

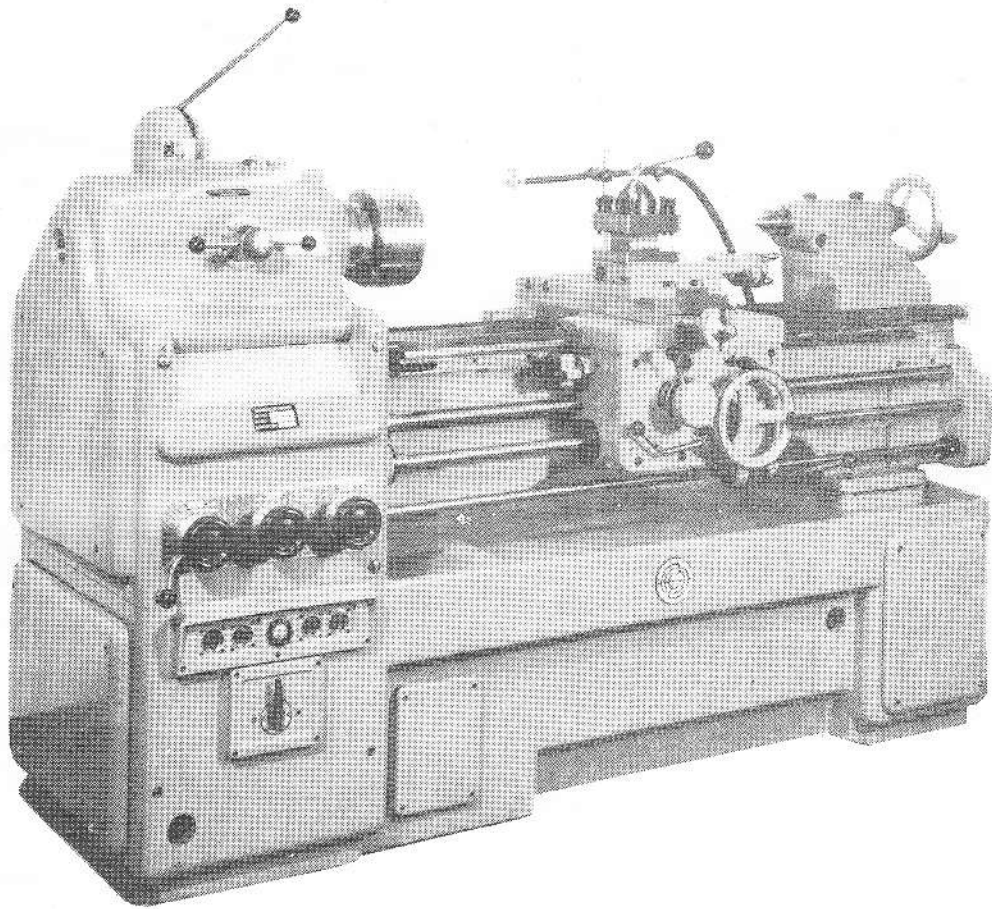
4/05 = 720436.

E/400 1500/M  
NÉMET.

**SZERSZÁMGÉPIPARI MŰVEK  
BUDAPESTI KÖSZÖRŰGÉPGYÁRA**

**TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND  
BETRIEBSANLEITUNG  
DER UNIVERSAL-DREHBANK BAUART**

**E 400 M**



**SZERSZÁMGÉPIPARI MŰVEK BUDAPESTI KÖSZÖRŰGÉPGYÁRA  
(BUDAPESTER SCHLEIFMASCHINENFABRIK  
DER WERKZEUGMASCHINENWERKE)**

**BUDAPEST, XIII. VÁCI ÚT 19.    UNGARN**

Változatlan utányomás

A kiadásért felelős:

Kschwendt Pál főmérnök

Megrendelve: 1968. május. Megjelent: 1968. augusztus. Példányszám: 300 + 9

Készült: Rotaprínt lemezzel, a MSz 5604-59  
és 5602-55 szabványok szerint,

10 (A5) iv terjedelemben, 27 ábrával

---

68.3191 - FŐVÁROSI NYOMDAIPARI VÁLLALAT 16. TELEPE, BUDAPEST

Üzemegységvezető: Csuka Tivadarné

## EINFÜHRUNG

Bei der Abfassung der „Technischen Beschreibung und Betriebsanleitung“ leitete uns das Bestreben den Abnehmern unserer Universal-Drehbänke Bauart E 400 M diejenigen Kenntnisse und Daten zu vermitteln, die höchste wirtschaftliche Ausnutzung, fachmännische Bedienung, betriebssicheren Lauf und dauerhafte Genauigkeit gewährleisten.

Die in der Beschreibung enthaltenen technischen Daten sowie das Leistungsdiagramm stellen ein willkommenes Hilfsmittel für die Arbeit der Fertigungstechnologen dar. Das Leistungsdiagramm bietet im Rahmen der zulässigen Beanspruchung eine umfassende Übersicht über die Betriebsmöglichkeiten der Drehbank.

Die „Technische Beschreibung und Betriebsanleitung“ gibt dem Dreher über die Schaltweise der mechanischen und elektrischen Bedienungselemente Auskunft und unterrichtet ihn über Art und Weise der Pflege und Wartung.

Die Beschreibung der Baueinheiten der Universal-Drehbank sowie die Art und Weise richtigen Einrichtens, fördert die fachmännische Ausführung von Reparaturarbeiten und die Wartung der Maschine, wodurch eine dauerhafte Genauigkeit und ein einwandfreier Lauf gewährleistet und bewahrt wird.

Die Befolgung der Anweisungen der „Technischen Beschreibung und Betriebsanleitung“ wird die Betriebserfahrungen der Benutzer unserer Drehbänke vorteilhaft bereichern und gleichzeitig den guten Ruf, den unsere Erzeugnisse genießen erhöhen. Es dankt daher für die Berücksichtigung der gegebenen Ratschläge und die Einhaltung der Vorschriften bezüglich des Betriebs die

SZERSZÁMGÉPIPARI MŰVEK  
BUDAPESTI KÖSZÖRŰGÉPGYÁRA

(Budapester Schleifmaschinenfabrik  
der Werkzeugmaschinenwerke)

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einführung . . . . .	3
Inhaltsverzeichnis . . . . .	5
Garantieerklärung . . . . .	7
1. IDENTITÄTSDATEN	
1.1 Technische Daten . . . . .	8
1.2 Zubehör . . . . .	9
1.21 Normalzubehör . . . . .	9
1.22 Sonderzubehör . . . . .	10
1.3 Ersatzteile . . . . .	10
1.31 Verschleissteile . . . . .	10
1.4 Technische Daten der Wälzlager . . . . .	11
1.5 Technische Daten der Zahnräder . . . . .	12
1.6 Zeichnungsnummern der Wellen . . . . .	13
2. INBETRIEBSETZUNG	
2.1 Versand und Auspackung . . . . .	14
2.11 Öffnen der Transportkiste . . . . .	14
2.12 Heben der Drehbank . . . . .	14
2.2 Gründung und Aufstellung der Drehbank . . . . .	14
2.3 Vorbereitung der Inbetriebsetzung und Anschluss der Drehbank an das Stromnetz . . . . .	15
3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER DREHBANK	
3.1 Arbeitsweise und Bedienungselemente der Drehbank . . . . .	18
3.11 Aufzählung der Bedienungs- und Konstruktionselemente sowie Numerierung derselben . . . . .	19
3.2 Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitseinrichtungen . . . . .	20
3.3 Charakteristik des Arbeitsbereichs der Drehbank . . . . .	20
3.4 Zurichtung der Drehbank . . . . .	21
4. BESCHREIBUNG DER KONSTRUKTIONSART	
4.1 Spindelstock . . . . .	22
4.11 Nachstellen des Hauptlagers . . . . .	22
4.12 Nachstellen des rückseitigen Lagers der Drehspindel . . . . .	23
4.13 Einstellen der Parallelität der Drehspindel . . . . .	23
4.14 Wirkungsweise und Einregelung der elektrischen Bremse . . . . .	23
4.15 Kasten des Wendegetriebes . . . . .	24
4.16 Riemenspannung . . . . .	24
4.2 Vorschub- und Gewindeschneidkasten . . . . .	24
4.21 Wechsel der Umsteckräder . . . . .	25
4.22 Gewindetabelle . . . . .	26
4.23 Nachstellen des axialen Lagerspiels der Leitspindel . . . . .	26
4.3 Der Schlosskasten . . . . .	27
4.31 Arbeitsweise und Einstellung des Momentschalters des Schlosskastens . . . . .	27
4.32 Anschlagtrommel . . . . .	28
4.33 Überlastungsschalter des Schlosskastens und dessen Einstellung . . . . .	28
4.34 Beseitigung des toten Spiels der Leitspindelmutter . . . . .	29
4.35 Die Kolbenpumpe und ihre Montage . . . . .	29
4.4 Schlittengruppe . . . . .	29
4.41 Arbeitsweise des Vierstahlhalters . . . . .	30
4.5 Maschinenbett und Zubehör . . . . .	30
4.6 Reitstock . . . . .	31

	Seite
4.61 Abbau des Reitstockkörpers . . . . .	31
4.7 Fester und mitgehender Setzstock . . . . .	31
4.8 Planscheibe, Drehscheibe . . . . .	31
4.9 Beschreibung der elektrischen Ausrüstung . . . . .	32
4.91 Wirkungsweise der Steuereinrichtung . . . . .	33
4.92 Erklärung zu den Planzeichen der elektrischen Ausrüstung . . . . .	34
4.93 Abnahmebedingungen der elektrischen Ausrüstung . . . . .	34
4.94 Umbau der Steuereinrichtung . . . . .	35
5. BETRIEB DER DREHBANK	
5.1 Schmierung . . . . .	36
5.2 Beschreibung der Kühlanlage . . . . .	38
5.3 Wartung . . . . .	38
5.31 Wartung der mechanischen und sonstigen Einrichtungen . . . . .	38
5.32 Wartung der elektrischen Ausrüstung . . . . .	38
6. DIE TECHNOLOGISCHE ANWENDBARKEIT DER DREHBANK . . . . .	38
7. ABNAHME DER DREHBANK	
7.1 Die geometrische Genauigkeit der Drehbank . . . . .	39
7.2 Leistungsprobe . . . . .	39
7.3 Beschreibung der Bearbeitungsgenauigkeit . . . . .	40
8. KLAUSEL . . . . .	41
9. MEINUNGSFORSCHUNG . . . . .	42
10. SONDERZUBEHÖR	
10.1 Dreibaeken-Drehbankfutter . . . . .	43
10.2 Konuslineal . . . . .	43
10.3 Drehpinne . . . . .	44

#### ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Benennung	Abbildungs- Nr.
Das Heben der Drehbank . . . . .	1
Gründungszeichnung, Hauptabmessungen . . . . .	2
Ausrichtung der Drehbank . . . . .	3
Zeichnung über die Anordnung der Bedienungs- und Bauelemente . . . . .	4
Leistungsdiagramm . . . . .	5
Justierung des Lagerspiels . . . . .	6
Einstellung der elektrischen Bremse . . . . .	7
Anstausch der Wechselräder . . . . .	8
Gewindetabelle . . . . .	9
Nachstellen des Lagers der Leitspindel . . . . .	10
Momentausschalter und Überlastungsschalter des Schlosskastens . . . . .	11,1 - 11,2
Spiel-Ausgleichsmutter der Planschlittenspindel . . . . .	12
Vierstahlhalter . . . . .	13
Schmierungsplan . . . . .	14
Darstellung der Maschinenkinematik . . . . .	15
Zeichnung über die Anordnung der elektrischen Ausrüstung . . . . .	16
Elektrischer Schaltplan . . . . .	17
Anordnung der Steuertafeln . . . . .	18
Genauigkeits-Kennndaten beim Drehen . . . . .	20,1 - 20,3
Werkstattzeichnungen der Verschleissteile . . . . .	21 - 22

### GARANTIEERKLÄRUNG

Das Herstellerwerk bürgt für die Richtigkeit der in den Punkten folgender Beschreibung enthaltenen Angaben. Da wir ständig an der Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse arbeiten, behalten wir uns das Recht der technischen und Konstruktionsänderungen vor. Im Falle etwaiger Änderungen verpflichten wir uns den Käufer rechtzeitig zu verständigen und die „Technische Beschreibung und Betriebsanleitung“ — die als Normalzubehör zur Drehbank mitgeliefert wird — entsprechend zu korrigieren.

#### Garantierte Daten

- Identitätsdaten des Herstellerwerks und der gelieferten Drehbank
- Hauptabmessungen und Hauptmerkmale der Drehbank sowie ihre Gewichtsangaben
- Charakteristische Abmessungen, Eigenschaften und Stückzahl des Normalzubehörs
- Sonderzubehör gemäss Liefervertrag
- Abmessungen der Versandkiste, Anweisungen für das Heben der Drehbank
- Gründungszeichnung und Anweisung für das Aufstellen der Drehbank
- Sämtliche, auf die elektrische Einrichtung bezogenen Daten
- Spangebungs-Grenzwerte als Charakteristik für die Leistung der Drehbank
- Grösste und kleinste Abmessungen des bearbeitbaren Werkstücks
- Anzahl und Grenzmass der einspannbaren Werkzeuge
- Anschlussmasse der Drehbank für Werkzeuge und Einspannvorrichtungen
- Sämtliche Angaben über Haupt- und Nebenbewegungen der Drehbank, Beschreibung ihrer Handhabung.

Die durch das Herstellerwerk aus eigenem Entschluss vorgenommenen Änderungen an der Drehbank:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Die auf Wunsch des Bestellers durchgeführten Änderungen an der Drehbank:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Das Herstellerwerk garantiert sämtliche aufgezählten Daten im Rahmen der Toleranzen der diesbezüglichen Normen.

## IDENTITÄTSDATEN

## 1.1 Technische Daten

Umlaufender Durchmesser:	
über Bett	mm 400
über Schlitten	mm 222
in der Grube (Kröpfung)	mm 580
Breite der Grube (Kröpfung) von der Planscheibe	mm 130
Grösster Durchmesser des Spanfutters	mm 230
Durchmesser der Planscheibe	mm 400
Spitzenweiten	mm 1000, 1500
Breite des Bettkörpers	mm 320
Länge der Längsschlitten-Gleitbahn	mm 420
Arbeitsweg des Werkzeugschlittens	mm 150
Drehspindel:	
Bohrung	mm 40
Innenkegel	Morse 5
Anzahl der Geschwindigkeiten	Stück 12
Stufensprung	1,41
Drehzahlbereich	U/min 33,5 ... 1500
Drehspindelende	Kurz, kegelig MSz 5038/5
Grösste Hauptschnittkraft	kg 1200
Grösster Querschnitt des Werkzeugschaftes	mm 20 × 20
Spanquerschnitt bei Stahl von 60 kg/mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup> 7
Anzahl der Längsvorschübe	Stück 81
Längsvorschubbereiche:	
bei 265 ... 1500 Umdrehungen der Drehspindel je Minute	mm/U 0,0125 ... 0,0937
bei 33,5 ... 1500 Umdrehungen der Drehspindel je Minute	mm/U 0,1 ... 0,75
bei 33,5 ... 190 Umdrehungen der Drehspindel je Minute	mm/U 0,8 ... 6,0
Planschlitten:	
Planzug	mm 240
Vorschubgrenzen	0,5 × Längsvorschub
Gewindesteigung der Leitspindel	Gewinde/1" 4
Schneidbare Gewinde ohne Räderwechsel:	
81 Whitworthgewinde	Gewinde/1" 240 ... 0,5
81 Metrische Gewinde	mm 0,062 ... 30
Schneidbare Gewinde mit Räderwechsel:	
81 Modulgewinde	Modul 0,019 ... 9,5
81 Diametral Pitch Gewinde	DP 2 ... 30
Leistung des Antriebsmotors	kW 5,5
Leistung des Motors der Kühlmittelpumpe	kW 0,12
Nettogewicht mit Normalzubehör:	
bei 1000 mm Spitzenweite	kg 2200
bei 1500 mm Spitzenweite	kg 2400
Bruttogewicht mit Normalzubehör:	
bei 1000 mm Spitzenweite	kg 2600
bei 1500 mm Spitzenweite	kg 2800

## Platzbedarf:

bei 1000 mm Spitzenweite . . . . .	mm	2220 × 920 × 1150
bei 1500 mm Spitzenweite . . . . .	mm	2720 × 920 × 1150

## Kistenabmessungen:

bei 1000 mm Spitzenweite . . . . .	mm	2620 × 1300 × 1650
bei 1500 mm Spitzenweite . . . . .	mm	3120 × 1300 × 1650

## 1.2 ZUBEHÖR

## 1.21 Normalzubehör

Wechselräder: 2 Garnituren bestehend aus 5 Umsteckrädern

I.  $z_1=24, z_2=53, z_3=48$  . . .  $m=2,5$

II.  $z_1=37, z_2=53, z_3=54, z_4=24$   $m=2,5$

(Die Umsteckräder  $z_1, z_2, z_3$  und  $z_4$  befinden sich in der Maschine!).

1 Futterscheibe

1 Drehscheibe

1 Vierbacken-Planscheibe:

Anwendbar bis zu . . . . .	U/min	530
Kleinster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	70
Grösster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	340

1 fester Setzstock:

Kleinster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	20
Grösster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	100

1 mitgehender Setzstock:

Kleinster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	12
Grösster einspannbarer Durchmesser . . . . .	mm	80

1 eingebaute Zahnrad-Ölpumpe (für das Haupt- und Nebengetriebe).

1 Druckölpumpe, eingebaut (für den Schlosskasten)

1 Reduzierhülse für Spitzenhalter

2 Körnerspitzen, Morse 4

4 Begrenzungsansläge für den Längs-Revolveranschlag

1 Kühlmittleinrichtung mit Rohrleitung, Hahn und Tragstange

1 Keilriemensatz (3 Stück) von 40°, 17 × 11 × 1500 gemäss  
Ungarischer Norm MSZ 2531

1 Handwerkzeuggarnitur: (bestehend aus:

1 Stahlhalterschlüssel

~~1 Planscheibenschlüssel~~

1 Hackenschlüssel

1 Bolzenschlüssel

3 Gabelschlüssel

4 Sechskantschlüssel

1 ~~2~~ Steckschlüssel

1 Kannenöler

1 Arbeitsplatzleuchte (ohne Glühlampe)

2 Exemplare der „Technischen Beschreibung und Betriebsanleitung“

4 „O“ Ringe

Vollständige elektrische Ausrüstung

1 Steuerinrichtung die das Anlassen und Ausschalten des Motors sowie den Betrieb der Kühlmittelpumpe besorgt. Sie steuert die elektrischen Kupplungen sowie die elektrische Bremse und liefert weiterhin den notwendigen Gleichstrom von 24 V für die Steuerung der Drehbank und den Beleuchtungsstrom von 24 V Wechselstrom und enthält ausserdem die erforderlichen Sicherungen.

- 1 Hauptantriebsmotor Bauart VZP 41/4 Leistungsabgabe bei entsprechender Drehzahl, 5,5 kW, beide für  $3 \times 380$  V, 50 Hz, 1440 U/min.
- 1 Kühlmittelpumpe mit eingebautem Motor Bauart SzK 47/200, Leistungsabgabe 0,12 kW, für  $3 \times 380$  V, 50 Hz, 2700 U/min.
- 2 elektrische Kupplungen Bauart „HEID FO 5“ von 5 mkg. Betätigung mit 24 V Gleichstrom.
- 1 Trockenbremse Bauart „HEID MB 80/125“, 3,5 mkg. Betätigung mit 24 V Gleichstrom.

### 1.22 Sonderzubehör

Hinterer Stahlhalter  
 Schnellwechsel-Stahlhalter YES-20  
 Gewindeuhr  
 Vorrichtung zur absatzweisen Durchdrehung der Arbeitsspindel  
 Spanfang  
 Nur für Exportzwecke:  
 Bestandteile mit Inch-Skala

### 1.3 Ersatzteile

#### 1.31 Verschleissteile

Von den Verschleissteilen werden folgende als Ersatzteile empfohlen:

- 1 Keilriemensatz (3 Stück) von  $40^\circ$   $17 \times 11 \times 1500$  gemäss Ungarischer Norm MSZ 2531

Zehg.-Nr.	Benennung	Material	Einbaustelle (Abb.)	Bemerkung
52-1-49	Lagerhülse	A.50.11/Bzö	6	In montiertem Zustand fertigbearbeiten
52-III-39	Mutter	Ö, v. 26	24	Isothermisch wärmebehandelt
52-IV-38	Mutter	Vöt 5	12/3	In montiertem Zustand fertigbearbeiten
52-IV-40	Mutter	Vöt 5	12/5	
53-IV-18	Mutter	Bzö 12	25	In montiertem Zustand fertigbearbeiten

- 1 Satz Kupplungslamellen, HEID FO 5 (5 innere, 4 äussere)
- 1 Satz Reibbeläge für die Trockenbremse, HEID ME 80/125  
 Siehe die Werkstattzeichnungen der Verschleissteile (Abb. 21 und 22.)

## 1.4 Technischen Daten der Wälzlager

Die technische Daten der eingebauten Wälzlager sind in folgender Tabelle enthalten. Die Einbaustellen sind aus Abb. 15 zu ersehen.

