des Lastdrehmomentes im Ellgang sind:

- Schlechter hydraulischer Gewichtsausgleich bei vertikalen Achsen (zuviel Druckabfall)
- Ölbadgeriebe mit zuviel Flüssigkeitsstau in der Verzahnung
- Schlechte Kugelführung in der Mutter der Kugeltrommel.

4.2 Einstellung des Gewichtsausgleiches

Die Einstellung ist derart auszuführen, daß die Motorsromaufnahme (entspricht Lastdrehmoment) bei Auf- und Abwärtsbewegung der Maschinenachse einen gleichen Minimalwert zeigt.

4.3 Regioverhalten bei Sollwertprüfungen

Die bei INDRAMAT eingesetzte Beschaltung des Drehzahlreglers genügt im allgemeinen den üblichen Betriebsanforderungen. Eine Überprüfung des Regelverhaltens kann nach den unten aufgeführten Richtlinien erfolgen:

Das Batteriespeisegerät muß als Testsignal einen Sollwertsprung ausgeben.

Bei ca. 10%, 50% und 100% der maximalen Motordrehzahl wird die Tachospaltung aufgezeichnet. (Mit Speicheroszilloskop oder schnellem Schreiber). Eine Testserie sollte mindestens fünf Sprungantworten aufweisen. Je nach Anschaltzeitpunkt der Netzspannung können die Sprungantworten Unterschiede in Anstiegsflanke und Überschwingsweite aufweisen.

Bei einer Sprungantwort von 10% der max. Motordrehzahl sind Überschwinger von 40% zulässig, wenn in der gleichen Testserie auch kleinere aufstrom (vgl. dazu Abb. 13). Eine Änderung der Optimierung erfolgt auf dem Programmiermodul TSS4 oder TSS11 mit Widerstand RS und Kondensator C1.

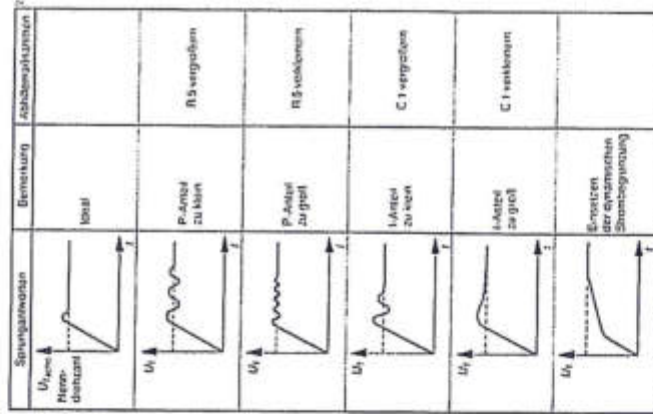


Abb. 13: Charakteristische Spannungswerte des Drehzahlregelkreises bei verschiedenen PI-Beschaltungen

5. Zusammenschalten mit einer NC-Steuerung

5.1 Positionserregter Betrieb mit einer NC-Steuerung

Das Zusammenwirken von numerischer Steuerung, Vorschubantrieb, Maschine und Positionsmehrfachrichtung ist in Abb. 14 schematisch dargestellt.

Die numerische Steuerung errechnet die Differenz x_w zwischen Positionswert w und dem momentanen Positionswert x . Die Positionsabweichung x_w multipliziert mit dem K_v -Faktor, ergibt den Geschwindigkeitssollwert v_{soll} für den unterlagerten Geschwindigkeitsregelkreis. Er verursacht eine Bewegung, durch die der Positionswert x sich dem Positionswert w nähert. Durch Annäherung an den Positionswert wird $w-x=x_w$ immer kleiner, dadurch auch v_{soll} . Die Schließergeschwindigkeit nimmt ab und wird bei $w-x=0$ zu Null.

5.1.1 Festlegung des Regelsinnes

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß die von der NC für positive Fahrrichtung ausgegebene Spannungspolarität die Maschinenschachse auch in positiver Richtung, bezogen auf die Maschinenkoordinale, bewegt.

Diese Spannungspolarität nach Abklemmen des NC-Ausgangs (= Geschwindigkeitssollwert v_{soll}), durch ein Batteriespeisegerät an den Sollwertgang des Reglerverstärkers zu legen. Der Maschinenschaltkreis muß sich in positiver Richtung bewegen, andernfalls sind Anker und Tacho umzupolen.

Anschließend muß überprüft werden, ob der Positionsgang eine Positionsabweichung korrigiert. Dazu an den abgeklemmten NC-Ausgang ein Gleichspannungsmessgerät anschließen und mit dem Batteriespeisegerät eine kleine positive Sollwertspannung anlegen, um den Schlitzen zu bewegen.

Die NC-Ausgangsspannung muß negativer werden, um die Positionsabweichung zu korrigieren. Im anderen Fall muß die Polarität des Geschwindigkeitssollwertes geändert werden.

Achtung:

Läßt ein Servoantrieb nach dem Schließen des Positionsgangschaltkreises mit anwachsender Geschwindigkeit, so ist die Polung im Positionsgangschaltkreis falsch.

5.1.2 Oberwelligkeit des Sollwertes

Die Oberwelligkeit der von der numerischen Steuerung ausgegebenen Gleichspannung darf, abhängig von der Frequenz dieser Oberwelligkeit, folgenden Wert nicht überschreiten:

$$U_{s15} = k \cdot f \cdot U_{15} \quad (3)$$

U_{s15} = Spitze - Spitze Wert der zulässigen überlagerten Wechselspannung in Volt

$$k = \text{Faktor, } k = 0,01 \left[\frac{1}{\text{kHz}} \right]$$

f = Frequenz der Oberwelligkeit in Kilohertz
 U = max. Wert der NC-Ausgangsspannung in Volt

Bei höheren Oberwelligkeiten sind Stabilitätsprobleme in der Regelung zu erwarten.
 Eine Glättung des Signals durch einen Filter ist aufgrund der verzögernden Wirkung des Filters im Regelkreis nur bedingt möglich.

5.1.3 Sollwertgangbewertung mit einer NC-Steuerung

Im Regelverstärker des Servoantriebs ist der Eingangswiderstand für die v_{soll} - Sollwertspannung der numerischen Steuerung stets so zu bemessen, daß bei 80%—90% der max. NC-Ausgangsspannung die max. Schließergeschwindigkeit schon erreicht wird. Dadurch wird sichergestellt, daß bei geringem Übersprechen der NC-Ausgangsspannung die Positionsregelung im aktiven Bereich bleibt. Weitere Informationen zur Berechnung des erforderlichen Eingangswiderstandes siehe Kap. 2.1.1.

5.1.4 Verstärkung des Positionsgangrelais

Die von der numerischen Steuerung pro Wegeneinheit ausgegebene Spannung und der Spannungsdrehzahl-Zusammenhang am Drehzahlregelgang bestimmen die Verstärkung des Positionsgangrelais. Das Verhältnis der Schließergeschwindigkeit zur Positionsabweichung x_w wird als K_v -Faktor bezeichnet.

$$K_v = \frac{v}{x_w} \left[\frac{\text{m/min}}{\text{mm}} \right] \quad (4)$$

v = Geschwindigkeit in m/min
 x_w = Positionsabweichung in mm

5.1.5 Slope, geknickte Kennlinie

Um im Vorschubbereich hohe Verstärkungen zu erreichen und im Elangbereich dennoch keine schädlichen Beschleunigungen in Kauf nehmen zu müssen, sind zwei Verfahren üblich:

1. Slope

Bei diesem Verfahren gibt die numerische Steuerung, wie in der vorgeschriebenen Weite ausgemessen, bis zum Elangbereich eine Verstärkungskennlinie aus, die der Verstärkung im Vorschubbereich entspricht.

Im Betrieb ändert die Steuerung die Sollwerte oberhalb des Vorschubbereiches zeitabhängig, so daß übermäßige Beschleunigungen vermieden werden. Bei richtiger Einstellung wird die Wirkung einer geknickten Verstärkungskennlinie erzielt. Die richtige Einstellung des Slope ist dann gegeben, wenn die Hochlauf- und Bremszeiten für die Elanggeschwindigkeit 100—240 ms (entsprechend $K_v = 1-0,75$) betragen.

2. Geknickte Verstärkungslinie

Bei diesem Verfahren ist die Einstellung derart vorzunehmen, daß sich im Vorschubbereich der gewünschte K_v -Faktor einstellt und im Elang die Beschleunigung nicht weiter ansteigt. Knickpunkt der Kennlinie sollte ca. 10% über dem Vorschubbereich liegen (vgl. Abb. 15).

