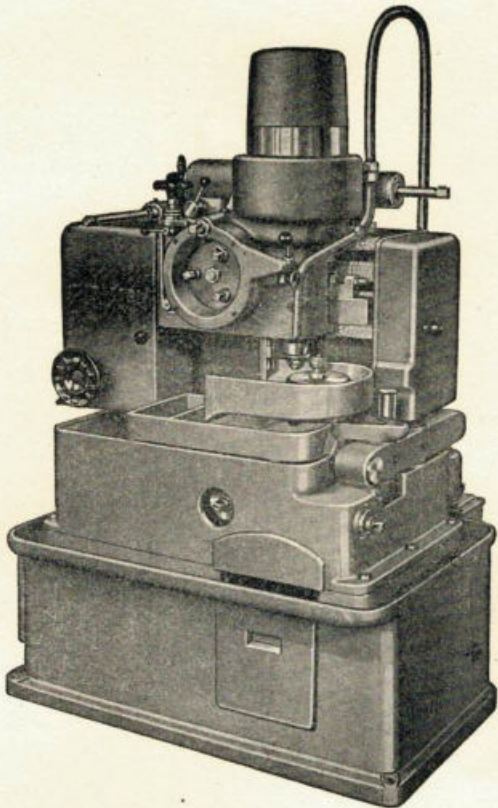
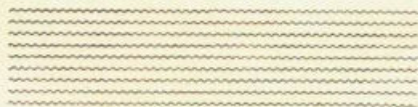


**OH 4**



## 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





# OBSAH

| Pojmenování  | Strana |
|--|--------|
| Hlavní rozměry a technická data                                | 1      |
| Postavení stroje   | 2      |
| Uvedení stroje do chodu  | 2      |
| Mazání   | 2      |
| Zapojení stroje na síť   | 3      |
| Chlazení   | 3      |
| Spouštění stroje a obsluha                                     | 3      |
| Popis funkce stroje a obsluha                                  | 3      |
| Pojmenování dílců na obrázcích                                 | 5      |
| Obsluha stroje   | 6      |
| Určení obrážecího kolečka                                      | 6      |
| Směry otáčení  | 6 a 8  |
| Upnutí obrážecího kolečka                                      | 6      |
| Upnutí obráběného předmětu                                     | 6      |
| Určení výměnných kol pro dělení                                | 7      |
| Určení výměnných kol pro posuv                                 | 7      |
| Seřízení zdvihu obrážecího kolečka                             | 9      |
| Seřízení obrážecího kolečka na zubovou hloubku                 | 9      |
| Výměna obráženého předmětu                                     | 10     |
| Popis stroje s normálním příslušenstvím                        | 10     |
| Smykadlo   | 10     |
| Vymezení vůle u dělicích šnekových soukolí                     | 11     |
| Seřízení odjíždění vřeteníku                                   | 11     |
| Demontáž posuvové křivky                                       | 11     |
| Demontáž stolu a spodního dělicího kola                        | 11     |
| Zvláštní příslušenství   | 12     |
| Zařízení pro obrábění šroubových kol                           | 12     |
| Hospodárné obrábění  | 13     |
| Volba řezné rychlosti  | 13     |
| Volba nástroje   | 13     |
| Určení závislosti řezné rychlosti na počtu dvojzdvihu smykadla | 13     |
| Náhradní součásti  | 15     |
| Seznam valivých ložisek  | 15     |
| Seznam lehce opotřebitelných součástí                          | 15     |

## Hlavní rozměry a technická data

|   |                                |                |                 |                 |
|---|--------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Největší čelní modul  |                                |                |                 | 4               |
|   |                                | Ozubení vnější | Ozubení vnitřní |                 |
| Největší průměr obráženého čelního kola                             | mm                             | 200            | mm              | 165             |
| Největší průměr obráženého šroubového kola                          | mm                             | 195            | mm              | 165             |
| Největší průměr obráženého kola                                     | mm                             | 10             | mm              | 30              |
| Největší šířka obráženého kola                                      | mm                             | 40             | mm              | 36              |
| <b>Vzdálenost čela obráženého smykadla od upínací plochy stolu:</b> |                                |                |                 |                 |
| nejmenší  | mm                             |                |                 | 50              |
| největší  | mm                             |                |                 | 110             |
| <b>Zdvih nástroje:</b>  | počet stupňů                   |                |                 | 4               |
|   | počet zdvihů za min.           | 224            | 315             | 450             |
|   |                                | 630            |                 |                 |
| <b>Posuv nástroje:</b>  | počet stupňů                   |                |                 | 8               |
|   | počet zdvihů za 1 ot. nástroje | 465            | až              | 2360            |
| <b>Rozměr nástroje:</b>   | normální průměr                |                |                 | 3"              |
|   | největší průměr                |                |                 | 4"              |
|   | průměr vrlání                  |                |                 | 1¼"             |
| <b>Vrlání stolu:</b>  | mm                             |                |                 | 38              |
| <b>Elektromotor:</b>  |                                |                |                 |                 |
|   | výkon                          | ks             |                 | 1,2/0,75        |
|   | otáčky                         | ot/min.        |                 | 1410/690        |
| <b>Půdorysná plocha stroje:</b>                                     | mm                             |                |                 | 930 x 1200      |
| <b>Výška stroje:</b>  | mm                             |                |                 | 1700            |
| <b>Váha stroje:</b>   |                                |                |                 |                 |
|   | s normálním příslušenstvím     | kg             |                 | 1500            |
|   | s obalem                       | kg             |                 | 1550            |
|   | se zámořským obalem            | kg             |                 | 1650            |
| <b>Kubický obsah bedny</b>  |                                | m <sup>3</sup> |                 | 2,6             |
| <b>Rozměry bedny</b>  |                                |                |                 |                 |
|   | (šířka x délka x výška)        | cm             |                 | 100 x 130 x 200 |

## Postavení stroje

Ze závodu je stroj odeslán v obalu spolu s veškerým objednaným příslušenstvím a zásilka překontrolována dle objednávky. Po obdržení stroje porovnejte došlou zásilku dle přiloženého návěští, zda nechybí některé části příslušenství. Současně se přesvědčte, nebyl-li stroj během dopravy poškozen. Zjištěné závady hlasejte ihned příslušnému dopravnímu podniku a nám. Na pozdější reklamace nebereme zřetel.

### 1. Doprava a zvedání jeřábem,

Při dopravě stroje na stanoviště používejte dřevěných ližin upevněných na spodku stroje, na kterých je stroj posouván pomocí ocelových válečků. Ližiny odstraňte až na konečném stanovišti stroje. Při dopravě jeřábem zavěste stroj podle obr. 1 dobrým konopným lanem tak, aby nebyly poškozeny obsluhovací páky ani vyčnívající části stroje.

### 2. Postavení a vyrovnání.

Není-li v dílně vhodná betonová podlaha je třeba upravit pevný zděný základ. Tím docílíme potřebnou tuhost stroje a zamezíme škodlivému chvění. Nežli bude stroj na základ ustaven a vyrovnán je třeba, aby základ dobře proschnul a zatvrdl.

Při postavení stroje na základ podložíme pod stavěcí šrouby ocelové desličky asi 10 mm silné, aby mezi podlahou a spodkem stroje vznikla mezera. Přesnou vodováhou vyrovnáme stroj tak, jak naznačeno ve zkušebním protokolu. Stavěcími šrouby vyrovnáme úchytky. Po vyrovnání podlejeme stroj cementovou maltou ve spáře, jakož i kolem stroje vytvoříme betonový okraj asi 50 mm široký. Po zatvrdnutí znovu překontrolujeme přesnost vyrovnání stroje.

## Uvedení stroje do chodu

### 1. Mazání (obr. 2).

#### a) Mazání převodové skříně.

Převody v náhonové skříně jsou mazány samočinně pístovým čerpadlem, které nassává olej z nádrže vytvořené ve spodku skříně.

Čerpadlo je naháněno vačkou OH4-22 037 namontovanou na náhonném hřídeli OH4-18 136. V krytu posuvových výměnných kol je namontováno kontrolní okénko, na které při správné funkci čerpadla odstřikuje olej z výlačného potrubí. Není-li okénko osifikováno, značí to, že v nádrži je malý stav oleje a je nutno tento doplnit. Uvolníme víko OH4-06 108 a dolejeme olej tak, aby byl ssací ventil ponořen. Jednou za rok je třeba povolit zátku 02 1916, starý olej vypustit a nahradit novým.

#### b) Mazání smykadla.

Pracovní vřeteno a všechny pohyblivé části smykadla jsou mazány z olejové jímky OH4-09 079, která je umístěna na nejvyšším místě skříně jako příruba. Odtud je olej rozváděn kloty na všechny třecí plochy.

Při výměně vodítek, když je třeba sejmouti jímku, nutno dbáti, aby se do oleje nedostala nečistota. Po sejmutí víka OH4-53 108 je možno kontrolovatí stav oleje v jímce a tento případně doplnit a dbáti, aby před uvedením stroje do chodu byl olej správně nassáván a aby kloty správně mazaly všechny plochy.

Ostatní ložisková místa jsou opatřena tukovými maznicemi. Pečlivého mazání vyžadují místa mechanismu pro pohyb stolu. Před spuštěním stroje naplňte olejovou jímku smykadla asi 1 kg oleje a převod. skříň asi 1½ kg oleje.

Olej na mazání: viskozita 2,25° Engl. při 50° C.

Tuk na mazání: tuk Ia-A-III.

## 2. Zapojení stroje na síť (obr. 4).

Na obr. 4 je schema zapojení pro 3 x 380 V. Pro jiné provozní napětí (220 V, 440 V, 500 V) dodáváme jinou stykačovou kombinaci. Pohon stroje obstarává přepínací motor, který je uložen ve spodním dílu stojanu. Spuštění stroje se provádí na tlačítkovém spínači »E« obr. 7, který je umístěn na levé straně pod krytem klikového mechanismu. Odtud jest prostřednictvím stykačové kombinace zapínán hlavní proud. Po dohotovení kolečka se stroj samočinně zastaví koncovým vypínačem OH4-46 041 (obr. 5 a 9). Chladicí pumpa je poháněna zvláštním elektromotorem. Zapojení motoru chladicí pumpy se provádí pohodlně na tlačítkovém spínači »E« obr. 7, nezávisle od hlavního motoru.

Oba motory jsou chráněny při přetížení tepelnými pojistkami, které jsou umístěny na plechové desce, upevněné na dvířkách z lehkého kovu obr. 11.

Elektrická vedení jsou umístěna ve spodním dílu stojanu, bezpečně oddělena od oleje a prachu (obr. 12).

## 3. Chlazení (obr. 12).

Chladicí ponořovací pumpa jest poháněna samostatným elektromotorem. Jest umístěna v nádrži na chladicí tekutinu, která jest zároveň se sběračem třísek a nečistoty pod stolem a jest dobře přístupná při čištění. Ponořovací pumpu můžeme vyjmouti uvolněním 4 upevňovacích šroubů. Oběh chladicí tekutiny nastává ihned při zapnutí čerpadla na tlač. spínač E obr. 7., a můžeme jej regulovati namontovaným kohoutem dle potřeby a případně jej úplně zastaviti.

Chladicí tekutina asi 60 litrů. Při obrázení legovaných ocelí s vysokým obsahem uhlíku nebývá řez dobrý. Bývá to špatně volenou chladicí tekutinou. Praxe v používání chladicích tekutin je velmi rozsáhlá a proto při určování chladicí tekutiny pro zvláštní materiály, kdy řez není čistý, se obraťte na náš závod, který vám ochotně poradí.

## 4. Spuštění stroje a obsluha.

Spuštění stroje se provede stisknutím tlačítka »E« obr. 7. Pro správné užití řezné rychlosti máme 4 různé stupně dvojdvihů, které docílíme pólově přepínatelným elektromotorem pákou »E₁« a dvoustupňovou řemenicí pro klínové řemeny. Klínové řemeny se dají lehce uvolnit pákovým zařízením obr. 10 pro změnu stupně pohybem klikové páky »C« (obr. 11).

## Popis funkce stroje a obsluha

Snaha všech výrobců strojů na výrobu ozubených kol směřuje k tomu, aby v nejkratším čase a s pokud možno největší přesností byl vytvořen evolventní tvar boku zubu. Toto lze nejpresněji a nejrychleji zhotoviti na automatických odvalovacích obrážecích. Jako nástroje se používá obrážecí kolečka, které dostává točivý řezný pohyb ve směru osy. Obrážecí kolečko je s obrázeným kolem v takové osové vzdálenosti, jakou by měla při záběru bez

vůle stejná ozubená kola. Obrázení se děje odvalem a to tak, že obě kola se současně otáčejí pomalu proti sobě. Pro jakýkoliv počet zubů stejného modulu a stejného úhlu záběru je zapotřebí pouze jednoho obrážecího kolečka, které jde snadno oslíti přebroušením čela. Nová rychloběžná odvalovací obrážečka OH 4 jest stavěna pro normální čelní kola s vnitřním i vnějším ozubením, šroubová kola s ozubením vnějším i vnitřním, objednáte-li si zařízení pro obrázení šroubových ozubených kol. Mimo to můžeme obrážeti ozubené spojky, rohatky, vačky, křivkové kotouče, vícehranné otvory a jiné nepravidelné tvary. Při výrobě těchto součástí obraťte se na náš závod a my vám rádi poradíme se zhotovením nástroje a úpravou stroje.

Jinak seřízení stroje je velmi jednoduché a rychlé, takže na něm můžeme hospodárně zhotovovati malé serie, případně kusovou práci.

Odvalovací obrážečka OH 4 pracuje automaticky. Obsluha se omezí pouze na výměnu obráběných kol a přistavení k nově upnutému kolu. Krátký zdvih stroje byl volen proto, protože obrázení přesných kol se má prováděti jednoduše. Čelní plochy ozubených kol bývají většinou pouze sousruženy a proto nemají přesně rovnoběžné čelní strany. Při upnutí více kol by nastalo skřížení os kol a upinací ltn by se prohnul, což by mělo za následek chyby v ozubení. Lze však použítí velkých řezných rychlostí při malém zdvihu. Toto právě způsobuje vysoký výkon naší rychloběžné obrážecí odvalovky OH 4.

## Pojmenování dílců na obrázcích

- S = těleso smykadla
- S<sub>1</sub> = smykadlo
- S<sub>2</sub> = šnekový hřídel pro otáčení smykadla
- S<sub>3</sub> = pružina smykadla
- S<sub>4</sub> = ruční kolečko pro pohyb smykadla
- S<sub>5</sub> = mezideska
- S<sub>6</sub> = šnekový hřídel pro jemné nastavení do řezu
- S<sub>7</sub> = číselník
- S<sub>8</sub> = klika se západkou
- S<sub>9</sub> = zpevňovací šroub
- S<sub>10</sub> = hřídel s pastorkem
- S<sub>11</sub> = rukojeť k západkovému kolíčku kliky
- T = stůl
- T<sub>1</sub> = šnekový hřídel stolu
- T<sub>2</sub> = šroub pro vymezení vůle šneku stolu
- H = stojan, vrchní díl
- H<sub>1</sub> = stojan, spodní díl
- G = převodová skříň
- G<sub>1</sub> = kuželová soukolí pro obrácení směru obrážecího kolečka
- G<sub>2</sub> = víko před převodem pro obrácení směru stolu
- G<sub>3</sub> = páka pro změnu převodu křivky
- G<sub>4</sub> = páka pro uvolnění klínového řemenu
- G<sub>5</sub> = pružina pro odsakování smykadla
- G<sub>6</sub> = páka k převodu pro obrácení směru
- G<sub>7</sub> = kolečko spojky
- G<sub>8</sub> = posuvová křivka
- R = těleso stolu
- R<sub>1</sub> = kyvná páka
- R<sub>2</sub> = víčko pružiny
- R<sub>3</sub> = pružina
- R<sub>4</sub> = táhlo
- R<sub>5</sub> = seřizovací šroub
- R<sub>6</sub> = protimačka
- E = tlačítkový spínač
- E<sub>1</sub> = motorový stupňový spínač
- E<sub>2</sub> = koncový vypínač
- O = pumpa pro mazací olej
- O<sub>1</sub> = ponořovací pumpa pro chladicí olej
- O<sub>2</sub> = olejová nádrž pro mazání smykadla
- O<sub>3</sub> = trubka pro chladicí olej
- O<sub>4</sub> = mísa pro zachycení oleje
- K = kliková tyč
- K<sub>1</sub> = mačka
- K<sub>2</sub> = přestavovací šroub
- K<sub>3</sub> = zpevňovací šrouby
- K<sub>4</sub> = přestavovací šroub
- K<sub>5</sub> = nástavek ke klikovému ramenu

## Obsluha stroje

Seřízení stroje vysvětlíme na příkladu. Máme obrážeti čelní ozubené kolo  $z = 45$ , modul  $= 2,5$ , šířka ozubení 18 mm, materiál 12060.1.