Bezugs. Nr.	Stückzahl	Benennung	Abmessung mm	MSZ. SKF. Lagerzeichen
1	1	Einreihiges Schulterkugellager	55 × 100 × 21	7211/C15
2	1	Kugellängslager mit Wirkung in einer Richtung	55 × 90 × 25	51211
3	2	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	30 × 72 × 19	6306
4	1	Zweireihiges Kugelschulterlager	30 × 72 × 30,2	3306
5	3	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	30 × 62 × 16	6206
6	1	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	35 × 72 × 17	6207
7	3	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	25 × 52 × 15	6205
8	11	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	25 × 47 × 12	6005
9	5	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	20 × 42 × 12	6004
10	1	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	20 × 47 × 14	6204
11	<del>1</del>	<del>Kugellängslager mit Wirkung in einer Richtung</del>	<del>25 × 42 × 11</del>	<del>51105</del>
12	2	Kegelrollenlager	35 × 72 × 17	30207
13	1	Kugellängslager mit Wirkung in einer Richtung	35 × 52 × 12	51107
14	2	Kegelrollenlager	25 × 52 × 15	30205/C05
15	2	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	30 × 55 × 13	6006
16	1	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	25 × 62 × 17	6305
17	1	Einreihiges Hochschulter-Kugellager	55 × 90 × 18	6011

## 15 Die technische Daten der Zahnräder (Abb. 15)

Gruppe	Bezugs-Nr.	Zehlg.-Nr.	Zahnbzahl	Modul mm	Werkstoff laut MSZ (Ung.-Norm)	Zurichtung	Bemerkung
Spindelstock	1	52 I-52	68	3,25	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,5522$ Aussendurchmesser 230,84
	2	52-I-58	34	2,75	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,138$ Aussendurchmesser 62,397
	3	52-I-29	68	2,75	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	4	52-I-28	17	3,25	Cr 80	Gehärtet geschliffen	
	5	52-I-31	62	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,138$ Aussendurchmesser 62,397
	6	52-I-30	42	3	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	7	52-I-21	42	3	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	8	52-I-20	49	2,25	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	9	52-I-22	22	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	
	10	52-I-5	35	2,25	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	11	52-I-6	21	3	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	12	52-I-3	22	2,25	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
	13	52-I-19	62	2,25	C 45 K	HF-gehärtet geschliffen	
Spindelstock	14	52-I-283	60	2	C 10	Gehärtet geschliffen	
	15	52-I-285	18	2	C 10	Gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,029$ Aussendurchmesser 40,60
	16	52-I-291	72	2	C 10	Gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,0597$ Aussendurchmesser 148,24
	16/a	52-I-289	30	2	C 10	Gehärtet geschliffen	Korrektionswert, $x = 0,0249$ Aussendurchmesser 64,10
	17	52-I-126	24	2,5	A60.11		
	18	52-I-136	53	2,5	A60.11		
	19	52-I-129	48	2,5	A60.11		
	20	52-I-128	37	2,5	A60.11		
	21	52-I-127	54	2,5	A60.11		
	Nortongetriebe	22	52-II-76	52	1,5	C 60	Vergütet
23		52-II-77	39	1,5	C 60	Vergütet	
24		52-II-75	26	1,5	C 60	Vergütet	
25		52-II-69	52	1,5	C 60	Vergütet	
26		52-II-71	39	1,5	C 60	Vergütet	
27		52-II-70	26	1,5	C 60	Vergütet	
28		52-II-60	52/39	1,5	C 60	Vergütet	
29		52-II-46	39	1,5	C 60	Vergütet	
30		52-II-54	21	2,25	C 60	Vergütet	
31		52-II-48	21	2,25	C 60	Vergütet	
32		52-II-32	47	2,25	C 60	Vergütet	
33		52-II-29	60	1,5	C 60	Vergütet	
34		52-II-251	44	1,5	C 60	Vergütet	
35		52-II-28	56	1,5	C 60	Vergütet	
36		52-II-243	32	1,5	C 60	Vergütet	
37		52-II-27	52	1,5	C 60	Vergütet	

Gruppe	Bezugs Nr.	Zchg.-Nr.	Zahnzahl	Modul mm	Werkstoff laut MSZ (Ung. Norm)	Zurichtung	Bemerkung
Nortongetriebe	38	52-II-250	44	1,5	C 60	Vergütet	
	39	52-II-26	48	1,5	C 60	Vergütet	
	40	52-II-243	32	1,5	C 60	Vergütet	
	41	52-II-25	44	1,5	C 60	Vergütet	
	42	52-II-250	44	1,5	C 60	Vergütet	
	43	52-II-24	40	1,5	C 60	Vergütet	
	44	52-II-243	32	1,5	C 60	Vergütet	
	45	52-II-23	38	1,5	C 60	Vergütet	
	46	52-II-250	44	1,5	C 60	Vergütet	
	47	52-II-22	36	1,5	C 60	Vergütet	
	48	52-II-243	32	1,5	C 60	Vergütet	
	49	52-II-21	32	1,5	C 60	Vergütet	
	50	52-II-251	44	1,5	C 60	Vergütet	
	51	52-II-51	32	1,5	C 60	Vergütet	
	52	52-II-40	43/20	1,5/2	C 60	Vergütet	Innenverzahnt
53	52-II-38	20	2	C 60	Vergütet		
54	52-II-17	21	2,25	C 60	Vergütet	Korrektionswert, x = 0,28592 Aussendurchmesser 52,036	
	55	52-II-13	61/21	1,5/2,25	C 60s	Vergütet	Korrektionswert, x = 0,28592 Innenverzahnt
Schlosskasten	56	52-III-13		2	C 60s	Vergütet	Linksgewinde zweigängige Schnecke
	57	52-III-14	54	2	A60.11		Werkstoff des Kranzes Bzö 12 gemäss Ungar. Norm. MSZ
	58	52-III-66	36	2	A60.11		
	59	52-III-37	60	2	A60.11		
	60	52-III-22	50	2	A60.11		
	61	52-III-20	17	2	C 60s	Vergütet	
	62	52-III-31	67	2	A60.11	Vergütet	Korrektionswert, x = 0,529 Aussendurchmesser 49,058
63	52-III-28	14	3	CrV 150	Vergütet		
Wendagegetriebe	64	66-V-66	28	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Schrägverzahnt
	65	66-V-100	28	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Schrägverzahnt
	66	66-V-36	28	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Schrägverzahnt
	67	66-V-86	38	3	Novotex		Schrägverzahnt
	68	66-V-31	46	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Schrägverzahnt
	69	66-V-62	46	3	Cr 80	Gehärtet geschliffen	Schrägverzahnt

## 1.6 Zeichnungsnummern der Wellen (Abbildung 15)

Gruppe	Bez. Nr.	Zchy. Nr.	Gruppe	Bez. Nr.	Zchy. Nrs
Spindelstock	80	77-01-2	Nortongetriebe	91	52-II-8
	81	52-1-281		92	52-11-8
	82	52-I-17	Schlosskasten	93	52-III-36
	83	66-1-2			
	84	52-1-87			
Nortongetriebe	85	52-11-74	Wendagegetriebe Gehäuse	94	66-V-25
	86	52-II-67		95	66-V-54
	87	52-11-55			
	88	52-11-45			
	89	52-11-15			
	90	52-11-41			

## 2. INBETRIEBSETZUNG

### 2.1 Versand und Auspackung

Bevor die Drehbank zum Versand gelangt wird sie dem Verwendungszweck und den Transportumständen entsprechend, gegen äussere Einwirkungen geschützt.

Die blanken Teile der Drehbank werden mit säurefreiem Fett oder mit einem Schutzlack überzogen. In der Transportkiste selbst ist die Drehbank in einer Kunststoff-Schutzhülle luftdicht verpackt. Die ganze Drehbank wird dann durch die Bohrungen der Fundamentschrauben am Boden der Transportkiste verschraubt. Ausserdem wird fallweise ein sogenannter „Feuchtigkeitsverzehrer“ (Silikagel) verwendet, der innerhalb des Kunststoffbezugs die Feuchtigkeit der Luft bindet. Letztere Massnahme wird dann getroffen, wenn es sich um einen Versand nach Übersee oder in tropische Gegenden handelt.

An der Kiste sind Beschriftungen oder konventionelle Zeichen angebracht, die auf Vorsicht beim Transport hinweisen. Das Heben der Kiste in der Schwerpunktklinie ist durch Bezeichnung der Stellen für das Anbringen der Hebeseile erleichtert.

### 2.11 Öffnen der Transportkiste

Vor dem Öffnen der Transportkiste muss man sich von deren Unversehrtheit überzeugen. Nach dem Öffnen muss man durch Vergleich der Drehbank und ihrer Bestandteile mit den Angaben des Lieferscheines, diesen auf seine Richtigkeit hin prüfen. Ebenso müssen etwaige Beschädigung an den Teilen geprüft werden. Jede Regelwidrigkeit muss dem Tatbestand entsprechend in einer Tatbestandsaufnahme festgelegt werden. Die Drehbank gelangt in vollständig zusammengebautem Zustand zum Versand. Die Drehbank ist mit einem Teil des Normalzubehörs bereits bestückt. Der Rest des Normal zubehörs befindet sich in einer Kiste neben der Drehbank. In dieser Kiste befindet sich auch der Lieferschein sowie die „Technische Beschreibung und Betriebsanleitung“. Die Planscheibe ist an der Grundplatte der Verpackungskiste, neben der Maschine, gesondert befestigt. Die Drehbank ist mit einem Teil des Sonderzubehörs bereits bestückt. Ein Teil des Sonderzubehörs befindet sich auf der Drehbank, der andere Teil ist gesondert in einer Kiste verpackt.

### 2.12 Heben der Drehbank

Der Transport der unverpackten Drehbank erfolgt zweckmässigerweise mit Kran. Im Notfall kann man sich auch mit Rollen behelfen, die unter den Füßen der Drehbank angeordnet werden.

Zum Heben soll man nur Hanfseile benutzen! Die Anwendung von Ketten ist nicht gestattet! Das Trageil wird — bei sorgfältiger Umgehung der Achsen und Griffe der Drehbank — gemäss Abb. 1 geführt und angebracht.

Die Hebestangen stecke man vorsichtig durch die hierfür bestimmten Bohrungen. Ein schiefes Durchstecken kann Schaden an der Drehbank verursachen. Eine Beschädigung des Anstrichs durch die Trageile verhindert man zweckmässigerweise durch Unterlegen von Polsterungen.

Um eine Versackung des Bettkörpers zu verhindern Sorge man — selbst für den Fall einer nur vorübergehenden Aufbewahrung — für einen standfesten Unterbau und entsprechende Ausrichtung der Drehbank.

## 2.2 Gründung und Aufstellung der Drehbank

Voraussetzung für die Wahrung desjenigen Genauigkeitsgrades, den die Drehbank bei ihrer Abnahmeprüfung besass, ist die sorgfältige und fachmännische Errichtung der Gründung. Ein standfester Unterbau wirkt sich auf einen geräuscharmen Gang sowie auf ein Nachlassen der während des Arbeitens auftretenden Schwingungen aus.

Die Gründung wird gemäss Gründungszeichnung in Abb. 2. errichtet. Da die Tragfähigkeit des Bodens von dessen jeweiliger Beschaffenheit abhängt, sind die in der Zeichnung angegebenen Tiefenmasse nur als Richtwerte zu betrachten. Wird die Drehbank im Erdgeschoss aufgestellt, so muss die Gründung bis unter die Bodenfriergrenze reichen. Wird die Drehbank im Stockwerk aufgestellt, so Sorge man dafür, dass der Spindelstock neben einer Mauerpfeiler oder eine Hauptwand zu stehen kommt. Das unmittelbare Aufstellen der Drehbank auf einem Holzfussboden ist regelwidrig. Bei der Errichtung der Gründung muss für das Stahlpanzerrohr der elektrischen Leitung — an der mit X bezeichneten Stelle — eine entsprechende Zuleitungsöffnung freigelassen werden. Das Rohr muss hier etwa 40 mm hochgraben.

Der Arbeitsablauf beim Aufstellen der Drehbank gestaltet sich wie folgt:

- Deckel Nr. 31, 33, 36 (Abb. 4) abnehmen
- Deckel Nr. 31 so abnehmen, indem die vier Steckschlüsselschrauben M8 (32) ausgeschraubt werden.
- Die beiden Fixier- und Indizierschrauben bzw. deren Bohrungen werden dadurch freigelegt.
- Deckel Nr. 33 so abnehmen, indem Schrauben (34) auf beiden Seiten ausgeschraubt werden.  
Die beiden mittleren Indizierschrauben werden dadurch freigelegt.
- Deckel Nr. 36 so abnehmen, indem Schraube (37) ausgeschraubt wird.
- Die beidem rechtsseitigen Fixier- und Indizierschrauben bzw. deren Bohrungen werden dadurch freigelegt.

Die Aufstellung der Drehbank erfolgt nicht unmittelbar auf die Betongründung, sondern auf Stahlplattenunterlagen (etwa  $100 \times 100 \times 8$  mm), welche unter die Fusschrauben gelegt werden. Die Drehbank wird bei ihrer Aufstellung mit Hilfe einer Setzwaage von 0,02 mm Messgenauigkeit gemäss Abb. 3 auf folgende Werte genau Ausgerichtet.

Fluchten der Bettführungsbahn des Bettschlittens (bezogen auf 1000 mm):

- a) Bedienungsseite (AB) bis  $+0,02$  mm/m
- b) Rückseite (A' B'') bis  $-0,02$  mm/m
- c) Querrichtung (C) bis  $\pm 0,02$  mm/m gegenüber liegend gemessen.

Bei der Querausrichtung empfiehlt es sich den Reitstockuntersatz in Anspruch zu nehmen. Zu diesem Zweck nimmt man den Reitstock am Ende der Bettführung von dem Reitstockuntersatz ab und ordnet die Wasserwaage auf deren geschabten Fläche an. (Das Abmontieren des Reitstocks erfolgt gemäss Punkt 4,61 „Abbau des Reitstockkörpers“).

Nach erfolgter Längs- und Querausrichtung wird der Standplatz der Drehbank mit dünnflüssiger Betonmasse vergossen. Nach dem Abbinden des Betons werden die Fusschrauben — bei dauernder Kontrolle der Horizontallage der Drehbank — gleichmässig angezogen und gekontert.

## 2.3 Vorbereitung der Inbetriebsetzung und Anschluss der Drehbank an das Stromnetz

Nach dem Aufstellen und Verschrauben der Drehbank auf der Gründung wird sie sorgfältig gereinigt. Danach werden die Gleitflächen sowie die blanken Teile der Maschine mit säuferreiem Öl bestrichen.

Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt mit Leitungsdraht aus Kupfer (Querschnitt 6 mm<sup>2</sup>) oder aus Aluminium (Querschnitt 10 mm<sup>2</sup>), wobei die Länge der Leitung nicht mehr als 20 m betragen darf! Die von der Hauptsicherung kommende Speiseleitung wird im elektrischen Schrank an den „RST“-Klemmen angeschlossen. Die vor dem Anschliessen entfernte Berührungsschutzhaube der Klemmen muss nach Beendigung der Arbeit wieder aufgesetzt werden, da sich die Klemmen bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung befinden. Alle übrigen, freiliegenden Reihenklemmen sind dagegen bei ausgeschaltetem Hauptschalter stromlos.

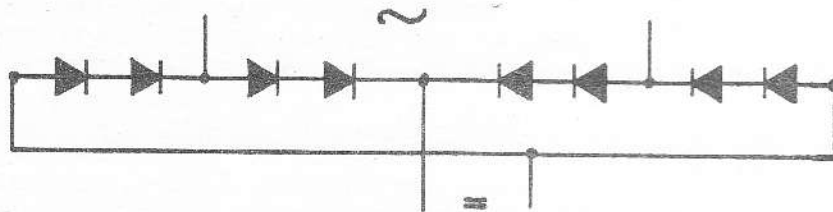
Das Öffnen der Steuerschranktür sowie die Ausführung irgendwelcher Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter und nur von einem Fachmann vorgenommen werden.

Vor der Inbetriebsetzung müssen die Ölbehälter der Drehbank mit Qualitätsöl gemäss Punkt 5.1 „Schmierung“ aufgefüllt und die Ölstellen entsprechend geölt werden. Ebenso muss der Kühlmittelbehälter im rechtsseitigen, kastenförmigen Fuss mit Kühlmittlemulsion aufgefüllt werden.

Vor Beginn des Betriebs der Drehbank muss man sich von der betriebs-sicheren bestimmungsmässigen Funktion sämtlicher Bedienungselemente überzeugen. Dies erfolgt sinngemäss entweder bei Stillstand oder bei niedriger Drehzahl. Sodann schaltet man sämtliche Drehschalter um und lässt die Drehbank bei einer mittleren Drehzahl (750 U/min) betriebswarm laufen. Die entgültige Gangprobe erfolgt dann bei Höchstdrehzahl im Leerlauf (etwa 15 Minuten).

### ACHTUNG!

**Das Vorgehen beim Formen des an Steuertafel I. eingebauten Selengleichrichters**  
Wir möchten die Aufmerksamkeit des inbetriebsetzenden Unternehmens zunächst auf den Umstand lenken, dass nach Ablauf von 6 Monaten, gerechnet von der technischen Abnahme der Maschine, der Selengleichrichter eines nachträglichen Formens zu unterziehen ist, wobei man gemäss der beige-schlossenen Anweisung und dem Schaltschema — wie folgt — vorzugehen hat. Die an den über eine Schaltweise gemäss dem beiliegenden Schaltschema verfügbaren Gleichrichter gelangene Wechselspannung wird allmählich bis Erreichen der angegebenen Höchstspannung erhöht. Diesen Wert ermittelt man in der Weise dass man je Platte, mit einer Effektivspannung von etwa 20—22 V rechnet. Beim Einschalten beginnt man das Formen mit etwa der Hälfte der festgesetzten Höchstspannung und erhöht dann die Spannung in der Weise, dass man den Höchstwert im letzten Viertel der Einschaltdauer erreicht. Diese Zeitdauer beläuft sich an mindestens 4 Stunden. Während des Formens darf die Temperatur des Selengleichrichter den Wert 70°C nicht



1 Stensäule in Gleichphasen-Brückenschaltung

übersteigen. Stellt sich, jedoch, eine höhere Temperatur ein so ist die zu Formen verwendete Spannung in dem Masse herabzusetzen, dass der obenerwähnte Wert nicht überstiegen wird. Am Ende des Formens darf die Temperatur des Selengleichrichters die Aussentemperatur um höchstens 18°C übersteigen. In diesem Falle ist das Formen als beendet anzusehen und die Maschine kann in Betrieb gesetzt werden.

### 3. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER DREHBANK

#### 3.1 Arbeitsweise und Bedienungselemente der Drehbank (Abb. 4)

Schaltet man den Hauptschalter (1) ein, so befindet sich die Drehbank unter Spannung. Dies wird durch das Aufleuchten der Signallampe (2) angezeigt, die sich über dem Hauptschalter befindet. Der eingeschaltete Hauptschalter ermöglicht über die Druckknöpfe (3) oder (4) das Einschalten bzw. das Ausschalten des Hauptantriebsmotors sowie des Kühlmittel-Pumpenmotors. Das Einschalten, Ausschalten und Reversieren des Motors besorgt man mit dem Sicherheitsschalthebel (5), der sich an der Seite des Schlosskastens befindet und der die Schaltwelle betätigt. Wird der Schalthebel aus seiner „O“-Stellung nach unten gedrückt, dann läuft die Drehspindel im Normaldreh Sinn vorausgesetzt, dass der Motor mit dem Wendegetriebe richtig verbunden ist. Der Drehsinn entspricht in diesem Fall dem Normaldreh Sinn, bei welchem der an der Bedienungsseite eingespannte Drehstahl seine normale Arbeit durchführt. Der nach oben geschobene Schalthebel schaltet die Drehbank in die Gegenrichtung um. Wird der Schalthebel in „O“-Stellung (Mittelstellung) gebracht, dann wird die Drehbank durch die in der Keilriemenscheibe eingebaute elektrische Bremse in Abhängigkeit der Drehzahl innerhalb von 3...5 sec stillgesetzt. Die Bremse hält solange, bis irgendein Drehsinn an der Drehbank eingeschaltet wird. Will man zwischendurch die Drehspindel bzw. das Futter frei drehen, z. B. zwecks Ausführung von Messungen oder infolge der Lage der Schlüsselstellung, so muss man den Wechselhebel (7) der Geschwindigkeitsbereiche in Mittelstellung schalten, wonach man die Drehspindel oder das Futter von Hand drehen kann. Die Ausbildung des Sicherheitsschalthebels für den Drehrichtungswechsel (5) verhindert ein zufälliges Anlaufen der Drehbank, da der Schalthebel in seiner „O“-Stellung (Mittelstellung) stets arretiert ist. Der Hebel kann nur so geschaltet werden, indem er aus seiner Arbeitsebene ausgeschwungen wird und in Richtung des rechten Bettkörperendes gezogen wird. So kann der Hebel die „O“-Sperrung überspringen, wodurch ein unmittelbarer Drehrichtungswechsel vorgenommen werden kann.

Der Hauptantriebsmotor läuft nach dem Einschalten dauernd in derselben Drehrichtung. Der Antrieb des Hauptgetriebes erfolgt über das Wendegetriebe, welches sich in dem kastenförmigen Fuss unter dem Spindelgehäuse befindet. Im Wendegetriebe befinden sich zwei elektrische Kupplungen, deren Steuerung über das Wendekasten (35) erfolgt. Im Wendegetriebe befindet sich die Zahnradölpumpe sowie der Magnet für die Ölreinigung. Die elektrischen Kupplungen, sowie die beiden Zahnräder für den Richtungswechsel gestatten bei einer Drehzahl der Drehspindel von 530 U/min eine Wechselschaltung in 9 sec. Bei einer Drehzahl der Drehspindel von 1500 U/min kann die Drehrichtung nur in 20 sec gewechselt werden. Das Wendegetriebe ist gleichzeitig als Ölbehälter mit Kläranlage ausgebildet. Hier ist auch der Hauptantriebs-Flanschmotor angeordnet, der auf einer Wippe ruht, durch welche die Riemen spannung bewerkstelligt wird.

Die 12 Drehzahlen der Drehspindel werden mit zwei Hebeln geschaltet. Von diesen Hebeln besitzt der mit (6) bezeichnete sechs und der mit (7) bezeichnete Drehzahlbereichs hebel zwei Stellungen. Die Getriebezahnräder dürfen zwischendurch nur bei niedrigen Drehzahlen, bzw. beim Abklingen hoher Drehzahlen geschaltet werden.

Der Drehzahlbereichs hebel (7) ist mit Hebel (8) lösbar verbunden. Hebel (8) schaltet die Werte des Regelbereichs 1 : 1, 8 : 1, 1 : 8 für Gewindesteigungen und Längvorschübe. Die gekoppelte Stellung beider Hebel entspricht dem Wert 1 : 1 des Regelbereichs, welcher auch dann gültig bleibt, wenn der

Drehzahlbereich der Drehspindel geändert wird und zwar solange, bis die Verbindung beider Hebel nicht gelöst wird, d. h. bis Hebel (8) in seiner 1 : 1 Stellung steht.

Durch die Unterbrechung der Verbindung beider Hebel ergeben sich die Werte 1 : 8 oder 8 : 1 je nach Stellung des Hebels (8). Der geschaltete Wert kann unmittelbar abgelesen werden.

Hebel (9) dient zur Änderung des Drehsinns der Leit- und Zugspindel. Mit diesem Hebel stellt man die entsprechende Verbindung zum Schneiden von Rechts- und Linksgewinde ein, bzw. ändert die Richtung des Längs- und Planvorschubs.

Mit Handrad (10) steuert man diejenigen Zahnräder und Klauenkupplungen des Nortonkastens, mit deren Hilfe man entweder die Leit- oder Zugspindel einschaltet. Dies hängt davon ab, ob man Gewindeschneiden will oder ob Vorschub gewünscht wird. Das Handrad muss dementsprechend in diejenige Stellung gebracht werden, die an seiner Scheibe mit metrisch, Vorschub oder Whitworth bezeichnet ist.