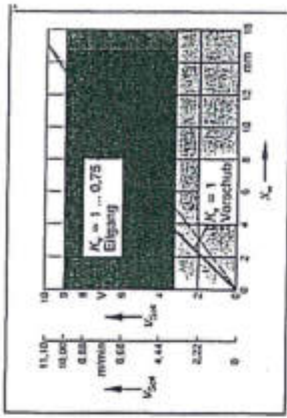


Abb. 15: K_v -Diagramm

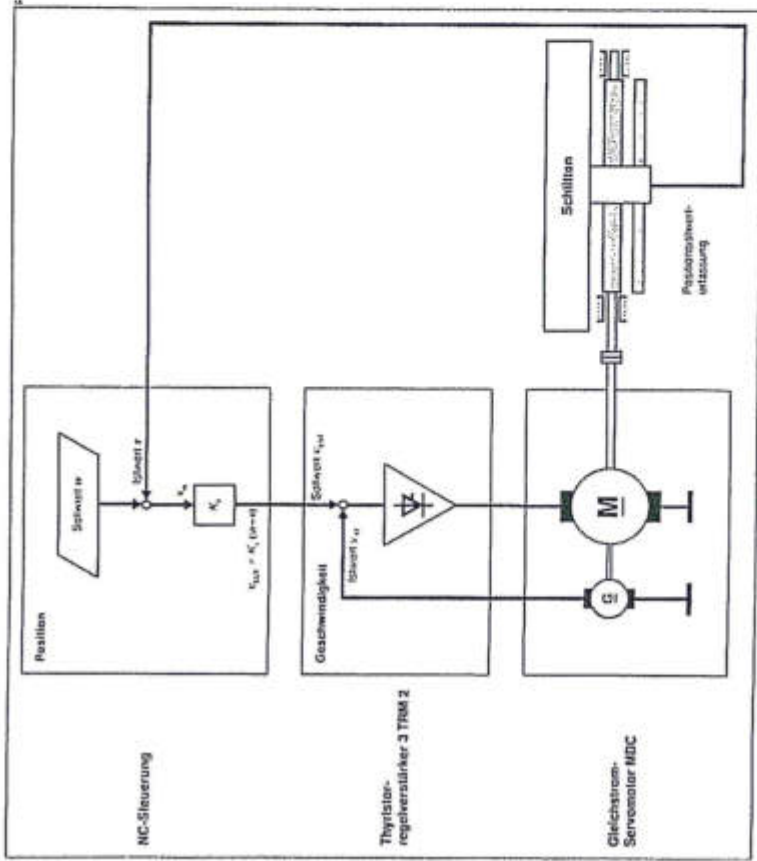
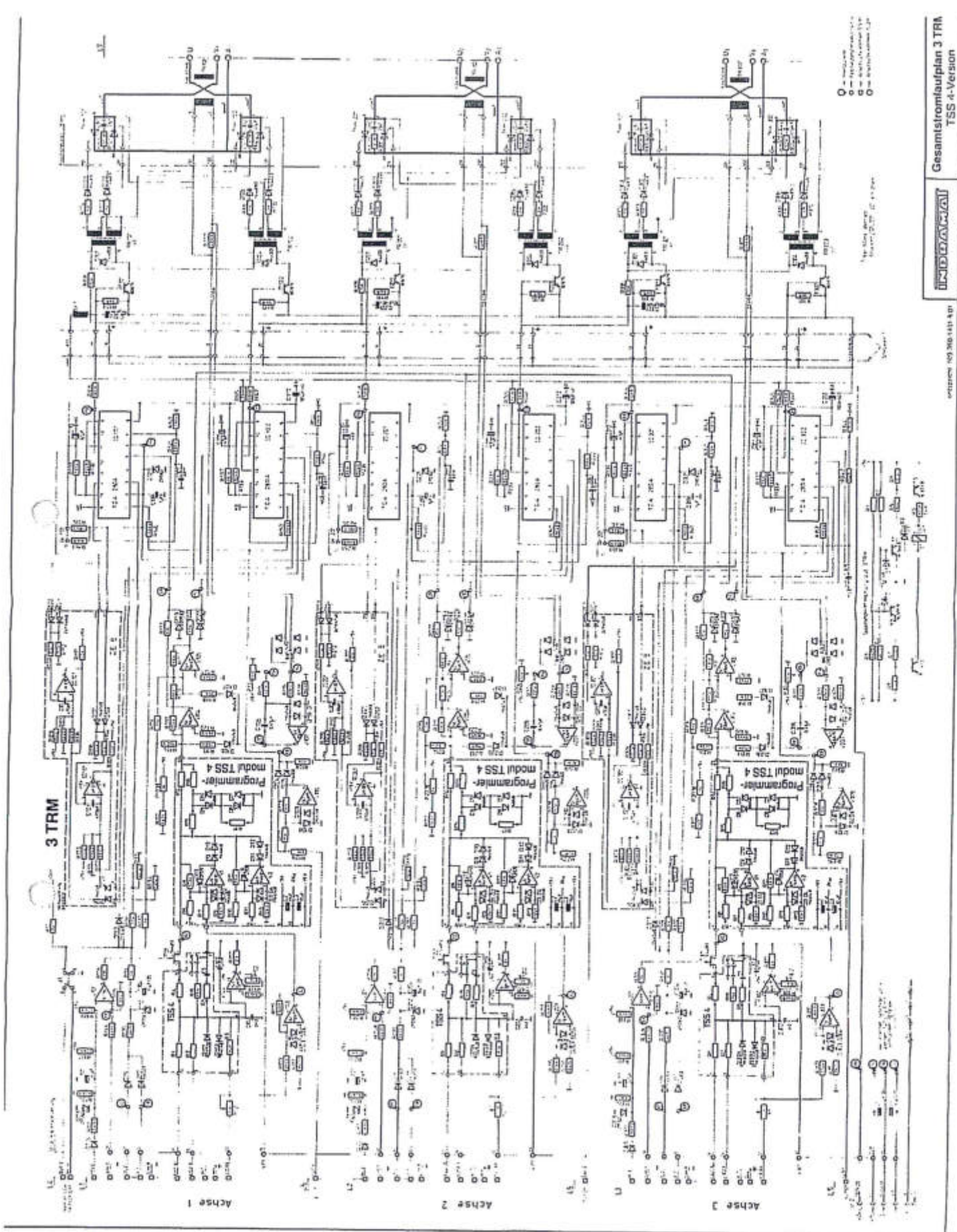


Abb. 14: Funktionsschaltbild des Positionsgangrelais



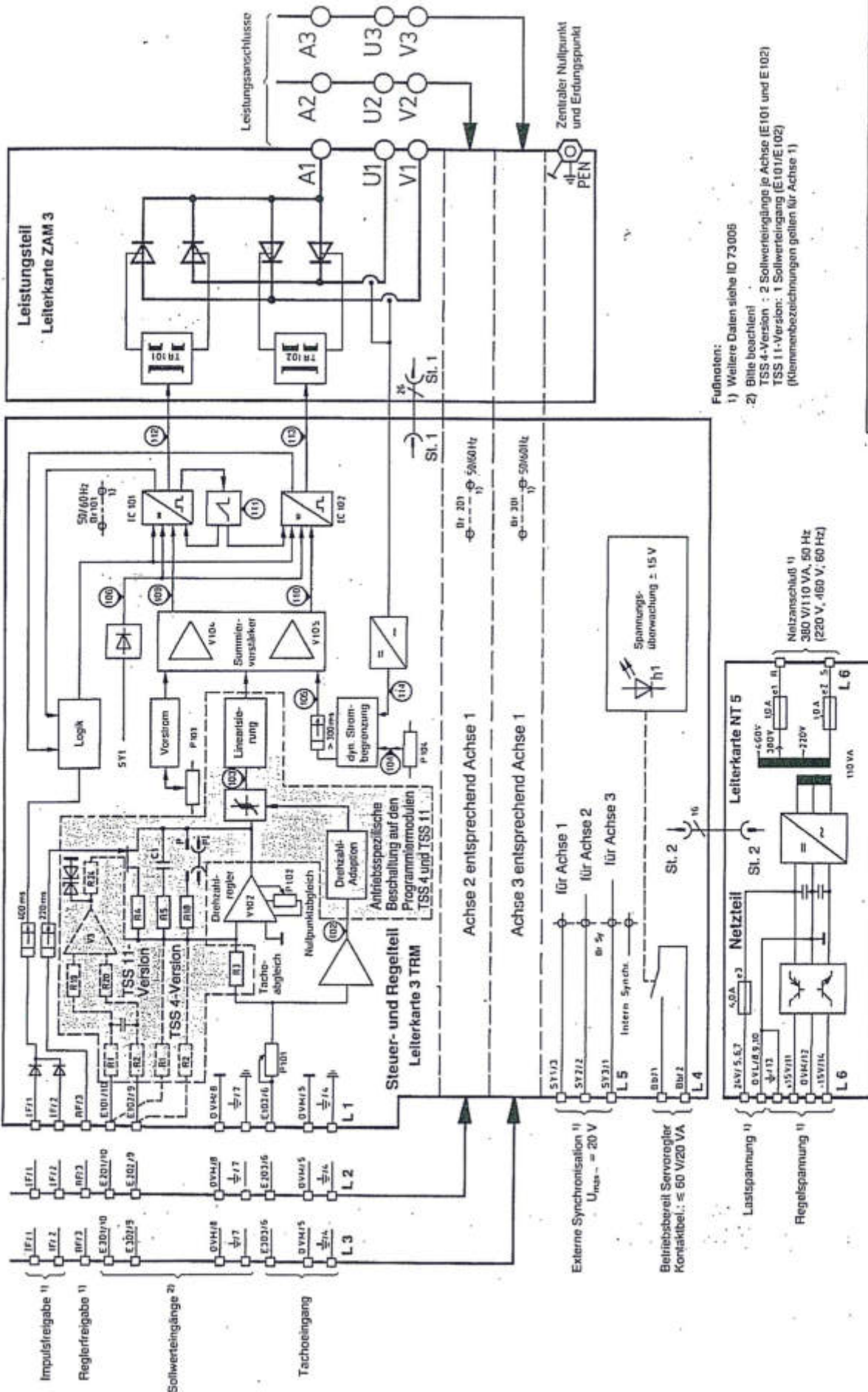
○ = Anschlüsse
○ = Anschlüsse TSS 4
○ = Anschlüsse TSS 4