### 1. Určení obrážecího kolečka.

Počty zubů normovaných obrážecích koleček.

| modul     | 1   | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2  | 2,25 | 2,5 | 2,75 | 3  | 3,25 | 3,5 | 3,75 | 4  |
|-----------|-----|------|-----|------|----|------|-----|------|----|------|-----|------|----|
| Ø 3" zubů | 76  | 61   | 51  | 43   | 38 | 34   | 30  | 28   | 25 | 23   | 22  | 20   | 19 |
| Ø 4" zubů | 100 | 80   | 66  | 58   | 50 | 44   | 40  | 36   | 33 | 31   | 29  | 27   | 25 |

Pro náš případ je zapotřebí podle tabulky obrážecího kolečka Ø 3",  $m = 2,5$ ,  $z = 30$  nebo Ø 4"  $m = 2,5$ ,  $z = 40$ .

### 2. Směry otáčení při obrážení čelních a šroubových kol s vnějším a vnitřním ozubením (obr. 14).

V zásadě dbáme na to, aby na vnější ozubení mělo obrážecí kolečko opačný směr stoupání a otáčení než má ozubení, které má být prováděno a pro vnitřní ozubení má obrážecí kolečko stejné stoupání a otáčení s obráženým kolem.

Ve sloupci a a c odst. 1 a 2 máme znázorněn směr otáčení u čelního ozubení. Ve sloupci a a b odst. 3 a 4 máme znázorněn směr otáčení a určení směru sklonu obrážecího kolečka proti obráženému kolu. U vnějšího ozubení jsou směry točení vždy opačné.

Ve sloupci c a d odst. 3 a 4 máme znázorněn směr otáčení a určení směru sklonu obrážecího kolečka proti obráženému kolu. U vnitřního ozubení jsou směry točení vždy stejné.

### 3. Upnutí obrážecího kolečka.

Pro přesné zholovení ozubeného kola jest velmi důležité správné upevnění obrážecího kolečka na smykadle. Obrážecí kolečko musí doseďati stejnoměrně celou plochou a musí běžeti naprosto přesně s osou smykadla. Toho docílíme tím, že obrážecí kolečko je upnuto přímo na prodlouženém násťavku smykadla pomocí šroubu a rozpěrných kroužků. Některé upínací možnosti máme znázorněny na obr. 15. Při novém upnutí kontrolujeme indikátorem zda kolečko nehází, neboť obrážecí kolečko musí běžeti naprosto přesně.

### 4. Upínání obráběného předmětu (obr. 16).

Upnutí obráběného předmětu můžeme provést buď na upínacím trnu, nebo pomocí jiných upínacích zařízení, která můžeme namontovat na stůl OH 4-10 020 pomocí 4 upínacích šroubů M 12.

Provedeme-li upnutí na trnu, musíme trn a kuželovou část stolu bezvadně očistiti a vsunouti zesponu do tělesa stolu.

Upínací trn musíme přezkoušeti zda obvodově nehází. Toho provedeme tak, že sejmeme víko G obr. 7, povolíme šroub OH 4-41 090, obr. 17 a přesuneme tak, aby kuželové kolo OH 4-18 138 nebylo v záběru. Potom nasadíme kliku na čtyřhran, stolem volně otáčíme a kontrolujeme zda trn obvodově nehází. Po zkontrolování zasuneme znovu kuželové kolo OH 4-18 138 do záběru a zajistíme šroubem OH 4-41 090. Zasuňtím do pravého neb levého

kuželového kola, měníme směr otáčení stolu, což potřebujeme hlavně u šroubových kol a vnitřního ozubení.

### 5. Určení výměnných kol pro dělení (obr. 18).

V normálním příslušenství máme k dispozici tato výměnná kola:

|                              |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| počet zubů kola<br>počet kol | 96<br>1 | 92<br>1 | 90<br>1 | 88<br>1 | 85<br>2 | 84<br>1 | 82<br>1 | 80<br>1 | 78<br>1 | 76<br>1 | 75<br>1 | 74<br>2 | 72<br>1 | 70<br>2 | 68<br>1 |
| počet zubů kola<br>počet kol | 66<br>2 | 64<br>2 | 62<br>1 | 61<br>1 | 60<br>2 | 58<br>1 | 56<br>2 | 54<br>1 | 52<br>2 | 51<br>1 | 50<br>2 | 49<br>1 | 48<br>3 | 47<br>1 | 46<br>1 |
| počet zubů kola<br>počet kol | 45<br>1 | 44<br>1 | 43<br>1 | 42<br>2 | 41<br>1 | 40<br>1 | 39<br>0 | 38<br>2 | 37<br>1 | 36<br>1 | 30<br>1 | 24<br>1 |         |         |         |

Horní i dolní dělicí šneková kola mají stejný počet zubů a jejich pohon se provádí kuželovými koly se stejným převodovým poměrem. Výměnná kola pro dělení musíme pak volit tak, aby vznikl správný poměr mezi počtem zubů obráběného kola a počtem zubů obrážecího kolečka. Kola musíme rozdělit tak, aby nám vznikl poměr 1 : 1 dle následující rovnice:

$$\frac{\text{počet zubů obrážecího kolečka}}{\text{počet zubů obráběného kola}} \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = 1$$

Dále musíme dbát toho, aby:

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| nejmenší počet zubů A + B   | = 70  |
| největší počet zubů A + B   | = 216 |
| největší počet zubů A       | = 126 |
| největší počet zubů B       | = 95  |
| nejmenší počet zubů B       | = 36  |
| nejmenší počet zubů C neb D | = 24  |
| největší počet zubů C neb D | = 96  |
| celkový počet zubů C + D    | = 120 |

V našem případě jsme měli obrážeti ozubené kolo se 45 zuby a máme k dispozici 4" nástroj, který má dle normy 40 zubů.

Celkový převod se bude rovnat:

$$\frac{40}{45} \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} = 1$$

$$\frac{40}{45} \times \frac{72}{56} \times \frac{56}{64} = 1$$

### 6. Určení výměnných kol pro posuv (obr. 19).

Převod výměnných kol jest poháněn hlavním hřídelem a jest snadno přístupný po sejmutí víka (obr. 19). Počet zdvihů na 1 otočení obrážecího kolečka nám dává rotující posuv. V nor-

málním příslušensví máme výměnná kola pro 8 různých posuvů. Vyměníme-li křivku pro 2 řezy za křivku pro 3 řezy neb obráceně, musíme změnit převodový poměr pro pohon křivkového kotouče. Převod změním přestavením páky G obr. 6. Polohu přestavení s počtem zubů předlohy a počet otáček stolu u 2 a 3 řezové křivky nám udává obr. 20.

Pro výjimečné případy je ještě naše rychloobrážecí odvalovka vybavena dvěma dvojkoly pro obrážení jednořezovou vačkou a poměrem 1:1, který nám umožní obrážeti všechny nepravidelné tvary. Při obrážení jednořezovou vačkou neb s poměrem 1:1 musíme přestaviti páku G obr. 6 do neutrální střední polohy. Sejmeme víko OH 4-06 110 na převodové skříní (obr. 2). Uvolníme zavrtaný šroub TOS 1285 a přesuneme ozubené dvojkolo OH 4-16 316 do záběru s příslušným pastorkem podle obr. 20. Po přesunutí pojistíme zavrtaným šroubem TOS 1285. Při přestavení stroje na normální způsob obrábění nesmíme zapomenouti přesunouti ozub. dvojkolo OH 4-16 316 do svoji neutrální (střední) polohy, neboť by nám došlo k poškození převodů.

Tabulka posuvů.

|   |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Počet zubů kola E                         | 38   | 45   | 52   | 60   | 66   | 74   | 82   | 88   |  |
| Počet zubů kola F                         | 92   | 85   | 78   | 70   | 64   | 56   | 48   | 42   |  |
| Zdvihy smyk. na 1 otočení obrážecího kola | 465  | 595  | 750  | 965  | 1160 | 1485 | 1920 | 2360 |  |
| Posuv v mm pro obrážecí kolečko 3"        | 0,53 | 0,42 | 0,33 | 0,26 | 0,21 | 0,17 | 0,13 | 0,10 |  |
| Posuv v mm pro obrážecí kolečko 4"        | 0,67 | 0,53 | 0,42 | 0,33 | 0,26 | 0,21 | 0,17 | 0,13 |  |

Křivkou posuvu můžeme ručně otáčeti nasazením kliky na čtyřhran (obr. 25 a 26). Do pohonu horního a dolního dělicího šneku je vestaven vždy jeden převod kuželových kol pro obrácení směru otáčení stolu a smykadla, což potřebujeme při obrábění šroubových kol a vnitřního ozubení (obr. 14).

Při volbě posuvu musíte nejdříve určit, zda kolo má být obráženo ve dvou nebo ve třech řezech. Ve dvou řezech se normálně obrážejí kola u nichž má být dodržena velká přesnost a čisté boky zubů. Ve třech řezech se obrážejí kola s modulem 3 a větším a kola z materiálu přes 80 kg/mm. Pro náš případ nasadíme křivku pro 2 řezy a volíme posuv 0,21 mm na 1 zdvih smykadla.

Podle tabulky posuvů dostaneme kola

74 na E a 56 na F

Nesmíme zapomenouti přesunouti klikovou páku do správné polohy podle obr. 20.

#### 7. Směr otáčení obrážecího kolečka a obráženého předmětu.

Směr otáčení obráženého kolečka seřídíme klikovou pákou G na obr. 25 přesunutím kuželového kola ve skřínce G obr. 25.

Seřízení směru otáčení obráženého předmětu provedeme přesunutím šnekového hřídele obr. 17. Nejdříve však musíme povolit šroub OH 4-41 090.

## 8. Seřízení zdvihu obrážecího kolečka.

Délka zdvihu a jeho posunutí vzhledem ke stolu můžeme prováděti pomocí klikového mechanismu obr. 21, 25 a 26.

Chceme-li změnit délku zdvihu smykadla uvolníme malku OH4-38 001 a šroubem OH4-41 077 v hlavním hřídeli otáčíme tak dlouho, až dostaneme žádanou délku zdvihu smykadla.

Správnou délku zjistíme, když při zavřených dvířkách u klikového mechanismu vytáhneme ruční kolečko tak, aby ozubené kolo přišlo do záběru s ozubením na hlavním hřídeli.

Nyní otáčíme ručním kolečkem a přiloženým měřítkem změříme délku zdvihu. Potom u-táhneme malku OH 4-38 001.

Výškové přestavení provedeme tak, že uvolníme malky K<sub>s</sub> obr. 25 a otáčíme šroubem OH 4-38 006. Po správném přestavení utáhneme malky K<sub>s</sub>. Mimo to můžeme upevnit klikovou tyč v horním neb dolním otvoru klikového ramene. Při obrážení vnitřního ozubení prodloužíme klikové rameno nástavkem OH 4-05 072 obr. 21.

Zvláštní pozornost musíme věnovati ohraničení zdvihu a obrážení kol s nákrůžkem. Podle pracovního postavení smykadla musíme, je-li toho třeba, napnouti pružinu pro zpětný tah. To provedeme tak, že řelěz zavěsíme v jiné poloze, aby pružina byla správně napnutá. Obr. 22b.

### 8a. Seřízení obrážecího kolečka na zubovou hloubku.

Pro modul 2,5 by byla zubová hloubka 2,166 x 2,5. Všeobecně používaná obrážecí kolečka dávají však větší zubovou hloubku. Místo norm. zub. hloubky 2,166 x m nutno zvětšit hloubku na 2,22–2,25 x m. Doporučujeme zubovou hloubku podle níže uvedené tabulky.

| modul        | 1    | 1,25 | 1,5  | 1,75 | 2    | 2,25 | 2,5  | 2,75 | 3    | 3,25 | 3,5  | 3,75 | 4    |  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| hloubka zubu | 2,25 | 2,81 | 3,38 | 3,94 | 4,50 | 5,06 | 5,63 | 6,19 | 6,75 | 7,31 | 7,88 | 8,44 | 9,00 |  |

Podle tabulky pro modul 2,5 zubová hloubka 5,63.

Praktické seřízení zubové hloubky:

Otáčením hřídelky G<sub>s</sub> obr. 25 doprava uvedeme kladku hřebenu do nejvyšší polohy obr. 22b. To je postavení, do kterého kladka přichází, když obrážecí kolečko dosáhlo celkovou hloubku zubu. Nyní vyřídíme osově 1 zub obrážecího kolečka s osou obráženého kola. To provedeme tak, že uvolníme ručním kolečkem G<sub>r</sub> obr. 25 zubovou spojku kuželového soukolí. Ruční klikou otáčíme hřídelem S<sub>2</sub> obr. 6, až přesně vyrovnáme 1 zub. Po vyrovnání zapneme znovu spojku. Potom vypneme šnek S<sub>s</sub> obr. 13 tím, že smačkneme páku západky S<sub>s</sub> obr. 13, uvolníme šrouby S<sub>s</sub>, nasadíme kliku na pracovní hřídel S<sub>s</sub> obr. 13 a ruční klikou odjedeme smykadlem tak, aby zuby obrážecího kolečka zůstaly vzdáleny ještě několik mm od obvodu obráženého kola. Ručním kolečkem přestavíme čelo obrážecího kolečka asi do středu obráženého kola.

Přilačujeme šnek  $S_6$  br. 13 až zapadne západka kliky  $S_5$ . Utáhneme 3 šrouby  $S_7$ . Ručním kolečkem  $S_8$  přijedeme těsně k obráženému kolu. Doporučujeme použít slabou 0,05 měрку, protože při přímém dotyku obrážecího kolečka s obráběným kolem bychom mohli udělati kolo slabší. Po docilení přesné polohy, t. j. zub obrážecího kolečka je vzdálen od obvodu kola asi 0,05 mm, přestavíme obrážecí kolečko do vrchní polohy, postavíme číselník  $S_7$  na 0 a otočením ručního kolečka  $S_8$  nastavíme plnou zubovou hloubku, při čemž 1 otáčka = 1 mm. Potom vačkovou hřídelí otáčíme tak dlouho, až kládka zapadne do vybrání vačky a smykadlo odskočí. Vypneme šnek  $S_6$  pákou  $S_9$ , ostatní podávání do řezu provádí stroj po zapnutí úplně samočinně. Po obrázení prvního kola změříme míru přes zuby podle všeobecně známých tabulek a případné odchylky odstraníme přitažením šneku  $S_6$  podle číselníku  $S_7$  a po obražení znovu zkontrolujeme míru přes zuby.

## 9 Výměna obráženého předmětu.

Máme-li dostatek místa vyjmeme předmět po odskočení smykadla a samočinném zastavení stroje. Překáží-li nám obrážecí kolečko neb smykadlo ve výměně předmětu, smačkneme páku  $S_{11}$  obr. 13 a ruční klikou, kterou nasadíme na pastorkový hřídel odjedeme od obráženého předmětu. Po výměně předmětu přijedeme se smykadlem nazpět až nám zapadne západka kliky  $S_{11}$  do kroužku šnekového kola.

Ostatní posuv již obstará posuvová křivka sama. Toto padá v úvahu hlavně u vnitřního ozubení.

## Popis stroje s normálním příslušenstvím

### 1. Smykadlo.

Ve vedení převodové skříně se pohybují saně smykadla. Vysazení vřetena smykadla je co možná nejmenší a tím se docílí čistého řezu bez ořesu a tím vysoké přesnosti. Vřeteno smykadla je kaleno a broušeno.

Při axiálním pohybu běhá v dlouhých pouzdrech z jakostního materiálu. Otočný pohyb dostává smykadlo náhonem z převodové skříně přes dělicí šnek a šnekové kolo. Uvnitř šnekového kola jsou vmontována 2 vodička. Jedno vodičko je pevně spojeno se smykadlem, druhé pak přes ložiskové pouzdro s dělicím šnekovým kolem. Druhé vodičko se skládá ze dvou dílů a můžeme jej za účelem odstranění vůle ve vedení přestavit pomocí šroubů obr. 23. Vodička pro čelní ozubená kola mají rovnou vodičící plochu. Svislý pohyb smykadla obstarává klikový mechanismus, který je poháněn od hlavního hřídele. Na klikovém ramenu je přišroubován ozubený segment, který zabírá do drážek, které jsou vyfrézovány na vřetenu smykadla.

