

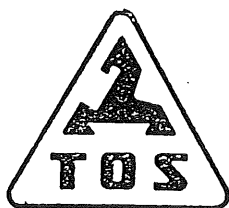
**S 28**



## Zakázkové číslo vyražené na stroji:

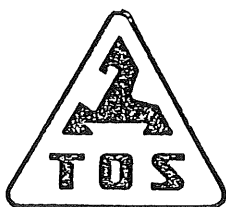


S vývojem výrobní techniky jde i vývoj strojů, jejichž konstrukce jsou stále přizpůsobovány novým požadavkům účelného obrábění. Nemůžeme proto zaručiti shodnost návodu se strojem ve všech podrobnostech a žádáme proto zákazníky, aby při výměně náhradních dílců uvedli vždy typ stroje, zakázkové číslo součástky, aby objednávka mohla být vyřízena podle provedení dodaného stroje



# Předmluva \_\_\_\_\_

Dovolujeme si Vám předložit tento návod s prosbou, abyste mu věnovali svou pozornost a dobře se obeznámili s jeho obsahem. Tento návod má Vás seznámit se správným postavením, obsluhou a uvedením stroje v chod. Nesplnil by své poslání, kdyby s jeho obsahem nebyli dobře obeznámeni vedoucí oddělení a ti, kdo stroj přímo obsluhují. Je velmi důležité seznámit se se všemi částmi stroje před jeho uvedením do chodu a zvláště obsluze stroje jest třeba věnovati velkou péči. Budete-li se řídit pokyny uvedenými v tomto návodu, ušetříte si čas a zamezíte ztrátám. Před uvedením stroje do chodu seznáňte se velmi dobře a pečlivě se všemi obsluhujícími prvky. Pracovní přesnost každého stroje se kontroluje nejpřesnějšími měřicími přístroji. Pečlivost a důkladnost, s jakou se tato kontrola provádí, zaručují naprostou přesnost stroje v rámci přijímacích norem platných pro tento stroj. Proto je nutné při dopravě a usazování stroje počínati si opatrně, aby přesnost stroje byla zachována. Dodržíte-li všechny pokyny v návodu uvedené, budete s přesností a výkonem stroje spokojeni. Přejeme Vám úspěšnou práci na našich strojích a nejlepší výsledky.



# OBSAH:

	Strana	Obráz
A. Hlavní rozměry a technická data		
B. Postavení stroje	1	
1. Doprava a zvedání jeřábem	1	1
2. Postavení a vyrovnání	1	2, 3
C. Uvedení stroje do chodu	1	
1. Mazání	1, 2	4
2. Elektrická výbava	3	7, 8
3. Spuštění stroje na zkoušku	6	
D. Součásti pro obsluhu stroje	5	9, 13
E. Popis a ošetrování stroje	6	
I. Rychlostní skříň	6	13
1. Náhon stroje	6	
2. Seřízení lamelové spojky	6	10
3. Seřízení brzdy	6	10
4. Vymezení vůle pracovního vřetena	7	11
5. Nortonova skříň	7	12
a) Nastavení posuvů a závitů	7	13
b) Vymezení vůle vodícího šroubu	8	14
II. Suportová skříň	8	15
III. Udržování a seřizování suportu	9	16, 18
IV. Koník	9	20
F. Příslušenství dodané pouze na zvláštní objednávku:	9	
1. Chlazení	9	17
2. Kuželové pravítko	10	19
2a Zařízení pro podélné kopírování	10	20
2b Výškové nastavení nožů při soustružení kuželů	10	
3. Podélný nárazníkový válec	11	21
4. Příčný nárazníkový válec	11	18
5. Kleštinové upínání	11	23
G. Hospodárné obrábění	11	
1. Broušení nože	11	
2. Průřez třísky	11, 12	
3. Řezná rychlost	12	
4. Trvanlivost nástroje	12	
H. Praktické výpočty	12	
1. Sesazování výměnných kol pro rozsah otáček, posuv a řezání závitů	12	24
2. Výpočet výměnných kol pro abnormální závity	13	
3. Řezání závitů	14	
4. Řezání závitů pomocí závitových hodínek	14	18
a) Výpočet pro metrické závity	14	
b) Výpočet pro závity palcové soustavy	15	
CH. Náhradní díly	16	
1. Seznam lehce opotřebitelných součástí	17	
2. Seznam valivých ložisek	18	
I. Obrázky k textu 1 až 27		



## A. Hlavní rozměry a technická data S-28

### Oběžný průměr:

nad ložem	mm	280
nad suportem	mm	150
v lunetě pevné	mm	12—100
v lunetě souběžné	mm	10—80

Vzdálenost hrotů max. mm 750

Točná délka při použití kuželového pravítka (úhel do 15°) 280

### Lože:

šířka	mm	250
Upínací deska	mm	Ø 250
Unášecí deska	mm	Ø 150
Čtverec čtyřhranné nožové hlavy, vnější — vnitřní	mm	[ ] 100—68
Největší průřez nože	mm	16 × 16

### Vřeteno:

vrtání vřetena	mm	36
kužel ve vřetenu	1 : 20	M 40
kužel hrotů	Morse	č. 3
Přední závitový konec podle normy DIN 800		M 68 × 6

### Otáčky vřetena 3 x 18 stupňů:

normální	ot/min	31—1600
snížený	ot/min	20—1000
zvýšený	ot/min	63—3150

### Posuvy a závity:

36 podélných posuvů na 1 otáčku vřetena	mm	0.03—3,52
36 příčných posuvů na 1 otáčku vřetena	mm	0.01—1,24
36 metrických závitů se stoupáním	mm	0.375—44
36 závitů se stoupáním v angl. palcích		3/128" — 2 3/4"
36 závitů Whitworth - počet závitů	na 1"	3/4—88
36 závitů modulových - stoupání modulové		0.375—44
36 závitů Diametral-pitch	Dp	3/4—88
Průměr vodicího šroubu	mm	Ø 28
Stoupání	mm	6
nebo počet závitů na 1"		4

### Elektrifikace:

hnací motor n = 2.800/min, trvalý výkon	kW	3
elektromotor odstředivého čerpadla výkon	kW	0.115
Pro největší vzdálenost hrotů	mm	750
Půdorysná plocha stroje (délka × šířka)	mm	2140 × 910
Váha stroje s normálním příslušenstvím	kg	1080
Váha stroje s obalem	kg	1200
Váha se zámořským obalem	kg	1400
Kubický obsah bedny	m³	3,08



## B. Postavení stroje

Ihned po obdržení stroje se přesvědčte, zda-li soustruh nebyl během dopravy poškozen a podle přiloženého návěští přezkoušejte, zda nechybí některé příslušenství stroje. Zjištěné závady hlasejte ihned příslušnému dopravci a nám. Na opožděné reklamace nebereme zřetel.

1. Doprava a zvedání jeřábem (obr. 1). Při dopravě stroje na stanoviště pomocí válečků použijte dřevěných ližin, připevněných na spodku stroje, kde pro snadnější zvedání soustruhu slouží vybrání na obou koncích do nichž se mohou nasadit zvedací tyče. Tyto ližiny odstraňte až na konečném stanovišti. Při dopravě jeřábem nutno dbátí správného rozdělení váhy stroje, při čemž malé rozdíly v rovnováze mohou být vyrovnány přemístěním suportu, ale jen když stroj byl již očištěn. K dopravě použijte jen dobrých konopných lan, která musí být vedena tak, aby se při zavěšení nepoškodily hřídele, klíčky nebo jiné vyčnívající části stroje. Za tím účelem je někdy nutno lano vhodně podložit dřevěnými špalíky.

2. Postavení a vyrovnaní (obr. 2, 3). Jednou ze základních podmínek klidného chodu stroje a jeho trvalé přesnosti je správné postavení a přesné vyrovnaní na připravený betonový základ. Pouhá betonová podlaha je postačující, je-li dostatečně silná a nachází-li se na pevné půdě. Při zděných základech z cihel použijte cementové malty. Hloubka základu se volí podle únosnosti půdy.

K vyrovnaní soustruhu použijte přesné vodováhy, která se pokládá na očištěné vodící plochy lože, viz obr. 3.

Přípustná úchylka v podélné vodorovnosti jest 0.02 až 0.03 mm na 1000 mm, vodorovnost příčná 0.02 mm na 1000 mm. Vyrovnaní provádí se stavěcími šrouby, pro které jsou v podstavcích závitové otvory. Mezi podlahu a stavěcí šrouby položte ocelové podložky tak, aby mezi strojem a podlahou zůstala mezera asi 1 cm široká, aby stroj mohl být podlit dostatečně řídkou cementovou maltou. Jakmile malta ztvrdne, utáhněte rovnoměrně základové šrouby, při čemž stále kontrolujte polohu stroje v podélném i příčném směru.

Mimo tohoto měření doporučujeme zákazníkům provést kontrolu rovnoběžnosti podélného pohybu suportu s osou vřetena v rovině svislé a), jakož i vodorovné b) viz obr. 3. K tomu účelu použijte trnu s kuželovou stopkou a s válcovou částí 300 mm dlouhou. Při tomto měření jest ve svislé rovině a), jakož i ve vodorovné b) dovolená úchylka do 0.02/300 mm.

## C. Uvedení stroje do chodu

1. Mazání (obr. 4). Rychlostní skříň, norton a vřeteno jest mazáno jedním čerpadlem.

a) Olejové zubové čerpadlo pro mazání ozubených soukolí, valivých ložisek a ložisek pracovního vřetena jest umístěno na nejnižším místě rychlostní skříně. Olej je rozváděn do všech uložení a na ozubená soukolí, po kterých stéká zpět do nádrže.

Nalévá se otvorem po odšroubování vrchního víka na vřeteníku. Stav oleje v rychlostní skříni ukazuje olejznak 1928 (obr. 4).

K vypouštění oleje z rychlostní skříně slouží zátka 1933. Kontrolní olejznak 1922 ukazuje, zda pumpa maže rychlostní skříň a norton.

Množství oleje přiváděného na výměnná kola jest regulovatelné stavěcím šroubkem v rozváděči oleje po otevření krytu výměnných kol.



b) Ložiska pracovního vřetena jsou mazána přes filtr přepadovým mazáním.

c) Suportová skříň jest mazána samostatným ústředním pístovým čerpadlem 1285 (obr. 4).  
Pístové čerpadlo jest poháněno výstředníkem 1270 (obr. 15), který jest na ose šneku posuvu.

Olej naléváme otvorem u olejoznaku 1310 a vypouštíme zátkou 1320 (obr. 4).

d) Ostatní místa včetně šroubů suportů a vodicích šroubů se mažou olejničkou, viz obr. 4.

## Tabulka mazání

Skupina stroje	Mazací místa	Kontrolní místa	Mazati při 8h. pracovní době	Obsah nádrže kg	Výměna asi za	° E při 50° C
Rychlostní skříň	Hlavní ložisko	Olejoznak	Samočinně během chodu stroje	15—	1/3 roku	1,5
	Náhon	Olejoznak				1,5
	Vřeteník					
	Norton					
	Výměnná kola					
Suportová skříň	Vnitřek			1	1/3 roku	3—4
	Vnějšík	—	2 × denně	Olejníčka	—	Strojní olej I—
Suporty	Maznička pro šrouby (vedení)	—	1 × denně	Olejníčka	—	Strojní olej I
Hodinky	Ciferníky	—	1 × denně	Olejníčka	—	Strojní olej I
Vodící šroub a tyč	Zadní ložisko	—	1 × denně	Olejníčka	—	Strojní olej I
Koník	Pinola	—	1 × denně	Olejníčka	—	Strojní olej I



## 2. Elektrická výbava (obr. 7, 8).

Technický popis stykačové kombinace 380 V, 50 c/s.

Vlastní spínací a řídicí zařízení elektr. motorů pro soustruh „S-28“ (obr. 7, 8) je řešeno stykačovou kombinací, která je namontována na vnitřní straně litinového víka stojanu soustruhu. Zásuvka pro osvětlovací těleso 24 V, 50 c/s je připojena k transformátoru 220/24 V, 50 c/s, o výkonu 100 VA. Sekundární pojistka má vložku 4 A.

Pro provozní napětí 220 V 50 c/s, 380 V 50 c/s nebo 500 V 50 c/s, nebo jiné napětí a provedení bez nulového vodiče, jsou cívky stykačů a primár transformátoru vinuty pro napětí mezi 2 fázemi. Pro provozní napětí 380 V jsou vinuty pro napětí 24 V z transformátoru.

## Elektrisace

Signální žárovky pro napětí 3,5 V jsou napájeny transformačním vinutím stykačových cívek. Zapojení a rozložení elektr. přístrojů pro provozní napětí 380 V 50 c/s, vyznačeno na obr. 8.

## Popis přístrojů (obr. 7).

Hlavní spínač KSP 15, dimensovaný pro stálý proud 15 A, slouží k zapojení (odpojení) kombinace a tím celé elektr. části na síťové napětí, při čemž přívodní svorky spínače zůstávají pod napětím. Poloha rukojeti na „O“ značí vypnuto, „I“ zapnuto (obr. 8).

Stykač VSK 15 s nadproudovou ochranou RT 1, 6 A pro hlavní motor 3 kW a stykač VSK 15 s ochranným relé RT 2 0,4 A pro motor čerpadla o výkonu 0,115 kW, které chrání motory před přetížením, jsou ovládány tlačítky umístěnými nad kombinací a jejich zapnutý stav signalizuje příslušná červená signální žárovka. Stykače jsou stavěny pro jmenovitý proud 15 A při 500 V 50 c/s, a jejich spotřeba při záběru je 68 VA, při zapnutí 12 VA. Při poklesu o cca 35% jmenovitého napětí sítě stykač vypne a může být znovu zapnut pouze stisknutím příslušného řídicího tlačítka.

Nadproudové relé je montováno přímo na svorky stykače a jistí nadproudově motor ve 2 fázích. Při přetížení motoru relé odpojí stykač a tím motor od sítě. Stykač je možno znovu zapnouti pouze stisknutím páčky P na relé a příslušného řídicího tlačítka (obr. 7).

Jmenovitý proud relé je nastaven v továrně dle jmenovitého proudu motoru a regulace je možná asi v rozmezích  $\pm 20\%$ .

Pro hlavní motor, pumpu a různá běžná provozní napětí jsou volena relé dle tabulky

Spotřebič	Provozní napětí			Pojistky		
	220 V	380 V	500 V	220 V	380 V	500 V
Hlavní motor 3 kW	RT 11,3	RT 6	RT 6	25 A	20 A	15 A
Motor pumpy 0,115 kW	RT 0,6	RT 0,4	RT 0,4			



**Tavné pojistky:** Stykačům s jističi jsou předřaděny tavné pojistky ve všech třech fázích za účelem hrubé ochrany. Zkratové proudy mohou býti podstatně vyšší nežli je odpojovací schopnost stykačů VSK 15 a při plném zkratu by mohl býti stykač poškozen, čemuž se předejde hrubou ochranou tavnými pojistkami. Správné dimensování pojistkových vložek je udáno v tabulce.

**Tlačítková deska TD** slouží k spouštění a zastavování motorů během pracovní doby. Tlačítka I jsou zapínací, O vypínací. Levá tlačítka ovládají čerpadlo, pravá hlavní motor. Nad tlačítka jsou signálky, které signalisují chod motoru. V signálkách jsou běžné žárovky 3,5 V, napájené transformačním vinutím stykačových cívek.

**Udržování stykačů:** Odstraňte vyfoukáním prach ze součástí, jimiž prochází proud. Při výměně kontaktů vyměňte jak pevné, tak i pohyblivé kontakty. Částečná výměna kontaktů působí vadné došedání, jiné rozložení tlaků v kontaktech a tím jejich rychlejší opotřebení.

**Pozor:** Před jakoukoliv úpravou vypněte hlavní spínač KSP 15.

## Nejčastější závady I

**Stykač „bručí“.** Zapínací cívka jest připojena na nesprávné (nižší) napětí. Skutečné napětí v síti jeví přílišný pokles.

Mezi broušenými plochami elektromagnetu je prach neb jiná nečistota. Příčinné některé pohyblivé součásti, způsobené uvolněním při transportu neb montáži.

**Stykač při předběžném zkoušení bez spotřebiče nepřiskakuje.** – Vadné zapojení řídicího okruhu. Vadná vložka v předřaděných pojistkách. Poškozený vývod u cívky.

Ochrana není v pohotovosti. Stiskněte páčku P ochrany. Vadná vložka pojistky.