100 µm
100 µm
100 µm

100 µm
100 µm
100 µm

100 µm
100 µm
100 µm

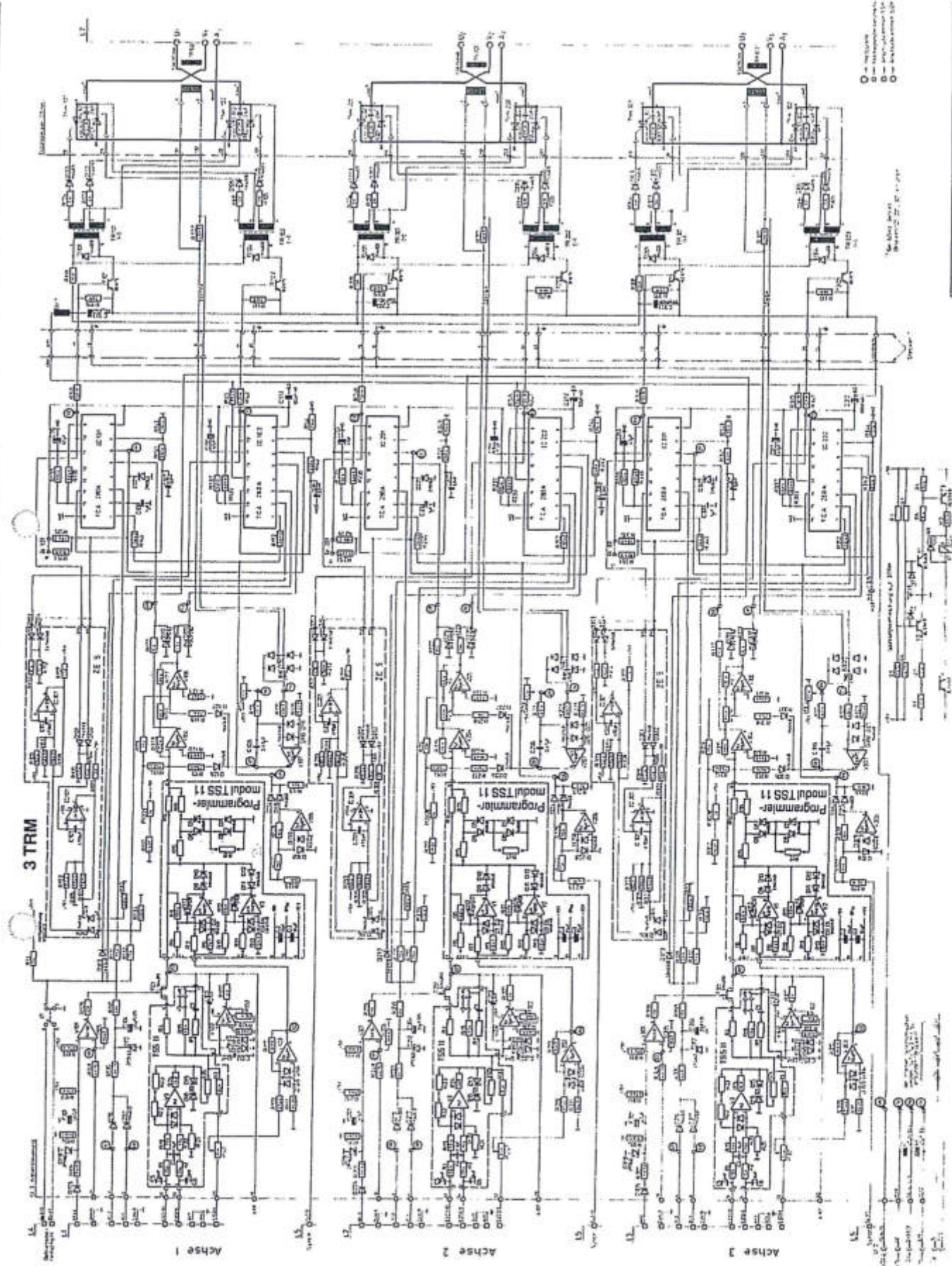
100 µm
100 µm
100 µm



Fußnoten:
 1) Weitere Daten siehe ID 73005
 2) Bitte beachten!
 TSS 4-Version : 2 Sollwertgänge je Achse (E101 und E102)
 TSS 11-Version: 1 Sollwertgang (E101/E102)
 (Klemmenbezeichnungen gelten für Achse 1)

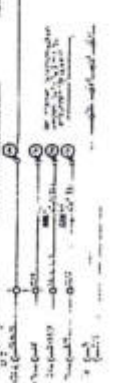
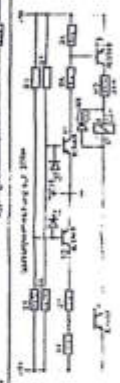
INDRAMAT
3 TRM 2 (TSS 4/TSS 11)
Blockschaltplan