Celý klikový mechanismus je vyroben z lehkého kovu, kromě segmentu, který je zhotoven z jakostního bronzu. Případně vyskytující se vůli mezi segmentem a vřetenem smykadla můžeme odstranit sločením excentricky uložené osy klikového ramena.

Toho provedeme pohodlně podle obr. 21 a následujícího popisu.

Před vymezením vůle musíme nejdříve uvolnit šnekové kolo OH 4-18 131, povolíme zavrtaný šroub TOS 02 1187a a vyšroubujeme zavrtané šrouby TOS 02 1187b. Polom otáčíme šnekovým kolem OH 4-18 131 až se nám kryje otvor pro zavrtané šrouby TOS 02 1187b s otvorem v pouzdru OH 4-24 112. Pak zpevníme šnekové kolo OH 4-18 131 s pouzdrum OH 4-24 112 tím, že vsuneme do otvoru pomocný kolík.

Otáčením šnekového kola se nám současně otáčí výstřední pouzdro OH 4-24 112 a tím vyrovnáme vůli mezi ozubeným segmentem na klikovém ramenu a vřetenem smykadla.

Po vymezení vůle opět dotáhneme zavrtaný šroub TOS 02 1187a, vyjmeleme pomocný kolík a zašroubujeme zavrtaný šroub TOS 02 1187b. Tím máme znovu připraven stroj k dalšímu používání.

## 2. Vymezení vůle u dělicích šnekových soukolí.

Abychom odstranili případné vůle mezi dělicím šnekem a šnekovým kolem, jsou oba šneky zařízeny na snadné vymezení vůle. U horního šneku odstraníme vůli tím, že obrousíme destičku OH 4-06 081 obr. 24a, tak, až máme zase záběr bez vůle. Musíme však dáti pozor, abychom destičku moc nepřebrousili. Je lepší ubrousiti méně a vyzkoušet záběr šnekového převodu. U spodního šneku vymezujeme vůli podle obr. 24b. Otáčením kliky, kterou nasadíme na čtyřhran hřídele OH 4-11 300 a uvolněním matky TOS 02 1401 uvolníme výstředník OH 4 23 101, který je na čepu OH 4-11 301. Otočením výstředníku odlačíme těleso spodního šneku a tak vymezíme vůli mezi šnekem a šnekovým kolem. Po vymezení vůle utáhneme matku TOS 02 1401 a dotáhneme hřídel OH 4-11 300. Po dotažení zkontrolujeme, zda jsme vůli správně vymezili.

## 3. Seřízení odjížděný vřeteníku (obr. 22b).

Při změně horizontální polohy smykadla se nám změní tažná síla pružiny působící na odjetí. V zásadě musíme dbáti toho, aby pružina nebyla příliš napnutá, neboť by smykadlo odskočilo tvrdě. Musí míti takové předpětí, aby kladka v hřebenu smykadla odskočila po ukončení otáčky vačky do vybrání v posuvové křivce.

## Demontáž posuvové křivky (obr. 22a).

Před demontáží uvolníme křivku odšroubováním upevňovací matice.

Nejdříve připevníme demontážní lištu k vačce postranními šrouby. Zašroubováním středního šroubu zvolna stáhneme vačku. Po nasazení druhé vačky zpevníme maticí.

## 4. Demontáž stolu a spodního dělicího kola (obr. 27).

Demontáž stolu a spodního dělicího kola máme znázorněnu na obr. 27b. Nejdříve vsuneme šroub OH 4-138 022 do stolu, zašroubujeme spodní matku OH 4-38 021 a zajistíme protimatku.

Shora nasuneme na šroub pouzdro stahováku OH 4-24 164 a zašroubováním matice zvolna uvolňujeme stůl. Současně s uvolněním stolu se nám uvolní spodní dělicí kolo.

Při montáži postupujeme podle obr. 27a a dbáme na to, aby kuželové plochy na sebe dosedly.

## Zvláštní příslušenství

Za příplatek dodáváme vačku pro 1 řez, 3 řezy a zařízení pro obrážení šroubových kol. Vačku pro jeden řez uplatníme s úspěchem tam, kde obrážíme malé moduly a nevyžadujeme velké přesnosti, 3 řezovou tam, kde pevnost materiálu je větší než 80 kg/mm, neb větší modul než 2,75. Mimo to můžeme použítí převodového poměru 1 : 1 a to při obrážení nepravidelných tvarů. V tomto vám můžeme poradit dlouholetými zkušenostmi.

1. Zařízení pro obrážení šroubových kol (obr. 3 a 23).

Místo rovného vedení musíme namontovatí vedení pro šroubová kola a použítí obrážecího kolečka s patřičným úhlem sloupání.

Nesmíme zapomenoutí upravití směry oláčení stolu a smykadla podle obr. 14. Pro každý úhel sloupání šroubovice musíme namontovatí jiné zařízení dle níže uvedených pokynů.

a) Sejmeme víko OH 4-53 108.

b) Uvolníme šroub 02 1143, sešroubojeme malku OH 4-42 055 a sejmeme pružinu OH 4-51 015.

c) Sejmeme jímku na olej a uvolníme matku 02 1401.

d) Povolujeme matici OH 4-42 021 tak dlouho, až se matice opře o odllačovací desku OH 4 30 067 a stáhne nám s kuželu smykadla vedení OH 4-22 014. Maticí OH 4-42 021 sešroubojeme úplně s včetně smykadla a celé sejmeme.

e) Uvolníme šrouby pouzdra OH 4-24 110 a pouzdro vyjmeme pomocí dvou odllačovacích šroubů, pro které má čelo pouzdra dva otvory se závity.

f) Odšroubojeme odllačovací desku od vedení OH 4-22 014.

g) Namontujeme vodítko s pouzdem na vedení pro šroubové ozubení.

Před vmontováním zařízení pro šroubové ozubení se přesvědčíme, zda jsou vodítka seřizena bez vůle.

Případnou vůli odstraníme přestavitelným vodítkem. Přestavení provedeme seřizovacím šroubem, který jest umístěn na čelní straně. Potom našroubojeme definitivně vodítko na vodící

pouzdro. Kompletní zařízení pro šroubové zuby namontujeme s ostatními dílci v opačném pořadí na smykadlo než byla popsána demontáž. Nesmíme zapomenouti na to, aby pružina smykadla OH4-51 015 neměla zbytečně velké předpětí. Pružina však nesmí být volná, protože by vznikly nárazy mezi zuby kyvné páky a drážkami na smykadle. Během celé demontáže a montáže musí se udržovati naprostá čistota a dávat pozor, by se nepoškodily kluzné a vodící plochy.

## Hospodárné obrábění

### 1 Volba řezných rychlostí.

Reznou rychlost volíme podle materiálu dle níže uvedené, prakticky vyzkoušené tabulky. Přes to se nám však může vyskytnouti, že uvedená řezná rychlost nám úplně nevyhovuje, což se stává hlavně nestejnorodostí materiálu. Potom vyzkoušíme nejbližší rychlosti a použijeme tu nejvhodnější. Nesmíme však zapomenouti, že špatný povrch nemusí být od špatně volené řezné rychlosti, ale i špatně volenou chladicí tekutinou.

|                              |                       |                        |                |                           |                        |           |           |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| max. řezná rychlost v m/min. | 10                    | 12,5                   | 16,0           | 20,0                      | 25,0                   | 31,5 40,0 | 50,0 63,0 |
| druh obráženého materiálu    | chrom.-<br>nikl. ocel | ocel. pev.<br>80 kg/mm | šedá<br>litina | ocel. pev.<br>60-70 kg/mm | ocel. pev.<br>50 kg/mm | bronz     | hliník    |

Sedou litinu obrážíme vždy bez použití chladicí tekutiny. Při použití chladicí tekutiny u litiny se nám chladicí tekutina smíchá s jemnými třískami z litiny a utvoří nám paslu, která nám brzy olupí ostří nástroje.

### 2. Volba nástroje.

Pro čelní ozubená kola můžeme použít 3" nebo 4" obrážecí kolečko podle toho, které máme k dispozici. Máme-li k dispozici obě dvě, doporučujeme použití 3", dovolí-li to okolnosti. Při obrábění šroubových kol musíme mít pro každou šroubovici jiné kolo.

Obrábění nepravidelných tvarů vyžaduje vždy úpravu nástroje, ohledně které se obraťte na náš závod.

### 3. Určení závislosti řezné rychlosti na počtu dvojdvíhu smykadla.

Po určení řezné rychlosti vzhledem na materiál musíme řeznou rychlost prakticky provést na počet dvojdvíhů. Při tom uvažujeme vždy maximální řeznou rychlost, kterou má obrážecí kolečko asi uprostřed zdvíhu. Převod řezné rychlosti provedeme snadno podle níže uvedené tabulky, nebo podle nomogramu na obr. 28, na kterém máme současně znázorněny polohy přepínače a hnacích klínových řemenů podle různých stupňů dvojdvíhů.

Při určování času potřebného k obrábění kola použijeme nomogramu na obr. 29. Čas potřebný k obrábění 1 kola získáme, když čas potřebný k obrábění jednoho zubu násobíme

počtem zubů a k výsledku připočteme čas, za který se obrážecí kolečko dostane na zubovou hloubku při hrubovacím řezu.

| Šířka kola v mm | Celková délka závitů v mm | Maximální řezná rychlost v m/min.  |      |     |     |     |      |     |     |     |  |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|--|
|                 |                           | 10                                 | 12,5 | 16  | 20  | 25  | 31,5 | 40  | 50  | 63  |  |
|                 |                           | Teoretický počet dvojdvihů za min. |      |     |     |     |      |     |     |     |  |
| 5               | 7                         | 455                                | 568  |     |     |     |      |     |     |     |  |
| 6               | 8                         | 398                                | 495  | 638 |     |     |      |     |     |     |  |
| 7               | 9                         | 354                                | 442  | 567 |     |     |      |     |     |     |  |
| 8               | 10                        | 318                                | 398  | 510 | 636 |     |      |     |     |     |  |
| 9               | 11                        | 290                                | 360  | 462 | 578 |     |      |     |     |     |  |
| 10              | 12                        | 265                                | 332  | 425 | 530 | 655 |      |     |     |     |  |
| 11              | 13                        | 245                                | 305  | 392 | 490 | 605 |      |     |     |     |  |
| 12              | 14                        | 228                                | 284  | 364 | 455 | 561 |      |     |     |     |  |
| 13              | 15                        | 212                                | 265  | 340 | 424 | 524 | 680  |     |     |     |  |
| 14              | 16                        |                                    | 248  | 318 | 398 | 490 | 627  |     |     |     |  |
| 15              | 17                        |                                    | 234  | 300 | 374 | 462 | 590  |     |     |     |  |
| 16              | 19                        |                                    | 210  | 268 | 335 | 413 | 530  | 670 |     |     |  |
| 18              | 21                        |                                    |      | 242 | 303 | 374 | 478  | 605 |     |     |  |
| 20              | 23                        |                                    |      | 222 | 275 | 341 | 435  | 555 | 690 |     |  |
| 22              | 26                        |                                    |      | 196 | 245 | 302 | 386  | 490 | 612 |     |  |
| 24              | 28                        |                                    |      |     | 227 | 280 | 358  | 455 | 570 |     |  |
| 26              | 30                        |                                    |      |     | 212 | 262 | 334  | 425 | 530 | 667 |  |
| 28              | 32                        |                                    |      |     |     | 245 | 313  | 398 | 498 | 627 |  |
| 30              | 35                        |                                    |      |     |     | 224 | 286  | 364 | 455 | 573 |  |
| 32              | 37                        |                                    |      |     |     | 212 | 264  | 344 | 430 | 542 |  |
| 35              | 40                        |                                    |      |     |     |     | 250  | 318 | 398 | 502 |  |
| 38              | 42                        |                                    |      |     |     |     | 239  | 303 | 378 | 478 |  |
| 40              | 45                        |                                    |      |     |     |     | 222  | 282 | 354 | 445 |  |

# Náhradní součásti

## 1. Seznam valivých ložisek.

| Skupina       | Číslo ložiska | Počet kusů | Běžné číslo |
|---------------|---------------|------------|-------------|
| Hlavní náhon  | 1306          | 1          | 425         |
|               | 2306          | 2          | 426         |
|               | 3302x         | 1          | 427         |
|               | 3307x         | 2          | 428         |
|               | 6206          | 2          | 429         |
|               | 6210          | 1          | 430         |
|               | 6304          | 1          | 431         |
|               | 6307          | 1          | 432         |
|               | 6306          | 2          | 433         |
| Stůl a stojan | 1306          | 1          | 288         |
|               | 5305          | 2          | 289         |
| Smykadlo      | 2302          | 1          | 219         |
|               | 2304          | 1          | 220         |
|               | 51110         | 1          | 221         |
|               | 51305         | 2          | 222         |

## 2 Seznam lehce opotřebitelných součástí.

### Náhon:

OH4 21 043 bronzové pouzdro olejové pumpičky.

OH4 23 104 větší bronzové pouzdro čepu kladky náhonu na pohyb stolu.

OH4 23 105 menší bronzové pouzdro čepu kladky náhonu na pohyb stolu.

OH4 24 118 vodící pouzdro náhonu na pohyb stolu.

pos. 446 klín. řemen 13 x 8 x 1600.

### Stůl a stojan

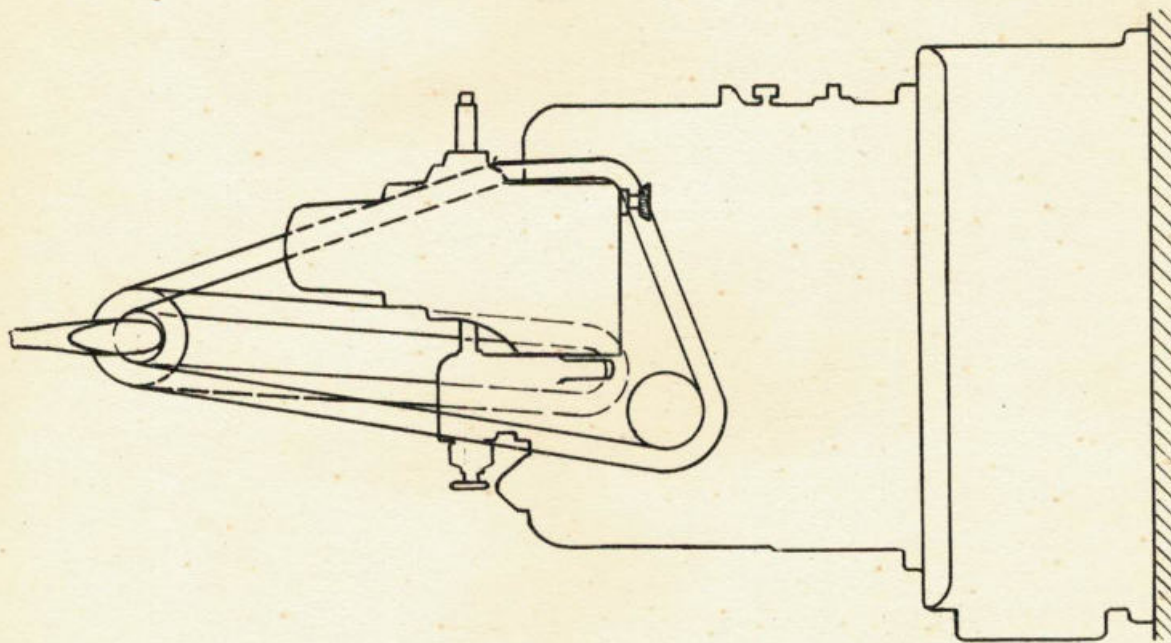
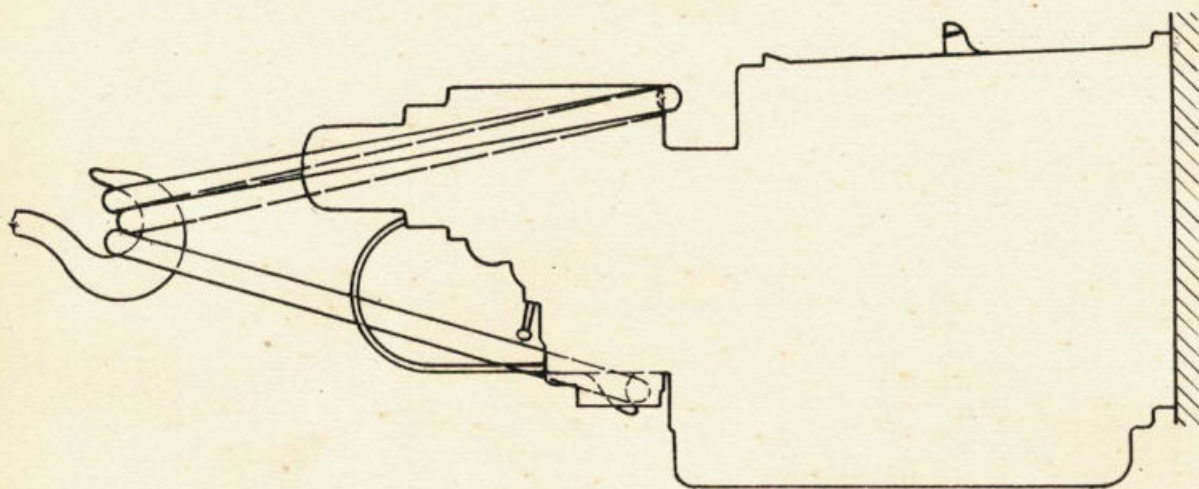
OH4 23 100 bronzové pouzdro kyvné páky stolu.