**Spotřebič nepůsobí, ač stykač přiskakuje:** Závada v hlavním vedení nebo v transformátoru. Vadné vložky pojistek.

Ochrana bezdůvodně vypíná po nějakém čase chodu spotřebiče. Nutno volit ochranné relé pro skutečný jmenovitý proud v případě, že nelze toto vypínání odstranit regulací  $\pm 20\%$ .

**Relé vypíná okamžitě po zapnutí.** Zkrat ve spotřebiči neb v přívodech od stykače ke spotřebiči aneb zeřnní spojení některého vadného vodiče.

## Důležité upozornění!

Zapojení motoru musí být provedeno tak, aby se otáčel ve směru šipky na motoru.

Opravu poruch na elektrické instalaci svěřte pouze zkušenému odborníkovi.

Neopomeňte, že každý stroj s namontovaným elektromotorem musí být dobře uzemněn.

Před jakýmkoliv zákrokem na stykači vypněte hlavní spínač a vyjměte vložky předřaděných pojistek stykače!

**Nebezpečí úrazu!**



## D. Součásti pro obsluhu stroje S-28 (obr. 9).

T. Tlačítka pro hlavní elektromotor a elektročerpadlo s kontrolními žárovkami.

1. Hlavní válcový spínač hlavního motoru čerpadla.

Poloha O

přívod proudu vypojen.

Poloha I

zapnut hlavní motor a čerpadlo.

3. Páka pro zapínání lamelové spojky pro oba směry otáčení.

4. Páka pro nastavení posuvů nebo závitů.

5. Páka pro zapínání velikostí posuvů nebo závitů.

6. Páka pro zapínání směru posuvů nebo závitů.

7. Páka pro přepínání na strmý závit (8 : 1 a 1 : 8 viz tab. otáček).

8. 9. Páka pro řazení rychlostí vřetena.

10. Páka pro přesouvání předlohy (1 : 1 a 1 : 8 viz tab. otáček).

11. Páka pro nastavení řezaného závitu (viz štítek výměnných kol).

12. Páka pro zapínání vodícího šroubu nebo tažného vřetena

12. Páka pro zapínání vodícího šroubu nebo tažného vřetena.

13. Páka čtyřhranné otočné nožové hlavy.

14. Klička příčného posuvu.

15. Klička horního suportu.

16. Páka pro upevnění pinoly koníka.

17. Ruční kolo pinoly koníka.

18. Páka pro zpevnění koníka.

19. Páka pro vypínání samočinného posuvu.

20. Rukojeť matky vodícího šroubu.

21. Knoflík pro zapínání podélného nebo příčného posuvu.

22. Ruční kolo pro podélný posuv saní.

3. Spuštění stroje a provoz na zkoušku. Dříve než přikročíme k vlastnímu spuštění stroje, seznamte se důkladně s jednotlivými součástmi pro obsluhu stroje a s jejich účelem. Přečtěte si proto pozorně popis jednotlivých součástí na této straně. Po řádném očištění stroje přezkoušejte: správné zapojení na síť, množství a jakost oleje v nádrzích.

Ručně promažte všechny pohybující se části stroje, kontrolujte stav oleje a přezkoušejte všechny páky. Po spolehlivém provedení všech přípravných prací může být stroj uveden do chodu. Před spuštěním motoru musí být spouštěcí páka 2 obr. 9 ve střední poloze.



### **Spuštění stroje provádíme takto:**

Hlavním spínačem KSP 15 stroj zapojíme na síť a hlavní motor spustíme tlačítkem, které ovládá dálkový stykač. Počkáme až se motor rozběhne a podle tabulky rychlostí nastavíme stroj na nejnižší otáčky vřetena. Pohybem páky 2 doprava spustíme stroj na nejnižší otáčky a necháme jej běžet asi 1 hodinu při stálé kontrole mazání. Potom měníme rychlosti a posuvy při nižších a středních otáčkách a seznamujeme se s obsluhou Nortonovy skříně. (Na nejvyšší otáčky můžeme stroj spustit až po důkladném zaběhnutí a to při ohřátých ložiskách hlavního vřetena.) Řazení rychlostí posuvů a závitů provádíme bez násilí a to buď v klidu neb při dobíhání stroje Zapínáním rychlostí za běhu stroje poškozují se ozubená soukolí a způsobují se vážné poruchy stroje.

Snižuje se tím také jeho přesnost a trvanlivost.

Při levé poloze páky 2 (obr. 9) otáčí se hlavní vřeteno zpět, při pravé poloze otáčí se hlavní vřeteno dopředu a ve střední poloze je spojka vypnuta: automatická brzda samočinně zabrzdí hlavní vřeteno.

**Pozor:** Změna směru otáčení hlavního vřetena může být provedena pouze když je hlavní vřeteno v klidu. Pamatuj, že správné zaběhnutí stroje prodlužuje jeho trvanlivost.

Soustavné používání max. otáček 3.150 doporučujeme po 400 hodinách provozu stroje.

## **E. Popis a ošetřování stroje**

I. Rychlostní skříň (obr. 13) je účelné moderní konstrukce; podstavec, náhon a Nortonova skříň, jakož i vřeteník tvoří jeden odlitek, k němuž je mohutnou přírubou přišroubováno lože. V dolní části rychlostní skříně je náhon stroje s olejovou nádrží opatřenou chladicími žebry a zubovým čerpadlem, jakož i elektrická kombinace s hlavním vypínačem. Ve střední části je Nortonova skříň s výměnnými koly pro posuv a řezání závitů; vrchní část rychlostní skříně tvoří vřeteník.

1 Stroj je poháněn přírubovým elektromotorem, který přes kotoučovou spojku nahání výměnná kola A, B (obr. 24) a spojkový hřídel, který má dvě lamelové spojky přístupné po odšroubování zadního víka.

Výměnnými koly A, B můžeme docílití tří rozsahů otáček hlavního vřetena a to

normální od	31 do 1600 ot/min
snížené od	20 do 1000 ot/min
zvýšené od	63 do 3150 ot/min

Sestavení výměnných kol jest uvedeno na štítku otáček, připevněném na stroji.

2. Seřízení lamelové spojky (obr. 10). Zjistí-li se, že spojka netáhne, jest nutno ji znovu seřídit, protože se jinak lamely zahřívají a tím trpí jejich trvanlivost. Lamelová spojka jest snadno přístupná po sejmutí zadního víka. Potřebný záběrový moment se nastavuje matkami 84, které se musí předem odjistiti šroubem 90. Po seřízení neopomeňte matku znovu zajistit šroubem 90. Pro správné seřízení spojky je třeba dobrého citu odborníka, aby lamely nebyly příliš staženy, protože v tomto případě se lamely o sebe třou i ve vypnuté poloze a zbytečně se zahřívají. Je-li lamelová spojka správně seřízena, je možno přepnouti kroužek 83 rukou s vynaložením větší síly.

3. Seřízení lamelové brzdy (obr. 10). Třecí lamelová brzda, která jest umístěna na ose II. slouží k rychlému zastavení hlavního vřetena po vypnutí lamelové spojky. Je-li třecí brzda správně nastavena, trvá dobíhání hlavního vřetena jen několik, nejméně 6 vteřin.



páka brzdy S-23 493 je ovládána současně s pákou lamelové spojky hřídelem S-28 473. Je-li třeba nastavit třecí brzdu, postupujeme jako při seřízení lamelové spojky. Sejmeme zadní víko a seřízení provádíme tím způsobem, že povolíme nebo zašroubujeme šroub S-28 494, který nám zvětšuje nebo zmenšuje přitlačnou sílu pružiny 66803 a současně mění polohu zdvihu páky S-28 476.

Při zašroubování šroubu S-28 494 bude přitlačná síla menší a doběh delší a naopak, při povolování šroubu přitlačná síla bude větší a doběh kratší. Seřízenou polohu pojistíme matičí 500.

Třecí brzdu nenastavujte nikdy tak, aby hnací ústrojí bylo brzděno rázem. Okamžité zastavení vyvolává totiž náraz, který má nepříznivý vliv jak na třecí brzdu, tak na převodová ústrojí. Seřizujte proto brzdu tak, aby výše uvedená doba byla poměrně dodržena.

4. Vymezení vůle v uložení pracovního vřetená (obr. 11). Jest nezbytně nutné, aby vymezení vzniklé vůle v uložení pracovního vřetená bylo vždy svěřeno jen zkušenému opraváři, neboť neodborným seřízením ložisek poruší se přesnost uložení a kluzné plochy se nerovnoměrně opotřebí.

Seřízení vůle se provádí takto (obr. 5): Stavěcí matky jsou přístupné po sejmutí víka vřeteníku, odšroubováním předního a zadního víka vřetená č. v. 2024 R3 a 2003 R3, a po sejmutí krycího pera 2164 R3 na zadním ložisku.

1. Seřízení radiální vůle: Přední ložisko se nastaví na menší vůli matkami 2034/R3 tak, že se zadní matka uvolní a přední přitáhne. Vůli kontrolujete indikátorem, který je upnut v nožovém držáku. Zadní ložisko se seřizuje jako přední, matkami 2194/R3 a 2074/R3. Indikátor se upne na vřeteník pomocí otvorů pro víko (obr. 11).

Radiální vůle obou ložisek musí být v mezích 0,025 až 0,03 mm. Po nastavení ložisek se zadní matky obou ložisek č. v. 2034 R3 a 2074 R3 musí utáhnout.

2. Seřízení axiální vůle: Mezi hroty vřeteníku a koníka upne se dostatečně dlouhý a silný hřídel s důlčiky. Otáčením ručního kola přitlačte pracovní vřetená na axiální ložisko pos. 222 tak, aby bylo ještě možno vřetenem ručně otáčet. Seřízení se provádí matkou 2104/R3 a indikátorem, který se upne do nožového držáku na suport. Tato axiální vůle musí být nejméně 0,01 mm. Zajištění této matky se provede zajišťovacím plechem pos. 197.

Vřetená při správném seřízení se musí ručním trhnutím nejméně čtyřikrát otočiti. Považujeme za nutné připomenout, že při použití vysokých otáček u soustruhu S-28 stoupá teplota v ložiskách vřetená až asi na 75° C aniž by to ohrožovalo bezpečnost stroje. Není proto nutno při této teplotě zvětšovat vůli ložisek vřetená. Teplota výtokového oleje jest cca 65° C.

Při spouštění stroje na 3150 otáček musí běžeti stroj S-28 5 minut na 1250 otáček, další 4 min. 2.000 otáček a 3 minuty na 2500 otáček. Po tomto ohřátí celého vřeteníku zařadíme otáčky 3150 ot/min.

Pozor! Sítka 2124/R3a častěji čistiti (obr. 5 a 11).

5. Nortonova skříň (obr. 12). Nortonova skříň jest úplně uzavřena a soukolí jsou samočinně mazána zubovým čerpadlem. Nortonova skříň je poháněna od hřídele vřeteníku přes výměnná kola. Sesazování výměnných kol viz „Praktické výpočty“.

a) Nastavování posuvů a závitů (obr. 13). Při nastavování posuvů nebo závitů postupujeme přesně podle štítků připevněných na stroji a těchto pokynů:

1. Páka 6 je pro změnu směru posuvů a závitů.





2. Páka 7 zapíná strmé stoupání závitů 8 : 1, při čemž jest nutno dbáti toho; aby páka 10 byla nastavena dolů (viz štítek rychlostí vřeten).
3. Neopomeňte nastavit páku 11 podle toho, jaký závit chcete řezati.
4. Postavení páky 12 doleva zapíná vodící šroub, při pravé poloze této páky jest zapnut tažný hřídel (viz štítek stroje).
5. Po správném nastavení směru posuvu a potřebných výměnných kol přikročíme k volbě velikosti posuvů nebo závitů, které chceme řezati.

Toto nastavení provádíme pákou 4.

Tato páka má 6 poloh, které jsou zajištěny aretací a každá poloha této páky jest označena číslem 1 až 6. Na universální tabulce závitů a posuvů vyčteme k žádanému stoupání závitů nebo posuvu příslušné nastavení páky 4, 5, 6, jakož i sesazení výměnných kol.

Jestliže jest pro zvláštní účely třeba jemnějšího posuvu než jest udáno v tabulce, dodáme jako zvláštní příslušenství potřebná výměnná kola.

**b) Vymezení vůle vodícího šroubu (obr. 14).** Třecí kroužky 302 podléhají po určité době přirozenému opotřebení. Vzniklá vůle vodícího šroubu musí býti vymezena, neboť by mohla mít nepříznivý vliv na přesnost řezaných závitů. K vymezení axiální vůle slouží stavěcí matka 304. Postupujeme takto:

Odstraníme víčko zadního ložiska a vložíme do důlčiku vodícího šroubu ocelovou kuličku, o kterou opřeme dotyk hodinek. Pákou 20 (obr. 9) zavřeme matku vodícího šroubu a bez velké vynaložení síly otáčíme ručním kolem 22 na obě strany. Odečtením na hodinkách zjistíme velikost vůle, která má býti asi 0.02—0.03 mm. Její vymezení provedeme utažením matky 304, kterou pojistíme šroubem 305.

**II. Suportová skříň (obr. 15).** Činnost jednotlivých pák vidíme na obr. 9. Ruční pojíždění suportu se skříní po loži na obě strany jest ovládáno ručním kolem 22. Samočinný podélný a příčný posuv jest přenášen z tažného hřídele ozubeným soukolím 1275, 1271 na šnek a šnekové kolo 1156. Šnekové kolo jest spojeno s dalšími převody zvláštním nastavitelným zařízením s padací pákou (obr. 9) pro zapínání podélného a příčného posuvu.

Vytažením knoflíku 21 (obraz č. 9) do krajní polohy zařadíme samočinný podélný posuv; zatlačením páky do krajní polohy zařadíme samočinný posuv příčný. Mezi oběma krajními polohami je poloha neutrální. Zdvížením padací páky 19 zapne se samočinný posuv pomocí ozubené spojky šnekového kola a zvláštním zařízením umístěným v hlavici padací páky.

Při dojetí na narážku nebo při překročení dovoleného tlaku na nůž, páka 19 samočinně klesne s horní polohy dolů a tím vypne samočinný posuv.

Potřebný tlak pružiny 1184P (obr. 15) nastaví se stavitelným šroubem 1180P. Točením doprava se pružina stlačí a tím zvětší se její tlak i odpor ozubených kol spojky proti vypnutí.

Toto zařízení je speciálně konstruováno pro soustružení proti pevným narážkám, kdy jest nezbytně nutno, aby automatický podélný posuv byl vždy vypínán v témže místě. Když najede suport se suportovou skříní na pevnou narážku, zastaví se tím i pastorek 1220, zabírající do hřebenu pro podélný posuv, rozpojí se soukolí pojistné spojky 1167, 1180P, 1169, které uvede v činnost nastavené tlakové zařízení a tím přeruší samočinný posuv. Poněvadž nastavený tlak pružiny 1184P jest konstantní, vypíná se posuv vždy ve stejném místě, takže je možno vyráběti osazené součásti s největší přesností.



Pákou 20 zapínáme matici vodicího šroubu při řezání závitů. Při zapnutí matce je vysunut pojistný čep 1242, který zamezí zapnutí posuvu od tažného hřídele.

**III. Udržování a seřizování suportů (obr. 16, 18).** Kluzné plochy lože jest třeba často očistiti od jemných úlomků třísek, aby nepoškodily broušené a škrabané plochy. Po očistění neopomeňte znovu naolejovati vedení saní.

Při vymezování vůle podélných saní dotáhneme klín 930 podle potřeby tak, aby saně pojížděly po loži bez škodlivé vůle a bez násilí. Povolíme proto šroub klínu u levého stírače a přitáhneme příslušně šroub klínu v pravém stírači.

Klín příčných saní 994 jest posouván stavěcím šroubem 995. Točením doprava se přitlačuje klín do úkosu a tím se vymezí vůle ve vedení.

Vymezení vůle ve vedení horního suportu provádí se po malém uvolnění šroubů 1030 a přitážením šroubů 1031.

Škodlivou vůli v závitě matky příčného šroubu 981 vymezíme tak, že po uvolnění šroubu 982 přitáhneme šroub 983 a opět pojistíme šroubem 982.

Vymezení vůle šroubu 1016 horního suportu provádí se dvěma šrouby 1011 na matici 1008 uloženými rovnoběžně se šroubem 1016. Šrouby jsou přístupny dlouhým šroubovákem pod vrchním suportem při jeho vysunutí ke koníku.

Podobně vymezíme vůli v závitě matky horního suportu povoláním šroubu 1011 a přitážením šroubu 1010.