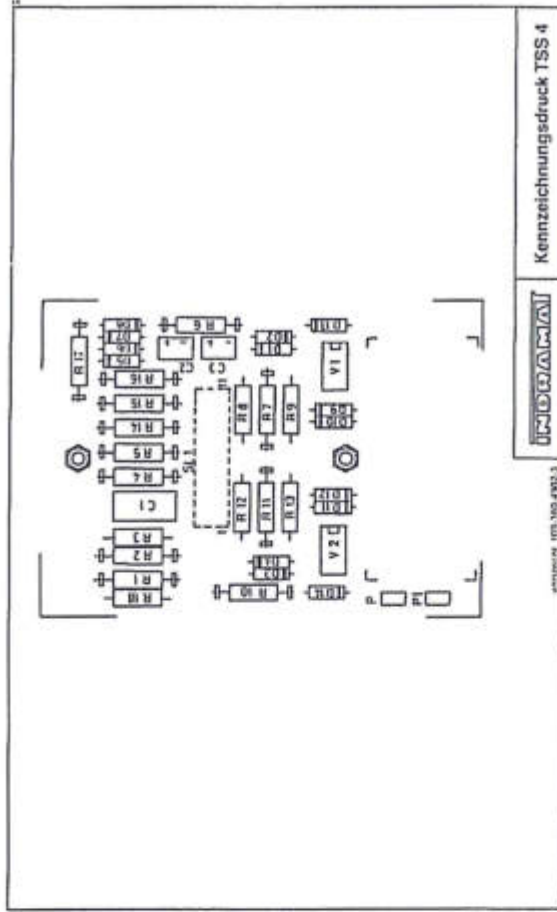
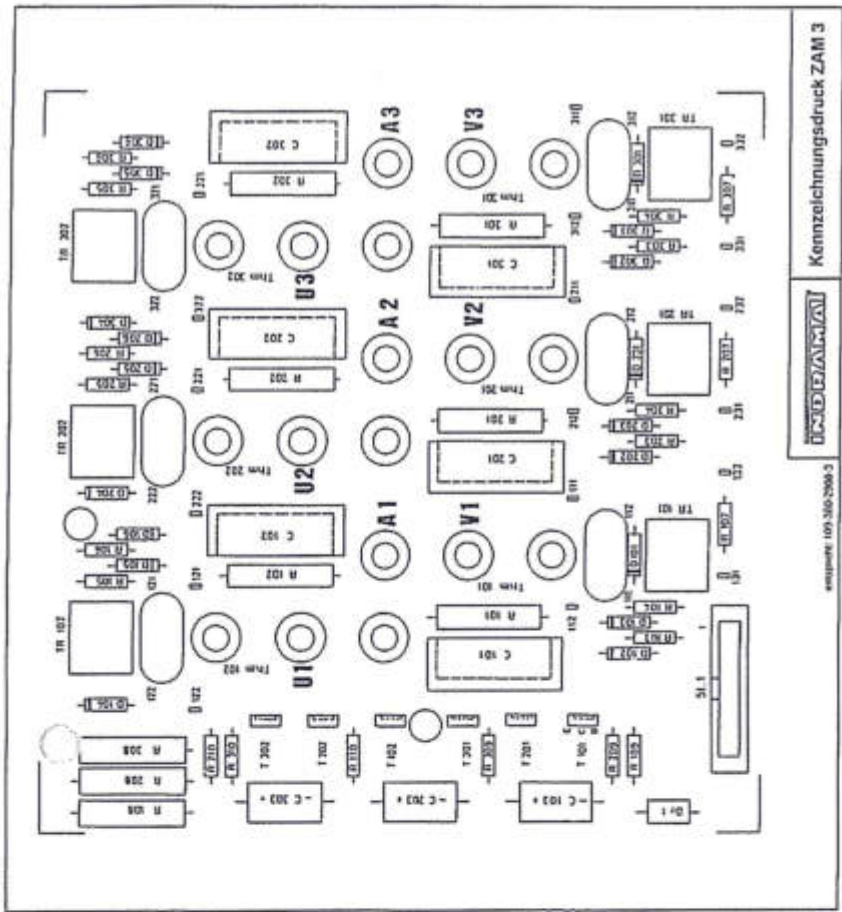
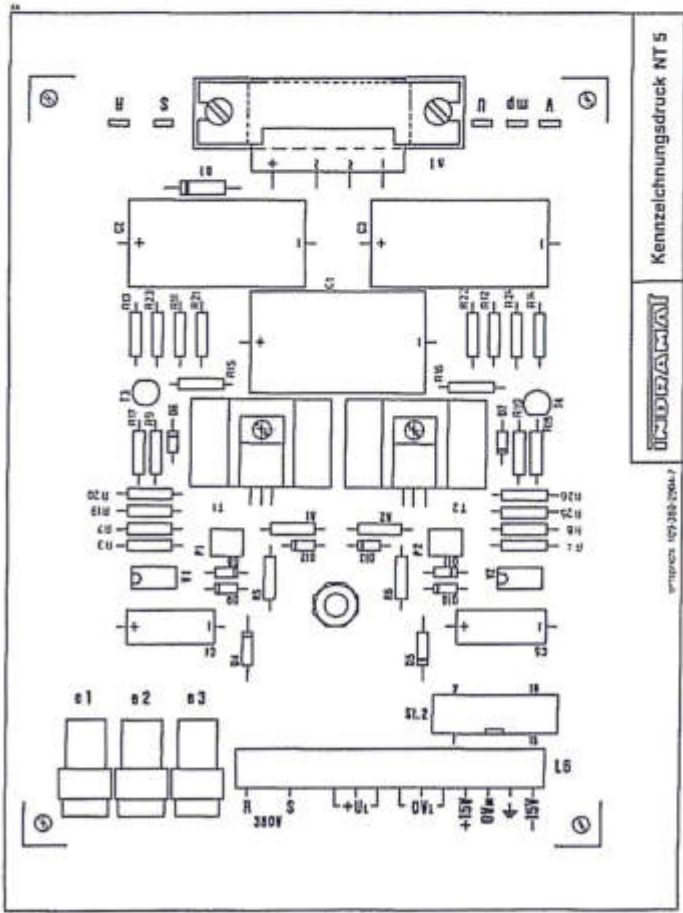
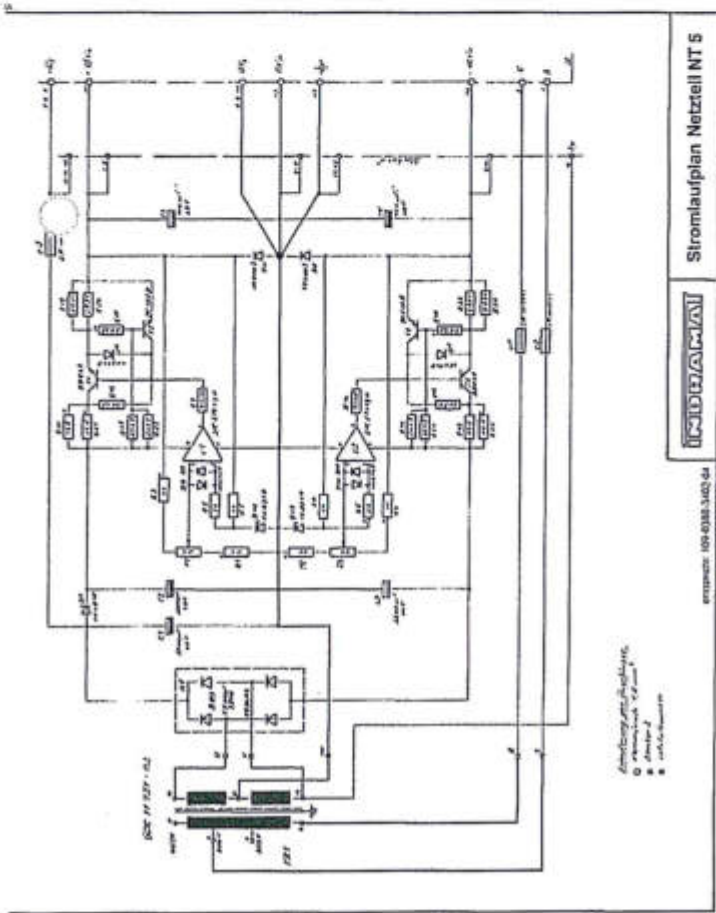
entwurf: 109-300-3604-2

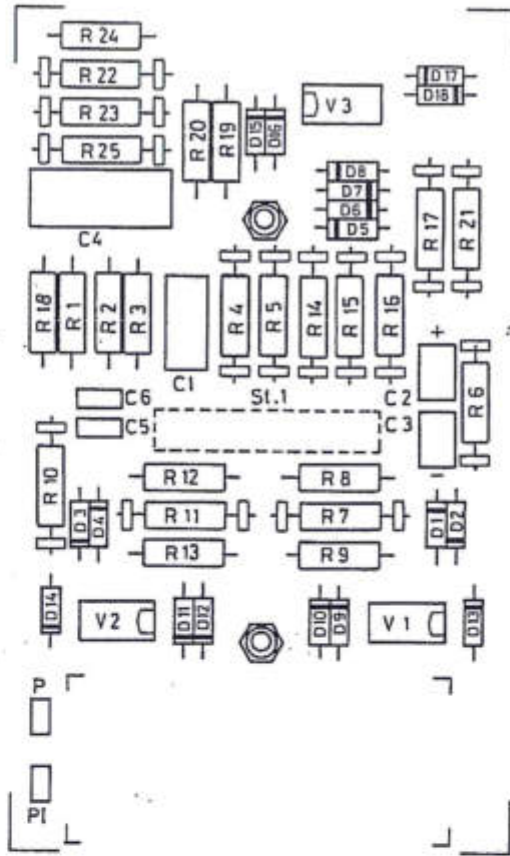


- TSS 11
- TSS 11
- TSS 11

Modul TSS 11
Best.Nr. 109 345-101-1-13



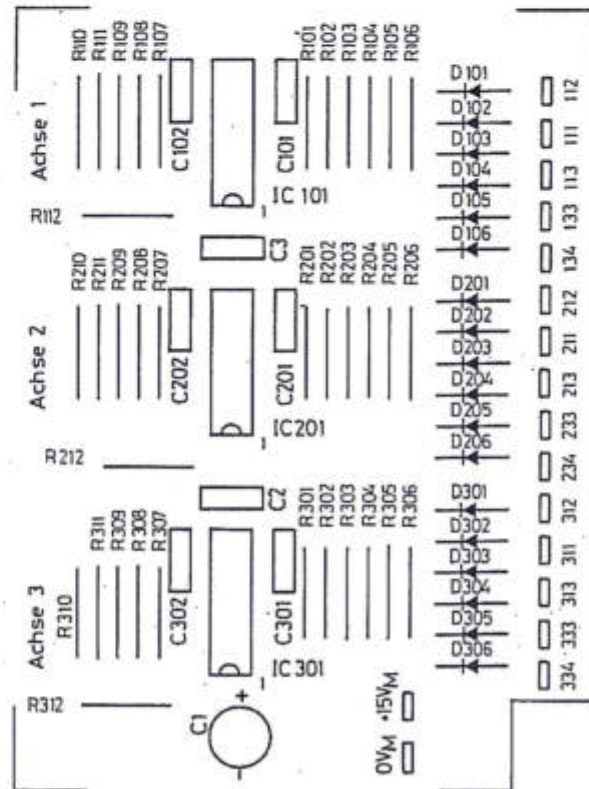




entspricht: 109-380-4912

INDRAMAT

Kennzeichnungsdruck TSS 11



entspricht: 109-380-4915-1

INDRAMAT

Kennzeichnungsdruck ZE 5

INDRAMAT

INDRAMAT GmbH
Partensteiner Straße 23
D-8770 Lohr a. Main

☎ 093 52/18-40
☎ 6 89 421/6 89 402 (Service)
Telefax (093 52) 18-4885

England

G.L. Rexroth Ltd.
INDRAMAT Division
4 Esland Place, Love Lane
Cirencester, Glos. GL71YG
☎ 02 85/68 671
☎ 43 565