Das Handrad kuppelt ein Schieberad mit den entsprechenden Rädern der Nortonreihe. Das Handrad wird stets auf diejenige Zahl zwischen 1 und 9 (Zahlen die mit der Gewindetabelle übereinstimmen) eingestellt, mit deren Hilfe man in der bezeichneten Kolonne den zu schneidenden Gewindevwert findet.

Durch Drehen des Handrades (12) schaltet sich die entsprechende Übersetzung des Nortonwerks ein. Das Handrad wird auf die, mit der Gewindetabelle übereinstimmenden Zeichen A, B, C so eingestellt, dass in dem Feld zu dem der betreffende Buchstabe gehört, auch der gesuchte Wert gefunden wird.

Die A, B und C Felder lösen sich einzeln in die Reihen 1 : 8, 1 : 1 und 8 : 1 auf. Hebel (8) muss also auf den Wert eingestellt werden, auf den die Gewindetabelle auf Grund der zu schneidenden Gewindeganghöhe hinweist.

Hebel (13) dient einerseits zur Fixierung des Vierstahlhalters, andererseits zur Drehung desselben.

Längs- und Planzug kann mit Hilfe des Hebels (17), der auch zur Wahl der Leitschlossbetätigung dient, geschaltet werden.

Hebel (18) dient zur Wiedereinschaltung der Ausrückkoppelung, die beim ersten Anschlag automatisch löst. Bei Handbetätigung wirkt er als Momentausschalter.

In der am Bettkörper angebrachten Zahnleiste können die einstellbaren Anschlagbacken (19) zwecks Änderung grober Längenabmessungen verschoben werden. Die Feineinstellung erfolgt mit Gewinde-Anschlagschrauben, die sich in der Anschlagtrommel (20) befinden. Handrad (23) dient zur Einstellung des Reitstockstössels, seine Fixierung in der gewünschten Lage erfolgt mit Hilfe des Hebels (22).

Die geringfügige, seitliche Verstellung des Reitstockkörpers wird mit Hilfe der Schraube (24) fixiert.

### 3.11 Aufzählung der Bedienungs- und Konstruktionselemente sowie Numerierung derselben (siehe Abb. 4.)

1. Elektrischer Hauptschalter
2. Signallampe die anzeigt, wenn sich die Drehbank unter Spannung befindet
3. Druckknopf für das Anlassen und Abstellen des Hauptantriebsmotors
4. Druckknopf für das Anlassen und Abstellen des Pumpenmotors
5. Sicherheitshebel für Richtungswechsel
6. Hebel für Geschwindigkeitswechsel
7. Hebel für den Wechsel des Drehzahlbereichs
8. Schalthebel für den Abtrieb 1 : 8; 1 : 1, 8 : 1
9. Richtungswechselhebel für Leit- und Zugspindel
10. Handrad zur Schaltung der Gewindeart
11. Handrad zur Schaltung des Schieberades der Nortonreihe

12. Handrad zur Schaltung der Stellungen A, B, C des Nortonwerks
13. Klemmhebel des Stahlhalters
14. Drehhebel der Spindel des Planschlittens
15. Handgriff der Spindel des Werkzeugschlittens
16. Handrad des Schlosskastens
17. Schalthebel für Leitschloss, Längsvorschub und Planzug
18. Handbetätigter Momentschalter der selbsttätigen Auslösung
19. Anschlagböcke
20. Anschlagtrommel
21. Reitstock-Fixierschrauben
22. Klemmhebel der Spindelhülse
23. Handrad des Reitstocks
24. Klemmschraube der Seitenverstellung des Reitstocks
25. Rückseitiger Deckel der Drehspindel
26. Steckschlüssel-Befestigungsschrauben
27. Grosser, vorderseitiger Deckel
28. Befestigungsschrauben
29. Kegelstift für Lagehaltung
30. Befestigungsschraube des Deckels (25)
31. Deckel des linksseitigen Kastenfusses
32. Steckschlüssel-Befestigungsschrauben
33. Indizierende Schrauben für Verschlussdeckel
34. Befestigungsschrauben
35. Gehäusedeckel des elektrischen Wendegetriebes
36. Deckel des rechtsseitigen Kastenfusses
37. Steckschlüssel-Befestigungsschrauben
38. Bohrungen für die Transportstangen der Drehbank

### 3.2 Unfallverhütungsvorschriften

Der Sicherheits-Richtungswechselhebel ist in seiner „O“-Stellung arretiert (Abb 4 Hebel 5). Dies bedeutet, dass zufälliges Anlassen nicht vorkommen kann, da der Hebel nur nach dem Ausheben seiner konischen Rast bewegt werden kann.

Die elektrische Ausrüstung der Drehbank ist vollständig mit Berührungsschutz versehen. Am Netzanschluss bildet die Erdungsschraube den Berührungsschutz. Die Betätigungsspannung beträgt 36 V Wechselstrom bzw. 24 V Gleichstrom. Bei Spannungsausfall bleiben der Hauptantriebsmotor sowie der Pumpenmotor stehen. Bei Wiederkehr der Spannung können die Motoren mit Hilfe der Anlass-Druckknöpfe (3) und (4) angelassen werden. Der Kraftvorschub im Schlosskasten ist beim Antrieb der Zugspindel mit einem Überlastungsschalter ausgerüstet. Bei Überlastung oder wenn die Schlittengruppe auf irgend einen Anschlag stösst der sie in ihrer Arbeit hindert, oder wenn in der Vorschubrichtung eine grössere Belastung als zulässig auftritt, unterbricht die Klauenkupplung den Vorschub automatisch. Dabei springen die Klauen der Kupplung ineinander über und verursachen dabei ein schnarrendes Geräusch, welches den Dreher an der Maschine auf den Ablauf obigen Vorganges aufmerksam macht.

### 3.3 Charakteristik des Arbeitsbereiches der Drehbank

Die Universal-Drehbank Bauart E 400 M mit Normalzubehör wird durch die universalen Möglichkeiten ihrer Anwendung und ihre vorteilhaften Bedienungeigenschaften charakterisiert.

Bei gleichzeitiger Befriedigung moderner technologischer Bedingungen eignet sich die Drehbank sowohl für Schruppen als auch für Schlichten. Ihre Drehzahlbereiche ermöglichen eine wirtschaftliche Ausnutzung von Hartmetall und Schnellstahl.

Mit ihrem Sonderzubehör ergänzt, erfüllt die Drehbank voll und ganz diejenigen Anforderungen, die an eine Universal-Drehbank gestellt werden. Mit der hydraulischen Nachformvorrichtung Bauart „Hi 350“ ausgerüstet, ist die Drehbank in der Lage Formstücke nach Schablone herzustellen. Dieses Arbeitsverfahren besitzt einen Massenfertigungs-Charakter.

Höchstwert der Zerspanungsleistung bei einer Zerreißfestigkeit des Werkstoffes von 60 kg/mm<sup>2</sup>:

$$f = 7 \text{ mm}$$

$$e = 1 \text{ mm}$$

Diese Zahlen geben über die hohe Leistungsfähigkeit der Universal-Drehbank Aufschluss. Die diesbezüglichen Daten der Drehbank enthält das Leistungsdiagramm (Abb. 5).

Patentrechtlich geschützte Konstruktionslösungen, das Spindelgehäuse ohne Vorgelege, der Nortonkasten mit Schieberädern, der Momentschalter des Schlosskastens, die Befestigungsart und leichte Handhabung des Vierstahlhalters, die Einfachheit der Schaltungen sowie die Bearbeitungsgenauigkeit sind Faktoren, die dazu beitragen, dass die Universaldrehbank Bauart E 400 M innerhalb ihrer Grössenordnung Weltklasse erreicht.

Die Drehbank besitzt in dem Wendegetriebe gegenüber anderen elektromotorisch reversierten Drehbänken den Vorteil, dass bei dauernder Beibehaltung der Drehrichtung des Hauptantriebsmotors der Richtungswechsel über die elektrischen Kupplungen vorgenommen werden kann. Zwecks Senkung der Nebenzeiten wurde in die Keilriemenscheibe auf der Antriebswelle des Spindelstocks eine Trockenbremse eingebaut, durch welche die Stillstandzeit der Drehbank auf 3...5 sec gesenkt wird. Die kastenförmige Ausbildung des Maschinenfusses gewährleistet nicht nur eine zweckmässige Anordnung und eine ästhetischmoderne Linienführung, sondern auch eine hohe Standfestigkeit des Bettkörpers und einen schwingungsfreien, ruhigen Gang. Die bei der Drehspindelkonstruktion angewandte Lösung des Hauptlagers — in Form eines Konus-Gleitlagers — gewährleistet infolge seiner schwingungsdämpfenden Wirkung bei der Bearbeitung eine günstige Oberflächenbeschaffenheit.

Die weiten Grenzen der Anwendungsmöglichkeiten des Vorschub- und Gewinderäderkastens werden durch die Herstellung von 243 verschiedenen Schaltungen ohne Räderwechsel, bzw. durch das Verhältnis von 1:480 zwischen den Grenzwerten der Vorschübe und Gewinde charakterisiert.

Die Grenzwerte der Abmessungen von einspannbaren und bearbeitbaren Arbeitsstücken sowie deren Bearbeitungsmöglichkeiten, werden durch die Anwendung der Einsatzbrücke wesentlich erweitert.

Hinsichtlich der Maschinenkonstruktion wurde eine Spitzenweite von 1000 mm und eine solche von 1500 mm, je nach Wunsch, bzw. eine Brücken- oder brückenlose Ausführung vorgesehen.

### 3.4 Zurichtung der Drehbank

Die unbearbeiteten Gussteile der Drehbank sind den Anforderungen entsprechend maschinengrau oder in einer anderen — bei der Auftragserteilung vereinbarten — Farbe lackiert. Die Gleitbahnen sind geschliffen oder feingeschabt. Die blanken Teile sind zumindest geschlichtet. Einige Schalter, Griffe, Hebel und Räder sind poliert oder aus Kunststoff hergestellt. Die Schrauben und Muttern sind brüniert. Die Innenflächen der Drehbank sind mit ölbeständiger, roter Farbe gestrichen. Die Zeichenschilder bestehen aus Aluminium und tragen weisse Beschriftung auf schwarzem Grund. Dort, wo dies erforderlich ist, sind die Schilder farbig ausgeführt.

#### 4. BESCHREIBUNG DER KONSTRUKTIONSART

Der Aufbau der Maschinenkonstruktion gliedert sich in folgende Hauptgruppen. Innerhalb dieser Gruppen wird ihre Wirkungsweise und Justierung ausführlich beschrieben:

- 4.1 Hauptgetriebe (Spindelstock und Wendegetriebe)
- 4.2 Vorschub- Gewinderäderkasten
- 4.3 Schlosskasten
- 4.4 Schlittengruppe
- 4.5 Bettkörper und Zubehör
- 4.6 Reitstock
- 4.7 Fester und mitgehender Setstock
- 4.8 Planscheibe, Drehscheibe
- 4.9 Elektrische Ausrüstung

##### 4.1 Spindelstock

Der mit dem Bettkörper verschraubte Spindelstock besteht aus einem verrippten Gussblock hoher Festigkeit. In ihm befindet sich die Getriebeeinheit mit dessen Hilfe die 12 Gänge der Drehspindel geschaltet werden können. Die Getriebezahnräder sind gehärtet und geschliffen. Auf Grund ihrer Abmessungen und der zielgemäss gewählten Lagerentfernung besitzt die Drehspindel eine sehr hohe Starrheit. Das vordere Hauptlager der Drehspindel ist in Form eines Konus-Gleitlagers ausgebildet, dessen Schmierung und äussere Kühlung durch eine besondere Lösung der Schmiervorrichtung erfolgt. Zwecks Nachstellen des Lagerspiels kann die Lagerbuchse der Drehspindel axial verstellt werden. Das Lager am Ende der Drehspindel nimmt sowohl die axiale als auch die radiale Drehlast auf.

Für den Fall, dass eine etwaige Betriebsstörung behoben werden soll, wird zum Inneren des Spindelstocks eine Montageöffnung freigelegt und zwar durch Abnahme des rückseitigen Deckels, der gegenüber der Bedienungsseite liegt. Der Arbeitsgang dabei ist folgender:

- Drehspindel mit Hilfe des Getriebehandhebels (Abb. 4. Hebel 6) auf 132 U/min schalten)
- Deckelschrauben ausschrauben (5 Steckschlüsselschrauben M8)
- Deckel, gegen Abgleiten durch Eigengewicht, sichern
- Getriebehandhebel in Richtung Futter schwenken
- Deckel vom Spindelstock abziehen (Deckel in seiner Befestigungsebene halten und in Richtung Futter abziehen).

Dadurch treten Leitwerk von Zapfenteil an beiden Stellen des Spindelstocks aus dem Schubwerk des Spindelstocks hervor. Der Zusammenbau wird in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen. Selbstverständlich muss man das eventuell verschobene Schubwerk oder den Getriebehandhebel in die Ausgangsstellung von 132 U/min zurückstellen.

##### 4.11 Nachstellen des Hauptlagers

Bevor das Hauptlager nachgestellt wird, muss man auf jeden Fall das axiale Spiel des rückwärtigen Lagers einer Prüfung unterziehen. Die Einstellung des Lagerspiels (Abb. 6.) wird durch die Kenntnis des Kegelwertes der Kegelhülse sowie deren Steigung erleichtert.

- Steigung = 2 mm
- Verhältniswert des Kegels der Drehspindel = 1 : 12.

Das heisst also, dass durch eine Umdrehung der Gewindemutter eine Durchmesseränderung von 0,167 mm erzielt wird.

Am zweckmässigsten wird die Einstellung des Lagerspiels aus völlig spielfreier Lage vorgenommen. Der Ablauf dieses Arbeitsganges gestaltet sich wie folgt:

- Gewindemutter (1) auf Wert des gewünschten Lagerspiels drehen
- Mutter mit Klemmring (2) fixieren
- Überprüfung der Einstellung:
  - a) Anheben des Drehspindelendes mit einer Hubkraft von etwa 40 kg
  - b) Nicken mit Messuhr feststellen

#### 4.12 Nachstellen des rückseitigen Lagers der Drehspindel

Das Nachstellen des rückseitigen Lagers der Drehspindel ist zwecks Beseitigung des axialen Lagerspiels erforderlich. In der Regel wird allerdings ein Nachstellen erst nach mehreren tausend Betriebsstunden erforderlich sein und selbst dann, nur in einem äusserst geringen Masse, da eine axiale Drehlast des im rückwärtigen Lager benutzten Kugelschulterlagers nur bei Dreharbeiten in entgegengesetzter Richtung, d. h. vom Spindelstock weg, auftritt. Arbeitsgang:

- Deckelschrauben ausschrauben (4 Steckschlüsselschrauben M8 an Deckel 25, Abb. 4.)
- Deckel (25), (Abb. 4), abheben
- Schraube (30), (Abb. 4), ausschrauben (diese Schraube verbindet die beiden Deckel miteinander)
- Zwei Zylinderkopfschrauben (2) von Plattendeckel (1) des Umsteckradkastens (Abb. 8.) abschrauben
- Deckel (1) abnehmen
- Sicherungs-Senkkopfschraube (4) der Gewindemutter (3) an Drehspindel (Abb. 6) lockern
- Kopfbohrungsmutter mit einstellbarem Zapfenschlüssel nachstellen
- Spindel von Hand drehen
- Solange nachstellen, bis Drehspindel spiel- und zugleich klemmfrei läuft
- Mutter (3) mit Sicherungs-Senkkopfschraube (4) gegen Abgehen während des Betriebs unbedingt kontern.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

#### 4.13 Einstellen der Parallelität der Drehspindel

Die Parallelität der Drehspindel (gemessen in waagrechter Ebene) zur Längsverschiebung des Bettschlittens, wird mit Hilfe zweier Stellschrauben justiert. Die Anordnung der beiden Stellschrauben zu dem in senkrechter Lage zur Drehspindelebene befindlichen Passbolzen erfolgt so, dass die eine Schraube den Spindelstock um diesen Passbolzen dreht. Nach erfolgter Parallelstellung wird der Spindelstock mit der anderen, als Gegenschraube wirkenden Schraube, fest abgestützt. Sodann kontert man die Klemmschrauben. Die Gewindebohrungen der beiden Stellschrauben befinden sich im Bettkörper, ihre Einstellung erfolgt von der Reitstockseite aus.

#### 4.14 Wirkungsweise und Einregelung der elektrischen Bremse (Abb. 7.)

Die elektrische Trockenbremse befindet sich an der Antriebsachse des Spindelstocks. Ihre Betätigung erfolgt mit Hilfe des Sicherheits-Umsteuerhebels (5), der aus der allgemeinen Beschreibung bekannt ist. Befindet sich der Hebel also in „0“-Stellung, dann zieht die Magnetspule an und die Festscheibe (1) — die am Gussblock des Spindelstocks verschraubt ist — schmiegt sich an den Wanderteil (2), bzw. den darauf befindlichen Reibbelag (3) an. Die Bremse hält immer, solange mit dem Hebel kein Drehsinn geschaltet wird. Die richtige Einstellung erfolgt gemäss der in der Zeichnung vermittelten

Werte. In montiertem Zustand der Bremse — wenn sie am Reibbelag (3) anliegt — entsteht zwischen der Nabe der Keilriemenscheibe (4) und dem Ring (5) ein Spalt von 0,5 mm. Zwischen der Wanderscheibe (2), die sich an der Keilriemenscheibe befindet, und der Magnetspule beträgt der ideale Abstand 0,3 . . . 0,6 mm. Im Falle eines Verschleisses der Reibbeläge (3) werden sie mit Hilfe von Unterlagen verstärkt, sodass obiger Abstand gewährleistet bleibt. Zwecks Anbringung der Unterlagen nimmt man die Keilriemenscheibe ab, schraubt die dort vorhandenen drei Schrauben aus, worauf man die Ringhälfte, von welcher die Reibbeläge gehalten werden, abnimmt. Man setzt nun die Unterlagen in gewünschter Stärke ein, schraubt sie fest und baut das Ganze wieder zusammen.

#### 4.15 Gehäuse des Wendegetriebes

Unterhalb des kastenförmigen Fusses des Spindelstocks befindet sich das Gehäuse des Wendegetriebes, welches auf den verstellbaren Sockel mit 4 Schrauben (M 16) befestigt ist. Der vollkommen geschlossene, gut verrippte Gussblock ist gleichzeitig als Ölbehälter ausgebildet. An der entgegengesetzten Seite der Keilriemenscheibe befindet sich — entsprechend ausgebildet — die Anschlussfläche des Antriebs-Flanschmotors. Hier ist auch die Doppelzahnrad-Ölpumpe angebracht, deren Betrieb die Ölung des Spindelstocks, des Nortongetriebes und des Umsteuerkastens gewährleistet. Dies ist das eine selbständige Umlaufsystem. Ein Magnet, der hier angeordnet ist, besorgt die Reinigung des Öls. Selbst die Umsteuerung erfolgt mit Hilfe der eingebauten elektrischen Kupplungen und zwei Zahnradpaaren. Die schrägverzahnten Räder des Wendegetriebes sind gehärtet und geschliffen. Am kleinen Deckel des Gussblockgehäuses befindet sich die Verschlusschraube der Öleinfüllung und die Anschlussbohrungen der Rücklaufrohre. Ölung der elektrischen Kupplung erfolgt aus einem gesonderten Raum, welcher mit Öl durch die Ölfüllöffnung des grossen Deckels aufgefüllt wird.

Treten Betriebsfehler auf, muss der Deckel (31) des Kastenfusses (Abb. 4.) nach Abschrauben der Deckelschrauben (32) abgenommen und die Keilriemen entfernt werden. Der Sockel des Wendegetriebes ist niederzulassen, da die ganze Einheit — samt Motor — herausgezogen werden kann.

Nach Abnahme des am Scheitel befindlichen Deckels wird das Wendegetriebe, im Hinblick auf auszuführende Montagearbeiten, völlig freigelegt.

Der Ölreinigungsmagnet befindet sich in dem vorspringenden Teil unter dem kleinen Deckel. Seine Reinigung kann nach Abnahme des kleinen Deckels erfolgen.

#### 4.16 Riemenspannung

Das Nachspannen der Keilriemen des Hauptantriebsmotors nimmt man folgendermassen vor: Deckel unter dem Spindelstock (gegenüber der Bedienungsseite) abnehmen. Dahinter befindet sich das Wendegetriebe mit dem angeschraubten Flanschmotor auf einer Gussplatte. Diese Gussplatte kann um einen Zapfen, angebracht auf der Bedienungsseite, gekippt und durch Lockern und Wiedersicherung der Sechskantmutter bei der Schranierschraube eingestellt werden.

#### 4.2 Vorschub- und Gewinderäderkasten

Der Vorschub- und Gewinderäderkasten bildet eine vollkommen geschlossene Einheit und ist als solche fest mit dem Bettkörper verschraubt. Die Arbeitsweise des auf neuen Erkenntnissen beruhenden Schaltsystems ergibt sich aus der Kupplung einzelner oder kombinierter Blockbewegungen. Die Schaltung erfolgt durch Betätigung der vorgesehenen drei Handräder. Die konstruktive Anordnung, die im wesentlichen zwischen den zwei Achslinien der Leit- und Zugspindel erfolgte, beansprucht den geringsten Platzbedarf. Auf der Antriebswelle befindet sich das Dreifach-Multipliziergetriebe und unter der

Welle das Zahnrad für die Umsteuerung. Diese werden von dem linksseitigen Handrad und dem unterhalb befindlichen Hebel gesteuert. Die Schaltung der Räder der Nortonreihe weicht von dem bekannten, bisher üblichen System ab. Die Abweichung besteht darin, dass die erforderlichen Zahnradpaare in dauernder Verbindung mit der Nortonreihe stehen und zwar so, indem vorne 4 und rückwärts 5 Zahnräder (auf Montageplatten) einem wechselweisen, sich gegenseitig ergänzenden Einsatz unterliegen. Die eingestellte Übersetzung wird so verwirklicht, indem durch Schaltung das von der Schubgabel gesteuerte Zahnrad mit einem beliebigen Zahnradpaar in Verbindung tritt. Das metrische oder das Whitworthgewinde oder der Wert des Längsvorschubs (bzw. der Antrieb der Leit- oder Zugspindel) werden durch das rechtsseitige Handrad (Gewindetyp-Handrad) mit Hilfe zweier Schaltblöcke, die auf einer Kreisbahn gesteuert, in entgegengesetzter Richtung laufen, durch Drehen um einem Winkel von  $120^\circ$  eingeschaltet.

Die Konstruktionseinheit eignet sich zur Herstellung von V-81 Metrische, 81 Whitworth- und 81 Vorschubschaltungen ohne Räderwechsel. Die Wellen laufen ausnahmslos auf Wälzlagern, lediglich die in dauerndem Kontakt mit der Nortonreihe befindlichen und sich drehenden Zahnradpaare laufen auf selbstschmierenden Gleitlagern.