**IV. Koník (obr. 20).** Při přestavování koníka po loži uvolníme matku šroubu S-28 1495 pákou S-28 1492 tak, abychom mohli koník posunouti a po přemístění znovu utáhnouti (NV 153, obr. 20). Pro soustružení táhlých kuželů jest koník příčně stavitelný šroubem S-28 1478 a po uvolnění šroubu S-28 1483 (NV 153 obr. 20) a šroubu S-28 1491, S-28 1495. Pro hrubé zpětné vyrovnaní slouží ryska na zadní stěně koníka, pro přesné vyrovnaní jest nejlépe použití měřicích hodiněk a trnu.

Při vyjímání hrotu (špičky) stačí normálně zasunouti pinolu otáčením ručního kola doleva S-28 1463, čímž se hrot vytlačí. Rukojet S-28 1470 zpevňuje žádanou polohu pinoly.

## **F. Příslušenství dodané pouze na zvláštní objednávku**

**I. Chlazení (obr. 17).** Volba chladicího prostředku. Chlazení nástroje při strojním obrábění jest rovněž důležitou složkou jako mazání. Chladicí a mazací tekutiny umožňují nástrojům větší výkon a delší životnost. Výhodou chlazení a mazání je tudíž nejen zlevnění výroby (nástroje mohou pracovati při větší řezné rychlosti), ale také zlepšení jakosti opracované plochy a snížení řezného tlaku.

Používané chladicí a mazací tekutiny jsou tyto:

1. Vrtací olej (v minerálním oleji rozpuštěné mýdlo s přídavkem různých mastných kyselin), v praxi se ho používá jako emulze ve vodě. Hustota se řídí podle povahy práce a v poměru oleje k vodě až 1 : 10; při hrubování méně, při hlazení více oleje.
2. Rostlinné oleje - olej řepkový, olivový, terpentýn; používají se většinou při hlazení (soustružení závitů apod.).

Maximální teplota nože při práci, aniž by se nůž vyhřál, je u nástrojové oceli asi 300° C, u rychlořezné oceli 600°, u tvrdých slitin 800° C. Použití chladicích a mazacích tekutin jest závislé na



druhu materiálu a jeho způsobu opracování. Tyto nástroje nutno nezbytně chladit vydatně klidným proudem před započetím práce.

**Popis chladicího zařízení.** Nádrž na chladicí tekutinu se musí před naplněním chladicí tekutinou vyčistit. Jest umístěna v pravé noze soustruhu, odkud je kapalina čerpána elektropumpou ČO 15 (obr. 17) a potrubím přiváděna k noži. Potrubí jest lehce stavitelné pomocí několika kloubů a jeho uchycení dovoluje souběžný pohyb nožem.

Množství chladicí tekutiny se dá regulovati kohoutem, případně lze přívod kapaliny úplně uzavřít. Odpad je veden zpět do nádrže, při čemž se kapalina čistí sítem, umístěným v míse.

Nádrž, síto a odpadové vedení jest nutno podle potřeby čistiti. Za tím účelem odčerpáme chladicí kapalinu do pomocné nádoby, sejme víko s čerpadlem CRA 2 (obr. 17) a zbytek chladicí kapaliny vysajeme ruční pumpou.

Po vyčistění nádrže očistíme dosedací plochu víka nádrže a tělesa pravého podstavce, lehce natřeme dobrým těsnicím prostředkem a šrouby utáhneme.

Elektropumpa se uvede v činnost smáčknutím levého černého tlačítka na tlačítkové desce. Vypnutí čerpadla provádíme červeným tlačítkem.

2. Kuželové pravítko (obr. 19). Použití: K soustružení vnějších a vnitřních kuželů a kuželových závitů bez přestavení konika.

Kužele do 15° jsou nastavitelné kuželovým pravítkem.

**Popis:** Konsola 2227 s vodicím pravítkem je připevněna na zadní straně lože šrouby 2228. Konsolu můžeme po uvolnění šroubů přesaditi na zadní straně lože do místa, kde potřebujeme kužel soustružit. Vodicí pravítko 2238 je otočně uloženo na podpěrné konsolce 2227. Stoupání kužele do 15° lze nastavit šroubem 2232. Zvlášť upozorňujeme na nutnost naprosto přesného nastavení pravítka po uvolnění dvou zajišťovacích šroubů.

Při podélném pohybu suportu po loži jest vodicí třmen 2239 nucen sledovati sklon vodicího pravítka 2238 a jelikož jest pevně spojen vodicím kamenem 2246 se šroubem příčného suportu, přenáší pohyb přes matku na příčný suport a tím i na nůž, který opisuje stejnou dráhu jako vodicí třmen.

Osová vůle pohybového šroubu se odstraní dotažením matic 989 na konci šroubu.

Kuželové pravítko doporučujeme objednáti současně se strojem, aby jeho montáž byla správně provedena.

Při soustružení kuželů nutno použít nástroje (nože) z nejlepšího materiálu, aby se zvláště při soustružení dlouhých kuželů jeho ostří předčasně neopotřebilo. Při soustružení kuželů stavíme nůž vždy do osy.

Tato skutečnost není všeobecně známa a i když je známa, je velmi poučné, že na př. u velkého průměru 40 mm, délce 1400 mm a kuželovitosti 1 : 20 při postavení nože 2 mm nad osou, bude průměr 40 mm (počítáno od malého průměru) o 0.04 mm menší. Odchylna je nepatrná, ale při jiném stoupání a jiné kuželovitosti vzniknou rozdíly větší. Matematicky totiž nevzniká kužel, nýbrž hyperboloid, který se tvoří, když se přímka otáčí okolo jiné, s ní mimoběžné přímky. Při soustružení vnitřních kuželů musí nůž stát také přesně v ose, ačkoliv zde jest nastavení obtížné vzhledem k odpérování nože resp. vyvrtávací tyče. Vznikne-li nepřesný výrobek, je často kladena vina soustruhu, zatím co při přesném vyšetření bychom jako pravou příčinu zjistili nesprávné nastavení nože.



3. Podélný nárazníkový válec (obr. 21). Nárazníkové zařízení slouží pro přesné soustružení osazených dílců proti pevnému dorazu.

V drážkovém hřídeli S-28 2137 jsou upevněny stavitelné nárazky S-28 2139 procházející drážkami dorazového ložiska ovšem. není-li sklopena nárazková páčka S-28 2133. Pákou S-28 2145 otáčí se ručně příslušný nastavený doraz proti nárazkové páčce S-28 2133.

Dorazů možno používat pro oba směry posuvů sklopením pravé nebo levé nárazkové páčky.

Ložisko S-28 2127 jest přestavitelné podle potřeby na loži uvolněním šroubu S-28 2130 a obou utahovacích šroubů.

Toto zařízení při použití koncových měrek a se samočinným vypínáním podél. posuvu vmontovaným v suportové skříni, umožňuje i při sériové výrobě skutečně velmi přesné soustružení osazených dílců.

4. Příčný nárazníkový válec (obr. 18). Činnost příčného nárazníkového válce jest obdobná jako u podélného nárazníku. Příčná nárazka nám slouží k nastavování hloubky řezu při sériové výrobě.

5. Kleštinové upínání (obr. 23). Při soustružení profilových tyčí možno pro normální pracovní vřetenou používat kleštinového upínání v běhu stroje.

Upínání v běhu stroje (obr. 23). Sevření tyčového materiálu za běhu stroje provádí se ručně pákou S-28 2328R, která jest uložena v ložisku S-28 2326. Pohybem páky S-28 2328R směrem k upínací kleštině přesuneme přesouvací pouzdro S-28 2303, které vnitřním kuželem odtlačí přes kuličky S-28 2308 kroužek S-28 2306, posune tažnou rouru 2309, zatáhne kleštinu dovnitř a tím se materiál upne. Při soustružení v kleštině jest nutno, aby přední vnější závitový konec byl chráněn před poškozením krytí matkou S-28 2338.

6. Pro řezání závitů 19 a 26 běhů na 1" musí se objednat kola na zvláštní objednávku.

## G. Hospodárné obrábění (obr. 26).

Pro hospodárné obrábění připomínáme tyto zásady. Omezujeme se zde jen proto na hlavní připomínky, které nutno při strojním obrábění na soustruhu dodržeti:

1. Správné nabroušení nástroje.
2. Nejvýhodnější průřez třísky (dle výkonu stroje).
3. Hospodárná řezná rychlost.
4. Trvanlivost nástroje.

1. O správném nabroušení nože jest vydána norma ČSN 22 3701.
2. Průřezem třísky (F) v praxi rozumíme součin hloubky třísky  $\times$  posuv.

$$F = h \cdot s$$

Z hlediska tepelného namáhání nože je výhodnější tříska s pomalým posuvem a velkou hloubkou. Každý obráběný materiál vyvinuje za určitých řezných podmínek určitý tlak na nůž, který odpovídá jeho vlastnostem a nazývá se jeho odporem řezání. Pro každý materiál lze tedy zjistit spec. odpor řezání, t. j. hlavní tlak na nůž (P) v kg pro určitý průřez třísky.

Při obrábění je nutno dbát na správné ostření nástroje, aby byl stroj dokonale využit.



3. Relativní rychlost pohybu mezi ostřím a obráběnou součástí nazýváme řeznou rychlostí. Hospodárná řezná rychlost jest jednou z hlavních podmínek, která musí každého soustružníka zajímat má-li splnit podmínky hospodárného obrábění.

Řeznou rychlost možno zhruba stanovit podle druhu soustruženého materiálu, jakosti nástroje, druhu práce a tvaru třísky. Mnohé pokusy s nástroji z rychlořezných ocelí a tvrdých kovů ukázaly, že řezná rychlost závisí i na průřezu a tvaru třísky. Při výpočtu řezné rychlosti by bylo správné stanovit tuto podle středního řezného průměru, prakticky se však řezná rychlost počítá podle vnějšího řezného průměru. V několika speciálních případech, na př. u závitů o velkém stoupání, se má přihlížeti k rychlosti posuvu.

U normálních posuvů je rychlost posuvu proti rychlosti řezného pohybu malá a proto může býti její vliv zanedbán.

Řeznou rychlost počítáme podle vzorce:

$$v = \frac{\pi D n}{1000}$$

$v$  = řezná rychlost v m za jednu minutu

$\pi$  = 3.14

$D$  = průměr v mm

$n$  = otáčky za 1 min.

4. Trvanlivost nástroje (břitu) má býti tím větší, čím dražší je nástroj a čím delší je čas potřebný k jeho ostření a výměně.

## H. Praktické výpočty

1. Sesazování výměnných kol pro rozsah otáček, posuv a řezání závitů (obr. 24).

A) Výměnná kola A, B pro rozsah otáček hlavního vřetena jsou přístupná po odšroubování víka 759. Použitím těchto výměnných kol docílíme tří rozsahů otáček hlavního vřetena a to:

$$\begin{array}{lcl} \frac{A}{B} = \frac{26}{58} & \text{-----} & 20 - 1000 \text{ ot/min} \\ \frac{A}{B} = \frac{35}{49} & \text{-----} & 31 - 1600 \text{ ot/min} \\ \frac{A}{B} = \frac{49}{35} & \text{-----} & 63 - 3150 \text{ ot/min} \end{array}$$

Tato výměnná kola sesazujeme podle žádaných otáček a povahy práce.

B) Výměnná kola pro posuv a řezání závitů, která jsou umístěna ve zvláštní skříni na levé straně soustruhu, jsou přístupna po otevření víka krytu výměnných kol.

Výměnná kola jsou mazána olejovou sprchou od hlavního olejového zubového čerpadla. Sesazování výměnných kol provádíme podle tabulek, které jsou připevněny na víku Nortonovy skříně, vždy pro určitý druh závitů. Při řezání závitu metrického, modulového a stoupání v angl. palcích používáme dvojnásobného převodu výměnných kol a to:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$



kdežto pro počet závitů na délku 1 angl. palce a závitů Diametral-pitch musíme použítí trojnásobného převodu výměnných kol.

$$\frac{a \cdot c \cdot e}{b \cdot d \cdot f}$$

kde kola a, c, e jsou kola hnací a kola b, d, f jsou kola hnaná.

Výměnná kola pro abnormální závity sesadíme podle zvláštního výpočtu.

2. Výpočet výměnných kol pro abnormální závity. Normální závity řežeme podle orientačních tabulek připevněných na stroji. V praxi se však vyskytnou případy, že máme řezati závity, jejichž stoupání není v tabulce uvedeno. V takovém případě výměnná kola pro abnormální závity vypočteme podle několika způsobů.

V praxi nejčastěji vypočteme výměnná kola bez ohledu na převody v Nortonově skříní a to tak, že stroj nastavíme podle tabulek na takové stoupání, abychom mohli v uvedené rovnici krátiti.

Převodový udavatel výměnných kol je dán rovnicí:

$$i_1 = \frac{S_v}{S_v(\text{tab})}$$

kde  $S_v$  = stoupání řezaného závitu,  $S_v(\text{tab})$  = stoupání závitu nastavené podle tabulek.

$i_1$  = převodový udavatel opravených výměnných kol.

$i$  = převodový udavatel normálních výměnných kol.

Příklad 1:

Máme řezati abnormální závit o stoupání  $S_v = 3.175$  mm,  $S_s = 6$  mm. V tomto případě nastavíme stroj jako bychom řezali závit o stoupání  $S_v = 2$  mm a opravená výměnná kola obdržíme z uvedené rovnice. Tedy:

$$i_1 = \frac{S_v}{S_v(\text{Tab})} \cdot i = \frac{3.175}{2} \cdot \frac{25 \cdot 80}{80 \cdot 100} = \frac{1,127 \cdot 25}{4 \cdot 20} = \frac{127 \cdot 25}{80 \cdot 100} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d} = \frac{\text{kola hnací}}{\text{kola hnaná}}$$

V tomto případě není zapotřebí žádného abnormálního počtu zubů výměnných kol. Další způsob výpočtu výměnných kol pro abnormální stoupání závitu jest ten, že bychom seřídili převod ve vřetenku a v Nortonově skříní 1 : 1 a výměnná kola vypočítali normálním způsobem jako u soustruhu bez Nortonovy skříně podle vzorce:

$$= \frac{S_v}{S_s} = \frac{\text{Stoupání řez. závitu}}{\text{Stoupání vod. šroubu}}$$

Převod v nortonu nastavíme 1 : 1, i když šipku křížové páky 4 nastavíme na jednotku a páku 5 na C. Při tomto výpočtu však vyjde více abnormálních kol, nežli v prvním uvedeném způsobu.

Pro výpočet nutno připomenouti, že u dvojnásobného převodu výměnných kol a, b, c, d, jde o převod s osy XII na osu XIII, kdežto při trojnásobném převodu výměnných kol a, b, c, d, e, f, jest tomu opačně a to s osy XIII na osu XII (obr. 24).



Uvedený příklad výpočtu výměnných kol pro abnormální závity má sloužit pouze jako vodítko k postupu výpočtů. Ve většině případů není výpočet vždy tak jednoduchý jak se zdá.

Příklady a možnosti, které se během praxe vyskytnou jsou různé, k usnadnění vaší práce doporučujeme vám technickou literaturu.

3. Řezání závitů. Řezání závitů na soustruhu je práce velmi přesná a někdy dosti obtížná. Vyžaduje zvláštní pečlivosti a dovednosti dělníka, protože tu jde o větší množství ručních pohybů. Při řezání závitů na soustruhu musí suport s nožem konati takový pohyb, aby závitový nůž při jedné otáčce hlavního vřetená se posunul o dráhu rovnou žádanému stoupání Sv řezaného závitu. Při nastavování žádaných stoupání Sv nebo počtu závitů na délku 1" označených Zv postupujeme u vřeteníku, výměnných kol a Nortonovy skříně jako při nastavování posuvů s tím rozdílem, že páka 12 musí být postavena tak, aby se vodící šroub točil a tažný hřídel byl v klidu.

Je-li soustruh vybaven nárazkovým zařízením, je třeba, aby nárazky mohly volně procházeti vodícím ložiskem S-28 2127 nárazníkového válce, případně aby na vodící ploše upevňená nárazka byla odstraněna. Kdyby suport při řezání závitů narazil na nárazku, nastalo by poškození buď nárazkového zařízení nebo kol v převodové skříně. Teprve pak přikročíme k řezání závitů obecně známým způsobem.

Vrácení suportu se závitovým nožem do jeho počáteční polohy může se dít dvojím způsobem. Buď se nechá matka vodícího šroubu zapnuta po vyjetí z řezu a zapneme zpětný běh stroje, nebo matku po každém řezu vypínáme a suport se vrací do své původní polohy ručním kolečkem 22 za používání závitových hodinek při zapínání matky.