España Spain

Golmendi S.A.
División Indramat
Jolastokieta (Herrera)
Apartado 1137
San Sebastian
☎ 943/39 38 40
☎ 36 172

Rexroth S.A.
Centro Industrial Santiga
Obradors s/n
Santa Perpetua de Mogoda
(Barcelona)
☎ 03/7 18 68 51
☎ 59 181

France

Indramat
28-30, Rue Edouard Vaillant
F-92300 Levallois-Perret
☎ 1/47 39 55 81
☎ 615 771

Italia Italy

Rexroth S.p.A.
Divisione INDRAMAT
Via G. Di Vittorio
I-20063 Cernusco S/N
☎ 02/82365-270
☎ 3 31 695

Jugoslavija Yugoslavia

Prvomajska Trgovina
Poslovno Područje Indramat
P.O. Box 597
Ul. B. Maja Nr. 33
YU-41001 Zagreb
☎ 0 41/44 11 14
☎ 21 791

ISKRA COMMERCE
TRG Revolucije 3
YU-61000 Ljubeljana
Jugoslawien
☎ 061/213-213, 222-147
☎ 31-356

Österreich Austria

G.L. Rexroth GmbH
Geschäftsbereich Indramat
Weimarer Straße 104
A-1190 Wien
☎ 02 22/31 55 31-0
☎ 115 008

Schweiz Switzerland

Rexroth AG
Geschäftsbereich Indramat
Hemriedstraße 2
CH-8863 Buttikon (Zürich)
☎ 055/67 10 55 und 054/65 17 92
☎ 8 75 651

Rexroth SA
Département Indramat
Chemin de la Meunière 12
CH-1008 Prilly-Lausanne
☎ 021/25 47 36 und 91 43 77
☎ 24 665

Suomi Finland

Rexroth OY
Riihimiehentie 3
Postfach 125
SF-01720 Vantaa
☎ 90/84 85 11
☎ 123 630

Sverige Sweden

AB Zärder & Ingeström
NC-Automation
INDRAMAT Division
Box 12088
S-10223 Stockholm
☎ 08/80 90 00
☎ 10074

USA

Rexroth Corporation
INDRAMAT Division
255 Mittel Drive
Wood Dale, Illinois 60191
☎ 312 860 1010
☎ 206 582

India

Kirloskar Electric Co. Ltd.
Indramat Division
Post Box No. 5555
Malleswaram West
Bangalore-560 055
☎ 35311
☎ 0845/230 & 790

1. Beschreibung

1.1 Getriebemodelle mit verstärkter Lagerung (Hauptgetriebe)	0-017-005-15-000	} $\varphi = 1,26$	Getriebeschaltung	} Kastenform, öldicht geschlossen	
	0-017-006-15-000		Fernschaltung		
	0-017-025-15-000	} $\varphi = 1,41$	Getriebeschaltung		
	0-017-026-15-000		Fernschaltung		
beidseitig mit Deckel Flansch am Antrieb Flansch am Abtrieb	0-017-007-15-000	} $\varphi = 1,26$	Fernschaltung		} Runde Form, offen; Passung h6 an den Zentrierstegen
	0-017-008-15-000				
	0-017-009-15-000				
beidseitig mit Deckel Flansch am Antrieb Flansch am Abtrieb	0-017-027-15-000	} $\varphi = 1,41$	Fernschaltung		
	0-017-028-15-000				
	0-017-029-15-000				

Die vorstehenden Getriebe sind feinstufige Zahnrad-Hauptgetriebe mit Vorwählschaltung, bei denen die gewünschte Drehzahl während des Arbeitsganges oder im Stillstand vorgewählt und im Auslauf oder Stillstand eingeschaltet werden kann. Die vorgewählten Drehzahlen werden im Getriebe gerastet. Die Antriebs- und Abtriebswelle ist mit einer Doppel-Kugellagerung versehen, um die entsprechenden Achslasten aus dem Riemenzug mit Sicherheit aufnehmen zu können.

1.2 Getriebemodelle (Vorschubgetriebe)	0-017-000-13-000	} $\varphi = 1,26$	Getriebeschaltung	} Kastenform, öldicht geschlossen	
	0-017-001-13-000		Fernschaltung		
	0-017-020-13-000	} $\varphi = 1,41$	Getriebeschaltung		
	0-017-021-13-000		Fernschaltung		
beidseitig mit Deckel Flansch am Antrieb Flansch am Abtrieb	0-017-002-13-000	} $\varphi = 1,26$	Fernschaltung		} Runde Form, offen; Passung h6 an den Zentrierstegen
	0-017-003-13-000				
	0-017-004-13-000				
beidseitig mit Deckel Flansch am Antrieb Flansch am Abtrieb	0-017-022-13-000	} $\varphi = 1,41$	Fernschaltung		
	0-017-023-13-000				
	0-017-024-13-000				

Die vorstehenden Getriebe sind feinstufige Zahnradgetriebe mit Vorwählschaltung, die sich für leichtere Hauptantriebe sowie für Vorschubantriebe eignen.

2. Allgemeines

Alle Getriebe der Baureihe 0-017 sind mit gehärteten und geschliffenen Vielkeilwellen bestückt sowie die Zahnräder gehärtet, Bohrung und Zahnflanken geschliffen, die Wellen in Wälzlagern gelagert.

Die Abtriebsbewegung ist zur Antriebsbewegung in 9 Stufen mit der Übersetzung von $i = 6,32$ bei $\varphi = 1,26$ und von $i = 20,8$ bei $\varphi = 1,41$ abgestuft.

Die Abtriebsdrehrichtung ist entgegengesetzt der Antriebsdrehrichtung.

3. Einbau

3.1 Getriebe in Kastenform, öldicht geschlossen

3.1.1 Anbau außen am Maschinenkörper Vorwählung und Schaltung am Getriebe.

3.1.1.1 Getriebe an eine glatt bearbeitete Fläche anschrauben und mit Paßstiften seine Lage sichern.

3.1.1.2 Nach Anschluß der Antriebs- und Abtriebswelle Shell Tellus Oel 133 einfüllen, bis Ölstandsglas halb bedeckt ist.

3.1.1.3 Geschwindigkeitsstufe vorwählen und einschalten.

3.1.1.4 Maschine einschalten.

3.1.2 Einbau im Maschinenkörper

Getriebe mit Schaltwellen für Fernschaltung.

3.1.2.1 Befestigung wie beim Anbau, siehe 3.1.1.1.

3.1.2.2 Öleinlaß, Ölstand und Ölablaß durch Rohre nach außen an die Maschinenwand führen.
Shell Tellus Oel 133 bis Mitte Ölstandsauge einfüllen.

3.1.2.3 Schaltwellenzapfen durch konstruktiv festgelegte Zwischenglieder (Wellen, Kugelgelenke, Winkeltriebe) so nach außen legen, daß Stufenschaltung (linker Zapfen) sich um etwa 65° und Vorwählung (rechter Zapfen) um 360° drehen läßt.

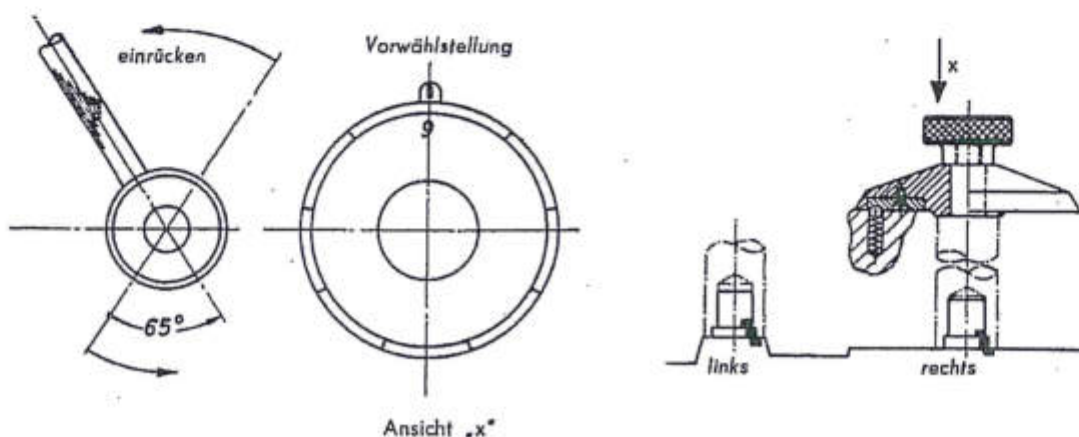
Achtung! Getriebe ist eingestellt und geschaltet:

Vorwählung 9. Stufe im Getriebe gerastet, Stufenhebel in Nullstellung.