### Smykadlo

OH4 23 097 pouzdro smykadla.

OH4 23 098 pouzdro kyvné páky smykadla.

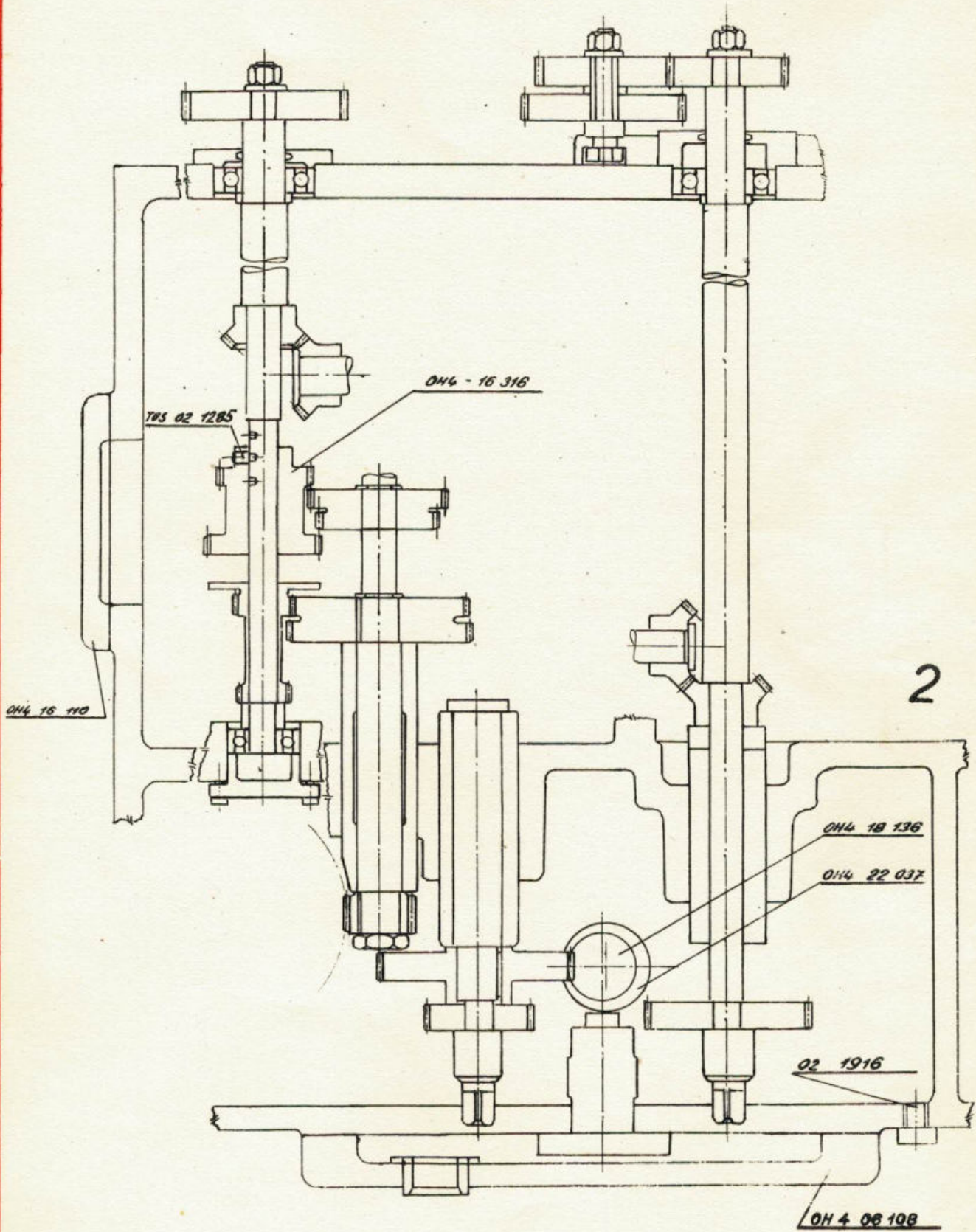
OH 4



1



OH 4



# OH 4

OH4 51 015

OH4 42 055

02 1143

OH4 53 108

02 1401

OH4 42 021

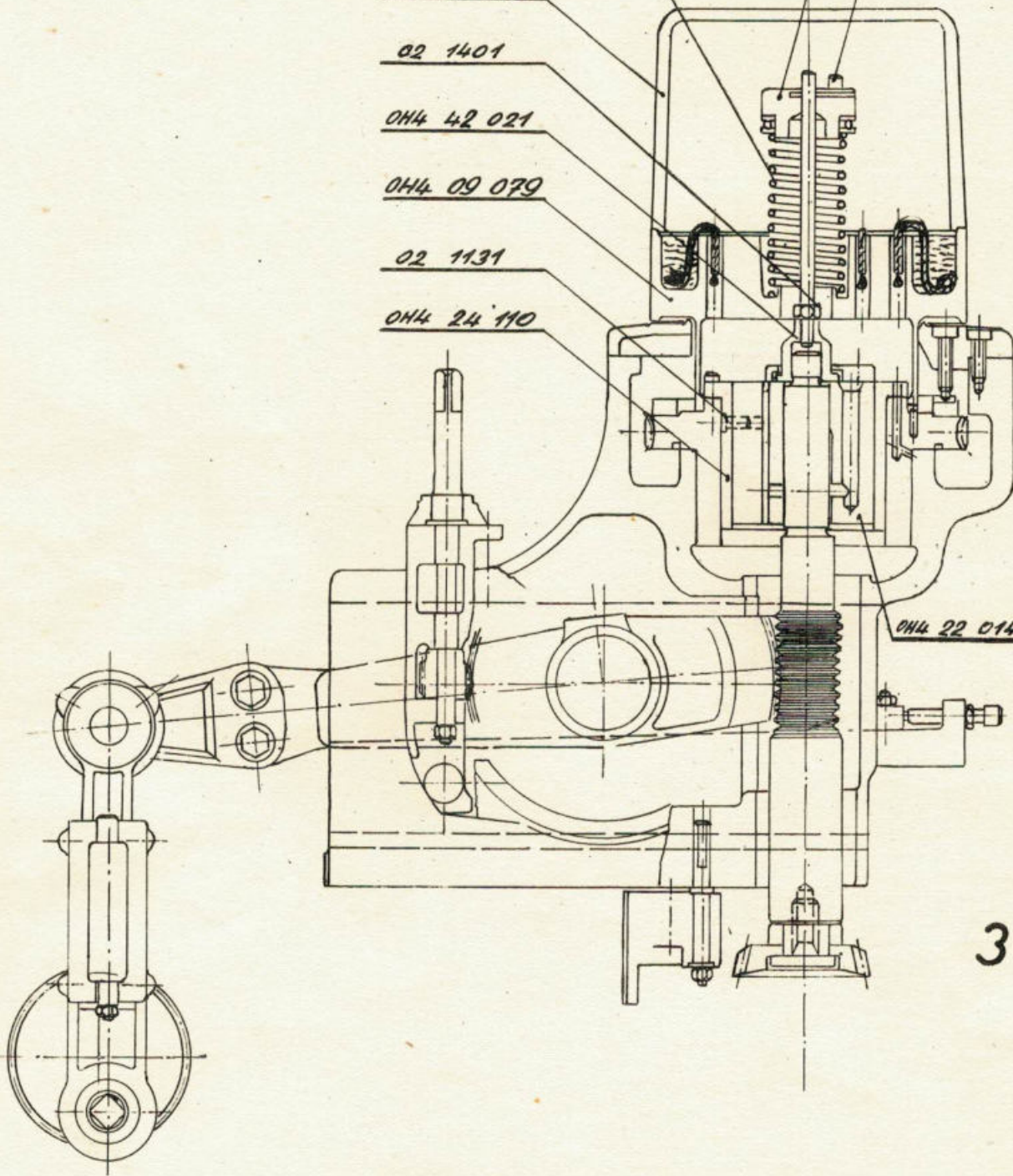
OH4 09 079

02 1131

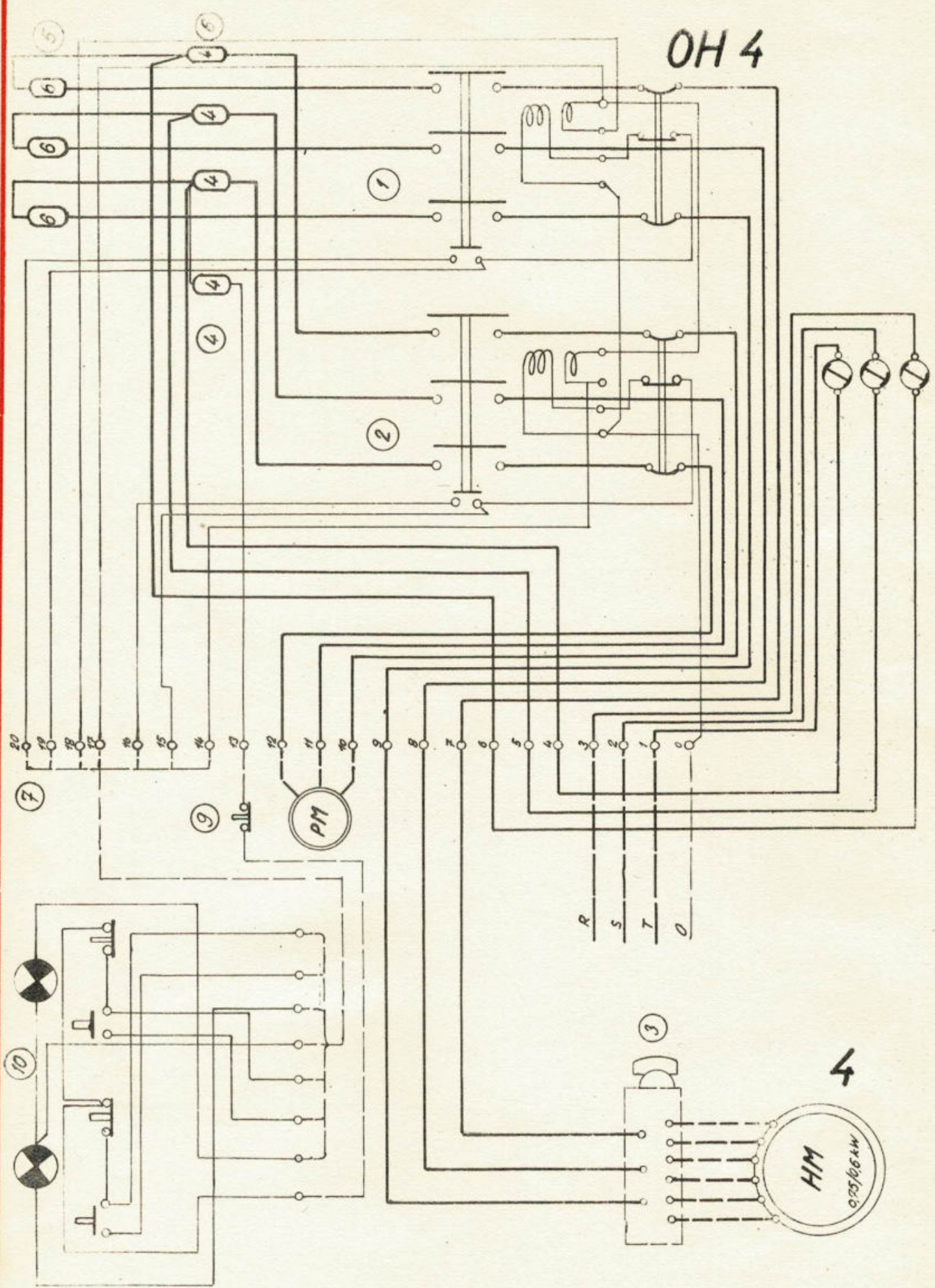
OH4 24 110

OH4 22 014

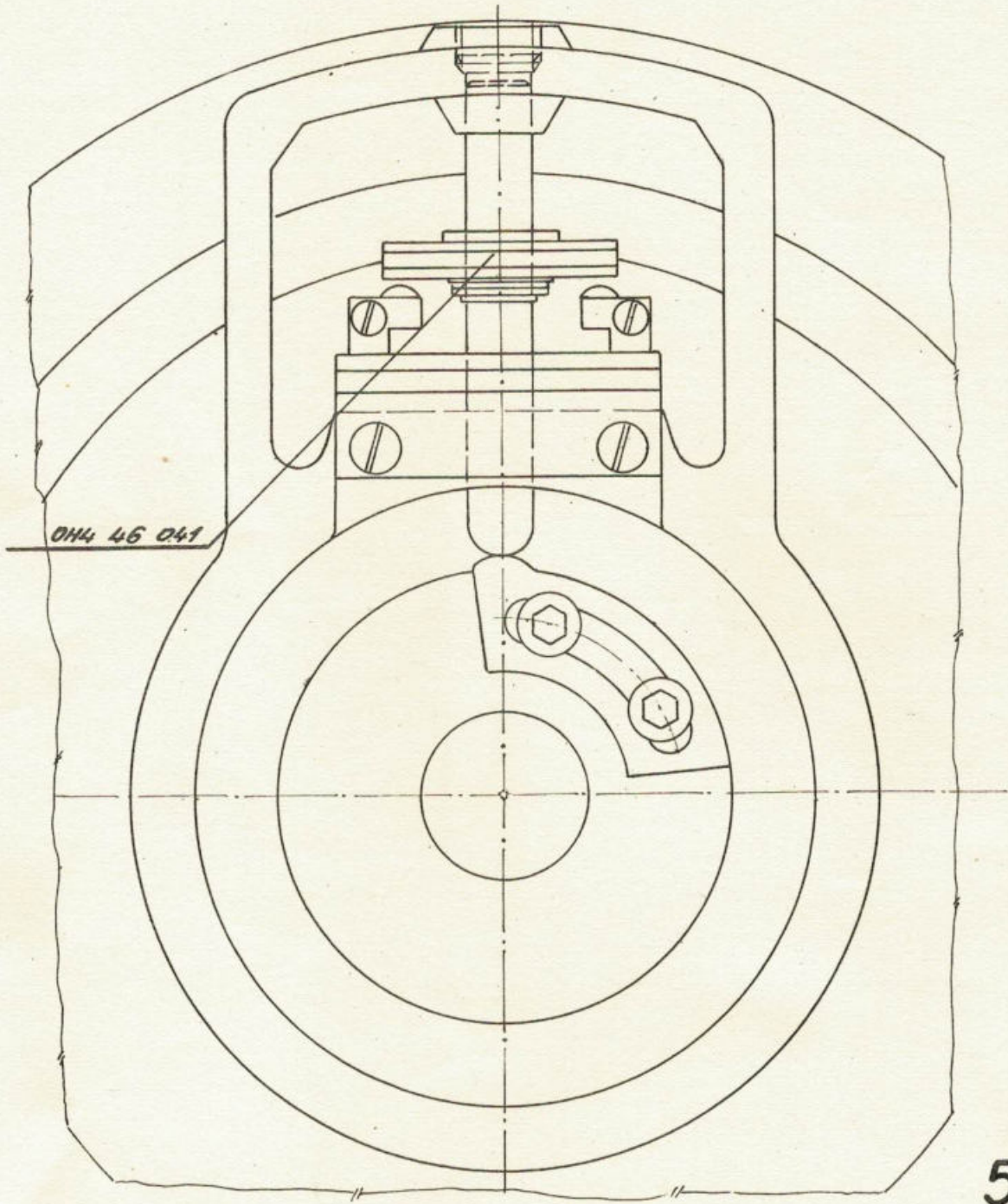
3

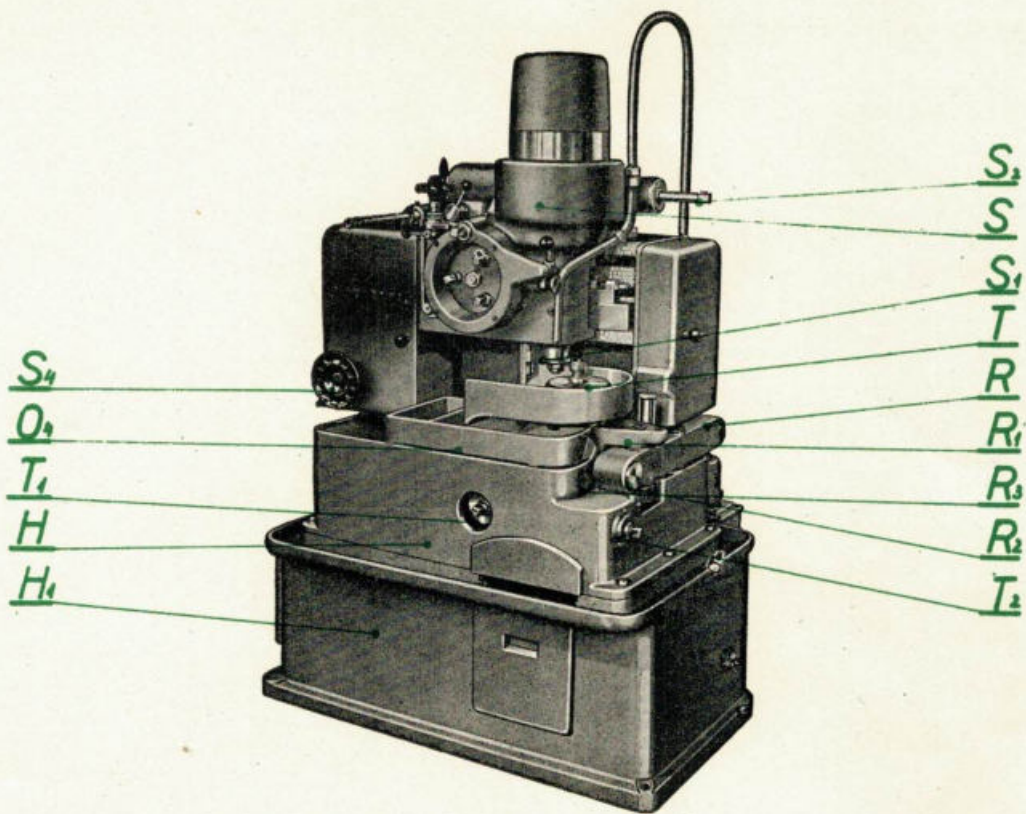