Im Falle einer Betriebsstörung wird das ganze Nortongetriebe für Montagearbeiten zugänglich, wenn man seinem Deckel abhebt. Die Abnahme des Deckels geschieht folgendermassen:

Arbeitsgang:

- Linken, an der Bedienungsseite befindlichen Deckel (27), (Abb. 4) abnehmen
- Steckschlüsselschrauben M8 aus Deckel des Nortonkastens ausschrauben
- Arretierscheibe von Achse des Handrades (10) abnehmen
- Seegerring abnehmen
- Scheibe von Achse abziehen
- Handradaachsen (11, 12) zusammen mit Deckel abmontieren
- Die beiden Kegelstifte mit Innengewinde (Durchmesser 8 mm) abnehmen
- Linke Seite des Deckels etwas anheben
- Deckel abnehmen

Es ist zu beachten, dass die Achse des Handrades (10) in ihrer Grundstellung verbleiben muss. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich die Stellung der Achsen vor dem Auseinander bauen anzuzeichnen.

#### 4.21 Wechsel der Umsteckräder

Die in der Gewindetabelle am Vorschub- und Gewinderäderkasten schwarz bezeichneten Stellungen der Umsteckräder ermöglichen das Schneiden der häufigsten metrischen und Whitworthgewinde sowie die Einstellung der angeführten Vorschubwerte. Die rot bezeichneten Stellungen des Umsteckrades ermöglichen das Schneiden der Modul- und Diametral-Pitchgewinde. Das Schneiden derjenigen Gewinde die in der Tabelle nicht angeführt sind, erfolgt gemäss eingehender Erläuterung im Abschnitt „Gewindetabelle“. Der Wechsel der Umsteckräder wird folgendermassen vorgenommen:

Arbeitsgang:

- Deckel (25), (Abb. 4) abnehmen
- Schrauben (30) ausschrauben
- Zylinderkopfschraube (2) ausschrauben
- Plattendeckel (1), (Abb. 8.) abnehmen. (Der Deckel liegt in einem rillenförmigen Ansatz am Gusskörper der gleichzeitig für den Ölrückfluss vorgesehen ist).
- Deckel beim Abnehmen in Richtung Bedienungsperson ziehen und ihn sozusagen umgewendet herausheben. (Die Umsteckradeinheit ist nunmehr freigelegt).
- Umsteckradschere durch Ausschrauben der Sechskantschraube (3) lockern
- Umsteckräder von Achsenstümpfen abziehen.

Beim Zusammenbau muss man sich von der sorgfältigen Konterung der Schraube (3) unbedingt überzeugen, da bei etwaigem Auseinandergreifen der Umsteckräder das Gussstück Bruch erleiden kann.

#### 4.22 Gewindetabelle

Die Werte der Metrisch-, Längsvorschub- und Whitworthsteigungen sowie die Angaben der jeweils dazugehörigen Umsteckräder befinden sich — schwarz bezeichnet — in Gewindetabelle Abb. 9. Im Falle der Benutzung von Umsteckrädern mit roter Bezeichnung, entsprechen die Werte der Tabelle Modul- oder Diametral-Pitchganghöhen. (Die Werte der Zahlenkolonnen I, III, IV für Metrisch- und Whitworthgewinde sowie für den Längsvorschub entsprechen Umsteckrädern mit einer Zähnezahl.

$$z_1=24, z_2=53, z_3=48$$

Die Werte der Zahlenkolonnen II, V für Modul- und Diametral-Pitchgewinde entsprechen Umsteckrädern mit einer Zähnezahl

$$z_4=37, z_5=53, z_6=54, z_7=24.$$

Solche Gewindewerte die in der Tabelle nicht enthalten sind, schneidet man mit einer Einstellung eines benachbarten Tabellenwertes. Das Verhältnis des in der Tabelle gefundenen Wertes zu dem zu schneidenden Wert wird aufgeschrieben und daraus die entsprechende Übersetzung des eingebauten Umsteckrades ermittelt.

Beispiel:

Zu schneidende Steigung 0,8 mm

Steigung von 1 mm im metrischen Feld einstellen. Statt des eingebauten Umsteckrades von

$$\frac{24}{48}$$

ergibt sich aus

$$\frac{\text{zu schneidender Wert}}{\text{Tabellenwert}} \cdot \frac{\text{Antriebs-Umsteckrad}}{\text{angetriebenes Umsteckrad}} =$$

der Wert  $\frac{0,8 \cdot 24}{1 \cdot 48} = \frac{24}{60}$

Beispiel:

$$\text{Zu schneiden: } 2 = \frac{7}{8} \text{ Gewinde/1''}$$

Den Wert 2 Gewinde/1'' im Whitworthfeld einstellen. Statt des eingebauten Umsteckrades

$$\frac{24}{48}$$

ergibt sich aus

$$\frac{\text{Tabellenwert}}{\text{zu schneidender Wert}} \cdot \frac{\text{Antriebs-Umsteckrad}}{\text{angetriebenes Umsteckrad}} =$$

der Wert  $\frac{2}{\frac{7}{8}} \cdot \frac{24}{48} = \frac{16}{\frac{8}{23}} \cdot \frac{24}{48} = \frac{16}{23} \cdot \frac{24}{48}$

#### 4.23 Nachstellen des axialen Lagerspiels der Leitspindel

Als Mass der Genauigkeit für das axiale Spiel (Schlag) der Leitspindel gibt die Abnahmebedingung einen zulässigen Fehlerwert von 0,01 mm an. Dieser Wert wird bei der Montage auch stets eingehalten. Wird dieser Wert infolge

Abnutzung des Lagers überschritten, dann kann das Lager mit Hilfe der Stellmutter in folgender Weise nachgestellt werden:

Arbeitsgang:

- Konischen Stellstift (2) der Leitspindel herausziehen (Abb. 10).
- Leitspindel in Richtung des rückwärtigen Lagerbocks etwa 100 mm herausziehen
- Mutter (3) ausschrauben
- Mutterschulter solange nacharbeiten bis sich axiales Spiel des gegenübergestellten Präzisions-Kegelrollenlagers innerhalb des zulässigen Fehlergrenzwertes befindet.
- Nach dem Zusammenbau Mutter (3) kräftig kontern.

### 1.3 Der Schlosskasten

Der Schlosskasten der Drehbank besitzt infolge seiner verhältnismässig geringen Abmessungen und kurzen Achsenlängen eine hohe Starrheit, andererseits gewährleistet die zielbewusste Anordnung eine leichte Handhabung. Beim Gewindeschneiden erfolgt der Vorschub über die Leitspindel, im übrigen aber über die Zugspindel durch Abwälzen eines Zahnrades auf einer Zahnleiste. Bei Vorschub von Hand arbeitet das Handrad ebenfalls auf Eingriff desselben Zahnrades bzw. derselben Zahnleiste. Der Revolversystem-Anschlag an der linken Seite des Schlosskastens gewährleistet ein automatisches Ausschalten in vier Stellungen. Mit diesem Anschlag ist auch der handbetätigte Momentausschalter gekoppelt mit dessen Hilfe der Kraftvorschub ein- oder ausgeschaltet werden kann. Der Längs- und Plan-Kraftvorschub der Drehbank bzw. die Schaltung des Leitschlusses wird mit einem Hebel betätigt. Der Sicherheits-Schalter an der rechten Seite des Schlosskastens ist ein Ein- und Ausschalt-Wendeschalter. Die Klauenkupplung der Zugspindel ist so ausgeführt, dass sie gleichzeitig als Überlastungsschalter dient, wodurch die Betriebsunfallgefahr wesentlich herabgesetzt werden kann. Im Schlosskasten befindet sich gesondert angeordnet die Druckölpumpe, die durch ein Verteilrohrsystem sämtliche Ölstellen der Drehbank speist.

#### 1.31 Arbeitsweise und Einstellung des Momentschalters des Schlosskastens

Beschreibung der Arbeitsweise des Momentschalters:

- Seitlicher Hebel am Schlosskasten schaltet beim Niederdrücken „AUS“, beim Hochschwenken „EIN“.
- Beim Niederdrücken des rechten Teiles vom „L“-förmigen Hebel (2) wird Hebelarm (1) des im inneren des Gussblocks befindlichen Hebels (18) heruntergezogen (Abb. 11.1, 11.2), (Abb. 4).
- Bolzen am Ende des Hebels (2), (Abb. 11.2) bewegt Riegel (3) infolge der Durchkerbung nach unten
- Pilz (4) wird frei und sobald Riegel (3) infolge Niederziehens aus Kerbung des Pilzes (4) hervortritt, springt der durch eine Feder (5) gespannte Gabelhebel nach hinten
- Wandernder Teil (7) der Klauenkupplung (6, 7) kuppelt aus, Vorschub schaltet aus
- Gleichzeitig weicht gabelförmige Schrägbahnschleife (8) nach unten soweit aus, dass sich Pilz (4) nach hinten schieben kann.
- Durch Hochschwenken des Hebels (18), (Abb. 4) (Wiedereinschaltung) drückt gabelförmige Schrägbahnschleife (8) Pilz (4) in Ausgangstellung.
- Durch Druckausübung auf Hebel (5) schaltet Pilz (4) wandernden Teile (7) der Klauenkupplung ein.
- Zwischendurch springt Riegel (3), von Feder gedrückt, in Kerbung von Pilz (4) und arretiert.

Beschreibung der Einstellung des Momentschalters:

- Feder (13) mit Steckschlüsselschraube (10) des Deckels (9) spannen

- Konischen Gewindestift (12) im inneren der Montageöffnung (11) ausschrauben.
- Hebel (5) dessen eine Stütze Gewindestift (12) war, kommt so auf den Gussblock zu liegen
- Mit Steckschlüsselschraube (10) Feder (13) spannen
- Gewindestift (12) etwa 2...3 Drehungen einwärts schrauben

Prüfung der richtigen Einstellung:

- Deckel der Öleinfüllöffnung am Schlittenkasten abnehmen
- Spiel zwischen Zähnen der eingeschalteten Klauenkupplung muss bei richtiger Einstellung 0,05...0,1 mm betragen
- Grössten zulässigen Spanquerschnitt abheben (Laut „Technische Beschreibung und Betriebsanleitung“ Zustelltiefe=7 mm, Vorschub=t mm)
- Spannkraft der Feder verstärken oder abschwächen bis zu einem Grad bei welchem die Klauen der Klauenkupplung noch nicht ineinandergreifen (überspringen).
- Schraube (12) muss, bei nicht gelungener Einstellung, solange verstellt werden, bis Kupplung richtig arbeitet.

Ist der Schalter richtig eingestellt, so schaltet er augenblicklich aus und sichert dabei eine Toleranz von  $\pm 0,05$  mm.

#### 4.32. Anschlagtrommel

Das automatische Ausschalten erfolgt durch den Revolversystem-Anschlag an der linken Seite des Schlosskastens, in seinen vier Lagen. Die Anschlagtrommel kann durch Vorwärtsdrehen sowohl für Anschläge in Einzelfolge als auch für Anschläge in beliebiger Folge eingestellt werden. Die Anschlagtrommel kann in allen benutzt werden. Die Grobeinstellung in Längsrichtung erfolgt mit Hilfe von Anschlussbacken, die sich in der Nut der Zahnleiste befinden. Die Feineinstellung erfolgt mit Hilfe der Anschlagschrauben. Das ganze Anschlagssystem ist mit dem Hebelende (2), (Abb. 11.1) verbunden und wird vom Momentschalter geschaltet.

Der Anschlag kann bei Handbetrieb auch als Fixanschlag benutzt werden. Man schiebt in diesem Fall den Schlittenkasten mit Hilfe des Handrades bis zum Anschlag an Schraube auf der Anschlagachse. Die Spaltbreite darf hier höchstens 0,5...1,0 mm betragen. Diese Wegstrecke ändert sich dem eingestellten Zwischenraum entsprechend. Sie werden nur beim Drehen von Schultern mittels Handrad, auf Mass berücksichtigt.

#### 4.33. Beschreibung des Überlastungsschalters des Schlosskastens und dessen Einstellung

Der Kraftvorschub des Schlosskastens erfolgt durch die Zugspindel, über Sperre (14) und Klauenkupplung (15). Diese Klauenkupplung ist unmittelbar mit der Schnecke verbunden. Zwecks Herstellung der Schaltung wird die Klauenkupplung (15) mit der Feder (16) vorgespannt. Die Spannkraft der Feder kann gesenkt oder erhöht werden, je nach der erforderlichen Leistung. Der richtig eingestellte Überlastungsschalter unterbricht bei höherer Belastung die Verbindung indem sich die Klauen gegenseitig überspringen. Bleibt also die Schlittengruppe infolge irgendeines Widerstandes (Anschlag) stehen, so schalten sich die Klauen der Klauenkupplung auseinander. Die Kupplung bietet also gleichzeitig Unfallschutz.

Die Klauenkupplung muss nach seiner Einstellung der höchstzulässigen Zerspanungsbelastung standhalten. Ist die Drehbank auf grösseren Vorschub eingestellt (z.B. auf 1,2 mm) so muss die Spannkraft der Feder durch Ausschrauben der Federscheibe (17) gesenkt werden und zwar auf ein Mass, bei welchem die Klauenkupplung ausschaltet. Die Einstellung auf diese kalibrierten Werte wird vom Herstellerwerk vorgenommen.

#### 4.34 Beseitigung des toten Spiels der Leitspindelmutter

Die Mutter der Leitspindel der Drehbank Bauart E 400 M ist eine zweiseitig gesteuerte sogenannte Halbmutter. Beim Einschalten wird die Halbmutter an die im Schlosskasten angeordneten gehärteten Buchsen (18) geführten Leitspindel angedrückt. Dies geschieht mit Hilfe der Schraubenspindel (19) mit steiler Steigung und mit Hilfe des Zapfens (20). Der Schaltweg wird von der Flansschraube, die im Gusskörper des Schlosskastens verschraubt ist, bestimmt. Die Beseitigung des durch Verschleiss entstandenen toten Spiels erfolgt mit Hilfe des an seiner Mutter seitlich verstellbaren Bügels der den Zapfen (20) trägt, sowie durch Nachstellen der beiden Nutmutter (21). Die Flansschraube, die der Begrenzung der Weglänge dient, kann im Bedarfsfall mit abgedreht werden.

#### 4.35 Die Kolbenpumpe und ihre Montage

Die zweite selbständige Schmiereinheit der Drehbank stellt die im Schlosskasten untergebrachte Kolbenpumpe dar. Die Pumpe erhält ihren Antrieb von der schiefen Gewindemutter, die sich am Ende einer Schnecke befindet. Diese Schnecke wird von der Zugspindel aus angetrieben. Zwecks Beseitigung von etwaigen Fehlern wird die Pumpe wie folgt ausgebaut:

Arbeitsgang:

- Handrad (16) und Schalthebel (18), (Abb. 4) abmontieren
- Deckel abnehmen
- die beiden konischen Gewindestifte mit Innengewinde, die den Schlosskastendeckel fixieren, ausschrauben
- Steckschlüsselschrauben ausschrauben
- Überlastungskupplung abmontieren
- Leitspindel herausheben
- Flügelschraube des Ölverteilerrohres ausschrauben
- Saug- und Druckventile werden so zugänglich
- Nötigenfalls auch den Stützen ausschrauben

Wenn man den ganzen Pumpenkörper abmontieren will, so muss man die drei Steckschlüsselschrauben, die sich an der Seite des Schlosskastens befinden, ausschrauben. Die Pumpe kann dann durch Ziehen in Richtung des Endlagerbocks herausgenommen werden.

#### 4.4 Schlittengruppe

Der Bettschlitten der Schlittengruppe der Drehbank wird aus einem Gussblock mit einem besonderen Wärmebehandlungsverfahren hergestellt. Die Schlittengruppe besteht aus: Planschlitten, Drehschlitten, Werkzeugschlitten und dem Vierstahlhalter. Ihre Spindeln sind mit grossbemessenen Trommelskalen ausgestattet. Der Kraftvorschub in Längs- sowie in Querrichtung kann mit einem Hebel geschaltet werden. Bei auftretendem Verschleiss können die Schlitten mit Hilfe von Keilleisten nachgestellt werden. Der Bettschlitten kann am Bettkörper in jeder Lage fixiert werden.

Die Spindelmutter des Planschlittens kann bei auftretendem Verschleiss ebenfalls nachgestellt werden. Die Spindelmutter selbst besteht aus drei Teilen (Abb. 12). Im Falle senkrechter Bewegung ist der mittlere, keilartige Teil bestrebt, sich über den ersten dritten Mutterteilen von diesen zu lösen. Ein Nachstellen erfolgt dem Grad der Abnutzung entsprechend mit Hilfe der Steckschlüsselschraube (1). Selbstverständlich muss die Steckschlüsselschraube (2) welche den dritten Teil fixiert, bei jedem Nachstellen gelockert und wieder festgezogen werden, damit der Mutterteil in Längsrichtung der Spindel bewegt werden kann.

Die Drehung des Werkzeugschlittens erfolgt mit Hilfe einer Gradteilung, die am Dreh- und Planschlitten angebracht ist. Die rückseitige Auflagefläche des Planschlittens d.h. der rückwärtige Stahlhalter ist für die Montage des

Hydrofix-Systems eingerichtet. Am Ort des Vierstahlhalters kann ein Einstahlhalter oder ein Schnellwechsel-Stahlhalter montiert werden.

Die Spindel des Planschlittens kann teleskopartig bewegt werden. Sie eignet sich nach Abnahme des rückwärtigen Augenlagers, zur Anbringung eines Konuslineals. Der Bettschlitten und die Prismenführung des Bettes sind durch Stahlmängel spänengeschützt. Die Schmierung der Schlittengruppe erfolgt nach den Anweisungen im Abschnitt 5.1 („Schmierung“).

#### 4.11 Arbeitsweise des Vierstahlhalters (Abb. 13)

Der Vierstahlhalter ist auf dem hierfür entsprechend ausgebildeten Werkzeugschlitten montiert. Der Stahlhalter wird mit Hilfe des Hebels (107) in neue Arbeitsstellung gebracht. Der auf Scheibe (23) befindliche und auf einer leicht geneigten Bahn gesteuerte Zapfen (103), dreht den Stahlhalter nach links. Bei einer Drehung nach rechts, stösst der Zapfen (103) an die senkrechte Wandung der geneigten Bahn. Durch Einpassung mittels Feder in den steil geneigten Sitz, begünstigt der abgefachte Zapfen (104) diesen Anstoss, indem er den Stahlhalter bis in die spielfreie Stellung des Anschlages nach rechts dreht und ihn dann in seinem Sitz verkeilt und sperrt. Hebel (107) drückt den in seiner Lage genau bestimmten Stahlhalter an den Werkzeugschlitten.

Der Stahlhalter kann ausser in seinen durch Nuten genau bestimmten Sitzen, auch in Zwischenstellungen fixiert werden. In diesem Fall scheiden die Zapfen (103) und (104) auf ihrer Peilungsrolle automatisch aus.

Beim Öffnen bietet der etwa 35° nach links geschwenkte Hebel (107) dem Zapfen (104) für sein Eintreten in Hülse (106) Platz. Das Hervortreten des Zapfens wird durch Feder (110) bewirkt. Nach dem Überschreiten der 35°-Grenze bewegt sich der Hebel gemeinsam mit dem Stahlhalter in Richtung der neuen Stellung, die durch hörbares Einrasten des Hebels (103) angezeigt wird.

Will man den Vierstahlhalter abnehmen und an seine Stelle einen Einstahlhalter oder einen Einsatzstahlhalter montieren, so muss man den Hebel (107) nach links drehen und vom mittleren Dorn abschrauben. Daraufhin kann der Stahlhalter abgenommen werden. In diesem Fall wird zur Führung des Einstahlhalters der Zapfen (101) benutzt. Das Festziehen dieser erfolgt mit einer besonderen Mutter.

#### 4.5 Maschinenbett und Zubehör

Der Bettkörper der Drehbank besteht aus einem gitterförmig gerippten nach einem besonderen Verfahren entspannten Gusseisenblock hoher Festigkeit und Härte (etwa 200 Brinell). Der Kastenfuss und das Bett bilden durch die angewandte Verschraubung eine feste Einheit. Der Bettkörper besitzt zwei Prismenführungsbahnen und zwei flache Führungsbahnen. Die vordere Prismenbahn und die rückwärtige flache Bahn sorgen für ein verkeilungsfreies Gleiten des Bettschlittens, wogegen die vordere flache Bahn und die rückwärtige Prismenbahn der Führung des Reitstocks dienen. An der Rückseite der Bettkörperwand befindet sich eine „T“-Nute in der das Konuslineal und die hydraulische Nachformvorrichtung angebracht und geführt wird. Die Späne werden in dem oberen Teil des Kastenfusses, der als Wanne ausgebildet ist, gesammelt. Die Wanne besitzt an der gegenüberliegenden Seite der Bedienungsseite einen Reinigungsrand. In dieser wannenförmigen Ausbildung wird auch das Kühlmittel gesammelt, welches durch einen Filter an der rechten Seite abliesst. Die kastenförmige Ausbildung des rechten Fusses eignet sich als Kühlmittelbehälter, hier ist auch die Kühlmittelpumpe untergebracht. Am linken Teil ist der Hauptantriebsmotor samt Wendegetriebe auf einer verstellbaren Wippe angeordnet. Am rückwärtigen Teil des Kastenfusses (gegenüber von der Bedienungsseite), in der Mitte, befinden sich die Steuertafeln der elektrischen Einrichtung. Das Bett selbst wird mit

und ohne Brücke hergestellt. Zusammen mit dem Kastenfuß wird das Bett für die Spitzenweiten 1000 mm und 1500 mm in zwei verschiedenen Längen hergestellt.

#### 4.6 Reitstock

Der Reitstock besteht aus einem gut verrippten Gusseisenblock. Für das Drehen von Kegeln ist er seitlich verstellbar. Die Seitenverstellung wird mit einer Gewindespindel wie folgt vorgenommen:

- Klemmschrauben und Steckschlüsselschrauben (24), (Abb. 4) lockern
- Steckschlüsselschraube an der Rückseite des Reitstocks drehen
- Reitstock bewegt sich der Steigung entsprechend (Rechtsgewinde)
- Bewegungswert an Schild unter dem Handrad des Reitstocks in mm ablesen.