3.1.2.4 Getriebe bleibt eingestellt bis Einbau a–f beendet ist:

- Kugelraste mit Kugel 5ϕ auf Lochkreis 60ϕ vorsehen.
- Wählerscheibe über Paßfeder aufstecken (Scheibe läßt sich drehen) und 9. Scheibenmarke am Maschinenkörper markieren.
- Rastering in der Wählerscheibe im Langloch drehen, bis Kugel einrastet.
- Schrauben anziehen und Befestigungslöcher bohren. Ring verschrauben.
- Fertig beschriftete Scheibe aufstecken.
- Knopf anziehen, verstiften und prüfen, ob Rastungen im Getriebe und an der Wählerscheibe übereinstimmen.

Achtung! Wird vom Kunden eine Demontage der Getriebeeinheit durchgeführt, so ist beim Zusammenbau darauf zu achten, daß die mit roten Punkten markierten Stellen an Wellen und Schaltelementen übereinanderliegen. Diese roten Markierungspunkte sind zur Orientierung für diesen Fall angebracht.



3.2 Getriebe in runder Form, offen; Passung h6 an den Zentrierstegen

3.2.1 Einschleiben des Getriebes in die vorbereitete Bohrung am Maschinenkörper.

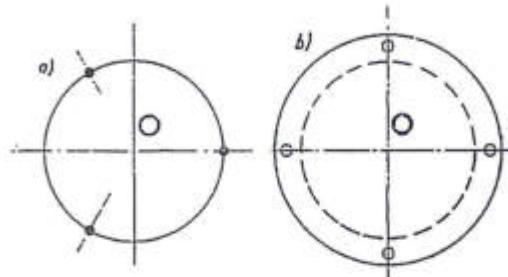
Passung der Bohrung H7.

Beim Einschleiben Antrieb und Abtrieb zu den Anschlußelementen genau einrichten. Kontrolle des Ölstandes so vorsehen, daß das kleinste untenliegende Getrieberad mindestens 5 mm in den Ölsumpf eintaucht.

3.2.2 Festschrauben

a) durch Gewindestifte am Umfang bei Getrieben ohne Flansch.

b) durch Schrauben in den Flanschlöchern bei Getrieben mit Flansch.

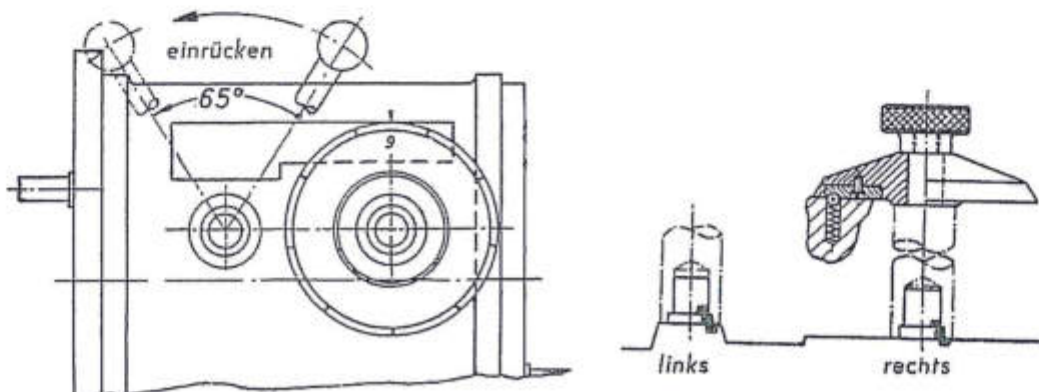


3.2.3 Schaltwellenzapfen durch konstruktiv festgelegte Zwischenglieder (Wellen, Kugelgelenke, Winkeltriebe) so nach außen legen, daß Stufenschaltung (linker Zapfen) sich um etwa 65° und Vorwählung (rechter Zapfen) um 360° drehen läßt. **Achtung!** Getriebe ist eingestellt und geschaltet: Vorwählung 9. Stufe im Getriebe gerastet. Stufenhebel in Nullstellung.

3.2.4 Getriebe bleibt eingestellt bis Einbau a–f beendet ist.

- Kugelraste mit Kugel 5ϕ auf Lochkreis 60ϕ vorsehen.
- Wählerscheibe über Paßfeder aufstecken (Scheibe läßt sich drehen) und in 9. Scheibenmarke am Maschinenkörper markieren.
- Rastening in der Wählerscheibe im Langloch drehen, bis Kugel einrastet.
- Schrauben anziehen und Befestigungslöcher bohren. Ring verschrauben.
- Fertig beschriftete Scheibe aufstecken.
- Knopf anziehen, verstiften und prüfen, ob Rastungen im Getriebe und an der Wählerscheibe übereinstimmen.

Achtung! Wird vom Kunden eine Demontage der Getriebeeinheiten durchgeführt, so ist beim Zusammenbau darauf zu achten, daß die mit roten Punkten markierten Stellen an Wellen und Schaltelementen übereinanderliegen. Diese roten Markierungspunkte sind zur Orientierung für diesen Fall angebracht.



4. Bedienung und Wartung

Zur Inbetriebnahme Stufenhebel nach rechts umlegen und gewünschte Drehzahlstufe durch Drehen der Wählerscheibe vorwählen. Dann Stufenhebel nach links einschalten und wieder nach rechts zurücklegen.

Der Stufenhebel soll bei laufendem Getriebe rechts liegen. Das Vorwählen der Drehzahlen geschieht während des Arbeitsganges oder im Stillstand.

Das Einschalten der nächsten vorgewählten Drehzahlstufe erfolgt dann durch Umlegen des Hebels nach links.

Achtung!

Einschalten nur im Auslauf oder Stillstand

Der Ölstand ist laufend zu überprüfen (Ölauge halb bedeckt). Übermäßige Erwärmung des Getriebes ist auf den zu hohen Ölstand oder zu niedrigen Ölstand zurückzuführen, Dickflüssigkeit des verwendeten Öles oder Überdruck innerhalb des Getriebes.

Öleinlaß an der Lüfterschraube.

Erster Ölwechsel nach 200 Betriebsstunden, spätestens nach 3 Monaten. Weitere Ölwechsel nach 1200 Betriebsstunden, spätestens ½jährlich. Bei Ölwechsel ist das Getriebe mittels Spülöl auszuspülen! Für die Neufüllung verwende man ein Schmieröl von 21 – 37 cSt (3 – 5 E)/50°, z. B. Shell Tellus Oel 133 (Tellus Oil 129).

5. Beseitigung von Schaltfehlern (verursacht durch unsachgemäßen Einbau)

5.1 Getriebe für Fernschaltung (runde Form, offen und Kastenform, öldicht geschlossen)

Fehler: Stufenhebel läßt sich nicht um den notwendigen Schaltweg von 65° einschalten.

Ursache: Kugelraste ist nicht eingerastet oder beim Einbau der Wählerscheibenraste war die Stufe nicht eingerückt bzw. im Getriebe nicht gerastet.

Korrektur: Wählerscheibe langsam drehen, bis sich Hebel bei vorsichtigem Schalten um etwa 65° drehen läßt und Rastkugel im Getriebe einrastet.

Fehler: Stufenhebel läßt sich einrücken. Stufen lassen sich aber von Raste zu Raste nicht in logischer Reihenfolge schalten.

Ursache: Die Innenrastung im Getriebe war während des Einbaues nicht eingerastet.

Korrektur: Rastering lösen, Wählerscheibe um 1/18 nach links oder rechts drehen, bis Getrieberastung fühlbar wird. Rastering zur Raste neu einrichten und verbohren.

5.2 Getriebe mit Getriebeschaltung (Kastenform, öldicht geschlossen)

Fehler: Stufenhebel läßt sich nicht um den notwendigen Schaltweg von 65° einschalten.

Ursache: Wählerscheibe war nicht auf den Begrenzungsstrich eingestellt bzw. die vorgewählte Stufe in der Kugelraste nicht eingerastet.

Korrektur: Wählerscheibe solange drehen, bis Begrenzungsstriche der Stufen in einer Richtung liegen. Rastkugel rastet ein.

ORTLINGHAUS-WERKE GMBH · 5678 WERMELSKIRCHEN - RHLD.