První způsob je vhodný pro řezání kratších závitů a takových, které nelze řezati použitím závitových hodinek.

Druhý způsob používáme u dlouhých závitů, které z úsporných důvodů řežeme s použitím závitových hodinek.

4. Řezání závitů pomocí závitových hodinek (obr. 18). Při řezání závitů pomocí závitových hodinek docílíme úspory času tím, že nepoužíváme zpětného chodu stroje k přemístění suportu do počáteční polohy. Po vyřezání jedné třísky otevře se jednoduše matka vodícího šroubu a ručním kolem 22 (obr. 9) přemístíme suport do své původní polohy k novému řezu. Při tom ovšem lze při vodícím šroubu s metrickým závitem (stoupání v mm) řezati pouze závity milimetrového stoupání a při vodícím šroubu palcové soustavy pouze závity v angl. palcích.

Závitové hodinky jsou umístěny na pravé straně suportu a není-li jich používáno mohou býti po uvolnění upínacího šroubu vypnuty ze záběru s vodícím šroubem. Dříve nežli se započne s řezáním závitu použitím závitových hodinek přesvědčíme se, jsou-li dobře v záběru s vodícím šroubem. Když je matka vodícího šroubu otevřena a stroj běží, závitové hodinky se točí; při uzavřené matce hodinky stojí. Stoupání řezaného závitu Sv jest vždy v určitém poměru ke stoupání vodícího šroubu Sš a je proto nutné, dříve než se s řezáním závitu započne, vypočítati si jednoduchým způsobem, na kterém dílku závitových hodinek může býti zapnuta matka vodícího šroubu.

a) Výpočet pro řezání metrických závitů. Je-li u řezaného závitu metrického jeho stoupání obsaženo beze zbytku ve stoupání vodícího šroubu, t. j. je-li stoupání vodícího šroubu čistým násobkem stoupání, které má býti řezáno, může býti matka vodícího šroubu zapnuta v libovolné poloze závitových hodinek.

Tedy  $S_v \times \text{celé číslo} = S_{\text{š}}$ . Označíme-li celé číslo nebo zlomek písmenem N obdržíme základní vzorec:

$S_v \cdot N = S_{\text{š}}$  a z tohoto vzorce pak

$$N = \frac{S_{\text{š}}}{S_v} = \frac{\text{stoupání vodícího šroubu}}{\text{stoupání řezaného závitu}}$$



Dělíme-li podle tohoto vzorce stoupání vodicího šroubu  $S_s$  stoupáním závitu  $S_v$  obdržíme číslo  $N$ , které nám udává, kolikrát jest stoupání řezaného závitu obsaženo ve stoupání vodicího šroubu nebo jinými slovy, po kolika otáčkách vodicího šroubu (nejmenší společný násobek) je možno znovu zapnouti matku, což nám v uvedeném vzorci udává jmenovatel, který nutno po vykrácení vhodně upravit. (Viz př. 2.) Obdržíme-li ze vzorce celé číslo, může býti matka zapnuta v libovolné poloze závitových hodinek.

Příklad 2.:

Máme řezati závit o stoupání  $S_v = 1.8$  mm s použitím závitových hodinek.  $S_s = 6$  mm. Ozubené kolo závitových hodinek má 24 zuby, závitový ukazovatel jest rozdělen na 12 dílků.

$$N = \frac{S_s}{S_v} = \frac{6}{1.8} = \frac{60 (:3)}{18 (:3)} = \frac{20}{6} \quad 6 \text{ zubů závitového ukazovatele}$$

Nejmenší společný násobek  $S_s$  a  $S_v$  je dělitelný 36, dělený  $S_s$   $36 : 6 = 6$  zubů. Matka může býti zapnuta při plných 6 otáčkách vodicího šroubu. Jelikož ozubené kolečko má 24 zuby, znamená to  $6/24 = 1/4$  otáčky závitového ukazovatele t. j.  $12 : 4 = 3$ .

Může tedy býti matka vodicího šroubu zapnuta vždy na každém třetím dílku závitového ukazovatele.

Normálně jest nejjistější používati závitových hodinek jen v těch případech, kdy nejmenší společný násobek stoupání  $S_s$  a  $S_v$  dělený stoupáním vodicího šroubu  $S_s$  dá číslo, které jest v počtu dílků závitového ukazovatele obsaženo beze zbytku. Následující tabulka ukazuje přehledně, které metrické závity možno řezati pomocí závitového ukazovatele.

**Tabulka pro  $S_s = 6$  mm, počet zubů závitového ukazovatele = 24, počet dílků 12.**

Postavení závitového ukazovatele	
libovolné	0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.75, 0.8, 1.—, 1.2 1.5, 2.—, 3.—, 6.—, 12.— mm
na každém dílku	0.8, 4.—, 12.— mm
na každém 2. dílku	8 a 24 mm
na každém 3. dílku	0.9, 1.8, 2.25, 4.5 mm
na každém 4. dílku	16 mm
na každém 5. dílku	1.25, 2.5, 3.75, 5.—, 7.5, 10, 15, 20, 30 mm
na každém 11. dílku	2.75, 5.5, 11 mm
na každém 13. dílku	3.25, 6.5, 13 mm

b) Výpočet pro řezání závitů palcové soustavy. Při řezání závitů palcové soustavy jest opět nutné se přesvědčiti, na kterém dílku závitových hodinek může býti matka vodicího šroubu zapnuta. Provedení s Whitworthským šroubem.

Při vodicím šroubu  $Z_s = 4$ , kolečku s 24 zuby a s číselníkem, který jest rozdělen na 12 dílků, odpovídá 1 dílek 2 závitům po  $\frac{1}{4}$ " =  $\frac{1}{2}$ ", dva dílky jsou 4 závity po  $\frac{1}{4}$ ", to jest 1". Můžeme tedy na každém druhém dílku uzavřiti matku vždycky, když jest počet závitů  $Z_v$  na 1" udán celým číslem.

K výpočtu nám slouží tato rovnice:

$$N = \frac{Z_v}{Z_s} = \frac{\text{počet závitů na 1" řezaného šroubu}}{\text{počet závitů na 1" vodicího šroubu}}$$





Vyjde-li nám z tohoto vzorce opět celé číslo, možno matku zapnouti kdykoliv, aniž bychom pozorovali číselník. Vyjde-li nám však zlomek, nutno používatí závitových hodiněk.

Pro náš případ platí:

1. Matku vodicího šroubu můžeme zapnouti v libovolné poloze závitového ukazovatele, když počet závitů  $Z_v$  na 1" je dělitelný počtem závitů  $Z_š$ .
2. Není-li počet závitů  $Z_v$  na 1" dělitelný počtem závitů  $Z_š$ , je však sudým číslem, může býti matka vodicího šroubu zapnuta na každém dílku závitového ukazovatele.
3. Je-li  $Z_v$  udán celým číslem, může býti matka vodicího šroubu zapnuta na každém druhém dílku.
4. Je-li  $Z_v$  udán celým číslem a zlomkem  $\frac{1}{2}$  může býti matka vodicího šroubu zapnuta na každém 4. dílku.
5. Je-li  $Z_v$  udán celým číslem a zlomkem  $\frac{1}{4}$ , může býti matka vodicího šroubu zapnuta na každém osmém dílku závitového ukazovatele.

Tabulka pro  $Z_š = 4$  závity na 1", počet zubů závitového ukazovatele = 24, počet dílků = 12.

Postavení závitového ukazovatele	Počet řezaných závitů na 1"
libovolné (bez pozorování)	4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 atd.
na každém dílku	sudá čísla 2, 6, 10, 14, 18 atd.
na každém 2. dílku	lichá čísla 1, 3, 5, 7, 9 atd.
na každém 4. dílku	$\frac{1}{2}$ , $1\frac{1}{2}$ , $2\frac{1}{2}$ , $3\frac{1}{2}$ , $4\frac{1}{2}$ atd.
na každém 8. dílku	$\frac{1}{4}$ , $1\frac{1}{4}$ , $2\frac{1}{4}$ , $3\frac{1}{4}$ , $4\frac{1}{4}$ atd.
	$1\frac{3}{4}$ , $2\frac{3}{4}$ , $3\frac{3}{4}$ , $4\frac{3}{4}$ atd.

Příklad 3.:

$Z_š = 4$  závity na 1", máme řezati  $Z_v = 20$  závitů na 1".

$N = Z_v/Z_š = 20/4 = 5$ , možno matku zapnouti v každé poloze.

Příklad 4.:

$Z_š = 4$  závity na 1", máme řezati  $Z_v = 14$  závitů na 1".

$N = Z_v/Z_š = 14/4 = 7/2$ , možno zapnouti každý zub, jelikož i dílek na číselníku = 2 zubům, pak vyjádřeno v dílkách  $2 \text{ dílky} / 2 = 1 \text{ dílek}$ , tedy možno matku zapnouti na každý dílek závitového ukazovatele.

## Ch. Náhradní díly

Lehce opotřebitelné součásti.

Při objednávce náhradních dílců, které se poškodily během dopravy nebo později opotřebily během provozu, udejte vždy při reklamaci v zájmu přesného vyřízení objednávky následující údaje:

- a) Typovou značku stroje.
- b) Zakázkové číslo stroje vyražené na konci vodicích ploch lože, které jsou souhlasné s číslem návodu.
- c) Rok výroby a odeslání stroje.



- d) Skupina stroje, na př. vřeteník, rychlostní skříň, suportová skříň a pod.
- e) Přesné a věcné pojmenování dílce, na př. páčka lamelové spojky rychlostní skříně, matka horního suportu a pod.
- f) Číslo vyražené na každé součásti, na příklad S-28 476.
- g) Počet náhradních dílců. Má-li dílec své číslo v návodě, oznamte laskavě toto číslo, jakož i číslo obrázku a připište příčinu poškození.

## Seznam lehce opotřebitelných součástí

Výkres číslo	Název dílce	kusů	obr.
S-28-134	vložka pryžová	3	3
S-28-794	lamela vnější	16	10
S-28-804	lamela vnitřní	15	10
S-28-824	páčka spojky	6	10
S-28-441 4R	kladička	5	9
S-28-74438 R1	pouzdro	1	



## Seznam valivých ložisek

Skupina stroje - osa	Číslo ložiska	Počet kusů	Běžné číslo
----------------------	---------------	------------	-------------

### Rychlostní skříň

#### Normální-náhradní

I	6305	1	44
	6306	1	43
Ia	6308	1	19
	6306	1	20
Ib	6205	2	32
II	6306	1	99
	6305	1	100
III	6006×16006	2	108
IV	6304	1	126
	6006×	2	125
V	6305	2	147
VI	6305	2	170
VII	6306	1	187
	6307	1	188
	51110	1	224
VIII	51111	1	222
Náhon nortonu	IX 6204	1	242
	6203	1	262
	IXa 6205	2	243
	X 6203	1	262
	XI 6203	2	274
Nortonova skříň			
XII	6205	1	308
	6003×16003	2	309
XIII	6007×16007	1	332
	6202	1	333
	6203	1	334
Suportová skříň			
XIV	51102	2	1153
XV	51101	1	1151
	51102	1	1153



## K schéma 8

XYZO	= přívod proudu
K, 1-8	= hlavní svorkovnice
K 1, 1-10	= svorkovnice ovládacího okruhu
K 2, 11-18	= svorkovnice tlačítkové desky
ST 1 (VSK 15)	= stykač hlavního motoru
ST 2 (VSK 15)	= stykač čerpadla
RT 1	= ochranné relé hlavního motoru
RT 2	= ochranné relé čerpadla
P 1	= pojistky hlavního motoru a čerpadla
P 3	= sekund. poj. trans. pro zásuvku (4 A)
ZS	= dvoupólová zásuvka pro světlo
Tr	= transformátor 160 VA pro osvětlení 220/24 V
HM	= hlavní motor
EP	= motor čerpadla
TD	= tlačítková deska
SD	= stykačová kombinace
I	= zapínací tlačítka
O	= vypínací tlačítka
S 1	= signální žárovka pro hlavní motor
S 2	= signální žárovka pro motor čerpadla
V (KSP 15)	= hlavní spínač

## K tabulce 25

1	= Tabulka posuvů a závitů.
2	= Převod vřeteníku
3	= Páka na vřeteníku
4	= Otáčky vřetena
5	= Páka
6	= Postavení křížové páky
7	= Výměnná kola pro stroj se šroubem o stoupání
8	= Poloha přepínací páky
9	= Podélné posuvy v mm
10	= Příčné posuvy v mm
11	= Metrický závit, stoupání v mm
12	= Modulový závit
13	= Whitworthův závit, počet závitů na 1" angl.
14	= Diametral Pitch
15	= Stoupání v angl. palcích

## K tabulce 26

1	= Řezná rychlost v m/min.
2	= Strojní čas ve vteřinách pro točnou délku 10 mm
3	= Průměr v mm
4	= Posuvy v mm na 1 otočku vřetena

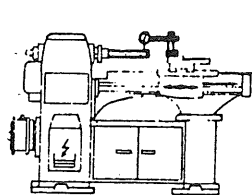
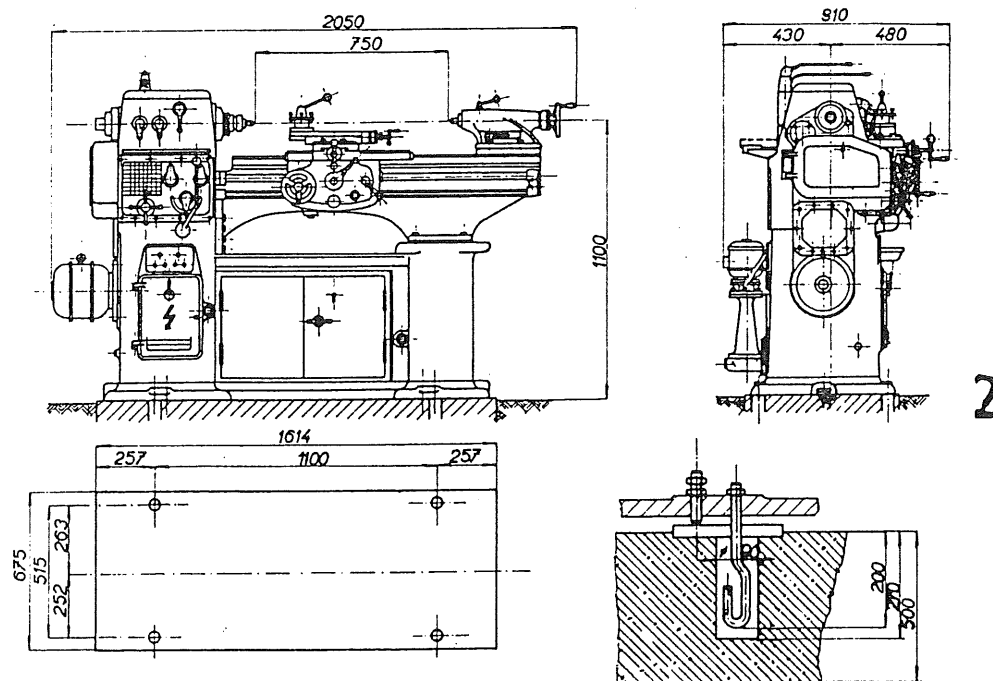
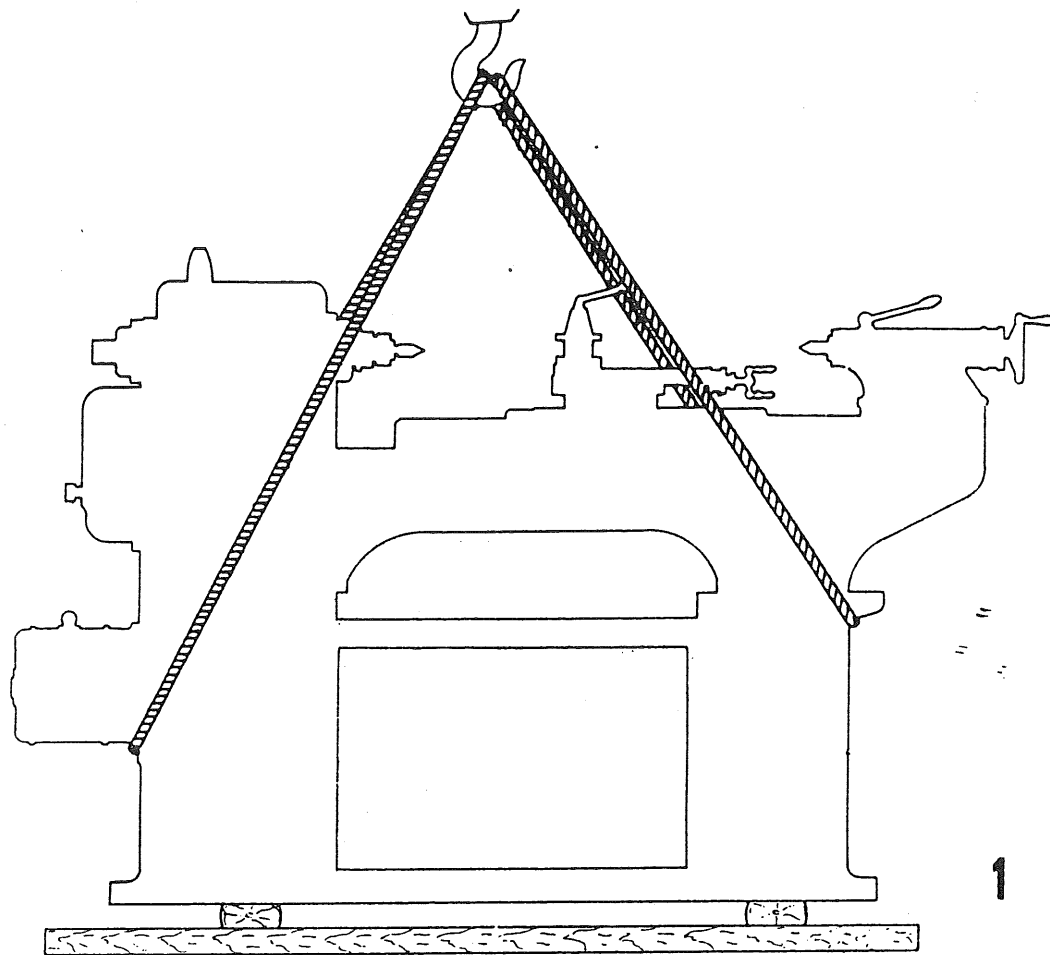
# Doslov