##### 4.6.1 Abbau des Reitstockkörpers

Bei der Gründung und Ausrichtung der Drehbank wird der Reitstockuntersatz zum Aufsetzen der Wasserwaage benutzt. Der Reitstockkörper wird zu diesem Zweck wie folgt abgenommen:

Arbeitsgang:

- Klemmschrauben (Abb. 4) ausschrauben
- Spannkluppe des Reitstocks abnehmen
- Reitstock von Drehbank abnehmen und seitlich liegend wegstellen
- Mutter der Seiteneinstellungsschraube durch Gewindebohrung M 8 hindurch an dem Untersatz befestigen
- Steckschlüsselschraube (24), (Abb. 4) die zur Befestigung der Seitenverstellung dient, ausschrauben
- Reitstock ist nun lediglich durch den Zapfen der erwähnten Mutter mit dem Untersatz verbunden
- Zapfen durch die Bohrung herausziehen, bzw. halten, bis der Körper von dem Untersatz abgehoben wird.

Auf den so freigelegten Untersatz des Reitstocks kann nun die Setzwaage parallel zu den geschabten Flächen der Bettführungsbahnen angeordnet werden.

#### 4.7 Fester und mitgehender Setzstock

Der auf das Bett montierbare, feste Setzstock kann mit Hilfe einer Spannkluppe an einer beliebigen Stelle in der ganzen Länge des Bettes befestigt werden. In dem aus zwei Teilen bestehenden festen Setzstock können Werkstücke im Durchmesser von mindestens 20 mm höchstens 100 mm aufgenommen werden. Zwecks Gewährung eines genauen Rundlaufs sind im Abstand von  $120^\circ$  zu  $120^\circ$  Grad drei mit Gewindespindeln verstellbare Bronzebacken vorgesehen. Der obere Teil des Gussrahmens kann um einen Zapfen gelenkartig geöffnet oder geschlossen werden. Zur Fixierung dient der Griffknopf mit Gewinde, der oberhalb der Bedienungsseite angeordnet ist. Bei Benutzung des Setzstocks muss man dessen Gleitflächen sorgfältig ölen.

Der mitgehende Setzstock kann an der linken Seite des Bettes, an der hierfür vorgesehenen und ausgebildeten Stelle montiert werden. Für seine sichere Befestigung sorgen die beiden Schrauben M 16. Eine genaue Führung des Werkstücks wird durch die zwei Bronze-Stützbacken ermöglicht. Der einspannbare kleinste Durchmesser beträgt 12 mm, der grösste 80 mm. Bei Benutzung des Setzstockes müssen auch hier die Gleitflächen sorgfältig geölt werden.

#### 4.8 Planscheibe, Drehscheibe

Die mit der Drehbank gelieferte und auf das konische Ende der Drehspindel mittels Gewindemutter zu befestigende Vierbacken-Planscheibe wird aus einem Gussblock hoher Festigkeit hergestellt. Die höchste, zulässige Betriebs-

drehzahl beträgt 530 U/min. Ihre Backen können auch umgekehrt verwendet werden und zwar sowohl zum Einspannen von aussen als auch von innen. Der kleinste einspannbare Durchmesser beträgt 77 mm, der grösste 340 mm. Die einen Durchmesser von 240 mm besitzende Drehscheibe kann ebenfalls am konischen Ende der Drehspindel befestigt werden. Die beiden Drehzapfen sind auf einem Teilkreis von 190 mm angeordnet.

#### 4.9 Beschreibung der elektrischen Ausrüstung

##### Stromnetzdaten:

Netzspannung . . . . .	380 V
Stromart . . . . .	50 Hz
Betätigungsspannung . . . . .	<b>24</b> V
Betriebsstromstärke . . . . .	14,7 A
Hauptsicherung, träge . . . . .	20 A

##### Daten des Antriebsmotors:

Bauart . . . . .	VZP 41/4
Spannung (umschaltbar) . . . . .	380 V
Drehzahl . . . . .	1440 U/min
Leistung . . . . .	5,5 kW
Eingebaute Lager . . . . .	MSZ (SKF) 6207z

##### Daten des Kühlmittelpumpen-Motors:

Bauart . . . . .	SzK 47/200
Spannung (umschaltbar) . . . . .	380 V
Drehzahl . . . . .	2700 U/min
Leistung . . . . .	0,12 kW
Eingebaute Lager . . . . .	2 Stück MSZ 6202 SKF 6202

Die elektrische Ausrüstung der Universahl-Drehbank Bauart E 400 M besteht aus folgenden Einheiten:

	Kennzeichen
Antriebsmotor . . . . .	MH
Pumpenmotor . . . . .	MSZ
Hydrofixmotor (nur auf Sonderbestellung) . . . . .	MF
Elektromagnetische Bremse des Wendegetriebes . . . . .	SF
Elektromagnetische Kupplung der Linksbewegung . . . . .	SB
Elektromagnetische Kupplung der Rechtsbewegung . . . . .	SJ
Betriebsspannung . . . . .	380 V, 50 Hz

Bei Normalausführung besitzt der Antriebsmotor (MH) unmittelbaren Anlauf. Der Stern-Dreieck-Anlauf, der Hydrofixmotor (MH) sowie die Steuereinrichtung gelangen auf besonderen Wunsch zum Einbau.

Die Normalausführung (unmittelbarer Anlauf und ohne Hydrofix) kann auf einfache Art und Weise (Umbindung der Reihenklemmen) auf Stern-Dreieck-Anlass oder Hydrofix umgebaut werden.

Die Steuereinrichtungen der Normalausführung befinden sich an der Steuertafel IVT. Die Steuereinrichtung für den Stern-Dreieck-Anlass befindet sich an der Steuertafel 2VT. Der Magnetschalter und die Sicherungen des Hydrofix-Motors sind an der Steuertafel 3VT angeordnet. Ein- und Ausschalt-Druckknöpfe werden an der Drehbank angebracht. Montiert man die Steuertafel IVT neben die Steuertafeln 2 VT und 3 VT und verbindet die Reihenklemmen entsprechend miteinander, so kann die Normalausführung einfach in eine mit Stern-Dreieck-Anlauf oder Hydrofixausführung umgebaut werden.

**4.91 Wirkungsweise der Steuereinrichtung Normalausführung**

(mit unmittelbarem Anlass, ohne Hydrofix)

Wird der Hauptschalter (FF) eingeschaltet, so erhält der Wirkungsspannungs-Transformator (TM) Strom.

Signallampe (LM) leuchtet auf und zeigt an, dass sich die Einrichtung unter Wirkspannung befindet.

Wird der Druckknopf (NBH) eingedrückt, so zieht der Magnetschalter (KH) an und wird zum Haltekontakt. Motor (MH) läuft an. Motor (MH) kann mit Hilfe des Druckknopfes (NKH) abgestellt werden.

Das Anlassen des Motors (MSz) erfolgt mit Hilfe des Druckknopfes (NBSz), das Abstellen mit (NKSz).

**Umsteuerung**

Befindet sich der Umsteuerhebel in „0“-Stellung, so erhält die elektromagnetische Bremse (SF) über ihre Kontakte HB/1 und HJ/1 Spannung.

Befindet sich der Umsteuerhebel in Lage „BAI“ („LINKS“) so unterbricht HB/1; die elektromagnetische Bremse (SF) löst. HB/2 zieht an, die elektromagnetische Kupplung für Linksbewegung (SB) schaltet das Getriebe für Linksdrehsinn auf die Welle des sich stets in einer Richtung drehenden Antriebsmotors (MH).

Befindet sich der Umsteuerhebel in der Lage „JOB“ („RECHTS“) so gilt sinngemäss dasselbe wie bei („LINKS“) angeführt.

**Stern-Dreieck-Anlauf (auf Sonderbestellung)**

Die Wirkungsweise der Einrichtung ändert sich insofern, als beim Eindrücken des Druckknopfes (NBH) der Stern-Magnetschalter (KC) anzieht. (KH) zieht durch den Schliess-Hilfskontakt von (KC) an, Motor (MH) läuft in Sternschaltung an. Der Öffnungs-Hilfskontakt von (KH) schaltet das verzögernd abfallende Hilfsrelais von (RJ) aus. Nach Ablauf der Verzögerung (2 sec) von (RJ) schaltet sein Schliesskontakt den Stern-Magnetschalter (KC) aus, sein Öffnungskontakt schaltet den Dreieck-Magnetschalter (KD) ein und Motor (MH) läuft in Dreieckschaltung. (KC) und (KD) sind durch ihren Öffnungskontakt arretiert.

**Hydrofix-Einrichtung (auf Sonderbestellung)**

Ergänzend zu den bisherigen Einrichtungen kann der Magnetschalter KF des Hydrofix-Motors MF mit Hilfe der an der Maschine befindlichen Druckknöpfe (NBF) bzw. (NKF) ein bzw. ausgeschaltet werden.

Die Motoren sind gegen Überlastung durch Schütze und gegen Kurzschluss durch Sicherungen geschützt. Die Beleuchtung der Maschine wird über den Stecker (CV) bewerkstelligt.

**4.92 Erklärung zu den Planzeichen der elektrischen Ausrüstung**

(Abb. 16, 17, 18)

BMF — Sicherungen des Motors (MF), vDbv, 4 A träge,

KF = Magnetschalter und Schütz des Motors (MF)

VF = Betätigung von (VMT) 10 36 V, 50 Hz mit zwei Schliessern und zwei Öffnern, auf 2,2 A eingestellt.

MF = Hydrofix-Motor Typ VZP 214/6, N=0,75 kW, 380 V, 50 Hz, n=900 U/min

MSz = Kühlmittelpumpen-Motor (s. Punkt 4,9)

BSz = MSz-Motor Sicherung, vDbv 4 A träge

CV = Beleuchtungsstecker

- KH = Magnetschalter und Schütz des Motors (MH) Betätigung von (VMT) 25 36 V  
 VH = 50 Hz, 2 Schliesser, 2 Öffner  
 TM = Betätigungsspannungs-Transformator KT 350, 250 VA zum Abgreifen einer Sekundärspannung von ~~26 V oder 24 V~~; und von zweiter Sekundärspannung von 28; 30; 32; V; **dritter Sekundärspannung von 24 V**  
 E = Gleichrichter, H 38-30/3,5 Selen-Gleichrichter  
 KSz = Magnetschalter des Motors (MSz), Betätigung von (VM) 10 **24 V**, 50 Hz, mit zwei Schliessern und zwei Öffnern  
 B = Sicherung der Lampe (LM), vDbV 4 A, flink  
 BE = Sekundärsicherung des Gleichrichters (E), vDbV 4 A, flink  
 BEP = Primärsicherung des Gleichrichters (E), vDbV, 4 A, flink  
 BM = Primärsicherung von (TM), vDbV 4 A flink  
 BN = Sekundärsicherung von (TM) vDbV 4 A träge  
 WF = Remix Schutzwiderstand der Bremse (SF) DWE 6; 300  $\Omega$  2 W  
 WB = Schutzwiderstand der Kupplungen (SB) und (SJ)  
 WJ = DWE 10; 150  $\Omega$  4 W  
 NKH = „AUS“-Druckknopf des MH-Motors, PN 21 rot  
 NBH = „EIN“-Druckknopf des MH-Motors, PN 21 grün  
 LM = Signallampe der Betätigungsspannung, Typ JLB-1, **24 V**, 15 W Glühlampe, Fassung B 15, roter Kolben  
 NKSz = „AUS“-Druckknopf des MSz-Motors, PN grün  
 NBSz = „EIN“-Druckknopf des Motors MSz, PN 21 grün  
 HB = Endschalter der Kupplung (SB)  
 1 Schliesser und 1 Öffner (V10)  
 HJ = Endschalter der Kupplung (SJ)  
 1 Schliesser und Öffner (V10)  
 SF = Elektrische Bremse nach „HEID“, Typ MB 80/125 24 V 0,82 A, 20 W, 29 Ohm  
 SB = Elektromagnetische Kupplung für Umsteuerung Typ „HEID“ FO-5, 5 mkg  
 SJ = 24 V, 1,4 A, 34 W, 17 Ohm  
 MH = Antriebsmotor VZP 41/4, 50 Hz, n=1440 U/min, 5,5 kW  
 FF = Hauptschalter VBK 25 A, 3-poliger Aus- und Einschalter  
 KD = Dreieck-Magnetschalter des Motors (MH) VM 25 Betätigungsspannung **24 V**, 50 Hz, zwei Schliesser und zwei Öffner  
 KC = Stern-Magnetschalter des Motors (MH) VM 10 Betätigungsspannung **24 V**, 50 Hz, zwei Schliesser und zwei Öffner  
 RJ = Stern-Dreieck-Umschalt-Zeitrelais FIR 3 Betätigungsspannung 27 V, 1 Schliesser und 1 Öffner, Verzögerung 2 sec  
 NKF = „AUS“-Druckkopf des MF-Motors PN 21 rot  
 NBF = „EIN“-Druckknopf des MF-Motors PN 21 grün

#### 4.93 Abnahmebedingungen der elektrischen Ausrüstung

Im Hinblick auf die Mechanik muss die Ausrüstung wie folgt geprüft werden: Bei den Handschaltern muss man die Stellung der Kontakte, den Kontaktdruck, Gratlosigkeit der Kontaktflächen und ihre Sauberkeit prüfen. Weiterhin muss man den reibungslosen, leichten Gang der Magnetschalter und Relais, den Kontaktdruck der Haupt- und Hilfskontakte sowie ihre zeitmässige richtige Funktion prüfen.

An der Einrichtung dürfen keine Schrauben lose bleiben. Für jedes einzelne

Gerät müssen die entsprechenden Planzeichen deutlich leserlich an der Steuer-  
tafel angebracht werden. Die Sicherungseinlagen müssen leicht auswechselbar  
sein.

Elektrotechnisch gesehen muss die Ausrüstung dem Schaltplan entsprechend  
funktionieren. Es muss festgestellt werden ob das Schütz und die Schmelz-  
sicherung dem vorgeschriebenen Wert entsprechend eingebaut sind. Die  
Numerierung der Reihenklemmen muss mit derjenigen des Verdrahtungs-  
planes übereinstimmen.

#### 4.94 Umbau der Steuereinrichtung

##### Normalausführung

Der Anschluss der MH-Motorklemmen ist sowohl bei 380 V, 50 Hz als auch  
bei 220 V 50 Hz folgender:



Die Reihenklemmen Nr. 34 und 37 müssen miteinander verbunden werden!

##### Stern-Dreieck-Ausführung

Reihenklemmen F, 34, 37, 52, 54, U, V, W, X, Y, Z an Steuertafeln 1 VT und  
2 VT miteinander verbinden.

Die zwischen den Reihenklemmen Nr. 34 und 37 bestehende Kreuzschaltung  
lösen!

##### Hydrofix-Ausführung

Reihenklemmen 11, 12, 13, 31 und F an Steuertafeln 1 VT und 3VT m it-  
einander verbinden. Der Anschluss der Druckknöpfe NKF und NBF und des  
Motors MF erfolgt an den Ausgangs-Reihenklemmen der Steuertafel 3 VT.

## 5. BETRIEB DER UNIVERSAL-DREHBANK

### 5.1 Schmierung

Das Schmiersystem der Universal-Drehbank besteht aus zwei gesonderten Einheiten. Eine selbstständige Einheit bildet das Umlaufschmiersystem des Spindelstocks, des Hauptlager des Vorschub- und Gewinderäderkastens und des Wendegetriebes. Aus dem Ölbehälter, der im Wendegetriebe des linken Kastenfußes untergebracht ist, presst die Doppelzahnradölpumpe das Öl in den Spindelstock. Das Öl gelangt durch einen Verteiler mit Glasdeckel zu den Schmierstellen. Dieser Glasdeckel dient gleichzeitig für die Kontrolle des Umlaufs. Im Ölbehälter des Wendegetriebes befindet sich auch der Magnet für die Ölreinigung. Gleichzeitig mit der Reinigung des Magneten muss auch für einen entsprechenden Ölwechsel Sorge getragen werden. In dieser Ölungseinheit, im Teil vom kleinen Deckel verschlossen, soll Werkzeugmaschinenöl „T 20“, verdünnt mit 20% Petroleum gebraucht werden. In dieser Ölungseinheit, im Teil vom großen Deckel verschlossen, soll Werkzeugmaschinenöl „T 20“, verdünnt mit 20% Petroleum gebraucht werden.

Ausländische Ölqualitäten:

Deutsche Bezeichnung: Normalschmieröl N 25

Sowjet Qualität: Maschinenöl 12 GOSZT 1707

Shell Qualität: Vitrea 27

Vacuum Oil-Qualität: Vactra L

Im Teil der Kupplungen, der mit dem grossen Deckel verschlossen ist, wird Vacuum Oil-Qualität: „DTE“ LIGHT verwendet.

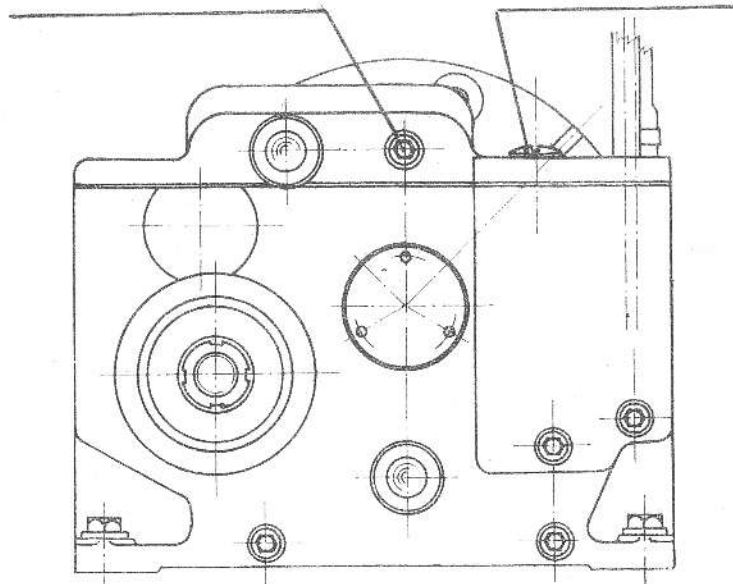
Ausländische Ölqualitäten:

Shell Qualität: „Tellus“

ESSO Qualität: „Teresso“

Vacuum: „DTE“ LIGHT  
Schell: „Tellus“  
Ess.: „Teress.“ 43

Schell: Vitrea 27  
Vacuum: Vactra L.  
Deutsch: Normalschmieröl  
N 25



Das Ölniveau kann bei beiden Maschinenteilen an den Ölstandzeiger mit Plexiglas abgelesen werden. Die Ablassschrauben zum Ölwechsel sind auf der Wende-getriebe-Seite, Wissenwertes über die Ölpumpe.

Die beiden verschiedenartigen Schmieröle im Richtungswender-gehäuse sind nach der Schmieröltabelle zwei monatlich zu wechseln. Der Ölstand soll beobachtet werden.

Sollte bei irgendeinem Ölstandanzeiger von der Lage der Füllung abweichend mehr Öl vorhanden sein, so sind die „O“ — Ringe die sich im Trenneinsatz der Zahnradschraube befinden, auszuwechseln.

Der Maschine werden 4 „O“ Ringe beigegeschlossen.

Der Schlosskasten bildet mit seiner eingebauten Kolben-Ölpumpe die zweite Schmiereinheit. Auch hier presst die Pumpe das Öl in das Verteilerrohr von wo es zu den Rädern und Lagern gelangt. Die Ölfüllung erfolgt durch die hierfür vorgesehene Öffnung, die sich über dem Bettschlitten an der Bedienungsseite befindet und die nach Entfernung des dort befindlichen Plattendeckels zugänglich wird. Das Öl kann durch Öffnen der Ölablassschraube unterhalb der Mitte des Schlosskastens erfolgen. Für das Füllen benötigt man etwa 0,75 Liter Öl. Der Ölstand kann durch einen aus Plexiglas hergestellten Ölstandzeiger abgelesen werden.

Der Ölspiegel liegt in 1/3-Höhe des Standzeigers, da bei höherem Stand die Zugspindel das Öl hinausschleudert. Bei dieser Maschineneinheit benutzt man ein Maschinenöl der Qualität K 30. Der Ölwechsel muss halbjährlich erfolgen.

Ausländische Ölsorten:

Sowjetische Qualität: „Maschinenöl L GOSZT 1707-42“

Deutsche Bezeichnung: „Lageröl DIN 6543, °E=4-5“

Vacuum Oil-Qualität: „S/V Rubrex Oil Heavy Medium“

Shell Qualität: Shell Oil B I.

Es soll hier nicht besonders betont werden, wie wichtig die Schmierung für die Maschine ist, da dieser Umstand allgemein bekannt sein dürfte. Die sorgfältig ausgewählten und richtig benutzen Schmiermittel garantieren Höchstleistungen und eine lange Lebensdauer. Die vorteilhaftesten Schmiermittel, die Schmierstellen und Schmierzeiten sind in folgender Tabelle aufgeführt. Veranschaulicht sind sie in Abbildung 14.

Baueinheit	Art der Schmierung	Schmiermittel	Schmierzeiten	Abbildungs-Nr.
Wendegetriebe	Periodischer Ölwechsel	Werkzeugmaschinenöl „T 20“/mit 20 % Petroleum verdünnt. Viskosität bei 50°C, E° 2,3 - 3.	2 monatlich	3
		Vacuum Oil Qualität: „DTE“ LIGHT	halbjährlich	3
Supportkasten	Periodischer Ölwechsel	Maschinenöl „T 30“ (Viskosität bei 50 °C, E° 4 - 5)	halbjährlich	3
Leiterspindellagerung	Handschmierung	Fett 130 Zs (Tropfpunkt 130°)	halbjährlich	3
Ölbehälter Endlagerböcke	Handölung	Maschinenöl „T 30“ (Viskosität bei 50 °C, E° 4 - 5)	täglich	1
Ölbehälter des Bettschlittens	Handölung	Maschinenöl „T 30“ (Viskosität bei 50 °C, E° 4 - 3)	täglich	1
Klemmhebel des Werkzeughalters	Handölung	Maschinenöl „T 30“ (Viskosität bei 50 °C, E° 4 - 5)	wöchentlich	2
Jede sonstige Ölfüllstelle, Prismenführung, Arbeitsfläche usw.	Handölung	Maschinenöl „T 30“ (Viskosität bei 50 °C, E° 4 - 5)	täglich	1

## 5.2 Beschreibung der Kühlanlage

In dem rechten Teil des Kastenfusses befindet sich der Behälter der Kühlflüssigkeit in welche der Pumpenmotor eintaucht. Der Behälter fasst etwa 20 Liter Kühlemulsion die nach Abnahme des Deckels, der sich am Ende des rechtsseitigen Fusses befindet, (Deckel 36, Abb. 4) eingefüllt werden kann. Am Ende der Rohrleitung der Kühlmittleinrichtung befindet sich ein Absperrhahn mit dessen Hilfe der Zufluss der Kühlmittelflüssigkeit sofort unterbrochen werden kann. Das Ein- und Ausschalten des Kühlmittelmotors kann mit Hilfe von Druckknöpfen an der elektrischen Steuertafel vorgenommen werden (Abb. 4, Nr. 4.).