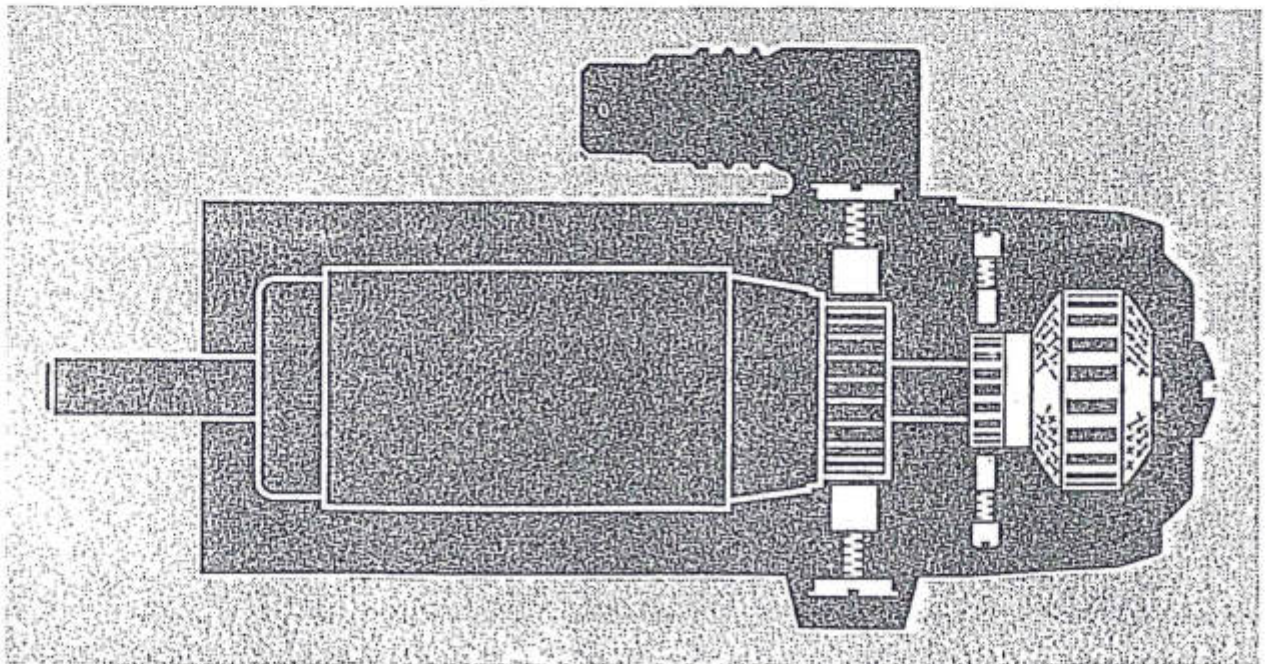
Postfach 1440 · Tel. Sa.-Nr. Wermelskirchen 851 · Fernschreiber: 8 513 311 · Telegr.: Ortlinghauswerk Wermelskirchen

Ing.-Büros in Berlin/Bielefeld/Hagen/Hamburg/Hannover/Obertshausen bei Offenbach/Offenburg/München
Homberg bei Ratingen/Stuttgart

INDRAMAT-Servosysteme

Wartungsanleitung Maintenance Instructions Notice d'Entretien

MDC 3, MDC 8, MDC 9, MDC 10



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
2. Überprüfung und Austausch der Kohlebürsten	3
3. Überprüfung und Austausch des Luftfilters	4
3.1 Reinigung	4
3.2 Austausch	4
4. Überprüfung und Austausch des Tachoankers	5
4.1 Ausbau des Tachoankers	6
4.2 Einbau des Tachoankers	6
5. Störfall	7
6. Ersatzteilliste	8
7. Technische Dokumentation	27

Table of Contents

1. General	11
2. Checking and Replacing Carbon Brushes	11
3. Checking and Replacing Air Filter	12
3.1 Cleaning	12
3.2 Replacing	12
4. Checking and Replacing Tacho Armature	13
4.1 Dismounting the Tacho Armature	14
4.2 Mounting the Tacho Armature	14
5. In Case of a Malfunction	15
6. List of Spare Parts	16
7. Technical Documentation	27

Table des Matières

1. Généralités	19
2. Contrôle et Remplacement des Balais	19
3. Contrôle et Remplacement des Filtres à Air	20
3.1 Nettoyage	20
3.2 Remplacement	20
4. Contrôle et Remplacement du rotor de la dynamo tachymétrique	21
4.1 Démontage du Rotor	22
4.2 Montage du Rotor	22
5. Défaut	23
6. Liste de Pièces Détachées	24
7. Documentation Technique	27

Kohlebürsten

1. Allgemeines

Eine regelmäßige Wartung bzw. ein rechtzeitiger Austausch von Servomotor- und Tachokohlebürsten und - wenn vorhanden - von Luftfiltern ist die Voraussetzung für einwandfreie Funktion und damit hohe Nutzungsdauer von INDRAMAT-DC-Servomotoren.

Achtung!

Wartungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand des Servomotors durchgeführt werden; darüber hinaus sind die **Abbildungen 1, 2, 3** in der technischen Dokumentation zu beachten.

2. Überprüfung und Austausch der Kohlebürsten

Die Kohlebürsten an Servomotor und Tacho unterliegen einem Verschleiß. Sie sind deshalb regelmäßig auf Leichtgängigkeit und auf rundum gleiche Federspannung zu prüfen und bei Annäherung an die in **Abb. 2** dargestellten Verschleißgrenzen auszutauschen. Ablagerungen von Bürstenstaub im Kollektorraum sind nach Entfernen aller Kohlebürsten mit trockener Druckluft auszublasen (**Abb. 1**).

Es ist zu beachten, daß jede entnommene Kohlebürste stets wieder im selben Köcher und in derselben Lage zu montieren ist.

Auf festen und ordnungsgemäßen Sitz der Verschlußkappen auf den Köchern ist zu achten, damit ein einwandfreier Kontakt des Feder-tellers zum Köcher gewährleistet ist.

Der Austausch der Kohlebürsten ist nur **satzweise zulässig**. Es dürfen nur die Originalqualitäten verwendet werden.

Wartungszeitraum beim Betrieb an:	Motor- bürsten	Tacho- bürsten
Werkzeugmaschinen [h]	1000	2000
Bandanlagen Pressenzuführungen [h]	500	500

3. Überprüfung und Austausch des Luftfilters

Innenbelüftete Servomotore besitzen einen Ventilator mit vorgebaute Luftfilterscheibe. Die Filterscheibe reinigt die angesaugte Kühlluft von festen Schmutzstoffen. Je nach Verschmutzungsgrad der angesaugten Luft muß der Filter von Zeit zu Zeit gereinigt bzw. ausgetauscht werden.

3.1 Reinigung

Ausspülen in Wasser (bis ca. 40°C, evtl. Zusatz von Feinwaschmitteln) oder – in Extremfällen – in Benzin. Auch Ausklopfen oder Ausblasen mit Preßluft möglich! Auswringen vermeiden! Bei Ausspritzen mit Wasser scharfen Wasserstrahl vermeiden!

3.2 Austausch

Bei Austausch beachten:

Staubluftseite: offene Struktur

Reinluftseite : geschlossene, mit Bindemittel verfestigte Struktur.

4. Überprüfung und Austausch des Tachoankers

Bei Störungen am Tacho ist dieser zunächst entsprechend Kap. 2 zu überprüfen. Ist der Tachoanker die Störungsursache, so ist er auszutauschen. Der ausgebaute Anker ist an INDRAMAT zurückzusenden.

Achtung:

Bei allen Arbeiten am Tachoanker ist darauf zu achten, daß keine Beschädigung der Wicklung verursacht wird. Desweiteren ist es nicht zulässig, die Feldmagnete des Tachos im Joch zu lösen, weil dadurch eine Verschiebung der neutralen Zone auftritt, die in einfacher Weise nicht korrigierbar ist.

Werden Tachoanker mit eingeschlagener Serien-Nr. ab 3051 mit Tachos der Serien-Nr. bis 3050 gewechselt, müssen wegen geänderter Tachopolung die Anschlußdrähte rot und blau auf der seitlich angeordneten Leiterplatte getauscht werden.

4.1 Ausbau des Tachoankers (Abb. 3)

- a) Deckel ① abnehmen, bzw. – falls vorhanden – Geberaufbau und Kupplung demontieren. Haube ② abziehen (Hinweis: Bei Servomotoren MDC 9 und MDC 10 ohne Geberaufbau neueren Bau datums bestehen Deckel ① und Haube ② aus einem Teil!).
- b) Tachokohlebürsten ③ entfernen und dabei einzeln kennzeichnen, damit eine spätere Montage in demselben Köcher und derselben Einbaulage vorgenommen werden kann. Siehe hierzu auch Kap. 2.
- c) Abziehvorrichtung ④ mittels Schrauben ⑤ auf dem Tachoanker befestigen.
- d) Tachoanker ⑥ unter Abstützung gegen die Motorwelle ⑦ von dieser abziehen (Drehen der Schraube ⑧ im Uhrzeigersinn).