---

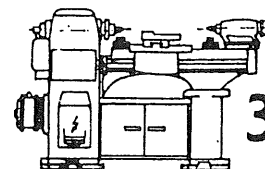
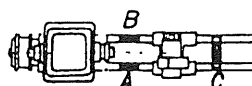
Zkušenosti shrnuté v tomto návodu k obsluze jsou výsledkem naší dlouholeté a svědomité práce ve stavbě strojů a jsou také nejlepším předpokladem k nejhospodárnějšímu využití stroje. Všechny díly našich strojů jsou zhotoveny z nejvýhodnějších materiálů za využití nejmodernějších výrobních postupů a kontrolních zařízení. Při dodržování všech provozních předpisů může proto být docílena nejvyšší možná přesnost i výkonnost stroje při nejmenším opotřebení příslušných součástí. Vyskytnou-li se však přes všechna opatření nějaké závady v provozu stroje, ať již zaviněné nedodržováním předpisů, neodbornou obsluhou nebo následkem náhodného poškození, jest bezpodmínečně nutno ihned vyřadit stroj z provozu. Menší škody mohou být odstraňovány přímo ve Vaší dílně, aniž by tím utrpěla přesnost stroje. Při větších poškozeních doporučujeme, abyste nás o jejich rozsahu podrobně informovali, abychom Vám mohli posloužit potřebnými pokyny a eventuálními podklady k provedení opravy skutečně rychlé a účelné. Telefonické nebo telegrafické objednávky náhradních součástí řiďte výhradně na náš závod a k vůli pořádku prosíme o současné písemné potvrzení. V zájmu zajištění přesného vyřízení takových objednávek je nutno vždy uvést správné pojmenování součástky a zkratku nebo přesný popis její funkce ve stroji s udáním čísla vyraženého na poškozeném dílci, případně dílec načrtnouti.