## 5.3 Wartung

### 5.31 Wartung der mechanischen und sonstigen Einrichtungen

Im Interesse einer einwandfreien Arbeitsweise müssen diejenigen Teile, bei denen ein Nachstellen nötig ist, zeitweise einer Prüfung unterzogen werden. In erster Linie muss man die Grösse des Lagerspiels der Drehspindel, das Spiel der Keilleisten der Schlittengruppe bzw. das Spiel der Planspindel-mutter überprüfen. Wichtig ist das Nachstellen der elektrischen Bremse bei Abnutzung sowie das Nachstellen der Halbmutter der Leitspindel, ein starker Verschleiss derselben hat nachteilige Folgen für die Zugspindel und kann diese unter Umständen unbrauchbar machen. Eine genaue Beschreibung des Nachstellens dieser Teile befindet sich im Abschnitt Maschinenkonstruktion. Zu prüfen sind: das Mass der Riemenspannung und die Höhe des Ölspiegels.

### 5.32 Wartung der elektrischen Ausrüstung

Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Revolverdrehbank dürfen nur von qualifizierten Fachkräften vorgenommen werden. Nach Stromlosmachung müssen Steuerschrank sowie die an der Maschine befindlichen Armaturen wöchentlich entstaubt werden. Ebenso muss man die Magnetschalter, Hilfsrelais, Handschalter, Schutzelemente und Hilfskontakte auf ihren Kontakt hin untersuchen. Ist an ihren Berührungstellen irgendein Fehler festzustellen oder sind diese verbrannt, so muss man sie reinigen oder falls dies im Interesse der Betriebssicherheit liegen sollte, austauschen.

Zum Reinigen der Kontakte darf man weder Schmirgelpapier noch Schmirgelleinen benutzen!

Bei den Sicherungen muss man feststellen, ob die Sicherungseinlagen vorschriftsmässig sind. Entsprechen sie nicht, so muss man sie austauschen.

## 6. DIE TECHNOLOGISCHE ANWENDBARKEIT DER UNIVERSAL-DREHBANK

Das in dieser „Technischen Beschreibung und Betriebsanleitung“ enthaltene Leistungsdiagramm (Abb. 5.) charakterisiert die spangebenden Möglichkeiten im Rahmen der in der Spezifikation enthaltenen Daten.

Aus dem Diagramm sind die Unterschiede zu ersehen, die sich bei Drehzahlbereichs-Änderungen ergeben, daraus wiederum man die gesteckten Grenzen der Schnittgeschwindigkeiten bei Werkstücken minimalen Durchmessers, bzw. solchen grossen Durchmessers und hoher Festigkeit entnehmen.

Man erhält einen unmittelbaren Vergleich zwischen den bei der Spannbildung wirksamen Kräften und ihrer Grösse, (maximaler Spanquerschnitt) einerseits, sowie über die verschiedenen Spangebungskräfte, die zu den einzelnen Schnittgeschwindigkeiten gehören, andererseits.

Das Diagramm gibt ausserdem auch darüber Aufschluss, bei welcher Drehzahl das Getriebe die höchste Drehlast-Leistung des Motors übertragen kann.

## 7. ABNAHME DER UNIVERSAL-DREHBANK

### 7.1 Die geometrische Genauigkeit der Drehbank

Die Universal-Drehbank Bauart E 400 M wurde im Sinne der Ungarischen Norm MSz 877 und MSz 6101 geprüft. Die Prüfung erfolgte gemäss der in diesen Normen aufgezählten Einzelheiten.

Diese Normen bzw. ihre Toleranzwerte stimmen mit den anerkannten Genauigkeitsbedingungen nach Prof. Schlesinger überein.

### 7.2 Leistungsprobe

Die Universal-Drehbank muss folgenden technologischen Daten gemäss einer Leistungsprobe unterworfen werden:

Prüfung gemäss MSZ 877 Punkt:	Benennung	Art der Prüfung	Vorgeschriebene Bedingungen
8.1 b	Leistungsprobe, Werkstoff 80×600 mm Stahl. <del>60. kg/mm<sup>2</sup> (Ungarische Norm) MSZ 111.</del> Auf Planscheibe gespannt, abgestützt, Zustelltiefe 7 mm, Vorschub 1 mm/U Drehzahl 67 U/min, verwendbarer Drehstahl T 12×20 j III (Ungarische Norm) MSZ <del>1290</del> Dauer der Leistungsprobe 5 min.	Drehen in Längsricht-	Die -Drehbank muss die geforderte Drehleistung erfüllen, Schwingungserscheinungen dürfen sich nicht bemerkbar machen
8.1 b	Leistungsprobe bei hoher Drehzahl und kleinem Vorschub mit Hartmetall. Werkstoff wie oben	Drehen in Längsrichtungen	Die gedrehte Oberfläche muss gleichmässig und glatt sein
	Zustelltiefe 1,5 mm, Vorschub 0,125 mm/U. Drehzahl 1060 U/min. Verwendbarer Drehstahl A 20×20 III (Ungarische Norm) MSZ 1905. Länge in einem Zug nehmen.	(Schlicht-Drehen)	
8.1 b	Leistungsprobe bei hoher Drehzahl und langsamem Vorschub mit Hartmetall. Werkstoff <del>60. kg/mm<sup>2</sup> (Ungarische Norm) MSZ 111.</del> Auf Planscheibe gespannt, Zustelltiefe 0,5 mm, Vorschub 0,125 mm/U. Drehzahl 376 U/min. Verwendbarer Drehstahl A 20×20 III. MSz 1906 Länge in einem Zug nehmen.	Drehen im Planzug (Schlichten)	Die gedrehte Oberfläche muss gleichmässig und glatt sein

### 7.3 Beschreibung der Bearbeitungsgenauigkeit

Bearbeitungstoleranzen der mit der Drehbank bearbeiteten Teile gemäss Abbildung 19:

Abbildungs-Nr.	Benennung	Toleranz in mm
20.1	Formtreue des Kreisquerschnitts des gedrehten Werkstücks (Abweichung von der Kreisform)s	0,01
20.2	Formtreue des zylindrischen Werkstücks (Kegelformfehler). Der Prüfling ist in der Kegelbohrung der Drehspindel oder im Spannfutter unabgestützt eingespannt.	von 0 bis 0,02 auf 200 mm
20.3	Abweichung beim Plandrehen	von 0 bis 0,02 auf 300 mm Der Fehler ist nur erhaben zulässig

8. KLAUSEL

Die Universal-Drehbank Bauart E 400 M, Herstellungs-Nr. ....  
wurde den zuständigen Normen gemäss geprüft. Die Prüfergebnisse wurden in  
folgendem Protokoll verzeichnet:

Die geprüfte Universal-Drehbank wurde in folgenden Punkten bemängelt:

.....  
.....  
.....

Budapest, den .....

.....  
.....

Die Abnahme der Universal-Drehbank wurde obigen Gründen zufolge entgültig  
verweigert:

Budapest, den .....

.....  
.....

Über einen neuen Abnahmeterrnin und die Art und Weise der Benachrichtigung ist  
folgende Vereinbarung getroffen worden:

.....  
.....  
.....  
.....

Budapest, den .....

.....  
.....

Die Universal-Drehbank wurde, nachdem sie gemäss Zeugnis des Protokolls den  
Abnahmebedingungen in jedem Punkt entsprochen hat, abgenommen.

Budapest, den .....

.....  
.....

## 9. MEINUNGSFORSCHUNG

Wir bitten um Mitteilung der Erfahrungen, die Sie im Zusammenhang mit dem Betrieb der weiter oben beschriebenen Universal-Drehbank gemacht haben. Uns interessiert Ihre Meinung in folgenden Punkten:

1. Sind die technischen Daten der Drehbank zufriedenstellend?
2. In welchem Ausmass nutzen Sie die Leistung des Antriebsmotors aus?
3. Bemerkungen im Hinblick auf die Konstruktion
4. Meinung über die Starrheit der Drehbank
5. Bemerkungen im Hinblick auf die Genauigkeit und Verschleissfestigkeit
6. Etwaige sonstige Erfahrungen und Vorschläge

Für Ihre freundlichen Bemühungen dankt bestens die

**SZERSZÁMGÉPIPARI MŰVEK  
BUDAPESTI KÖSZÖRŰGÉPGYÁRA**

(Budapester Schleifmaschinenfabrik  
der Werkzeugmaschinenwerke

## 10. SONDERZUBEHÖR

### 10.1 Dreibacken-Drehbankfutter

Auf Wunsch wird zur Universal-Drehbank ein 2×3 Backen-Spannfutter hoher Genauigkeit, Durchmesser 230 mm, mit Spiralgewinde für Handbedienung mitgeliefert. Das Backen-Spannfutter eignet sich im Rahmen der garantierten Rundlauf-Genauigkeit sowohl für Innen- als auch Aussenspannung, bei einer Drehspindel-Höchstzahl von max. 1500 U/min.

### 10.2 Konuslineal eignet sich

Mit dem, den Planschlitten in Querrichtung bewegenden Konuslineal kann ein Kegel von höchstens 14° und 350 mm Länge gedreht werden.

Die Vorrichtung kann mit Hilfe dreier Schrauben in der, am rückwärtigen Teil des Bettes verlaufenden T-Nut befestigt werden. Durch Lockerung der Muttern kann die Vorrichtung so verschoben werden, dass der entsprechende Kegel gedreht werden kann.

Die Montage der Einrichtung geschieht wie folgt:

Arbeitsgang:

- Zwei SKF-Muttern ausschrauben
- Geschliffene Unterlagscheibe abnehmen
- Zwei Steckschlüsselschrauben ausschrauben
- Lagerbock abnehmen
- Halter der Schleife, die mit zwei kegelförmigen Stiften geführt wird, montieren
- (Findet die Montage nachträglich statt, so muss man den Halter zuerst in das zylindrische Ende der Spindel einpassen, damit die von der Spindel geführten Konusstifte eingebohrt werden können)
- Zylindrisches Ende der Spindel in Bohrung (3) der Schleife einpassen
- Einpassung muss so erfolgen, dass sich der aufliegende Schulterteil noch leicht dreht, auch nachdem die Unterlagscheibe und SKF Muttern zurückgeschraubt und gekontert worden sind.
- (Damit ist die Verbindung hergestellt, da nun das konisch eingestellte Leitlineal die teleskopartig funktionierende Planschlittenspindele führt. Zur Einstellung der Konizität dient die Feingewindespindel).
- 2 Vierkantschrauben lockern
- Grobeinstellung gemäss Gradeinstellung vornehmen
- Nach fixierung der Schrauben gedrehten Konuswert messen
- Etwaige Abweichungen an Einstellung entsprechend korrigieren.

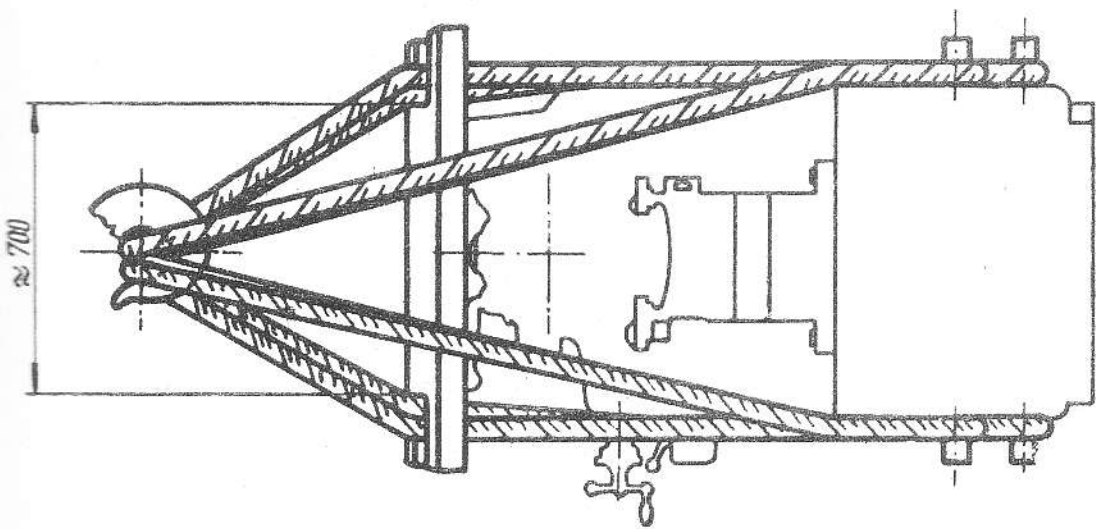
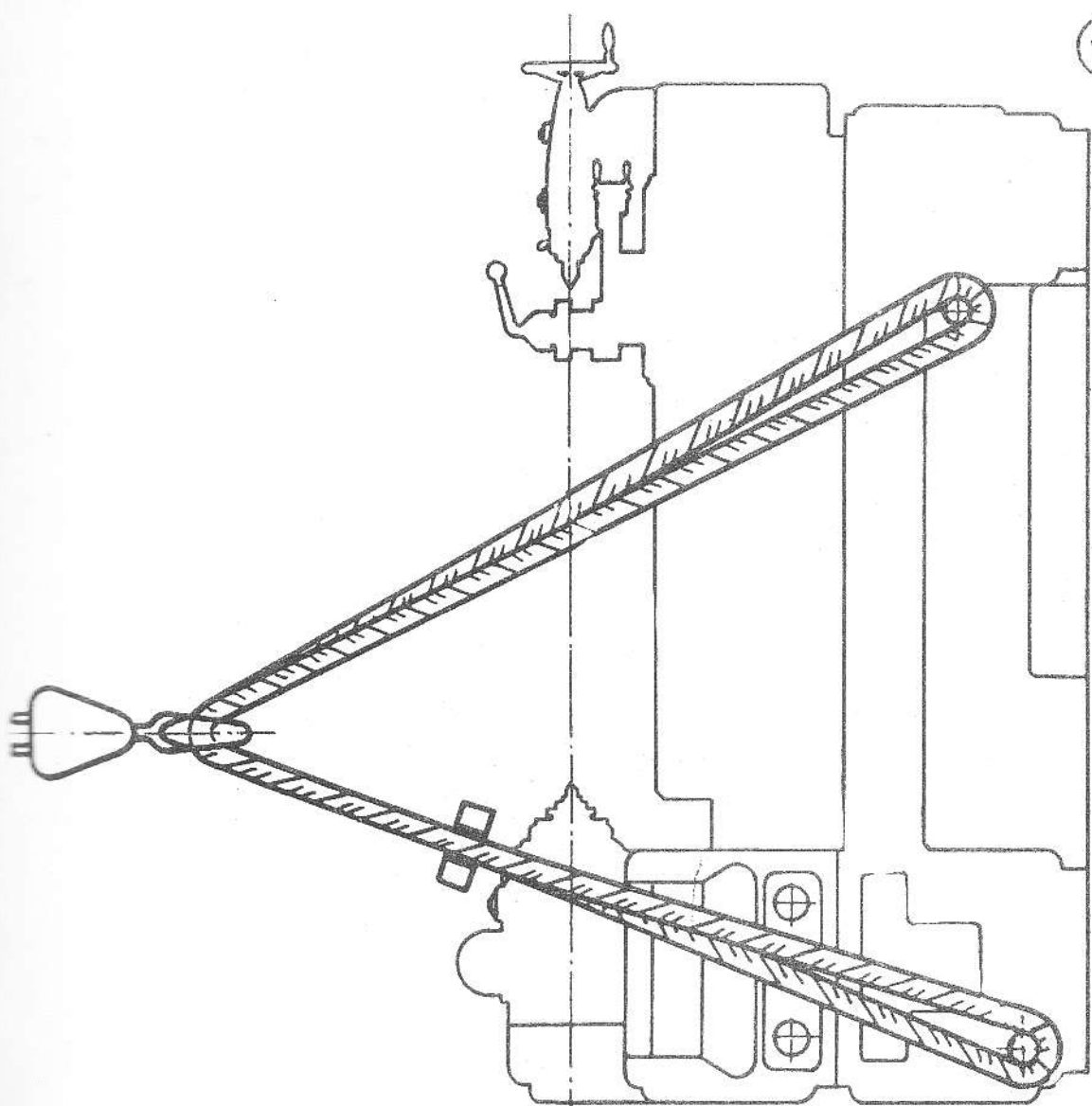
- Die Einstellung der gleitenden Teile wird an folgenden Stellen vorgenommen:
- Seitenspiel mit Hilfe der Lineal-Einstellschrauben -- am Ende-der Schleife -- klemmfrei einstellen.
  - Das mit Leitlineal gekoppelte Führunglineal des gabelförmigen Hebels nach Lockerung der Gegenmutter mit den zwei Sechskantschrauben einstellen.
  - Gegenmutter nach Beendigung der Einstellung wieder kontern
  - Gleitende Teile vor Beginn einer jeden Arbeitsschicht sorgfältig ölen.

### 10.3 Drehpinne

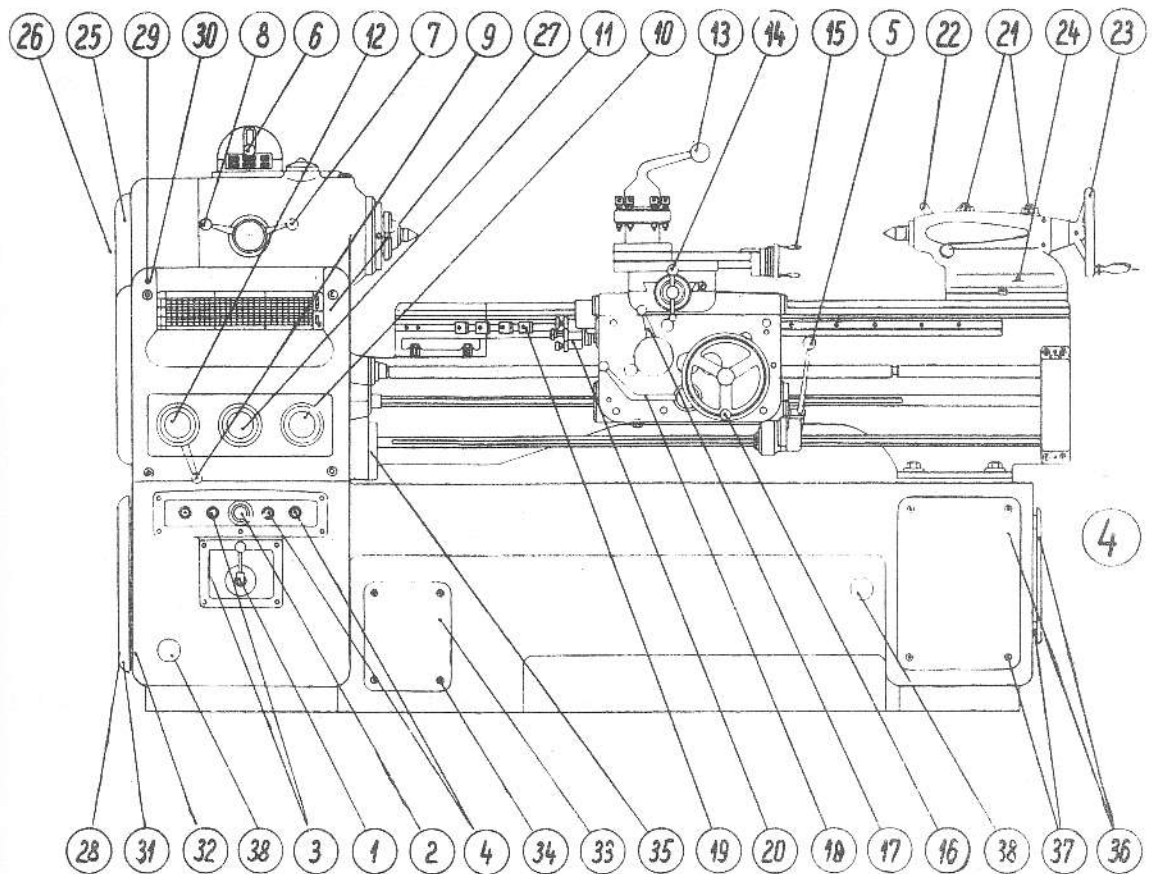
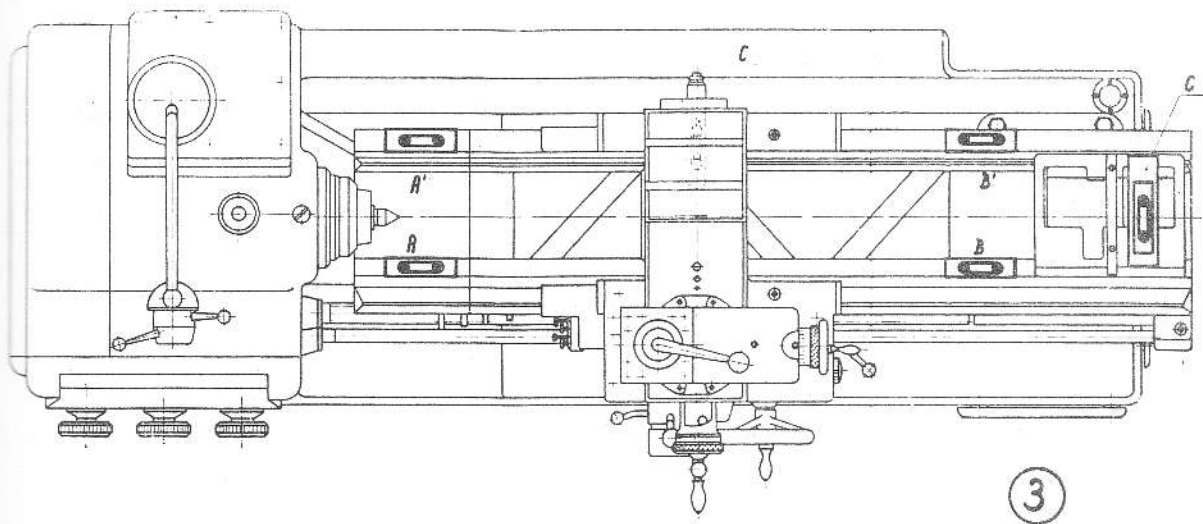
Bei Sonderbestellung wird mit der Maschine eine Präzisionsdrehpinne mit Schaft Morse 4 geliefert. Diese Drehpinne kann bei Arbeiten in höheren Drehzahlbereichen und hoher Drehlast vorteilhaft angewendet werden.