OH 4

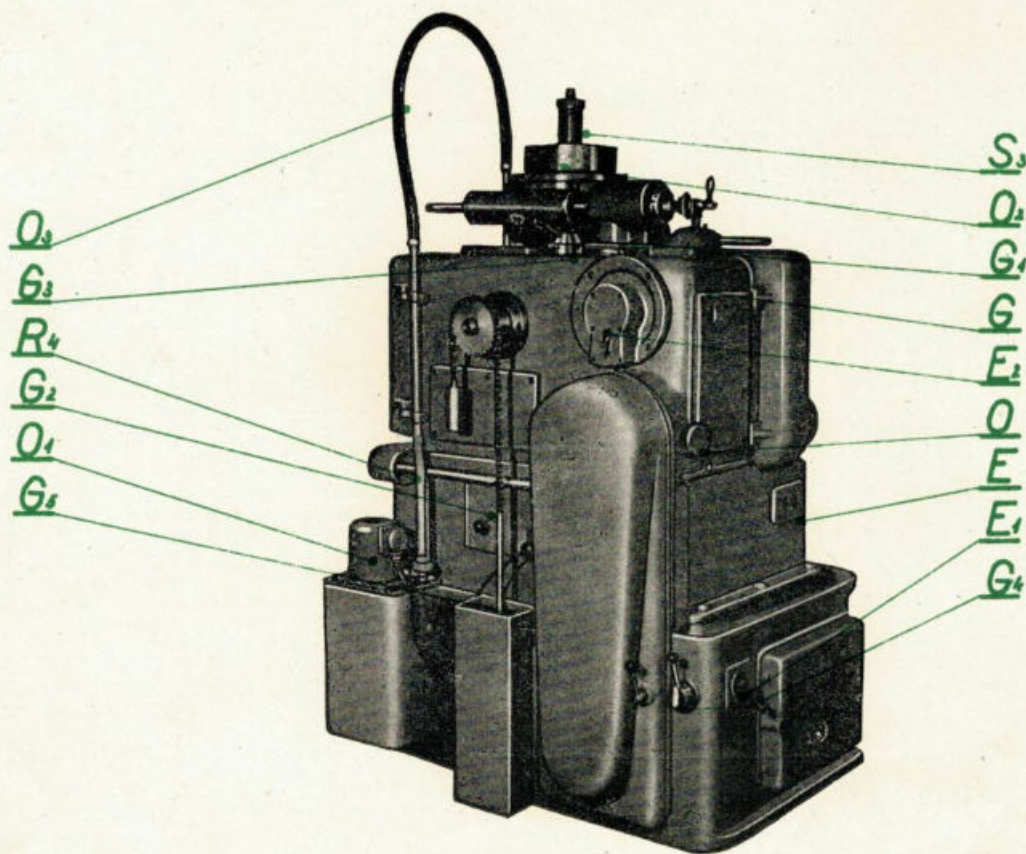


OH 4



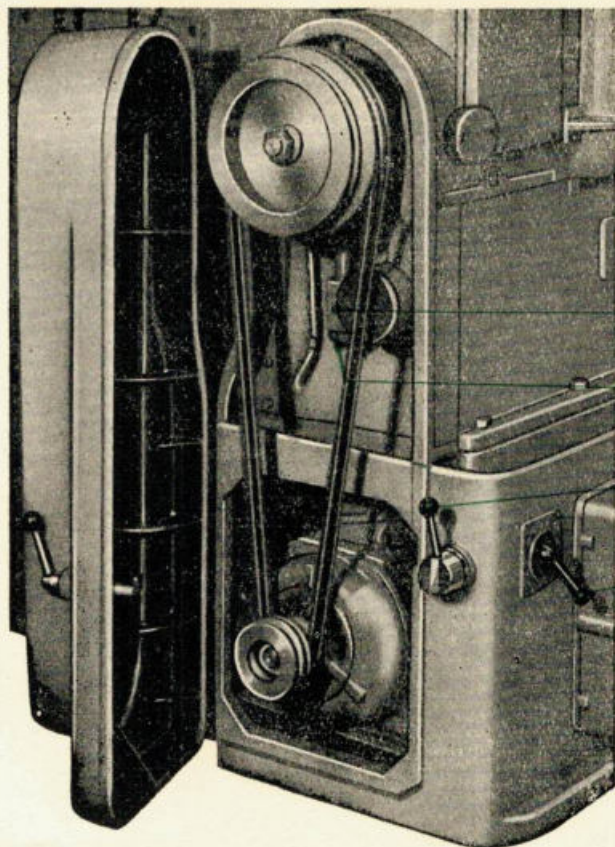


6



7





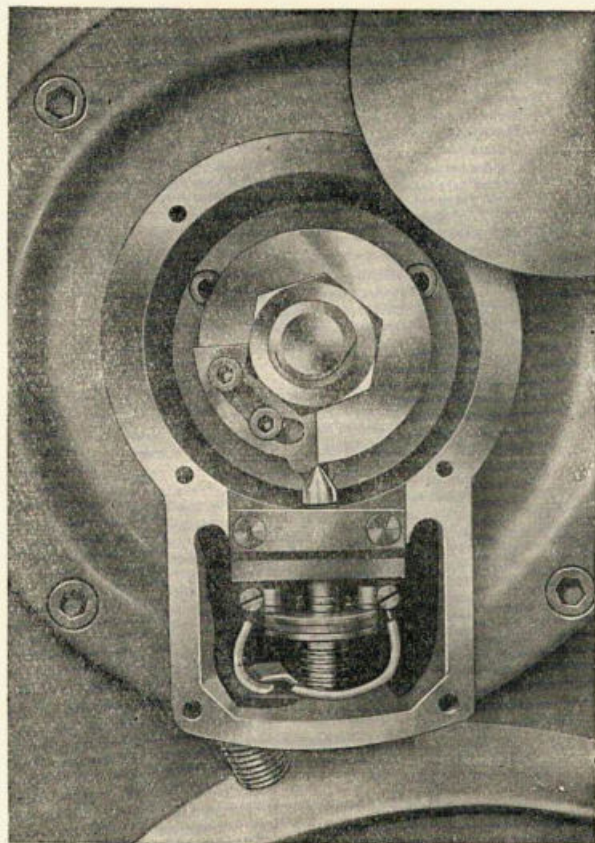
*R<sub>2</sub>*

*R<sub>3</sub>*

*G<sub>2</sub>*

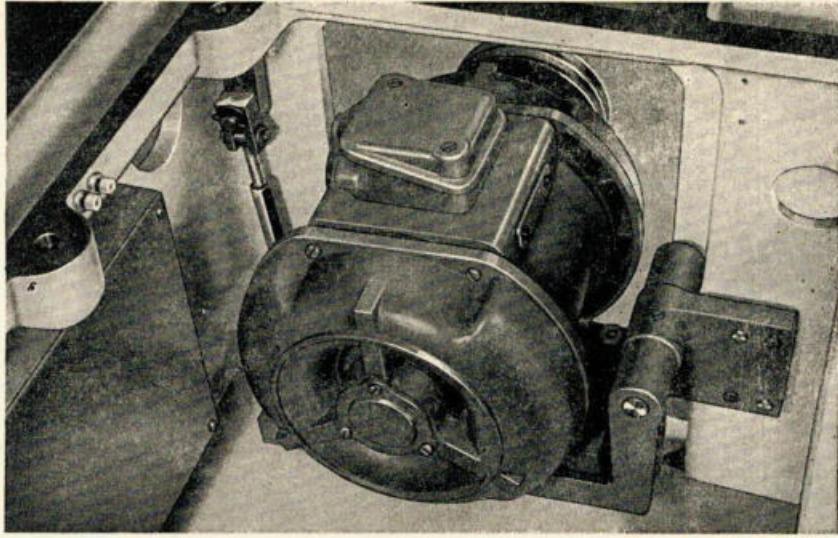
*E<sub>1</sub>*

8



9

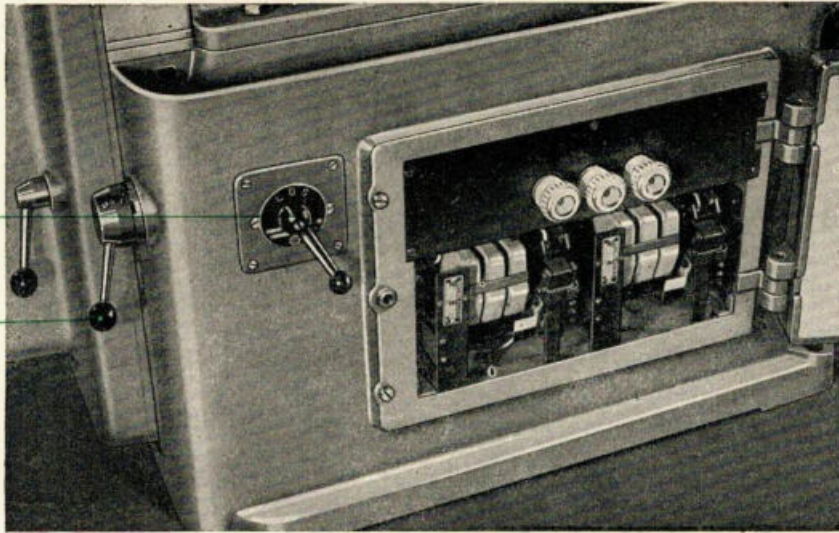




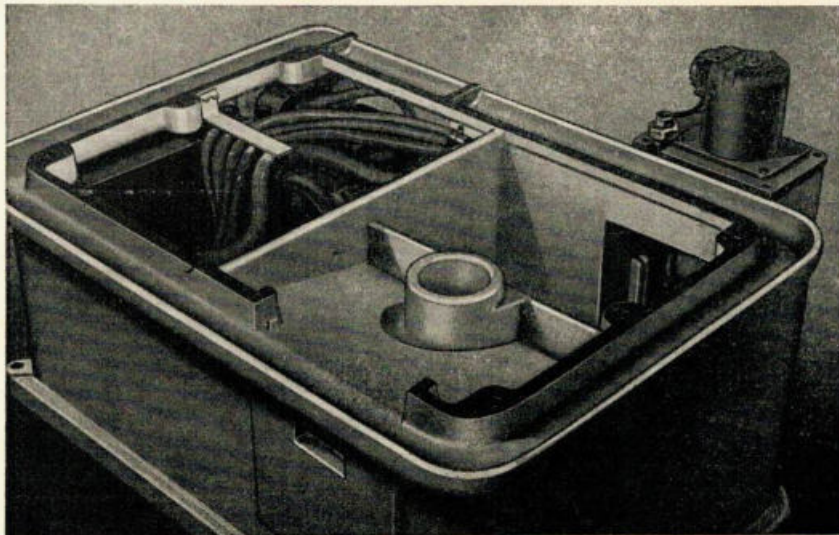
10

E.

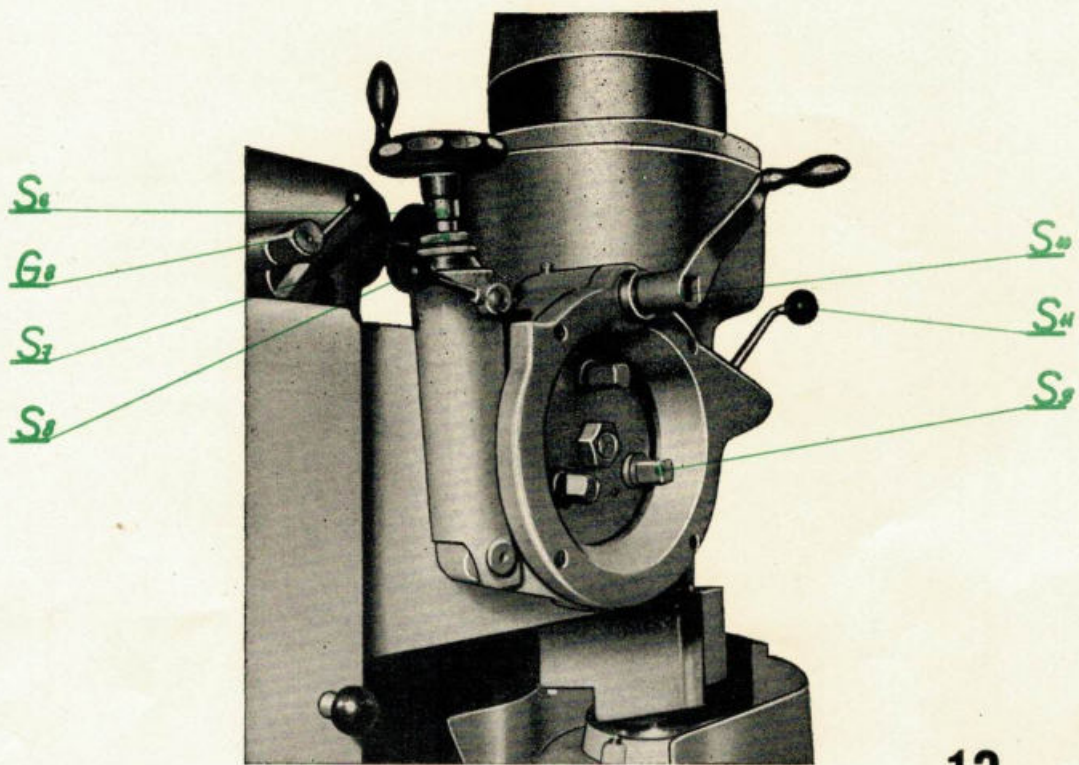
G.