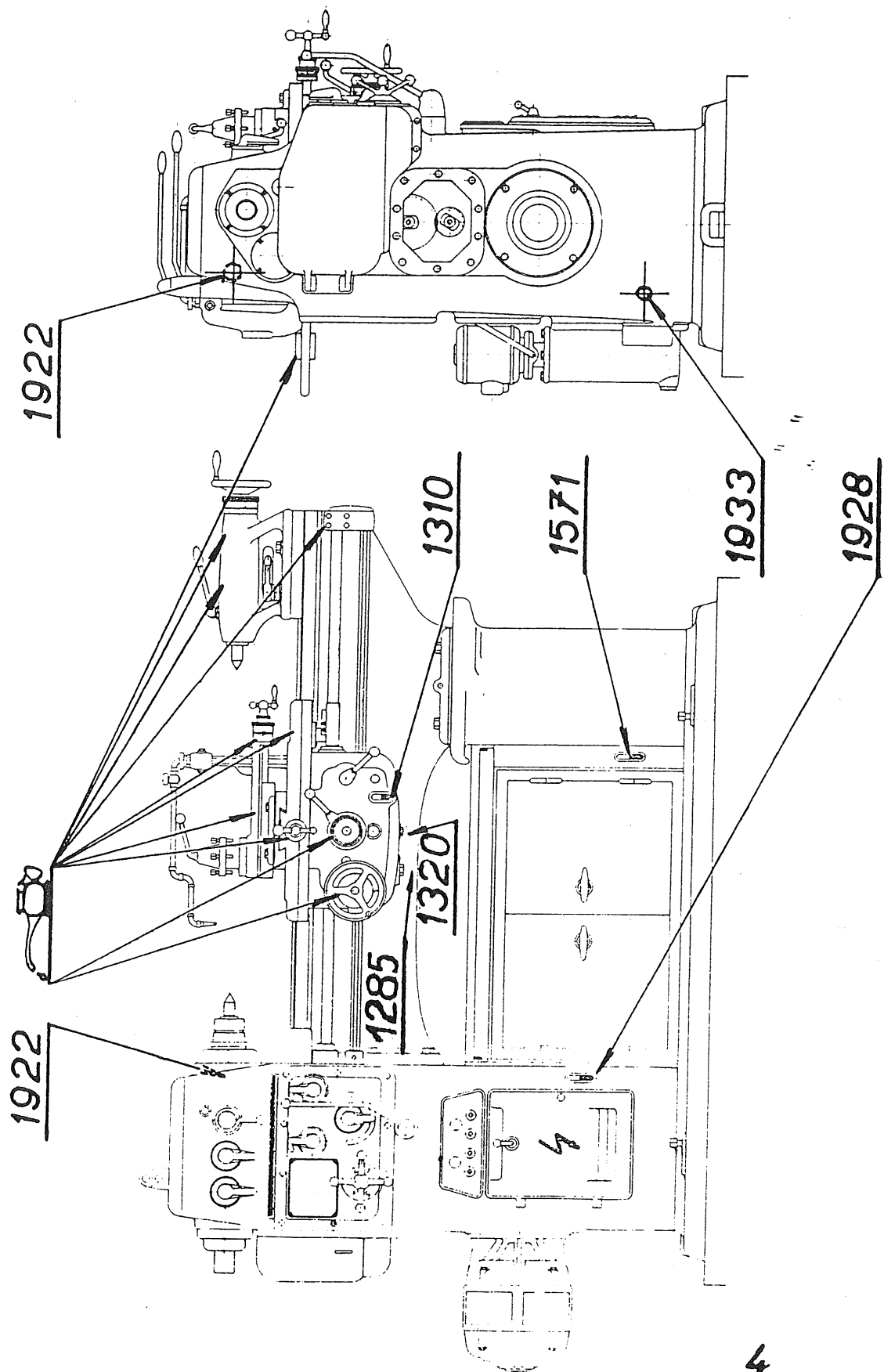
Děkujeme Vám

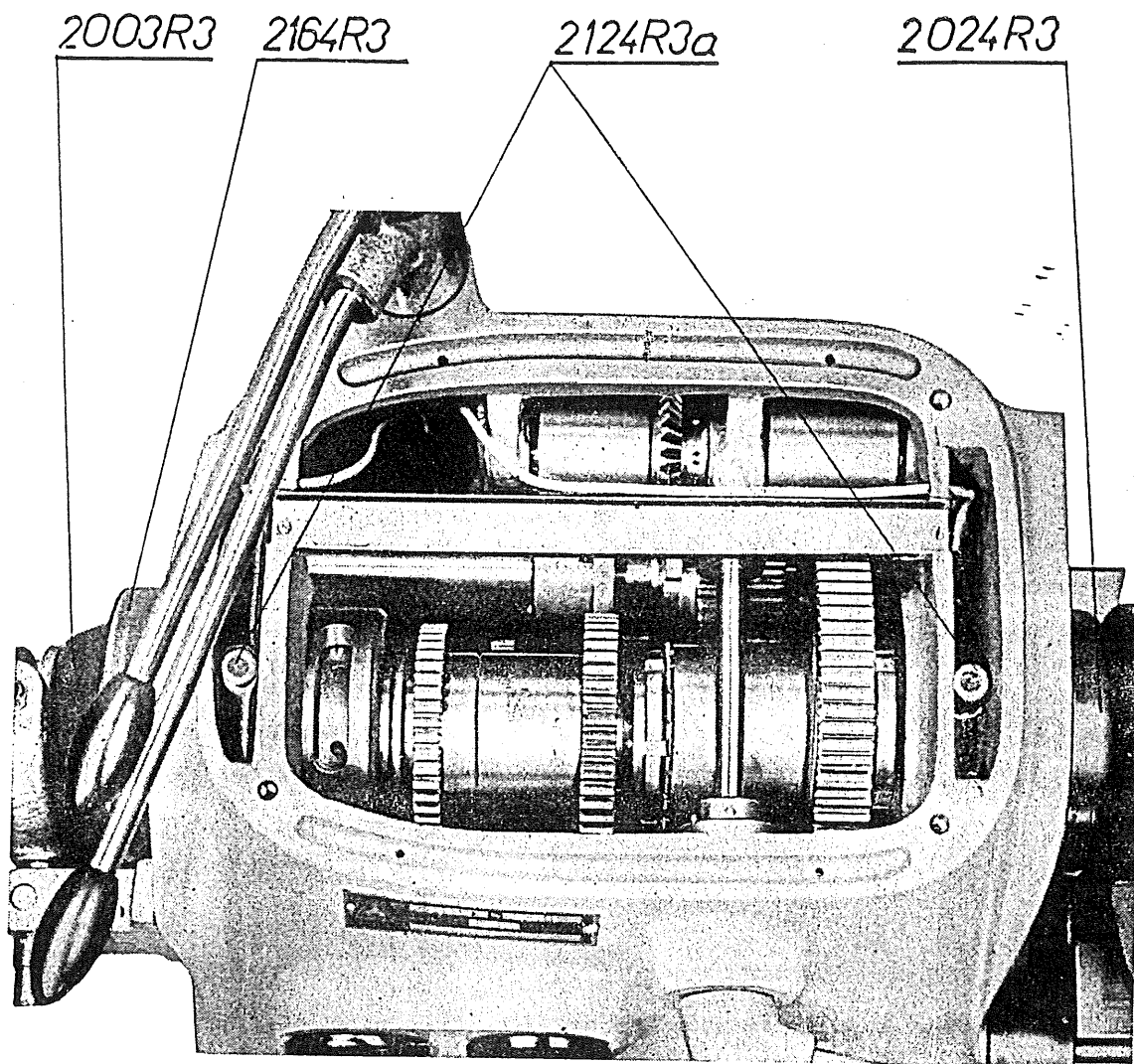




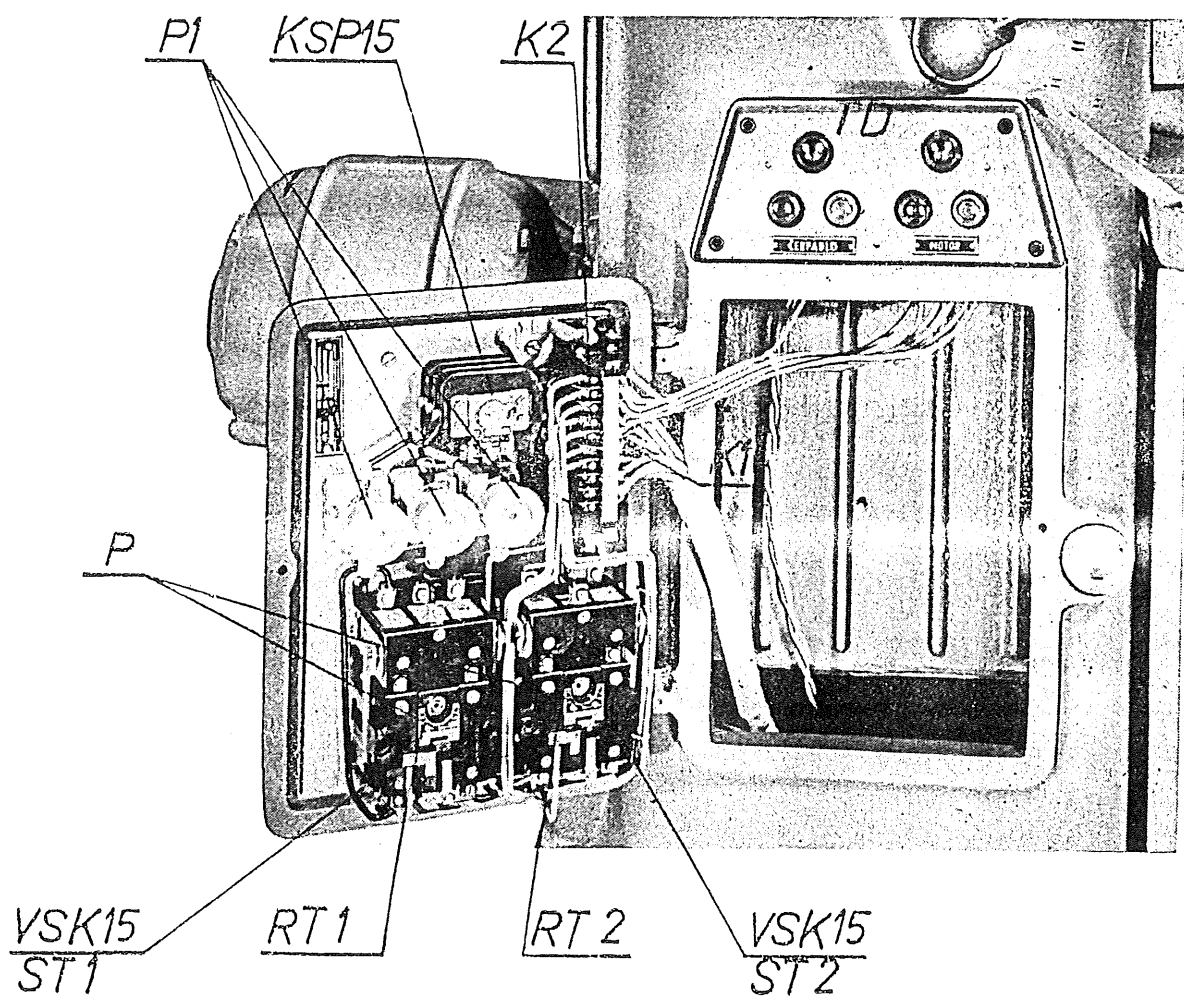
A  
QOB

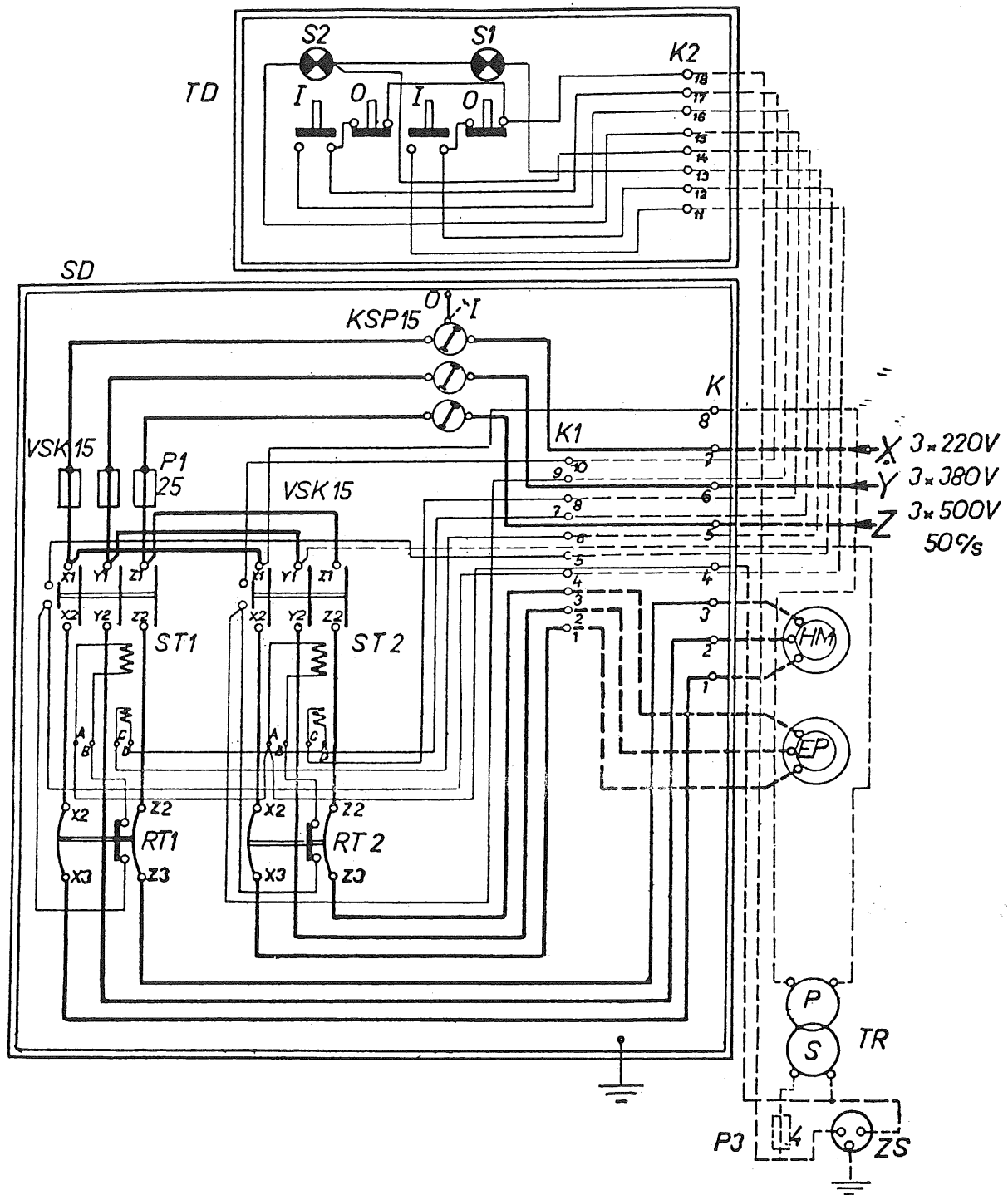


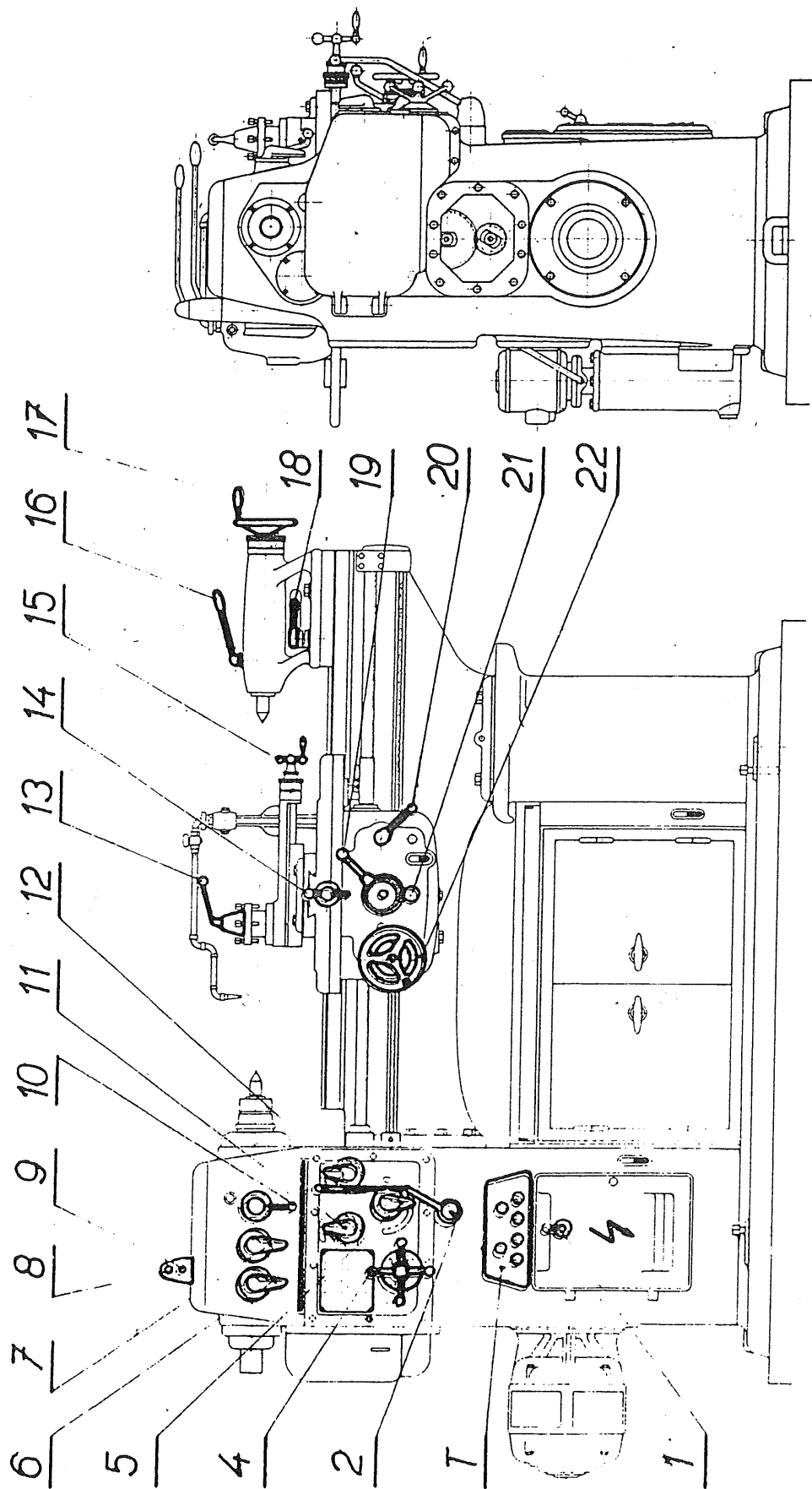


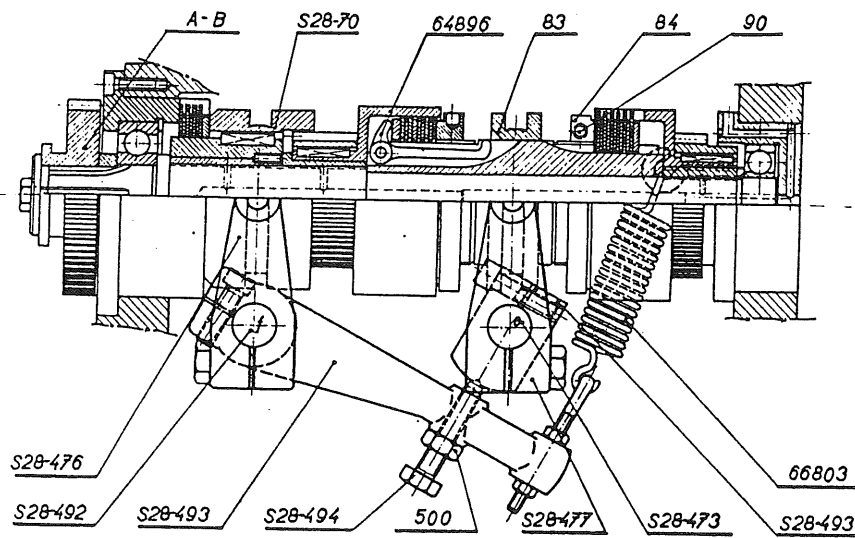




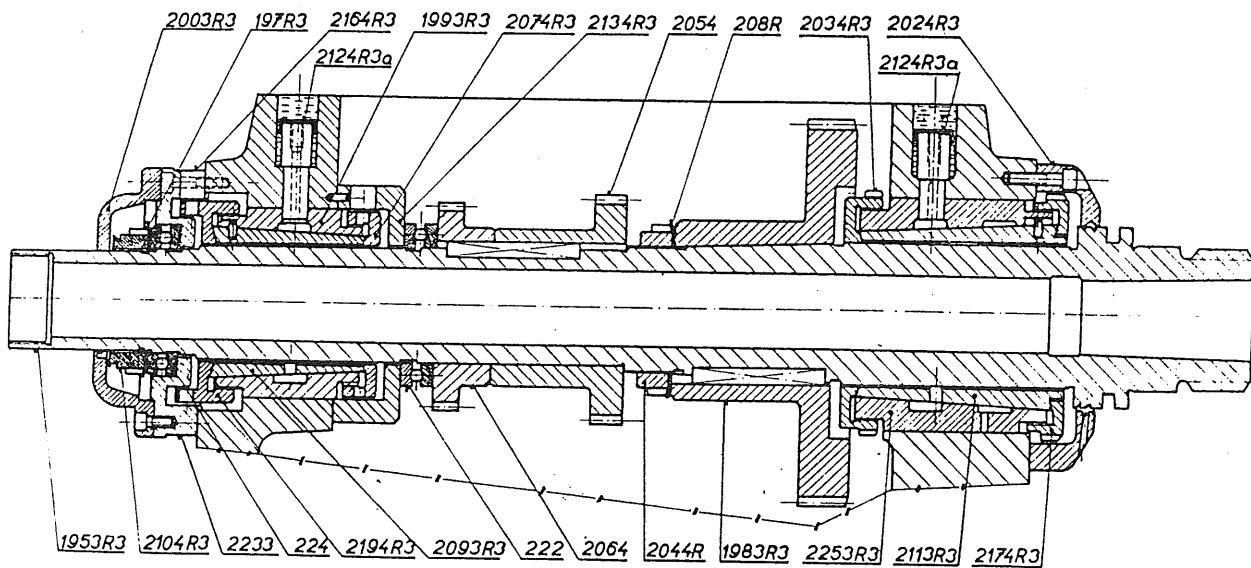




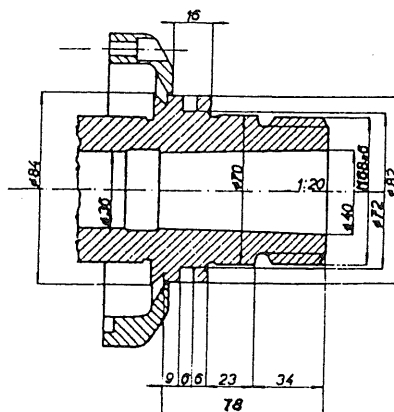


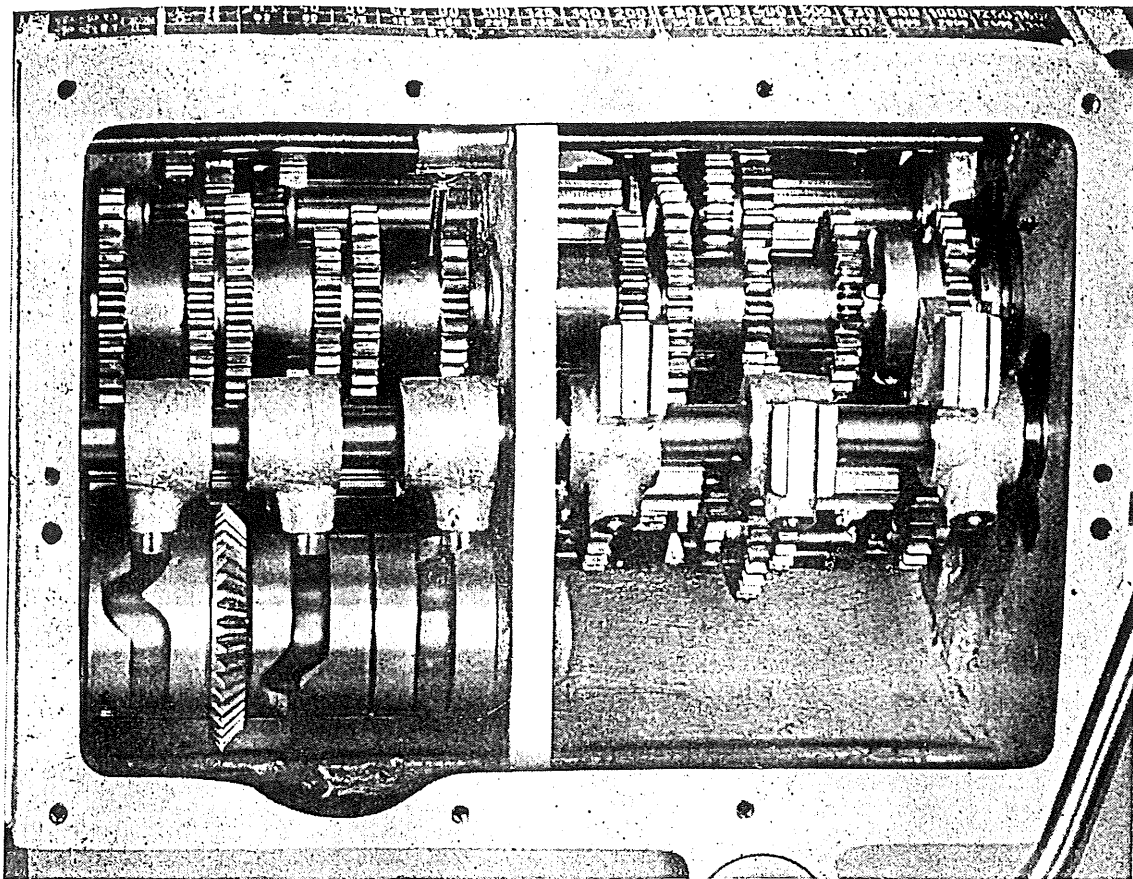


10

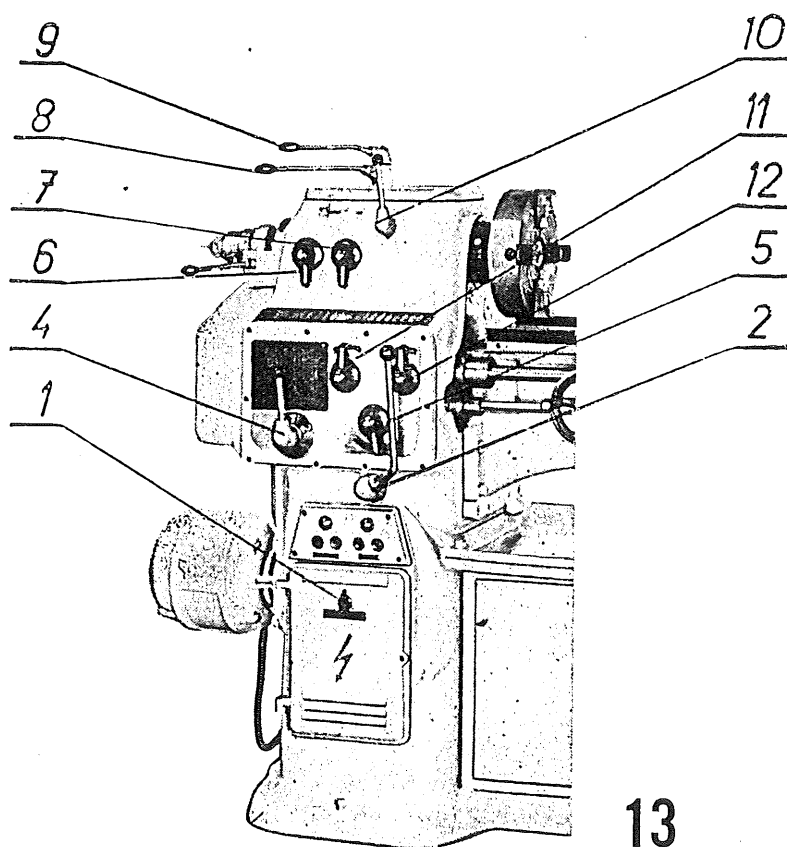


11



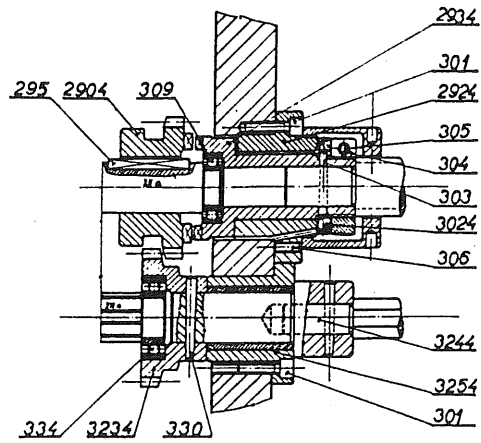


12

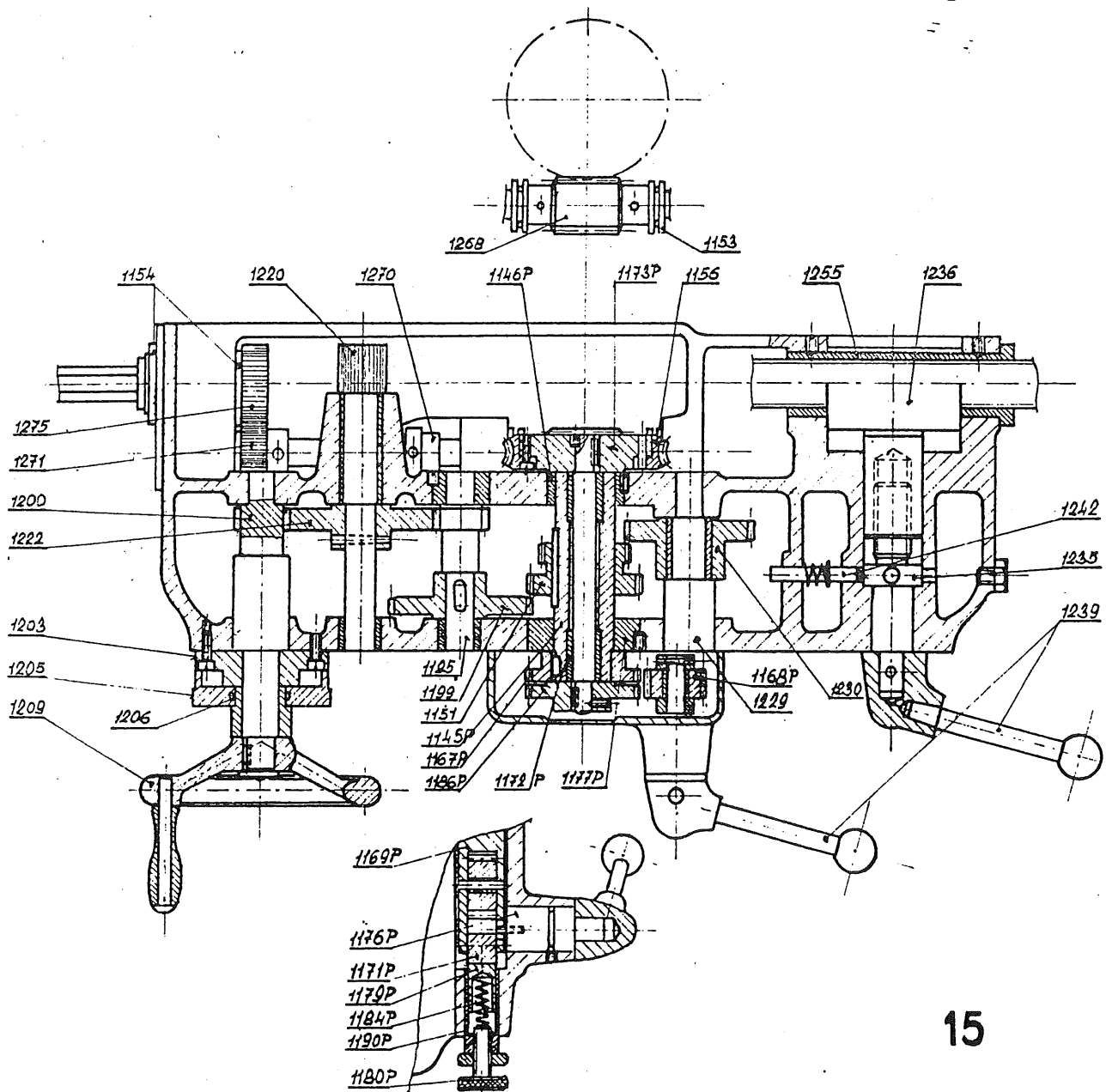


13



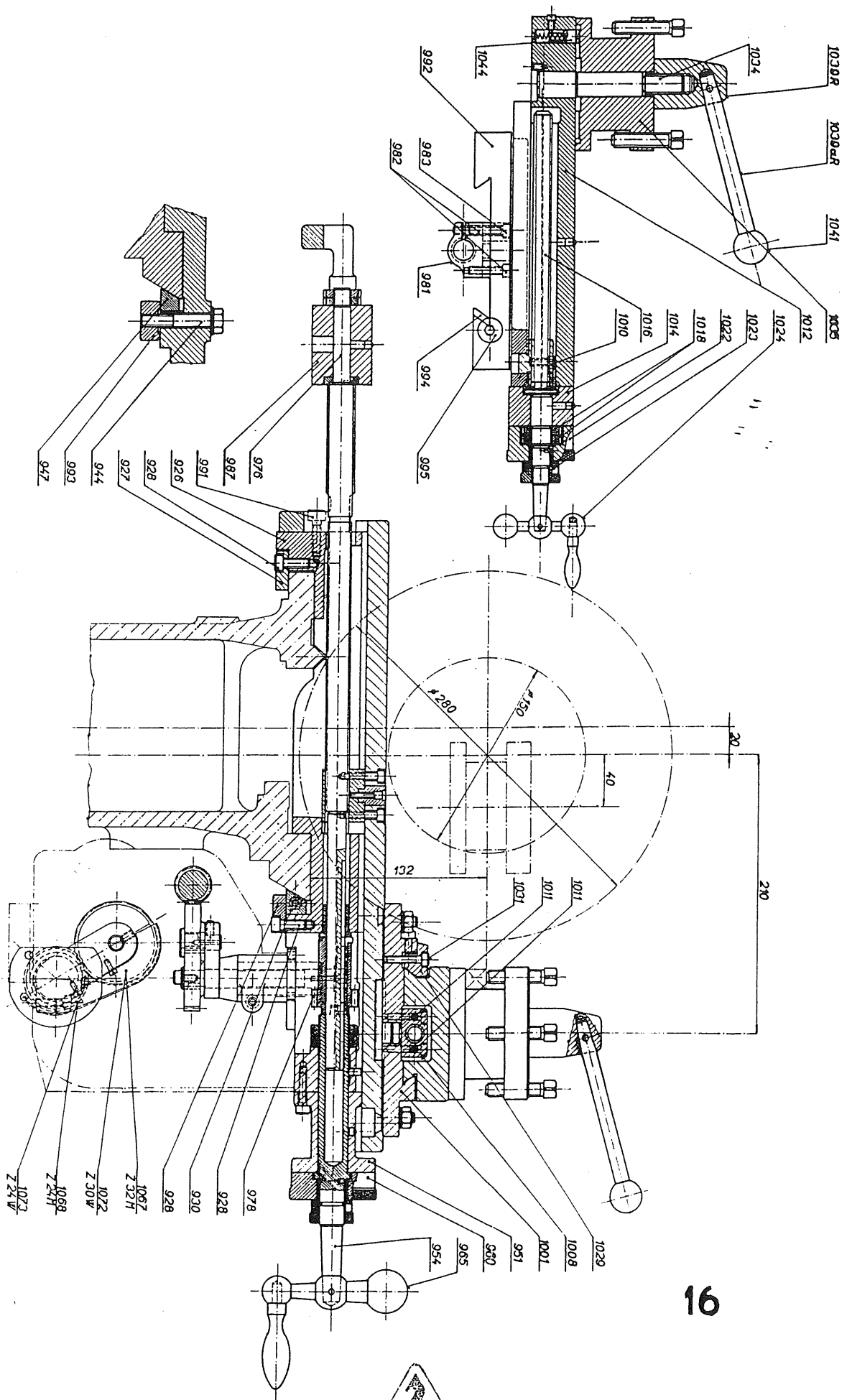


14

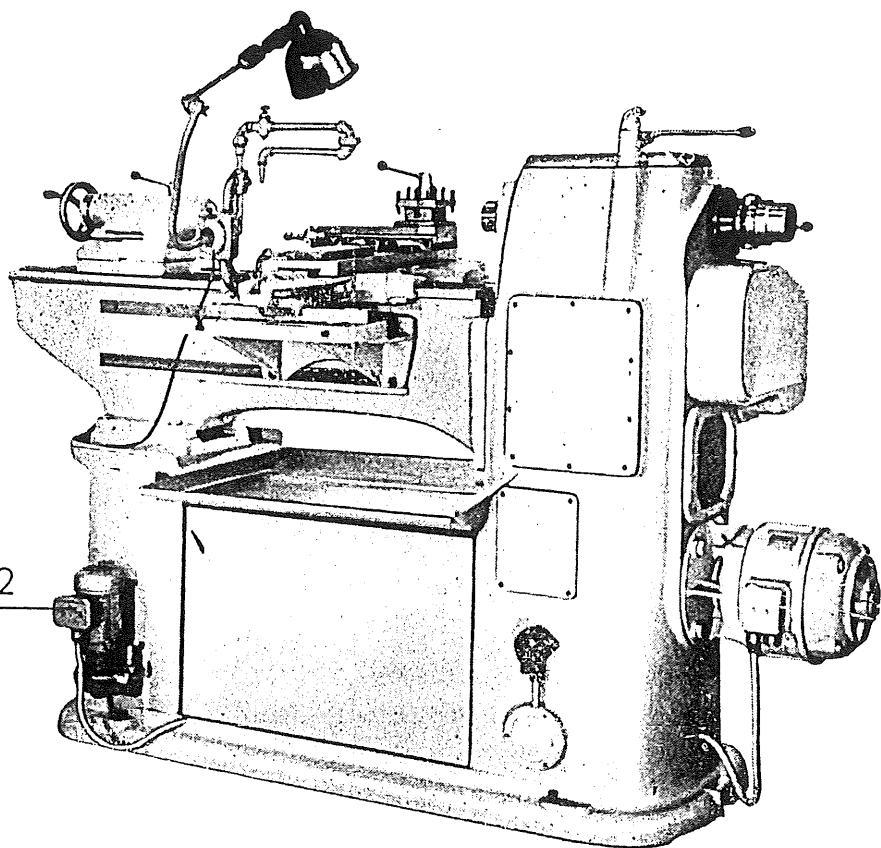


15

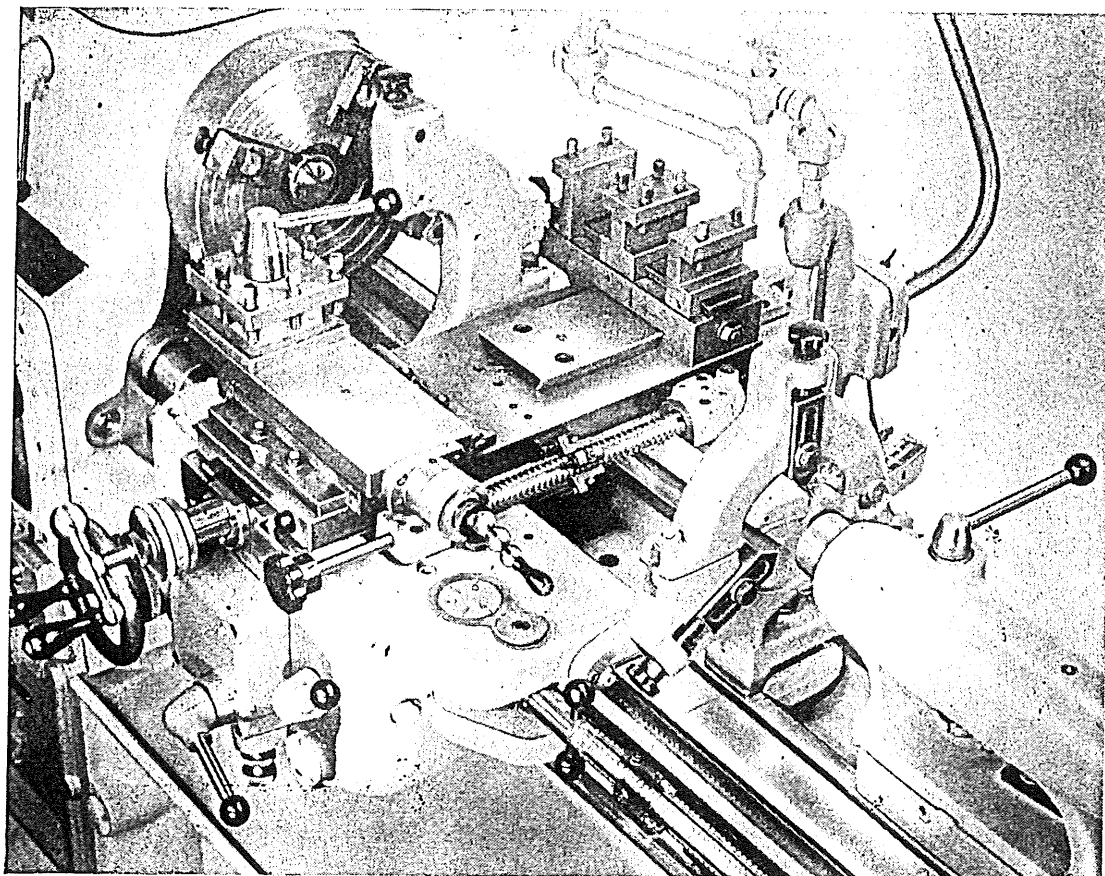




CRA2

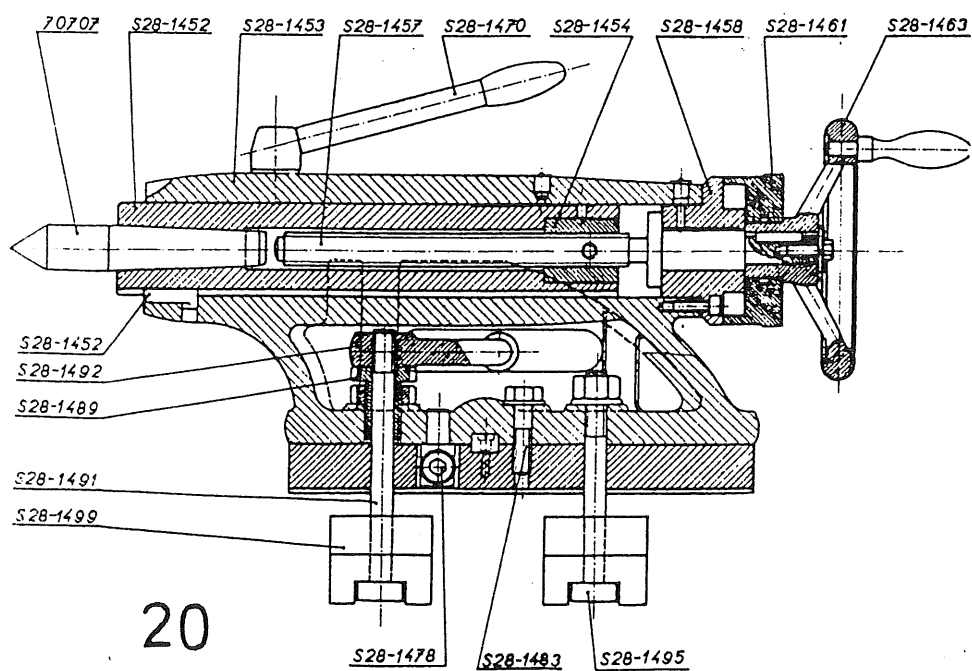
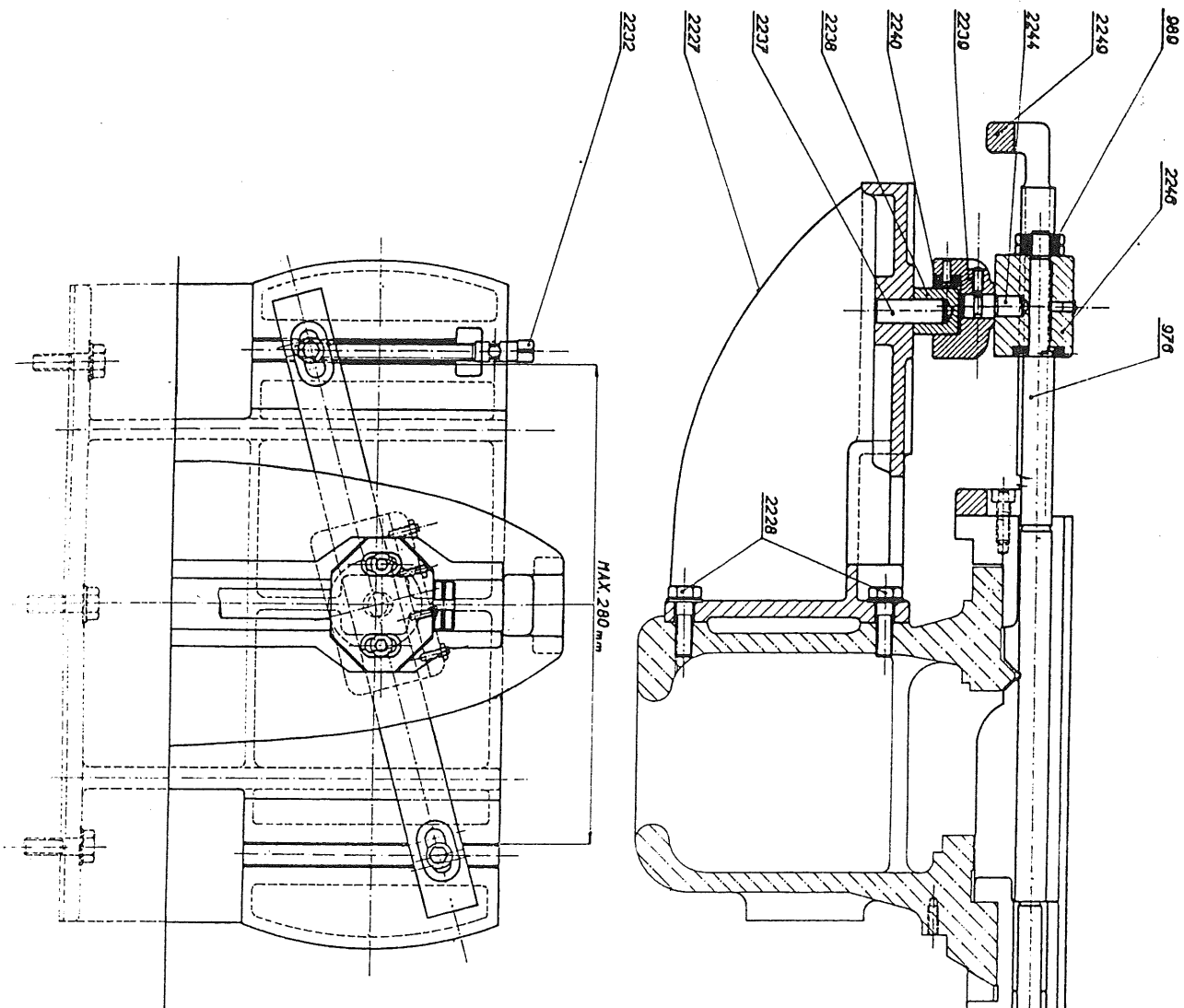


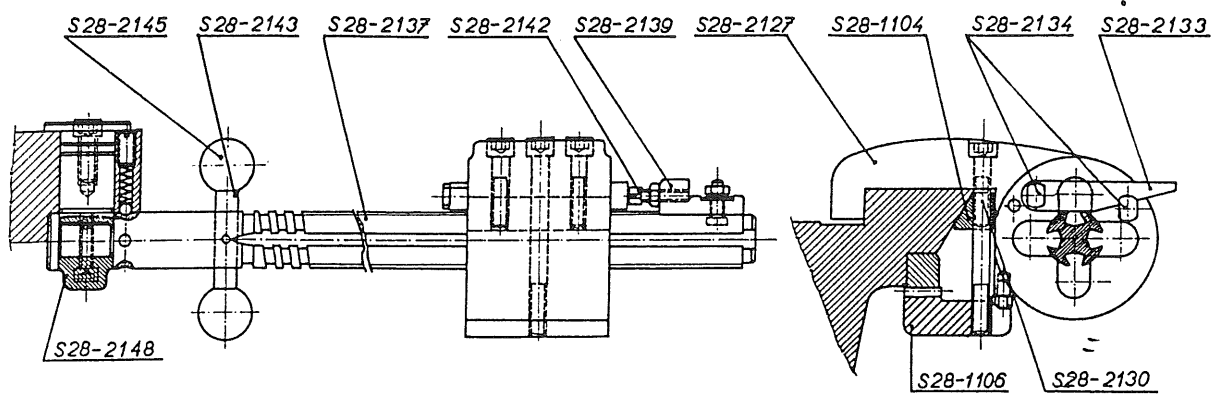
17



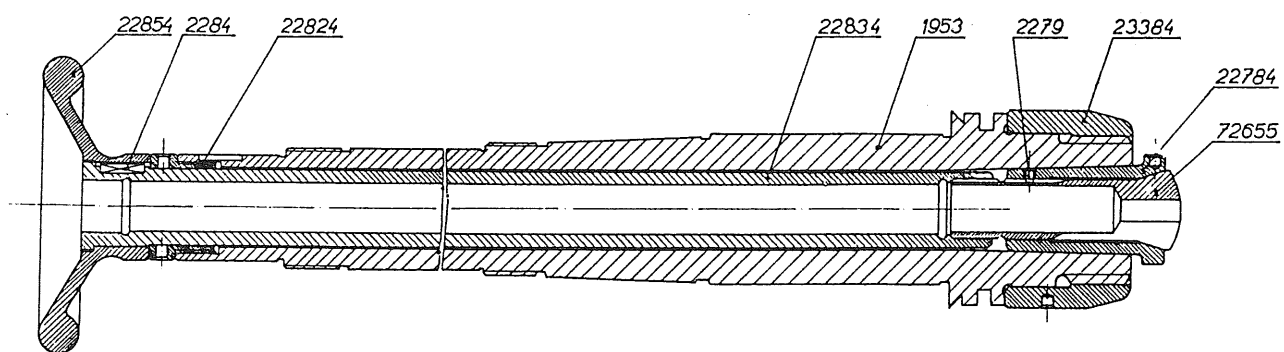