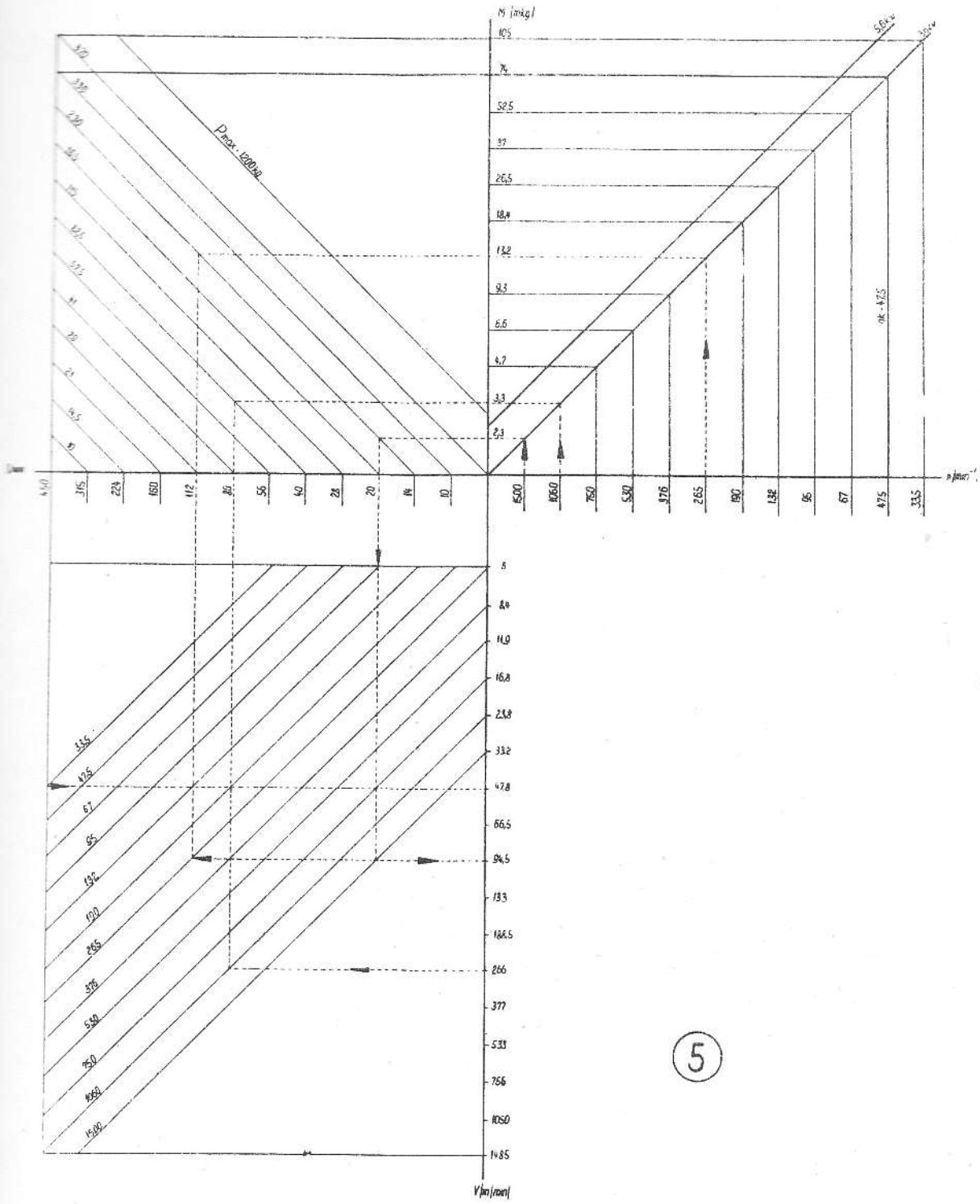
en:  
sife  
bels  
oen

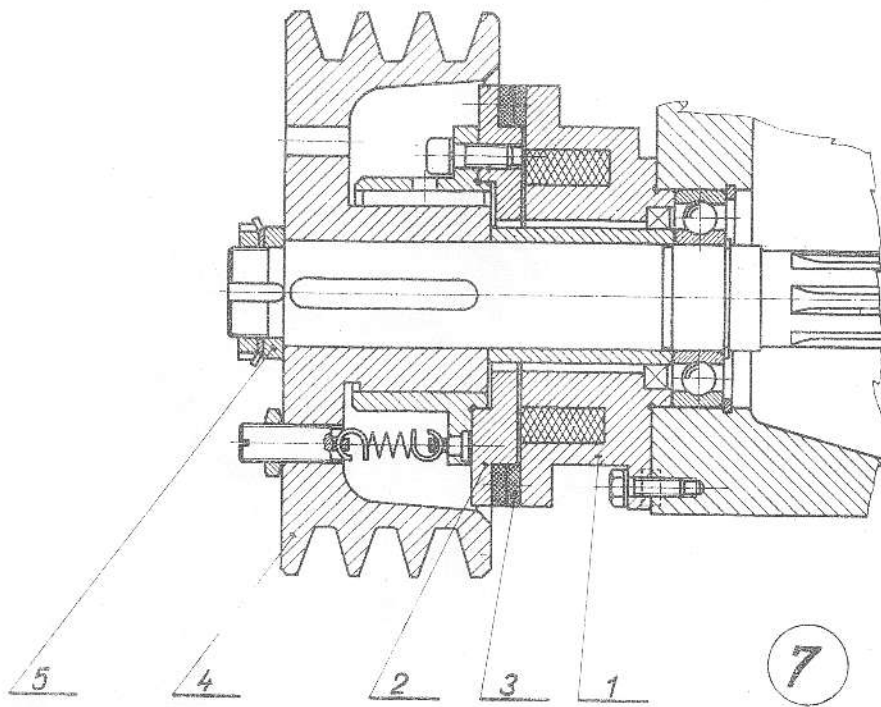
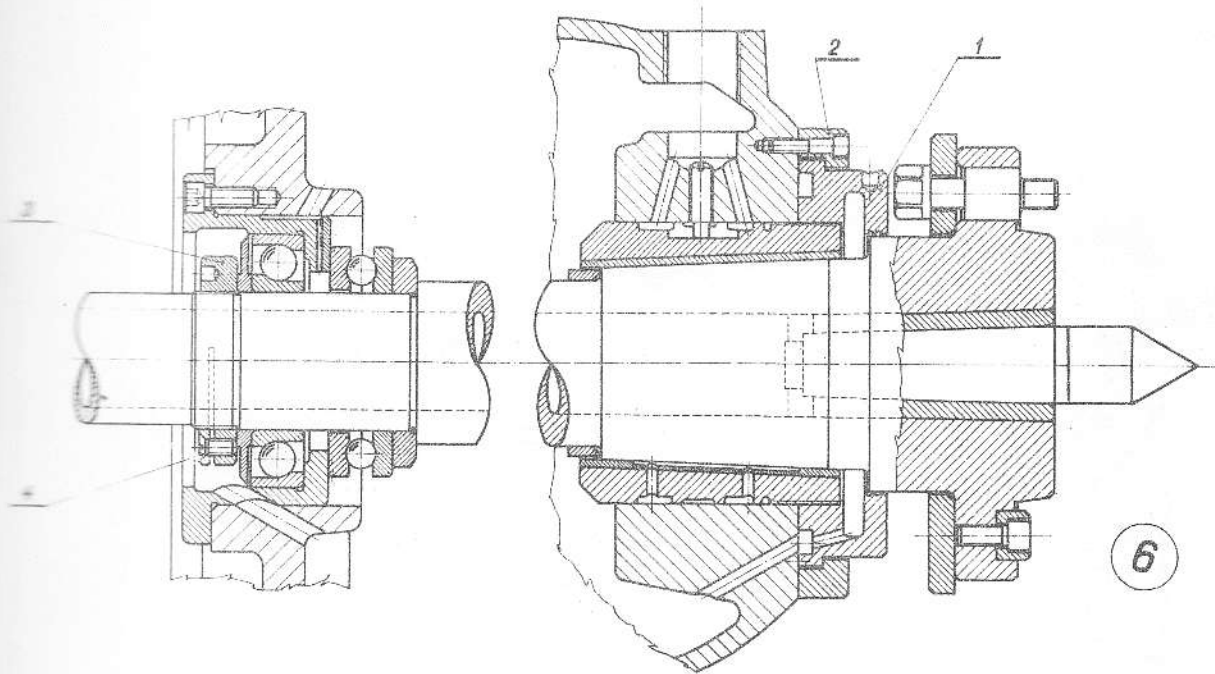
mit  
ren

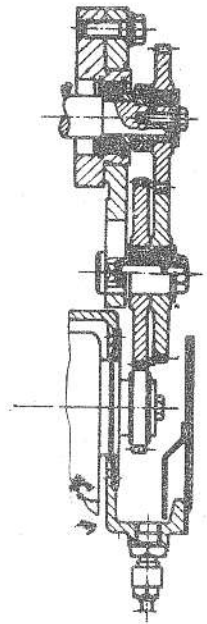
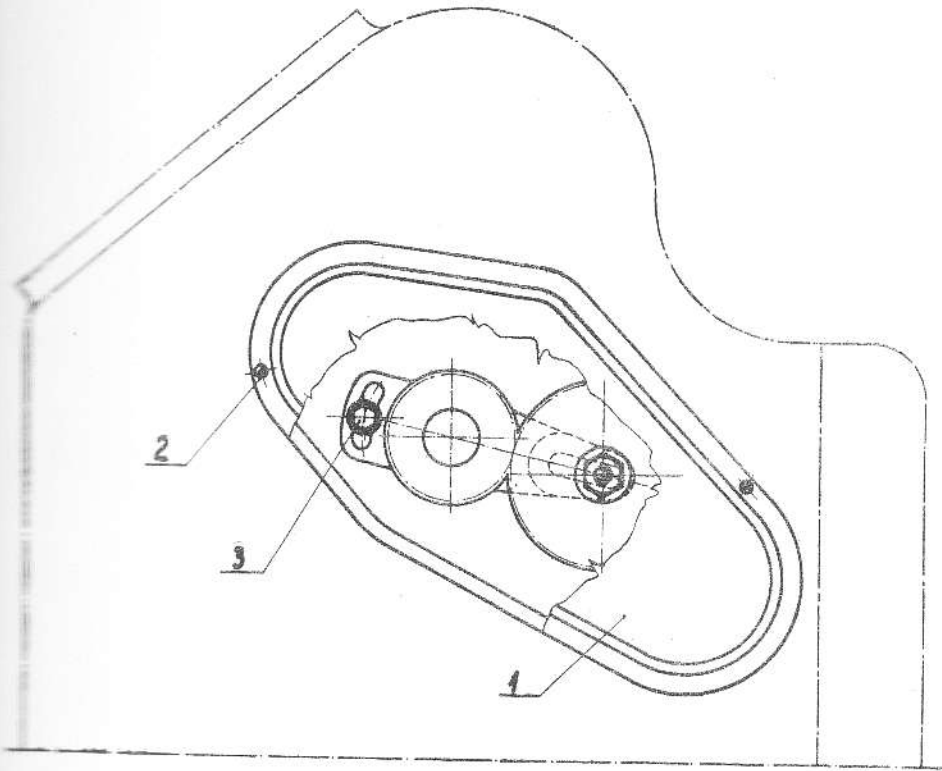




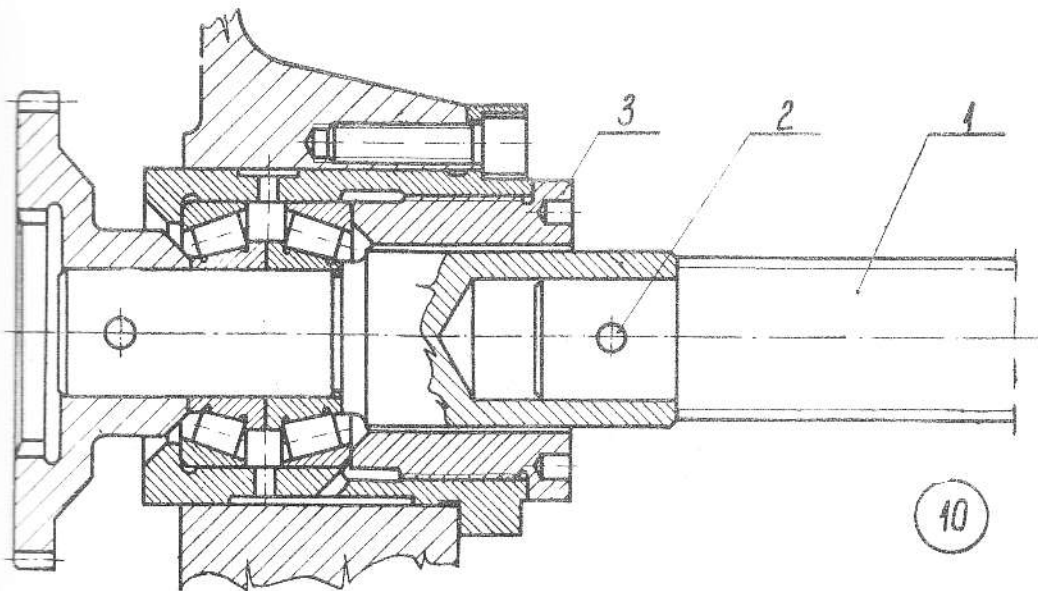






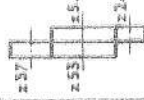


8

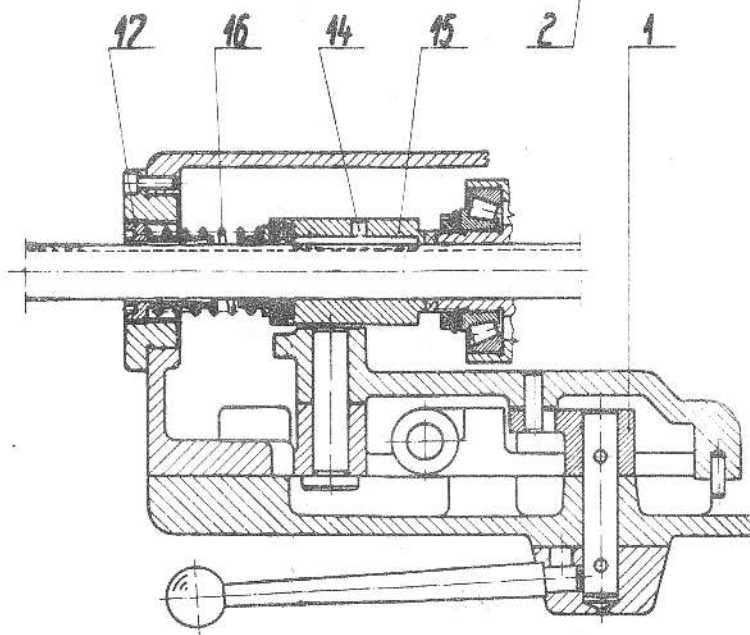
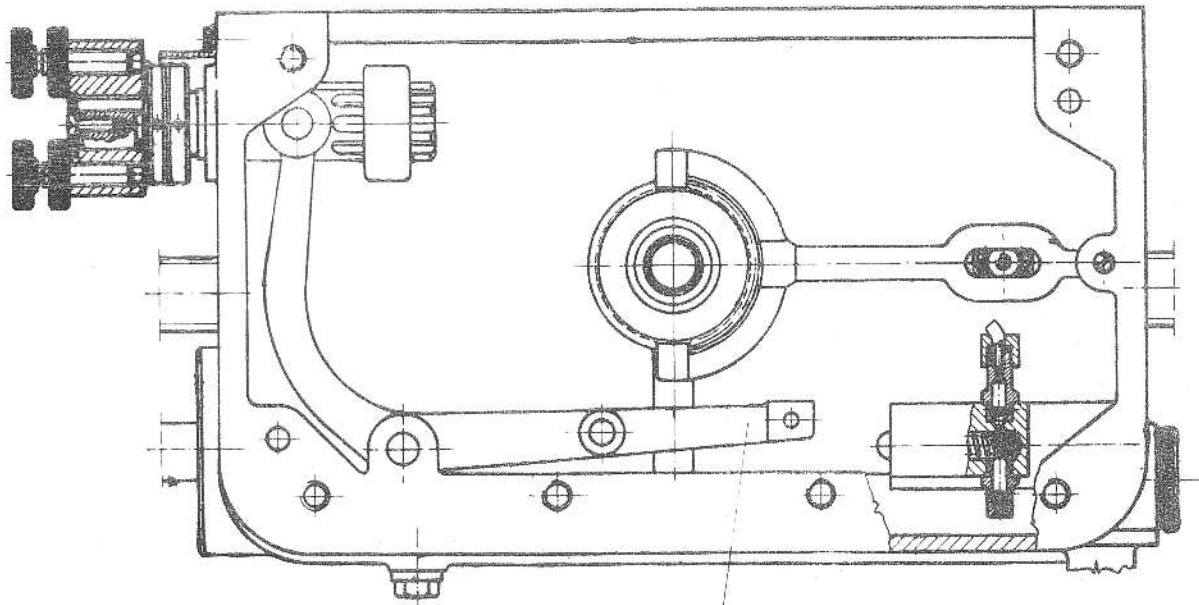


10

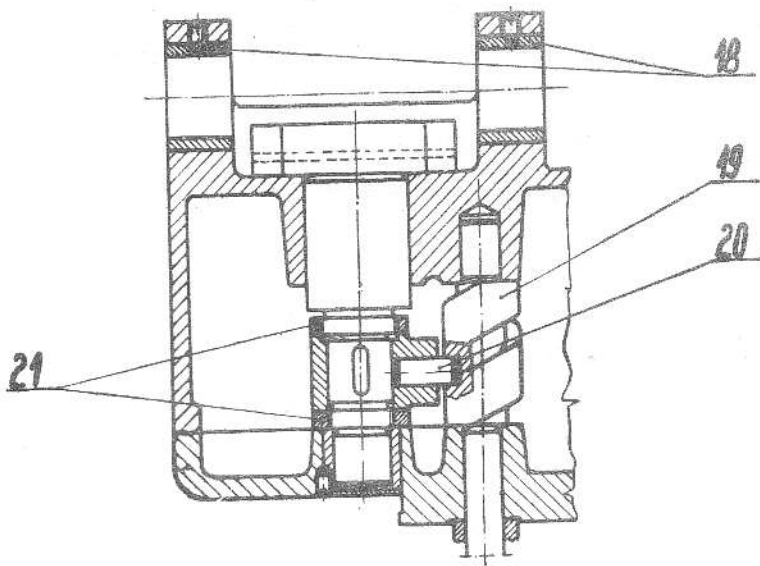
		II.										III.										IV.										V.									
		i.					ii.					i.					ii.					i.					ii.					i.					ii.				
A	1:8	0,052	0,070	0,0742	0,0781	0,0859	0,0927	0,1015	0,109	0,117	0,125	0,14	0,148	0,156	0,171	0,187	0,203	0,216	0,234	118	144	152	160	176	192	208	224	240													
	1:1	0,5	0,562	0,593	0,625	0,687	0,75	0,812	0,875	0,937	0,1	0,112	0,1186	0,125	0,137	0,15	0,162	0,175	0,187	16	18	19	20	22	24	26	28	30													
	8:1	4	4,5	4,74	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,9	9,95	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2	2,4	2,57	2,7	2,8	3	3,4	3,5	3,6													
B	1:8	0,25	0,14	0,148	0,156	0,171	0,187	0,203	0,211	0,214	0,225	0,2381	0,2596	0,2712	0,2844	0,2975	0,3106	0,3237	0,3368	64	72	74	80	88	96	104	112	120													
	1:1	1	1,125	1,187	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2	2,125	2,237	2,25	2,275	2,3	2,325	2,35	2,375	8	9	9,5	10	11	12	13	14	15													
	8:1	8	9	9,5	10	11	12	13	14	15	16	18	19	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	1	1,12	1,18	1,2	1,37	1,4	1,52	1,6	1,67													
C	1:8	0,25	0,281	0,296	0,31	0,343	0,375	0,406	0,437	0,468	0,5	0,542	0,597	0,625	0,687	0,755	0,812	0,875	0,937	32	36	38	40	44	48	52	56	60													
	1:1	1	1,25	1,375	1,5	1,75	2	2,375	2,5	2,875	3	3,45	3,975	4	4,55	5,1	5,65	6,2	6,75	4	4,5	4,6	5	5,5	6	6,5	7	7,5													
	8:1	16	18	19	20	22	24	26	28	30	32	3,6	3,8	4	4,4	4,8	5,1	5,6	6	1	1,78	1,74	1,61	1,47	1,33	1,23	1,14	1,07													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9													



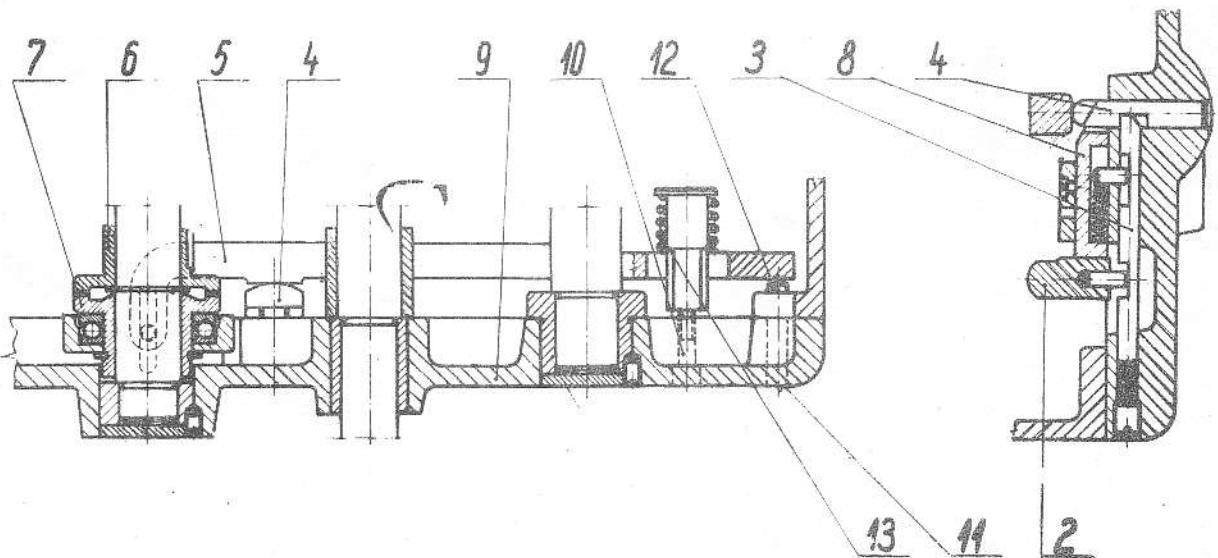
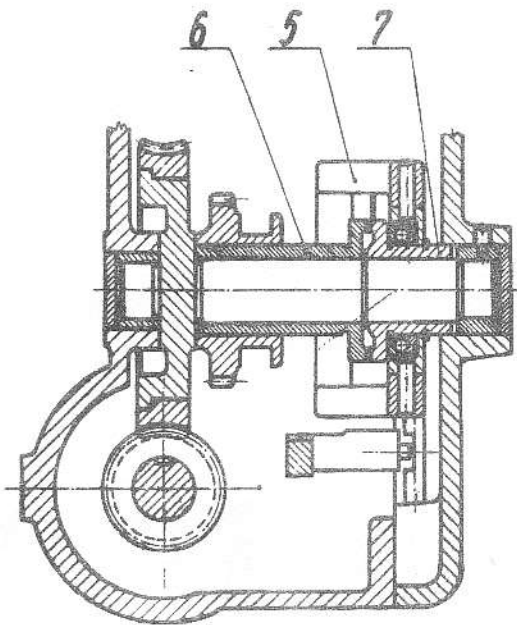
9