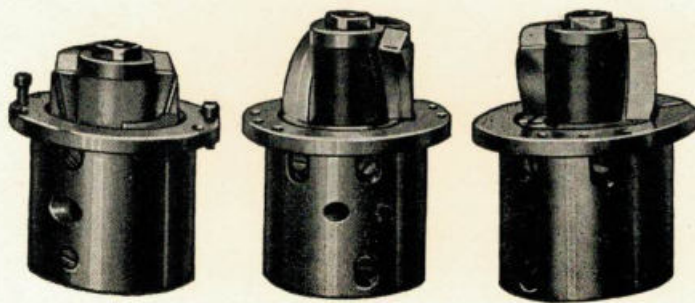
11



12



13



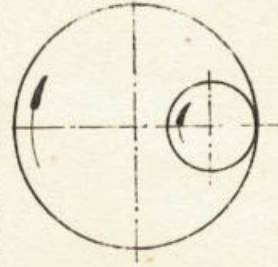
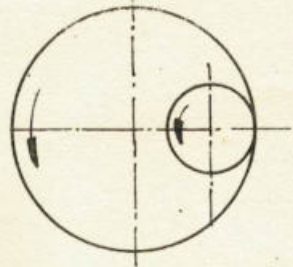
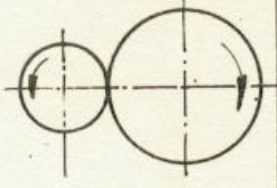
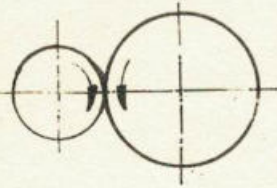
OH 4

a

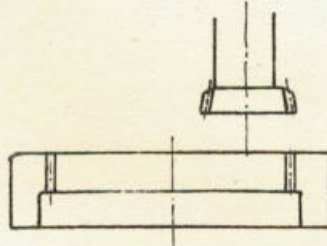
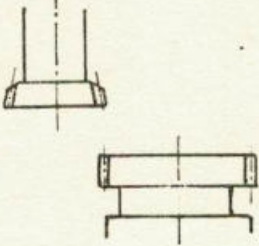
b

c

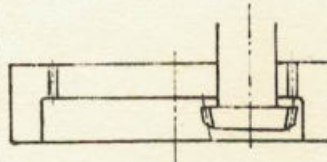
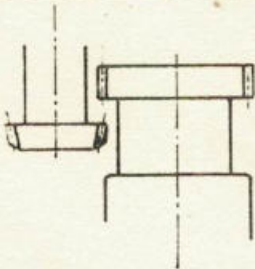
d



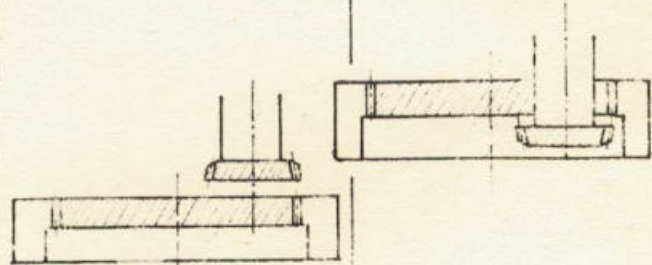
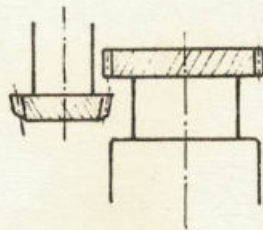
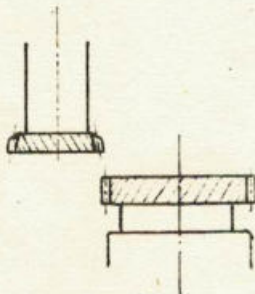
1



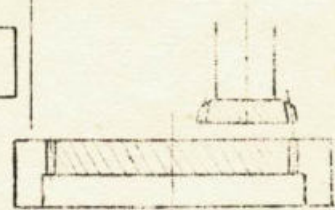
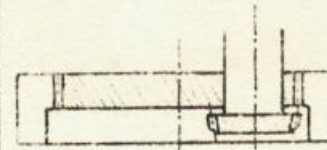
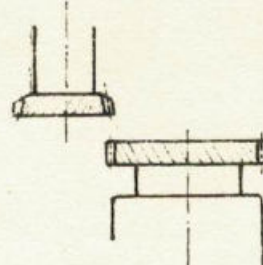
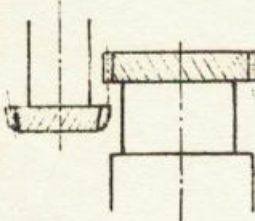
2



3



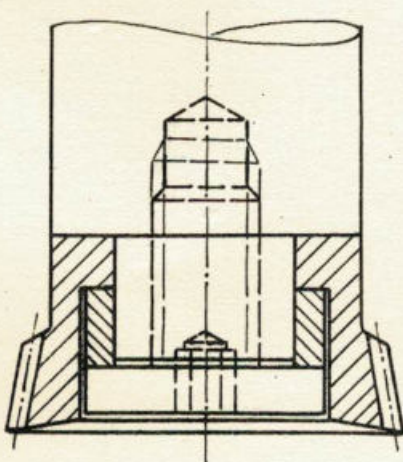
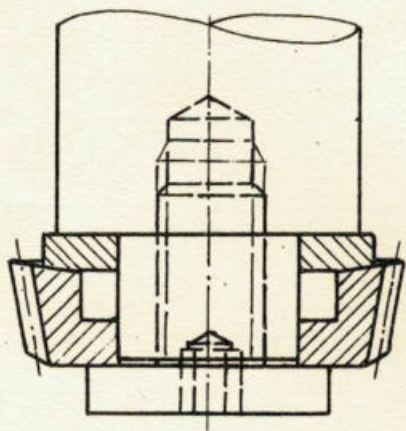
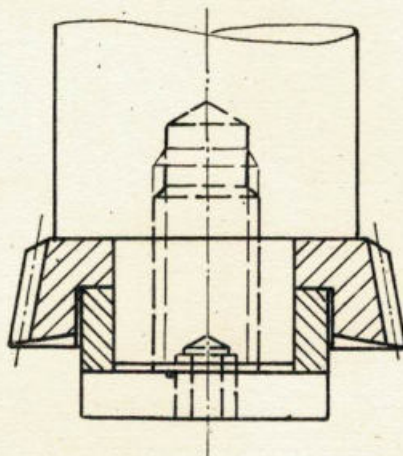
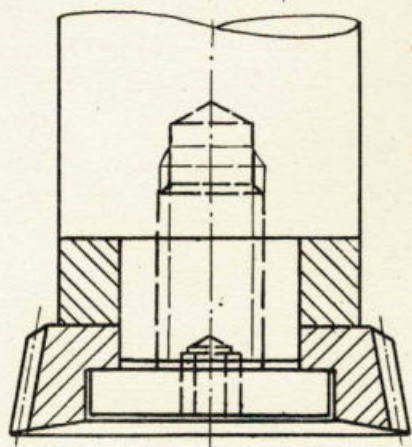
4



14



OH 4

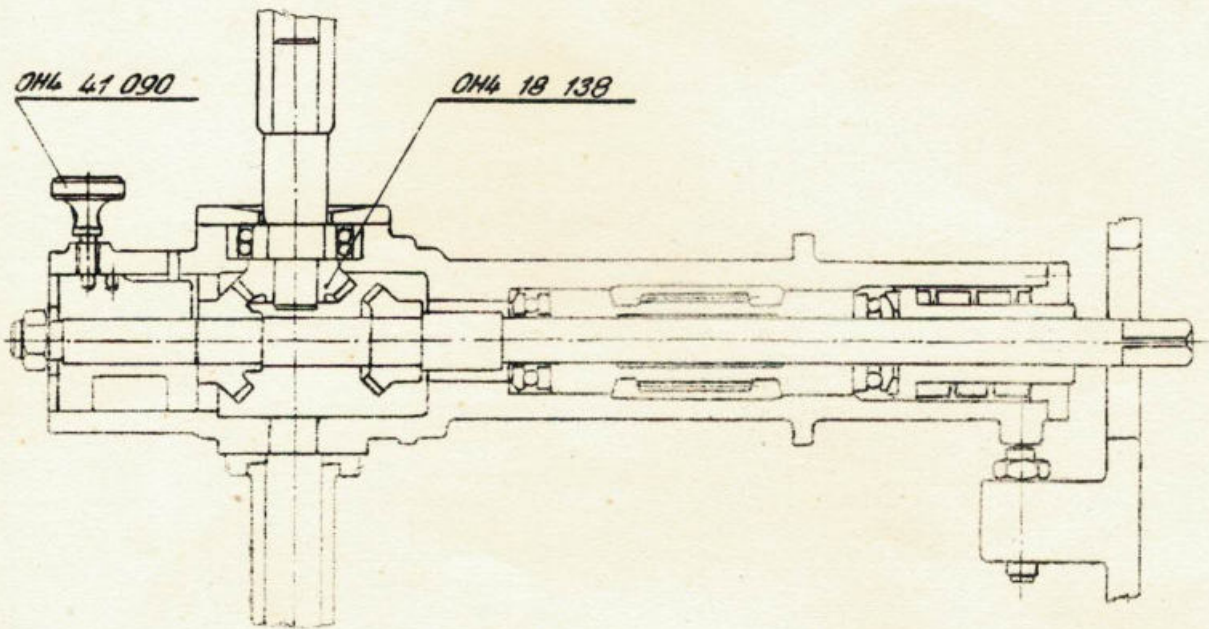


15





OH 4



17

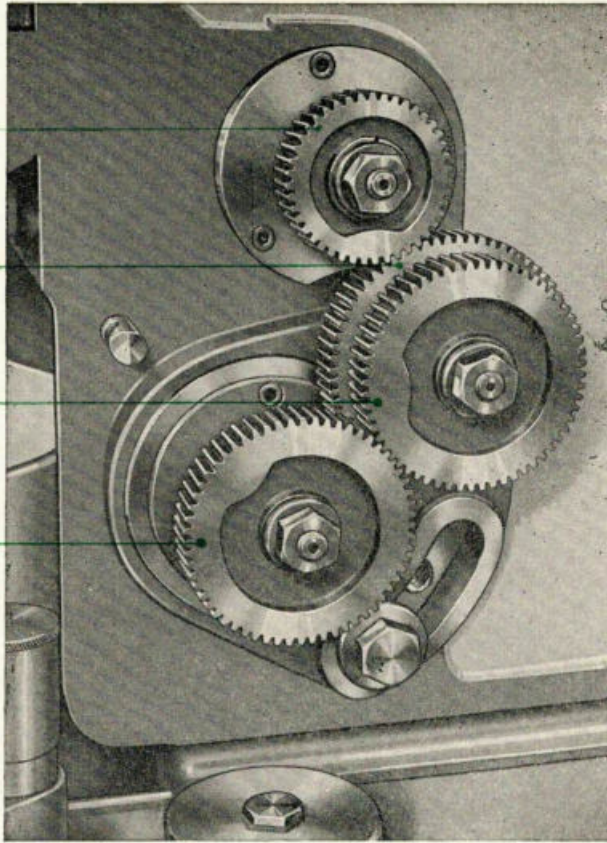


A

B

C

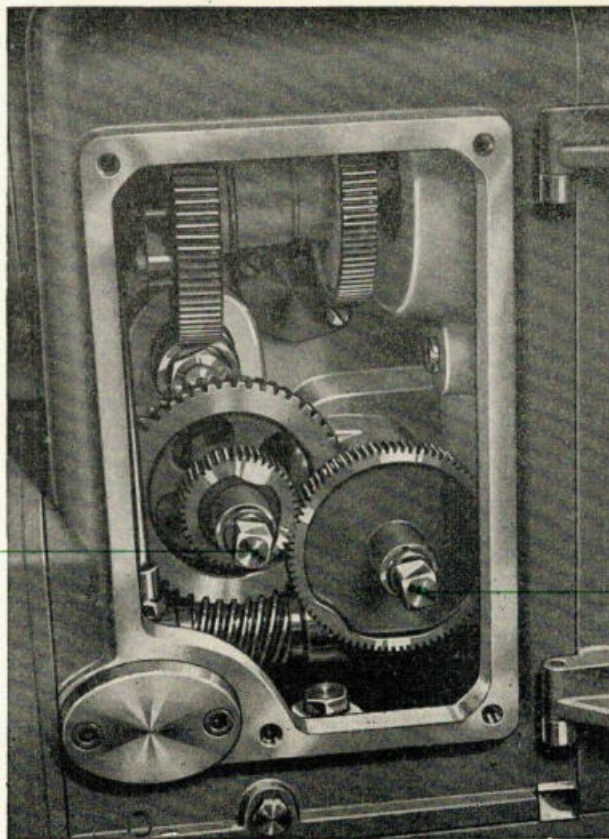
D



18

F

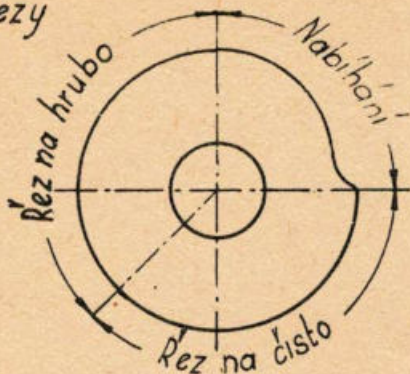
E



19



2-řezy



OH 4

3-řezy



NASTAVENÍ PÁKY



POČET ZUBŮ PŘEDLOHY

18:48

13:52

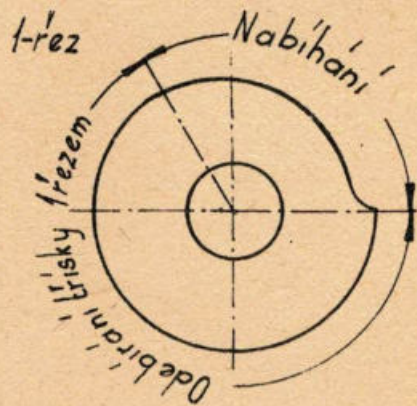
POČET OTÁČEK OBRÁŽENÉHO KUSU

2 2/3

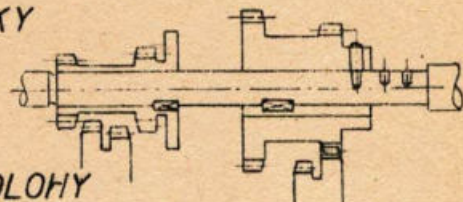
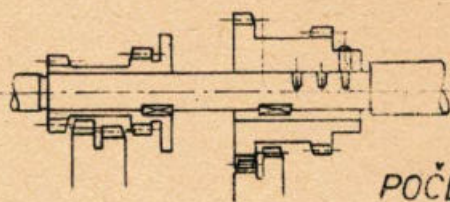
4