18



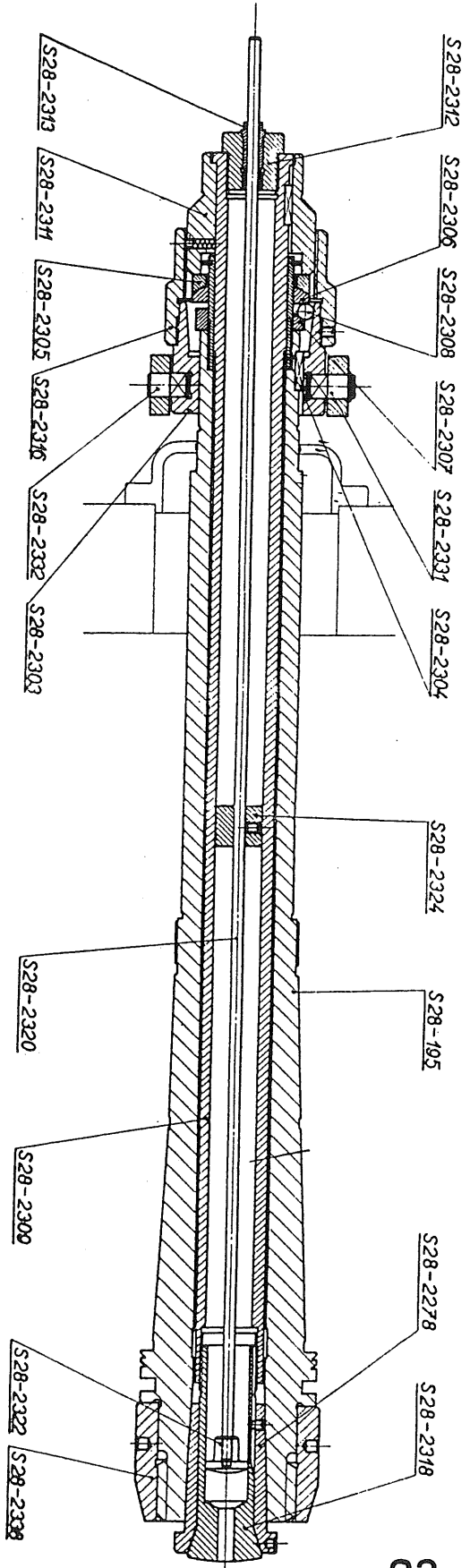




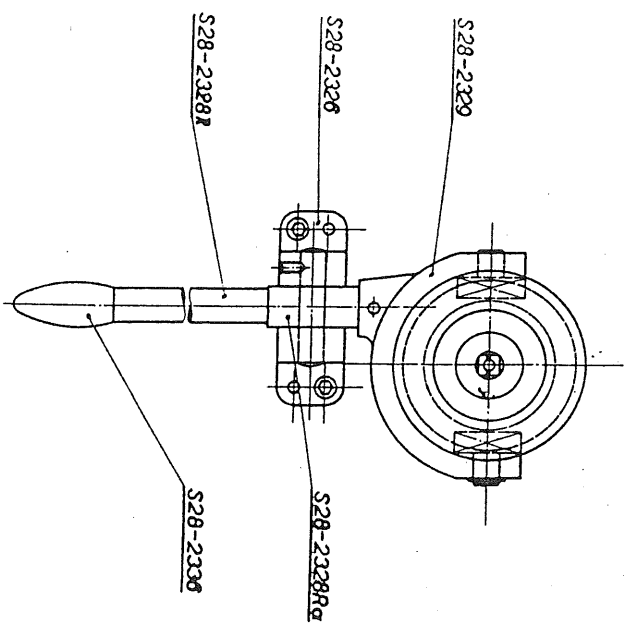
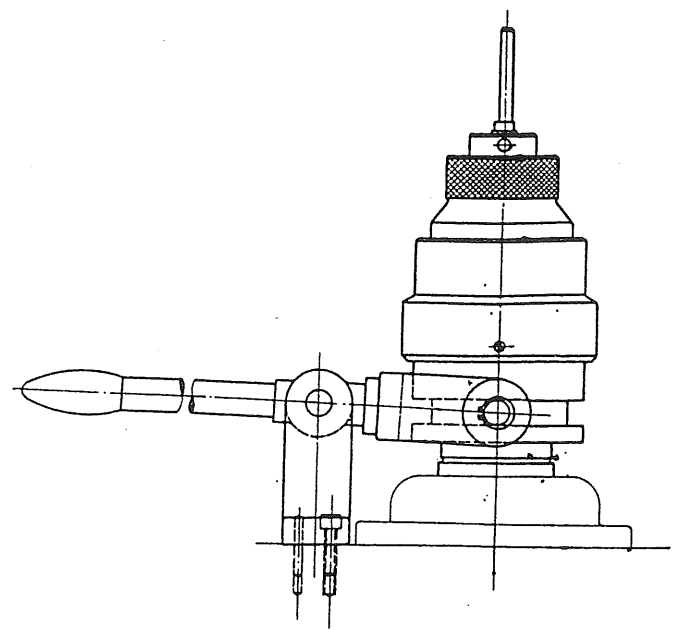
21

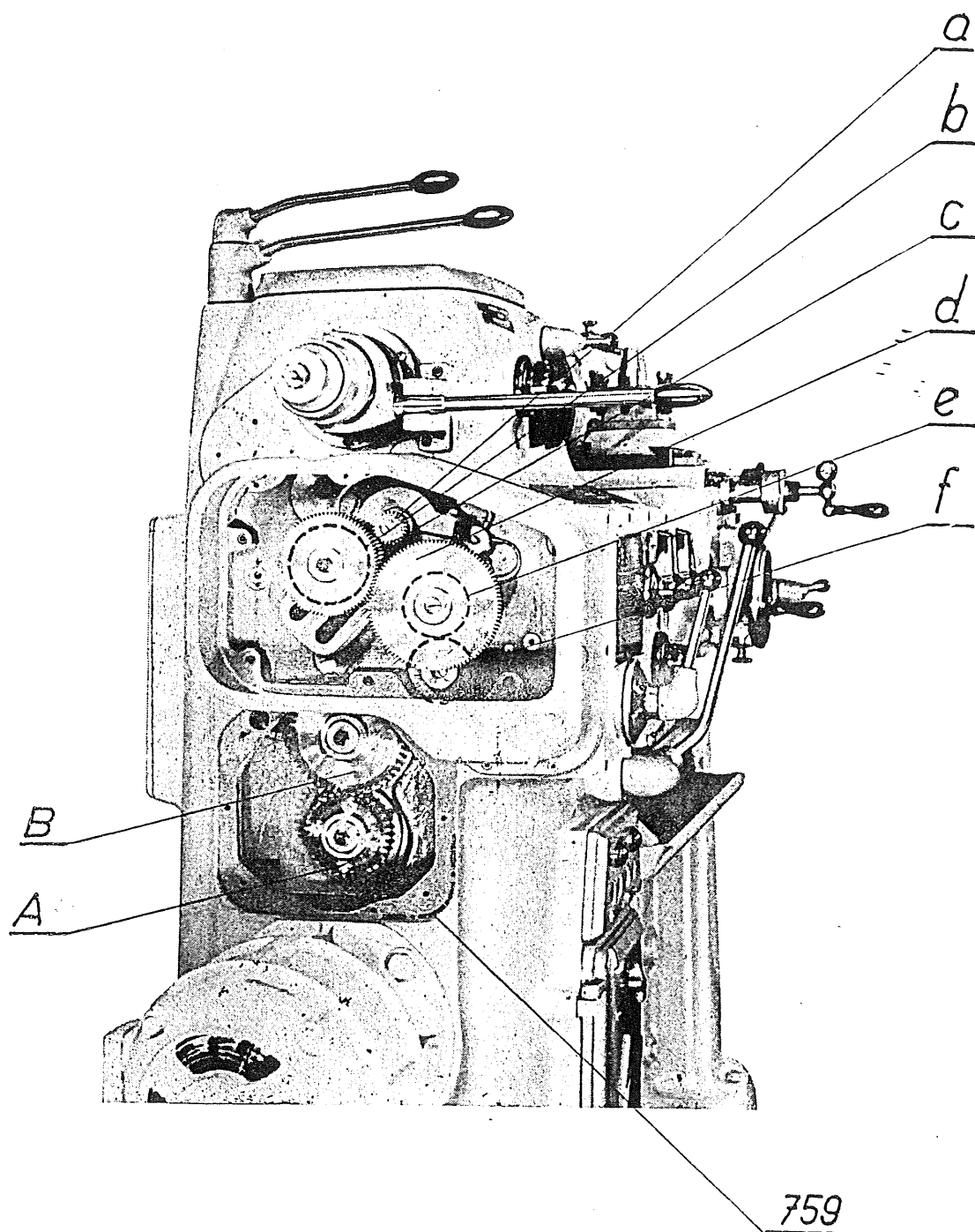


22



23







1)	2	3	4	5	6						7	8
					1	2	3	4	5	6		
9	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.03 0.06 0.12	0.04 0.08 0.16	0.05 0.10 0.20	0.07 0.14 0.28	0.09 0.18 0.36	0.11 0.22 0.44	H ⌀	25 80 100 120 127
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	0.24 0.48 0.96	0.32 0.64 1.28	0.40 0.80 1.60	0.56 1.12 2.24	0.72 1.44 2.88	0.88 1.76 3.52		
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.01 0.02 0.04	0.013 0.027 0.053	0.017 0.033 0.067	0.023 0.047 0.093	0.03 0.06 0.12	0.037 0.073 0.147		
10	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	0.08 0.16 0.32	0.107 0.213 0.427	0.133 0.267 0.533	0.187 0.373 0.747	0.24 0.48 0.96	0.293 0.586 1.22	H ⌀	80 100 120 127
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
11	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5	H ⌀	71 100 113 80
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		
12	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44	H ⌀	47 96 76 80
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
13	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5	H ⌀	25 127 80 100-26 39
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		
14	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44	H ⌀	71 127 100-26 80-39
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
15	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5	H ⌀	25 127 100-26 80
	8:1	⌀	20-125 315-200 63-400	A B C	3 6 12	4 8 16	5 10 20	7 14 28	9 18 36	11 22 44		
	1:1	⌀	160-1000 250-1600 500-3150	A B C	0.375 0.75 1.5	0.5 1 2	0.625 1.25 2.5	0.875 1.75 3.5	1.125 2.25 4.5	1.375 2.75 5.5		