4.2 Einbau des Tachoankers (Abb. 3)

- a) Neuen (!) Toleranzring ⑨ auf die Motorwelle ⑦ aufschieben. (Jeder Toleranzring ist nur 1x verwendbar!).
- b) Vorrichtung ④ ohne Schraube ⑧ auf neuem Tachoanker befestigen und diesen auf die Motorwelle stecken. Schraube ⑩ in Motorwelle ⑦ drehen.
- c) Anker durch Rechtsdrehung der Mutter ⑪ bis zum Anschlag aufziehen.
- d) Kohlebürsten ③ unter Beachtung der in Kap. 2 beschriebenen Vorschriften wieder einsetzen.

5. Störfall

Ist sichergestellt, daß ein evtl. auftretender Störfall seine Ursache im Servomotor hat und nicht durch Maßnahmen nach Kap. 2, 3, 4 behoben werden kann, empfiehlt es sich, den Servomotor bei INDRAMAT überholen zu lassen.

Ersatzteile

6. Ersatzteilliste

Bestellnummern für Ersatzteilkapete

Ersatzteilkapetinhalte	Gesamtpaket						Motorkohlensatz				Tacho- -anker satz			-aus- tausch- satz		Luffiltersatz	
	MDC 3	MDC 8	MDC 9	MDC 10	MDC 3	MDC 8	MDC 9	MDC 10									
	ETP 001	ETP 003	ETP 004	ETP 005	ETP 011	ETP 013	ETP 014	ETP 015	ETP 016	ETP 017	ETP 018	ETP 038	ETP 039	MDC 3/8/9	MDC 10		
1 Satz Motorkohlebürsten inkl. Schraubkappen	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉									
1 Satz Tachokohlebürsten inkl. Schraubkappen	☉	☉	☉	☉					☉								
Tachoanker inkl. Toleranzring	☉	☉	☉	☉						☉				☉			
Tachoanker- Abziehvorrichtung	☉	☉	☉	☉										☉			
Thermoschalter	☉	☉	☉	☉													
Print Tachoanpassung	☉	☉	☉	☉													
O-Ring	☉																
Filtermatte	☉	☉	☉	☉										☉	☉		
Wartungsanleitung	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	

Abb. 1

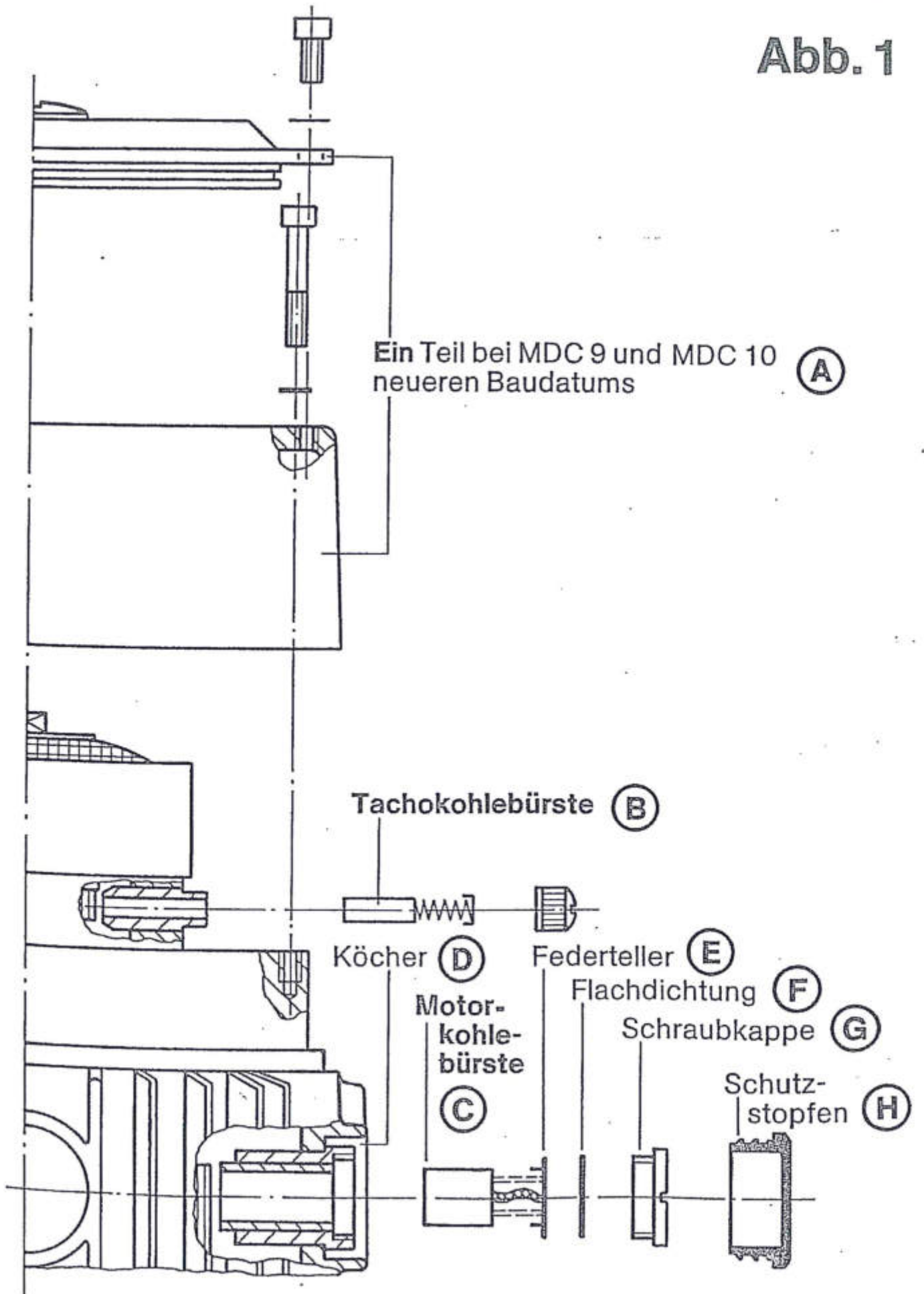
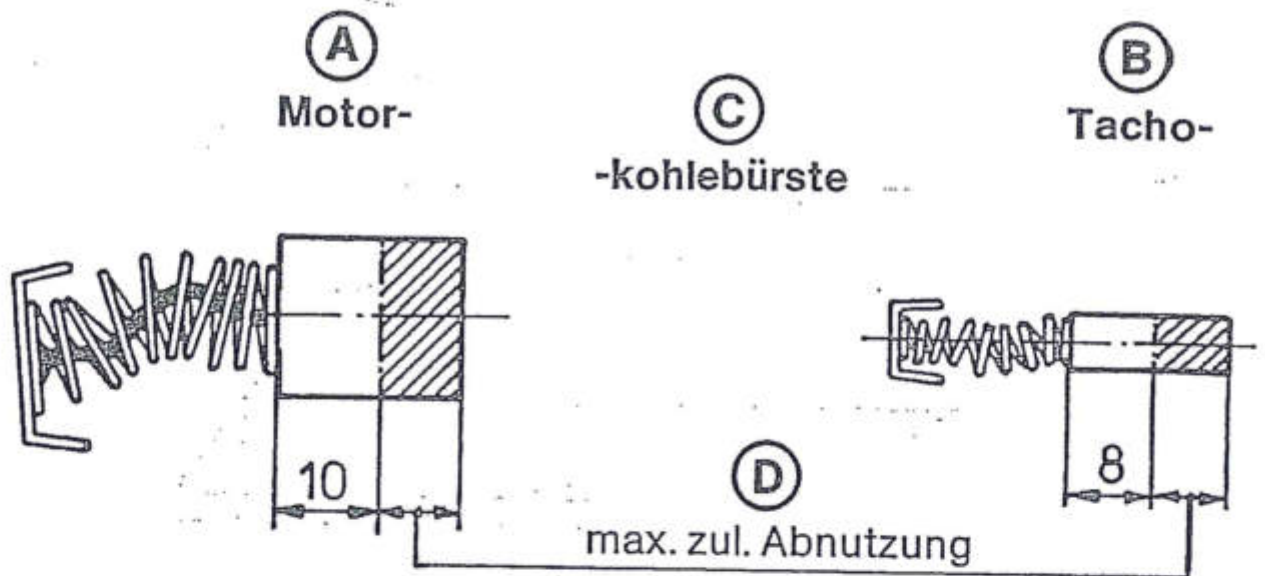


Abb. 2



- (A) Motor
- (B) Tacho
- (C) Carbon Brush
- (D) Maximum admissible wear

- (A) Moteur
- (B) Tachy
- (C) Jeu de Balais
- (D) Limites d'utilisation

Abb. 3