POOTOČENÍ 960°

POOTOČENÍ 1440°



NASTAVENÍ PÁKY



POČET ZUBŮ PŘEDLOHY

33:33

39:26

POČET OTÁČEK OBRÁŽENÉHO KUSU

1

1 1/2

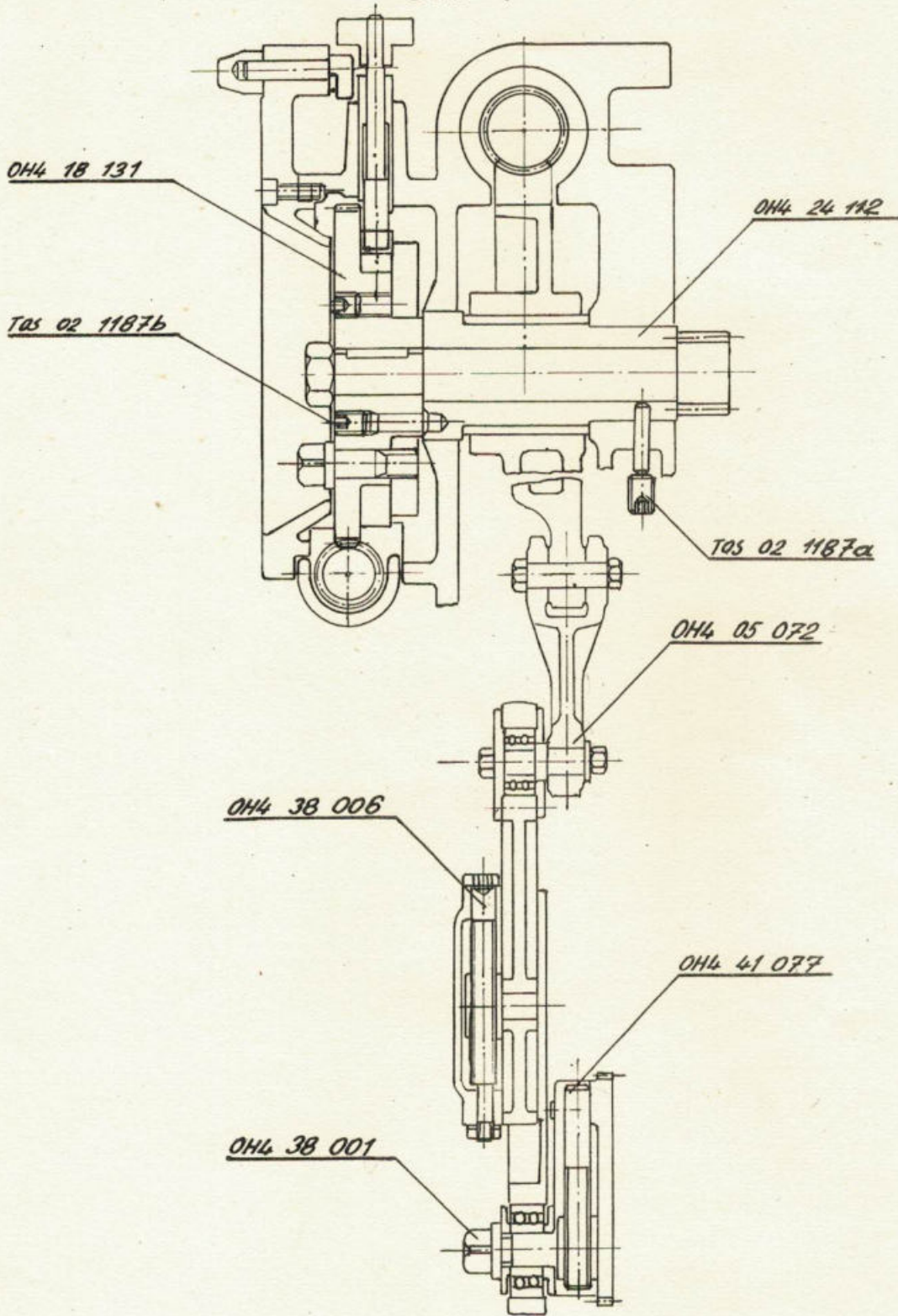
POOTOČENÍ 360°

POOTOČENÍ 540°

20

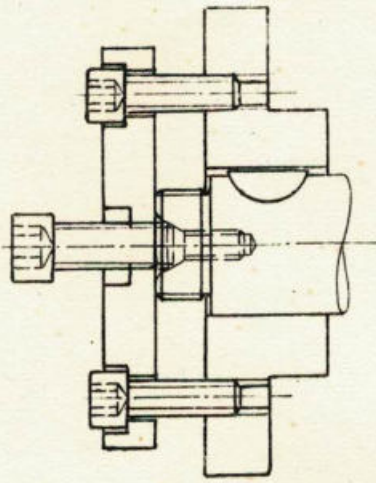


# OH 4

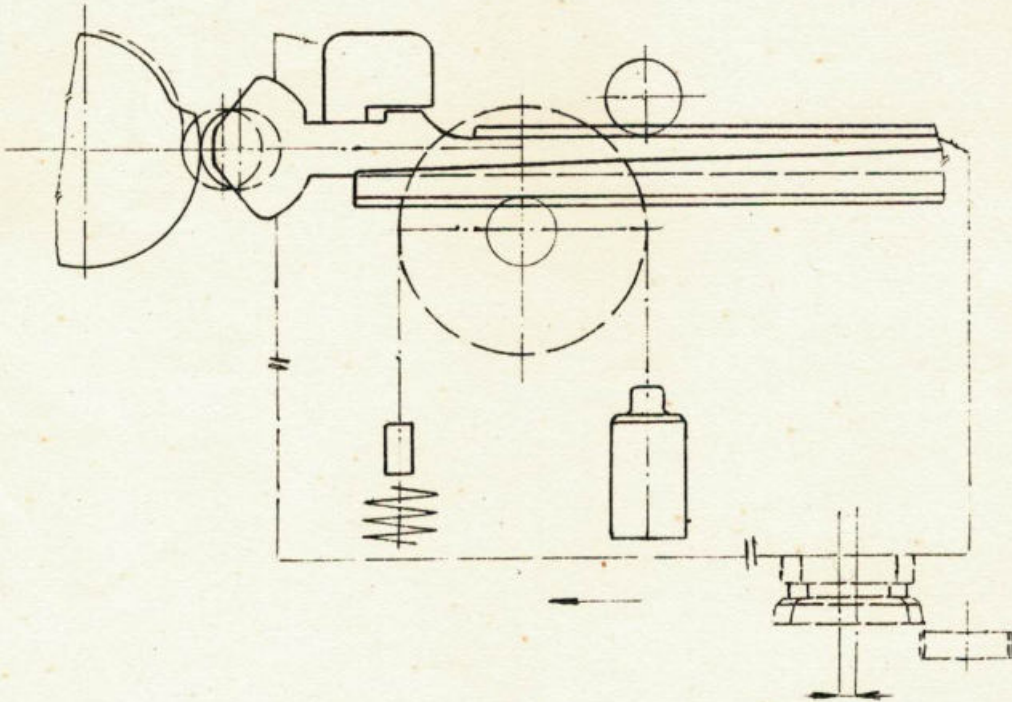


OH 4

a.)



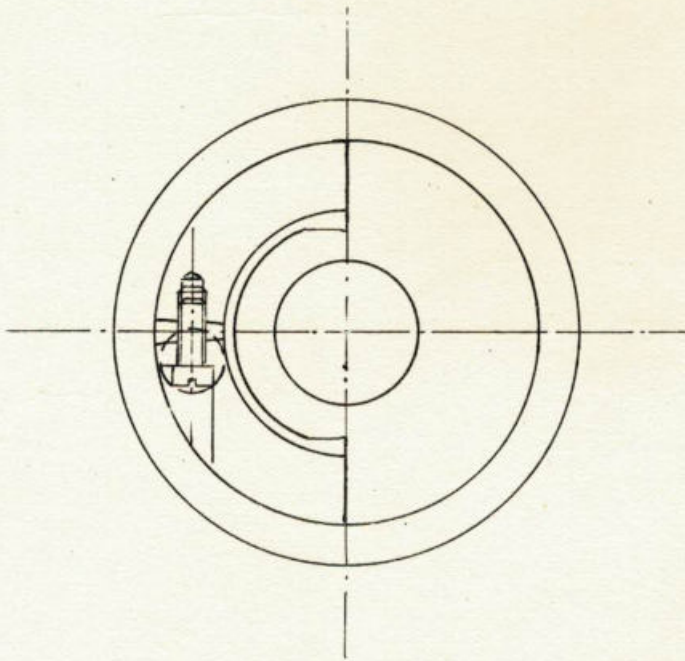
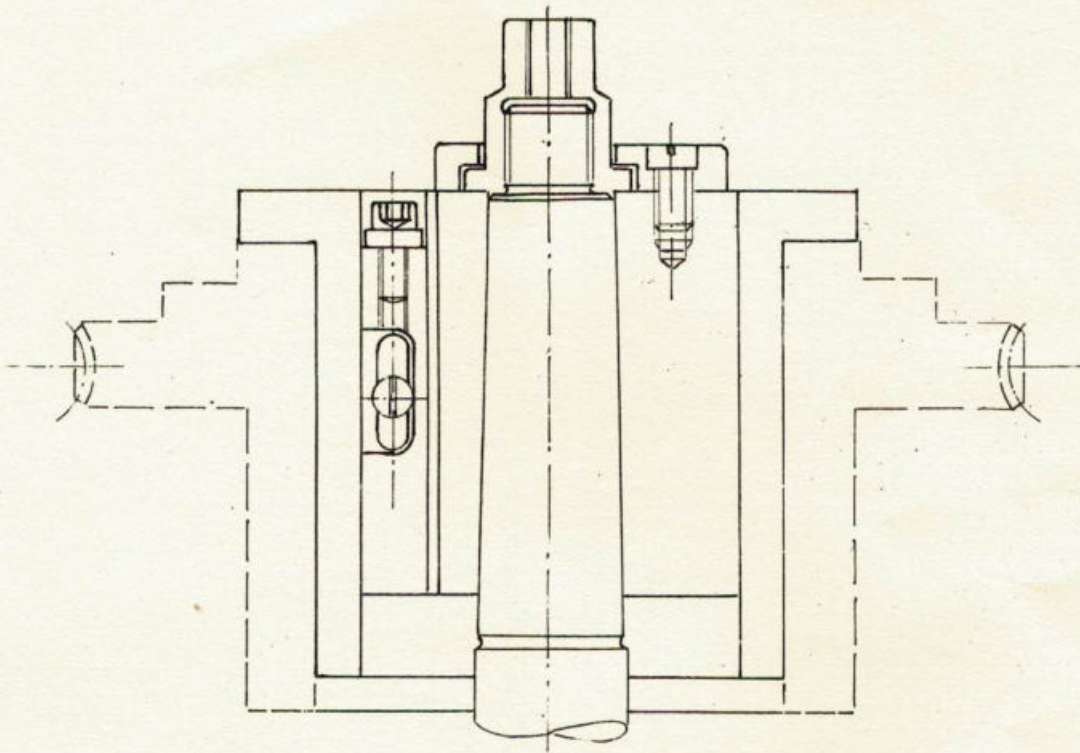
b.)



22



OH 4

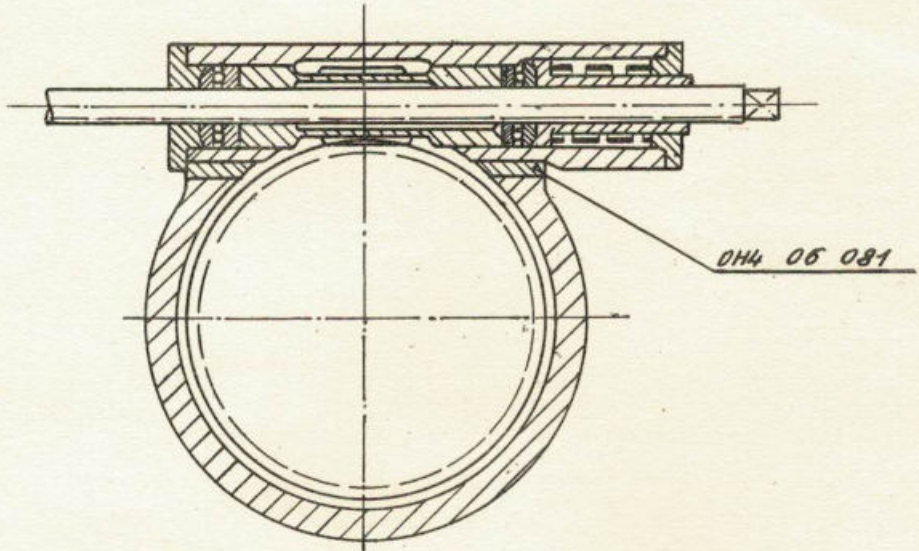


23

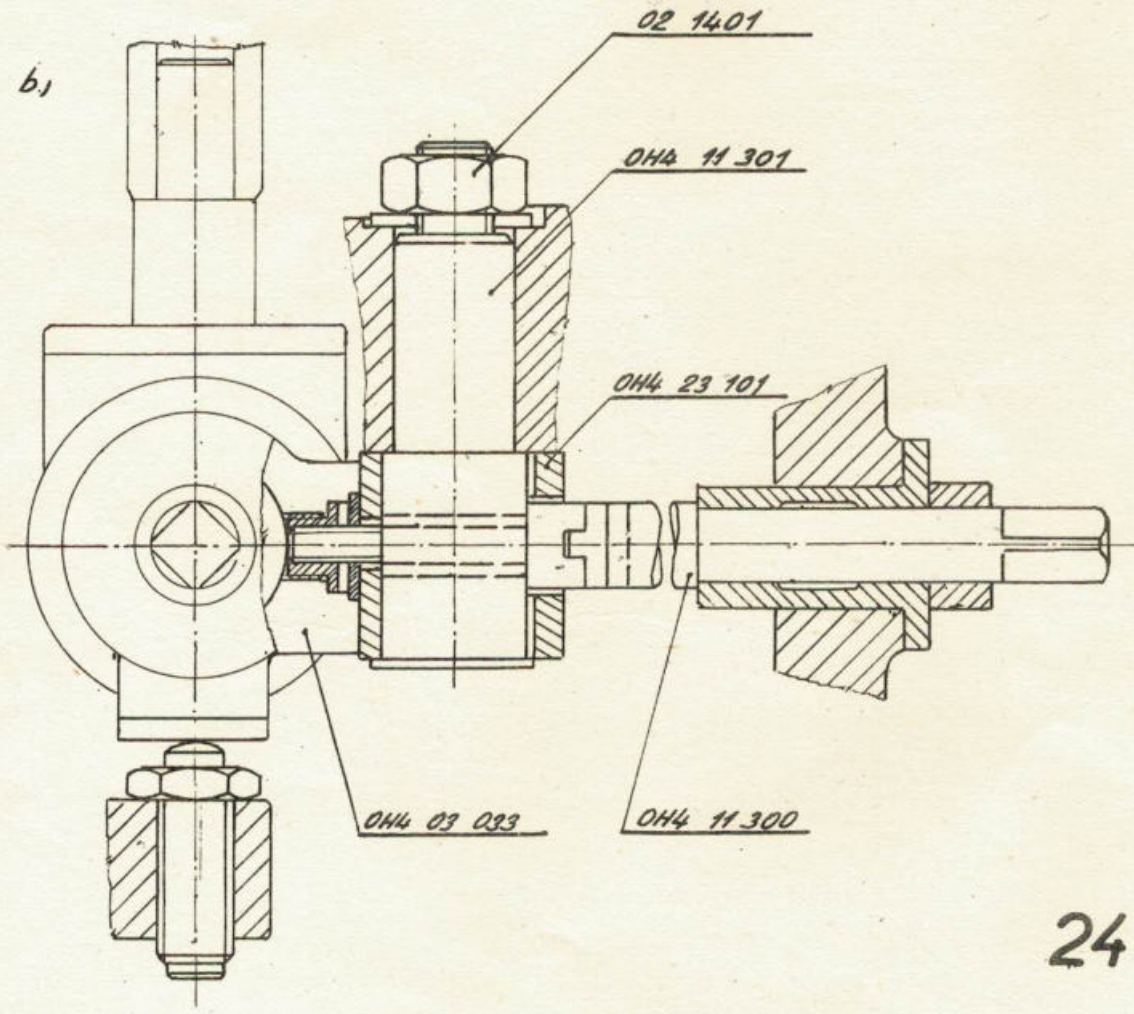


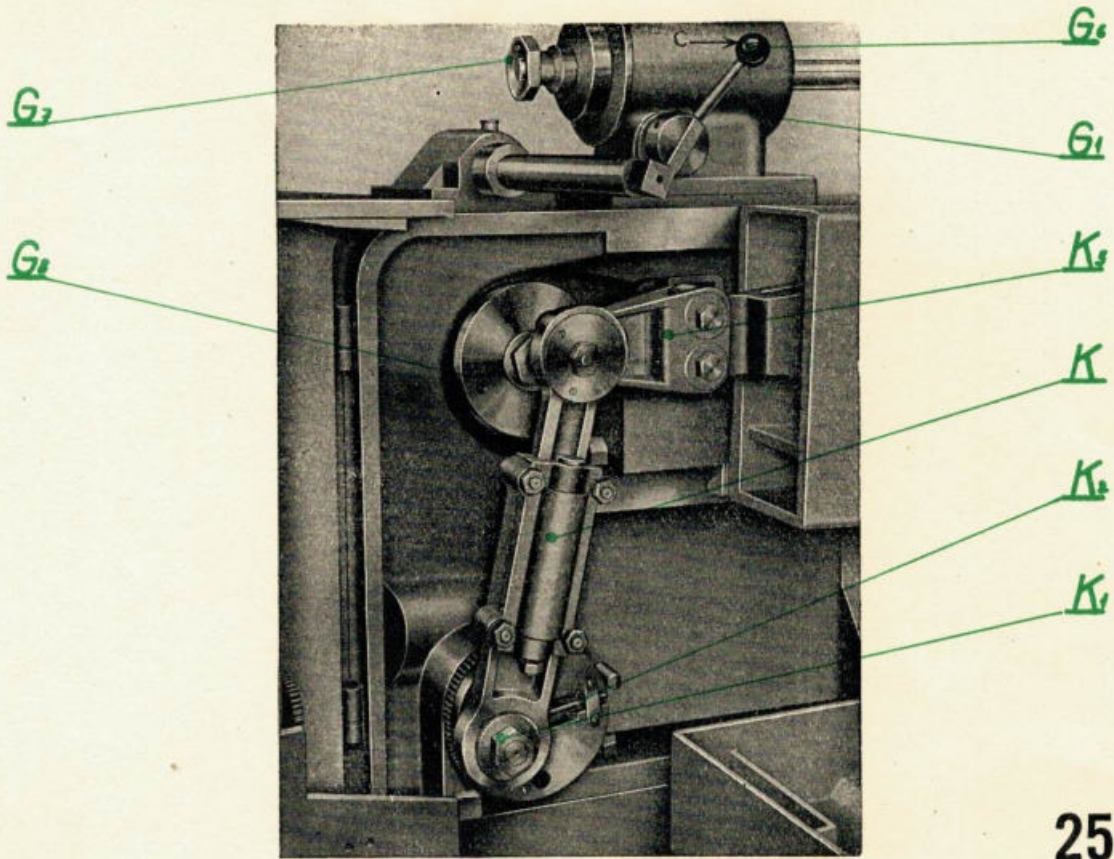
# OH 4

a)