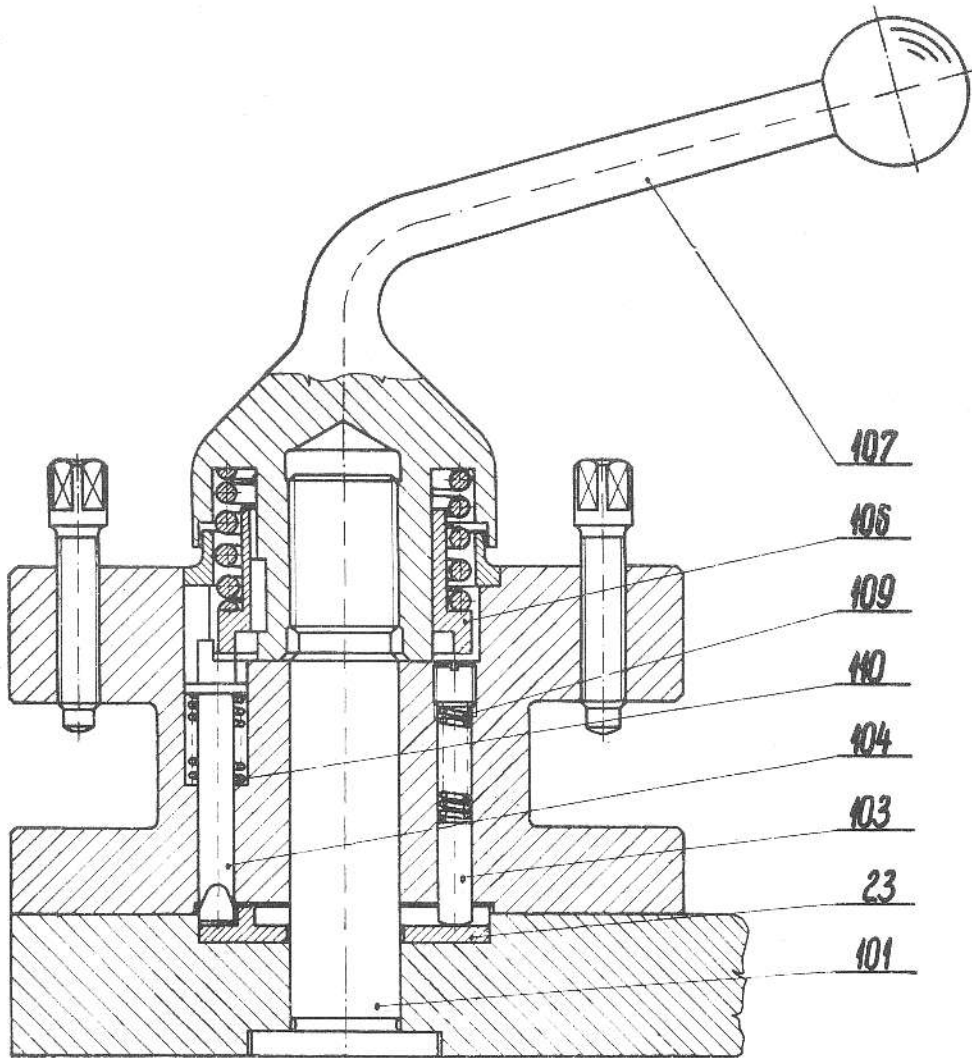
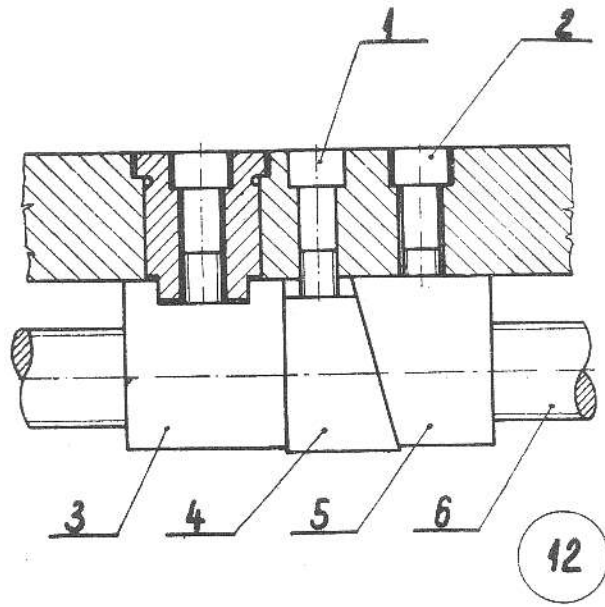


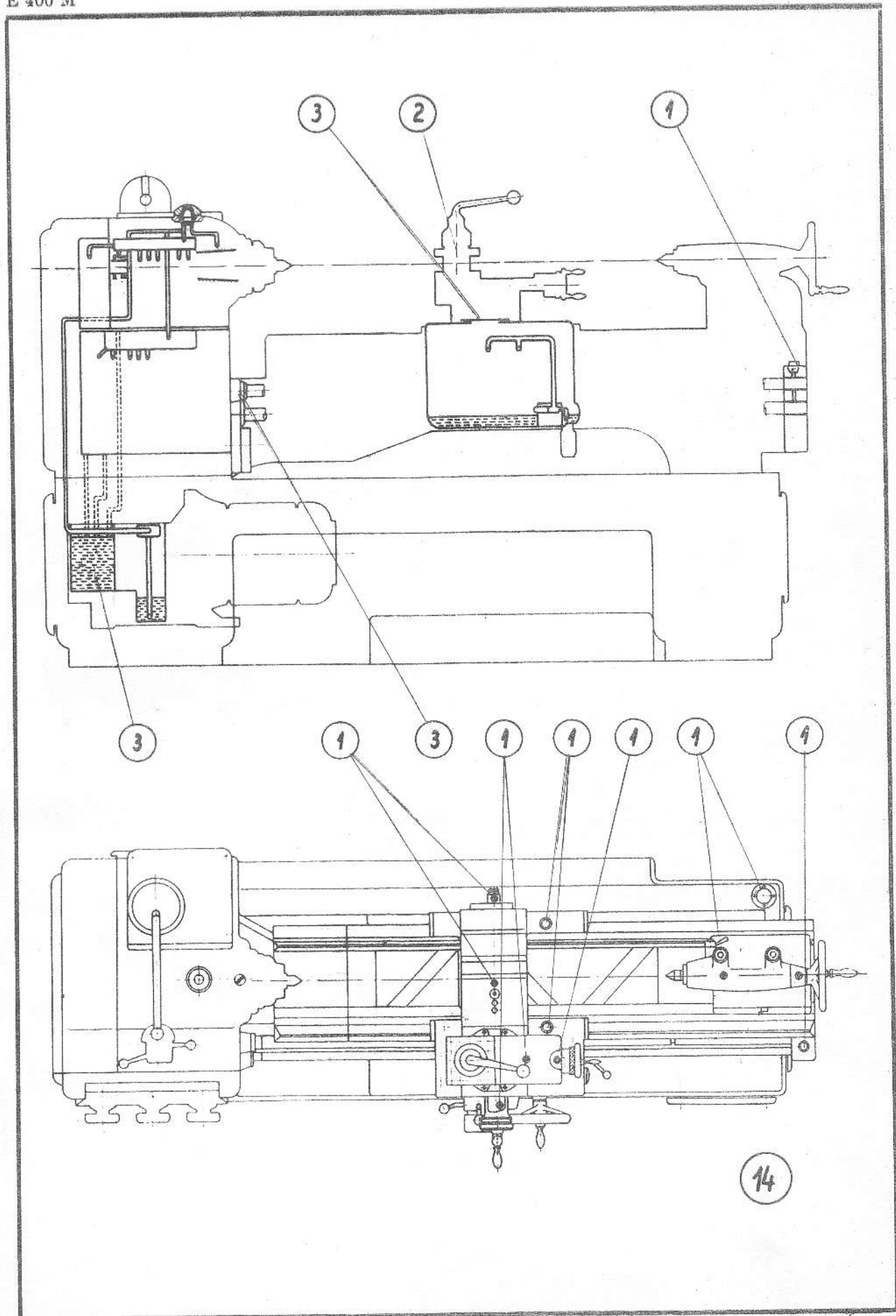
11.1

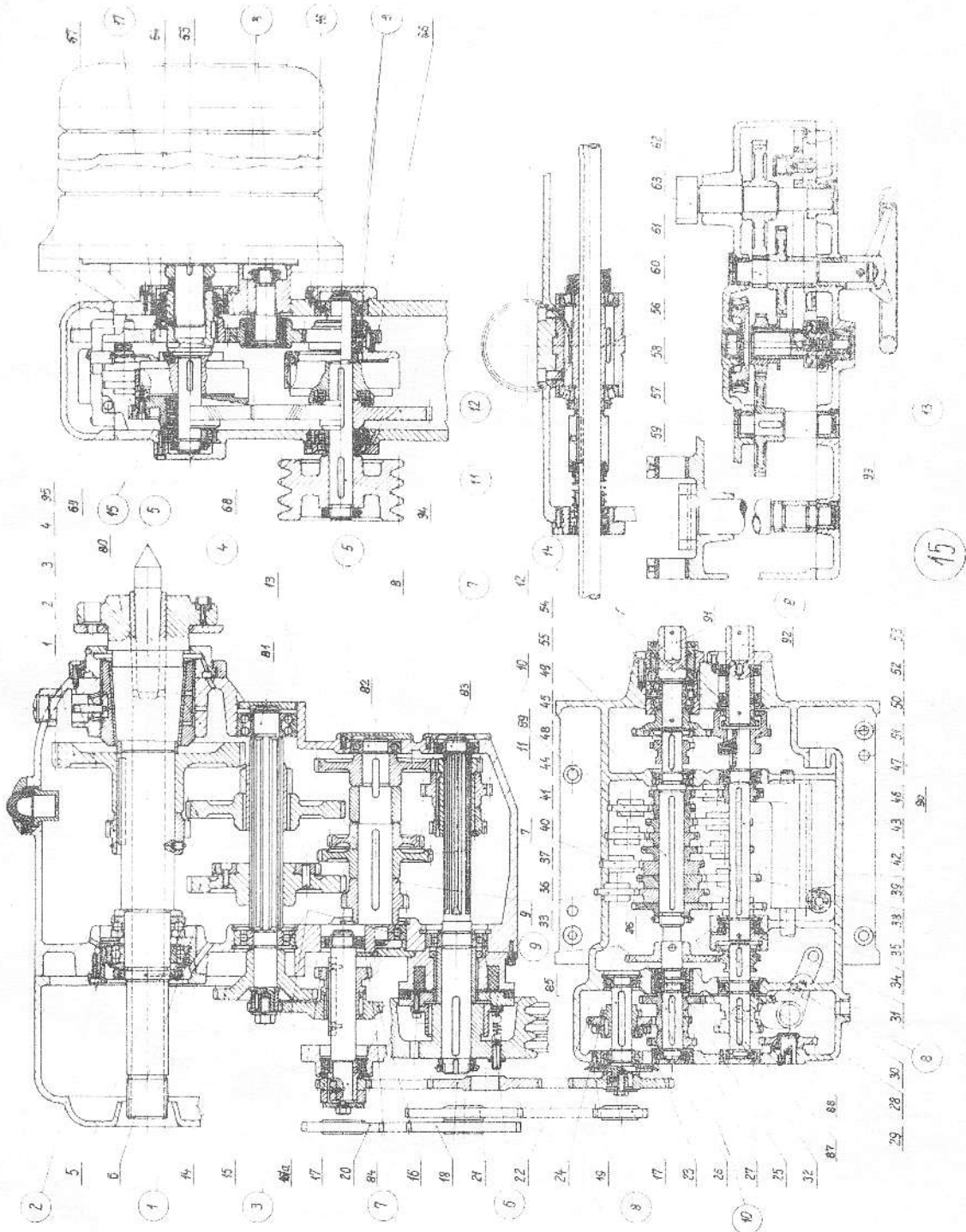


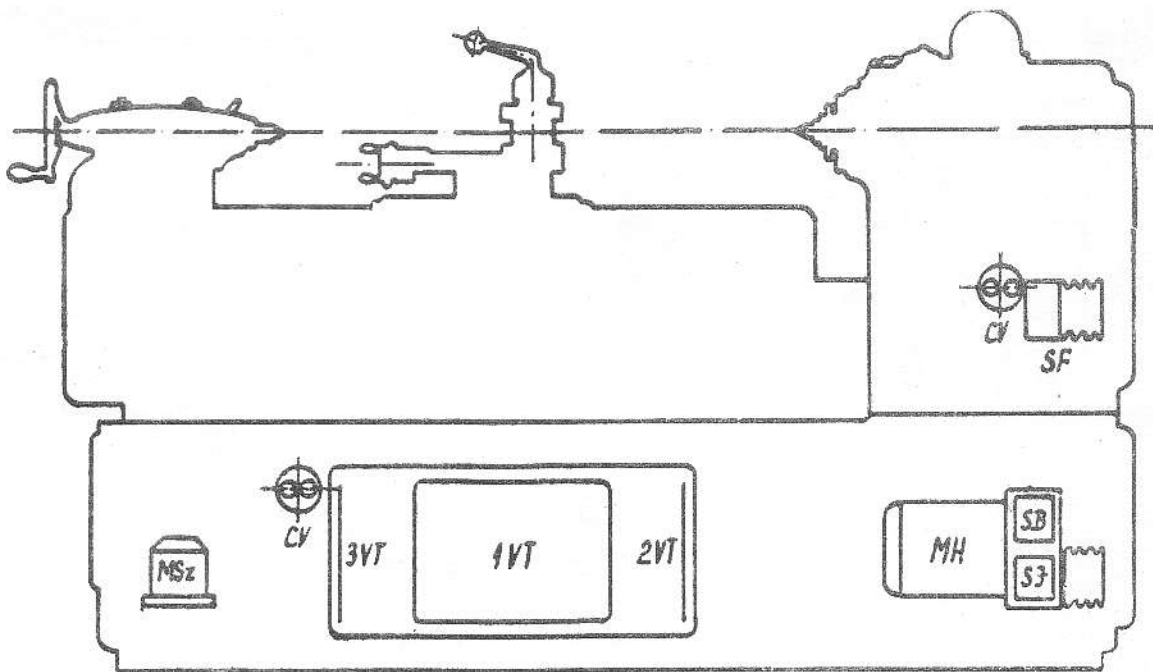
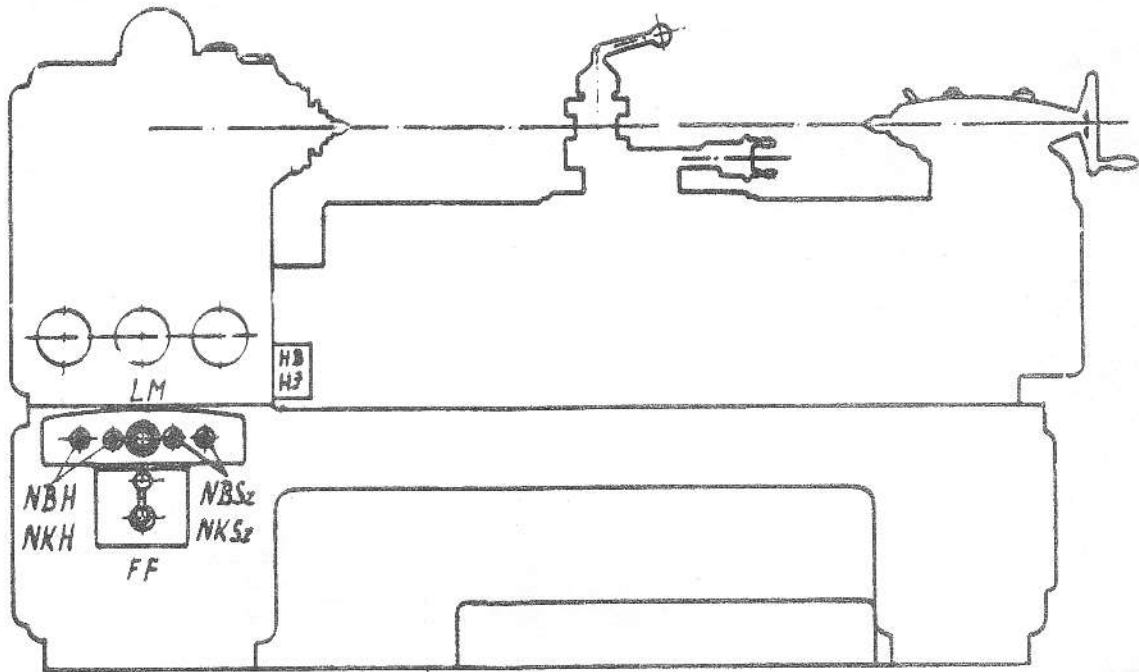
11.2





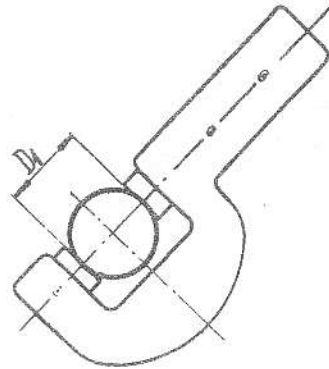
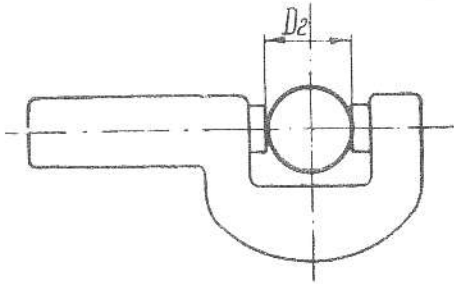
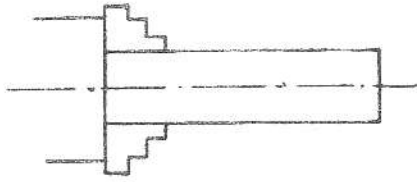




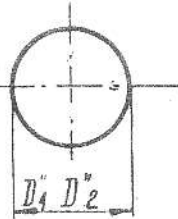
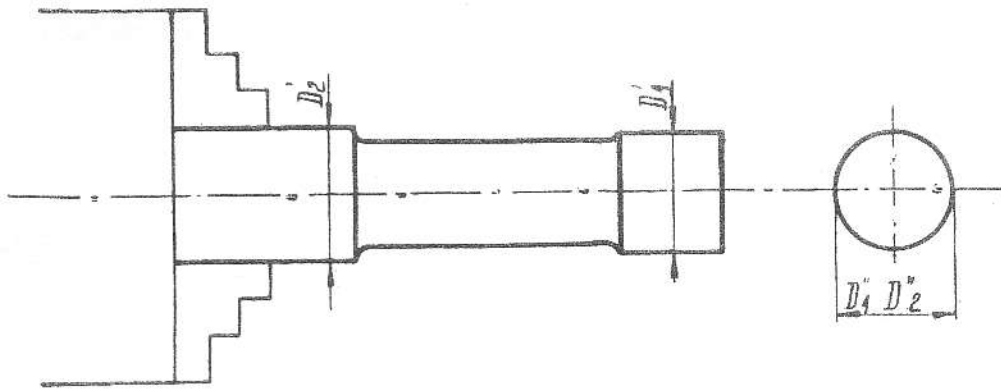




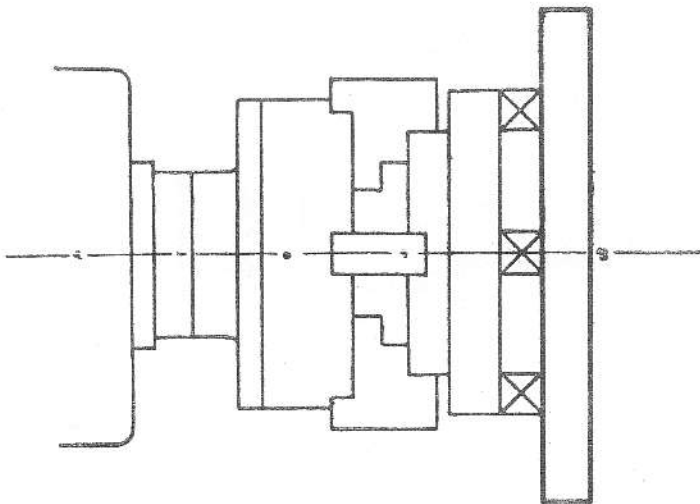




201

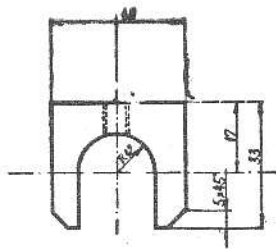
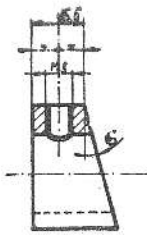


202

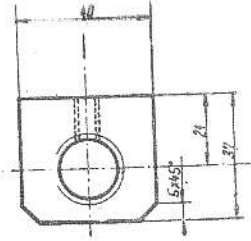
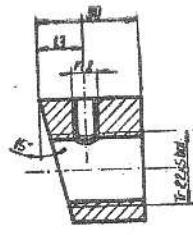


203

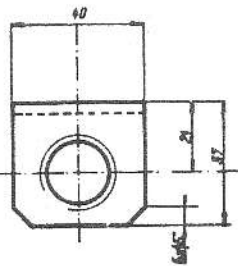
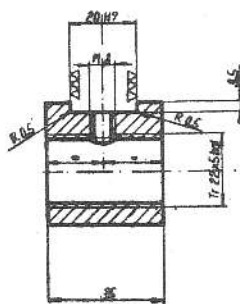




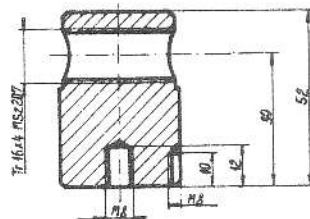
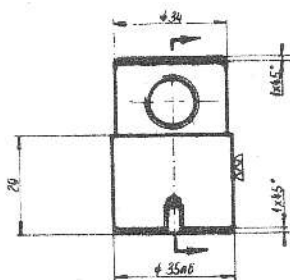
52-IV-39



52-IV-40



52-IV-38



53-IV-18