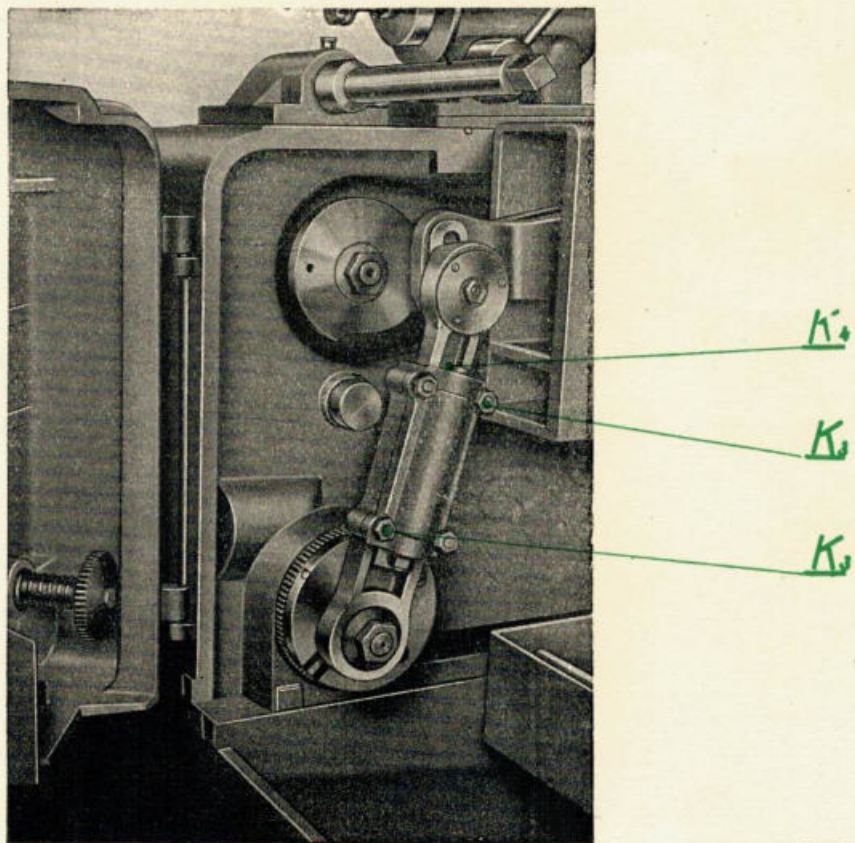


b)





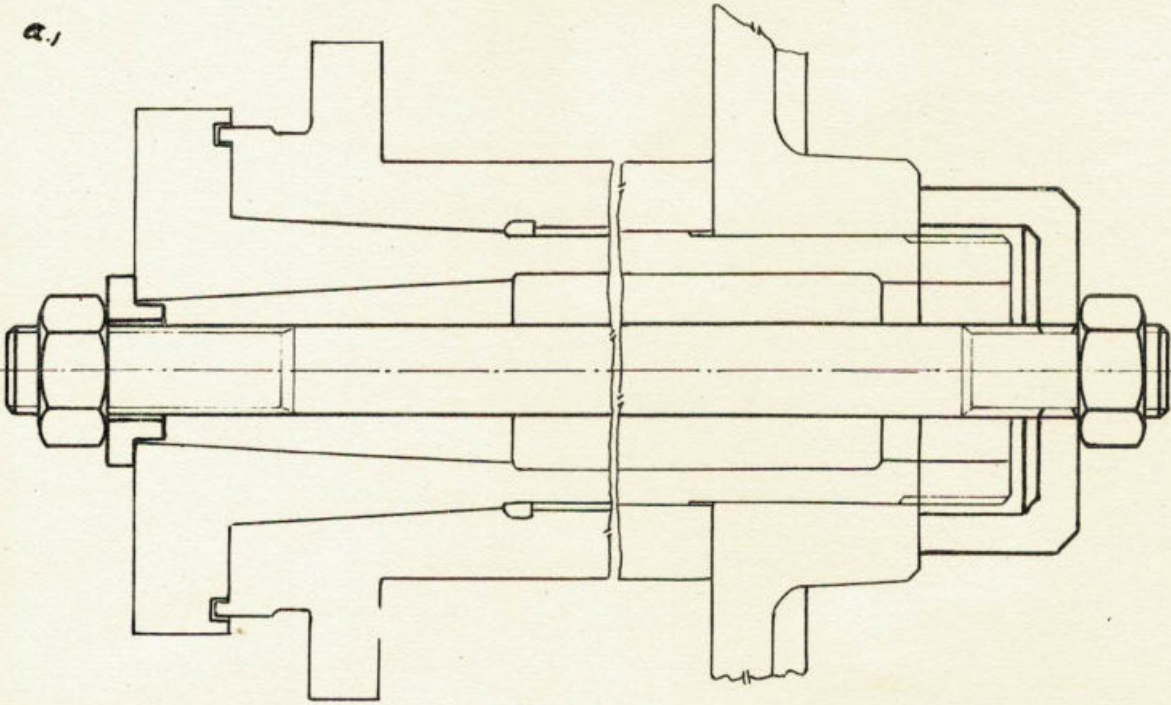
25



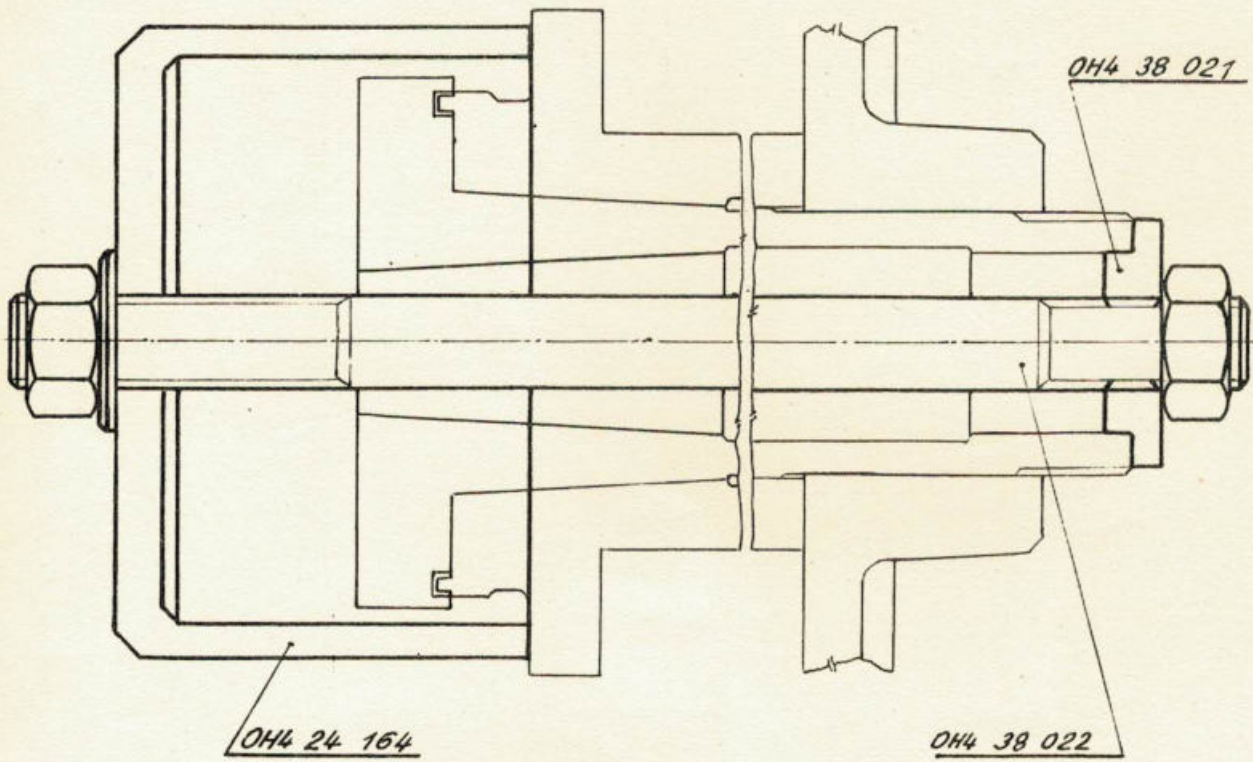
26

# OH 4

a,



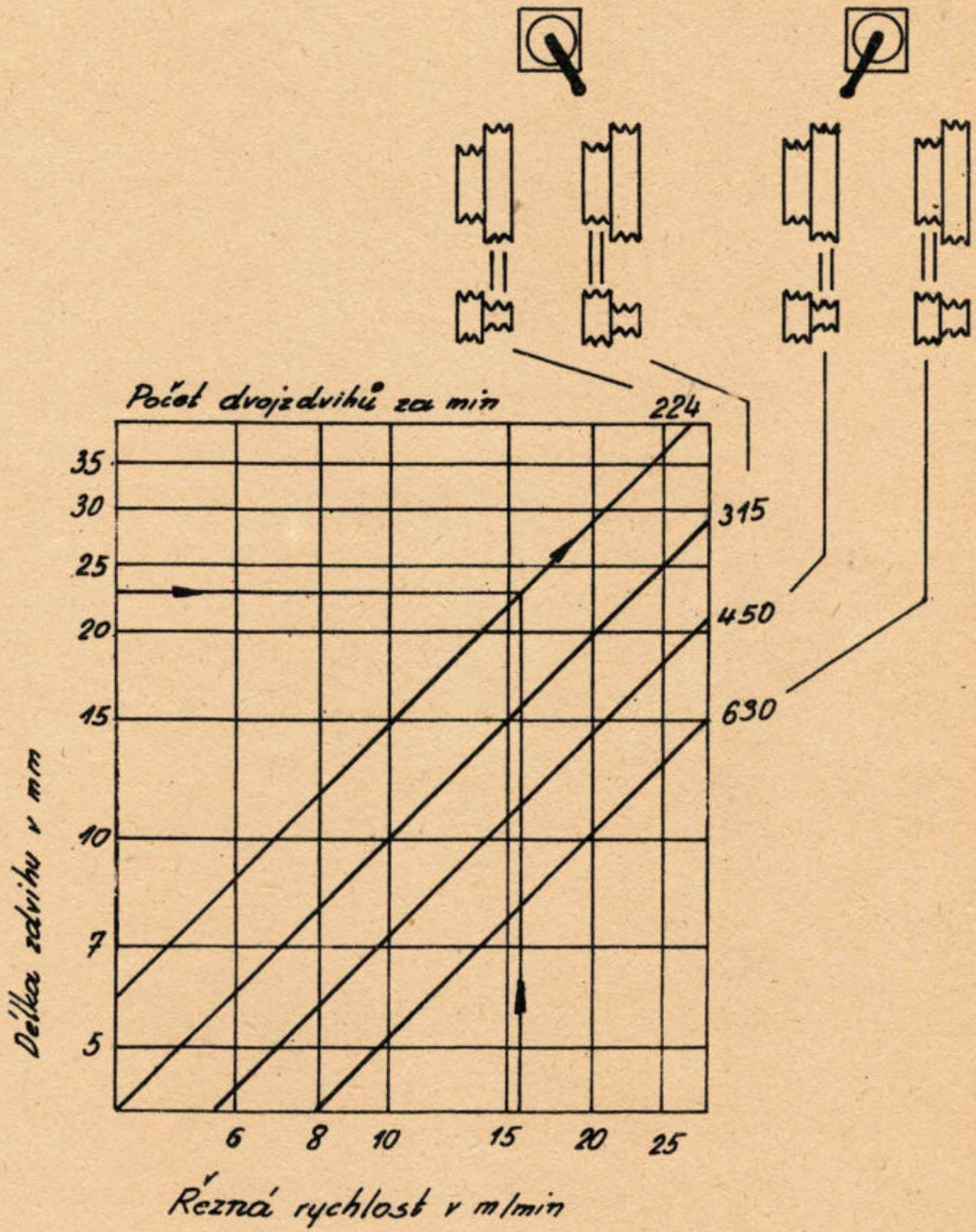
b,



27



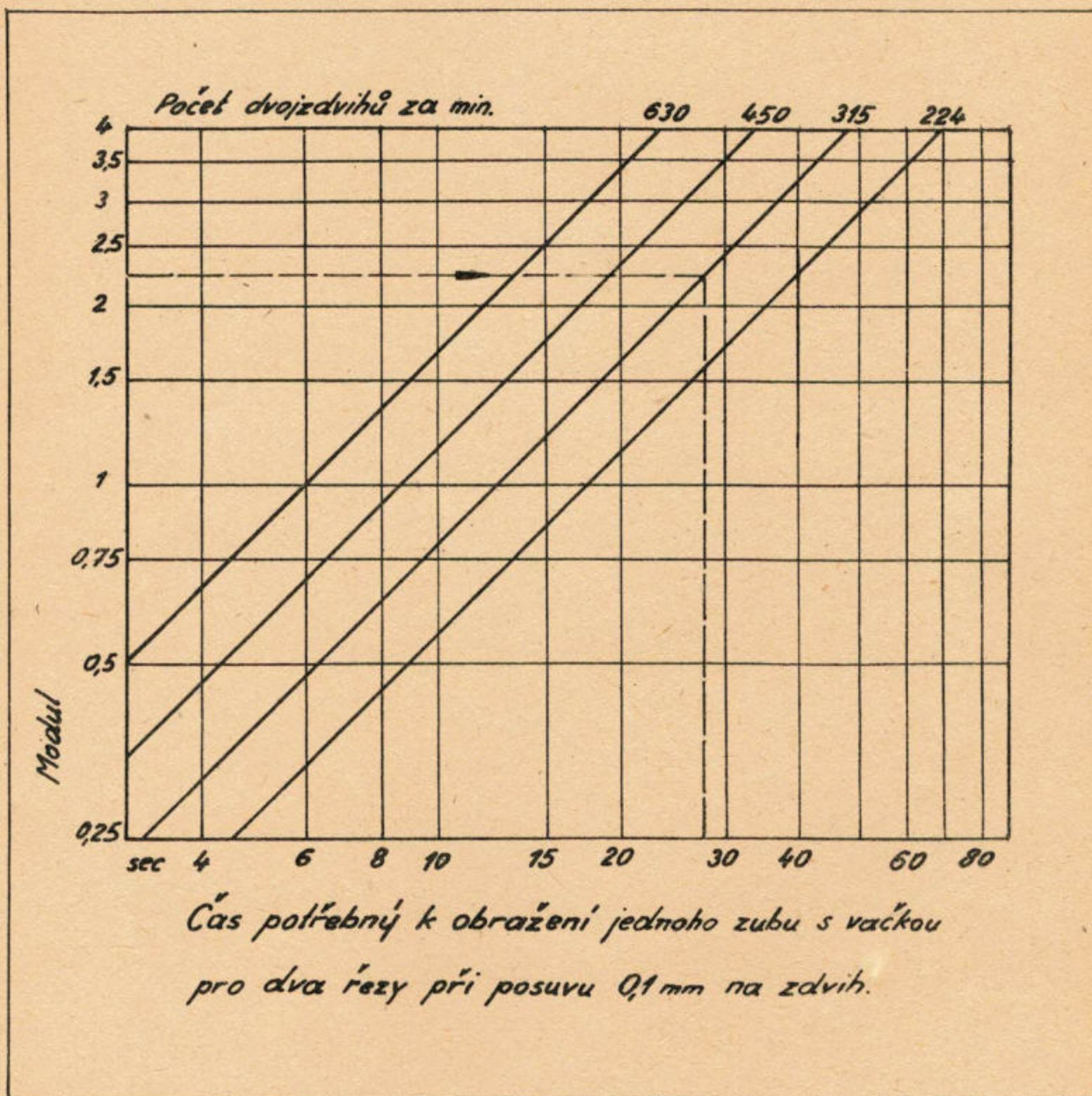
# OH 4



28



# OH 4

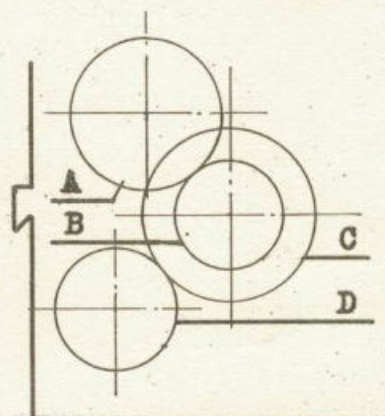
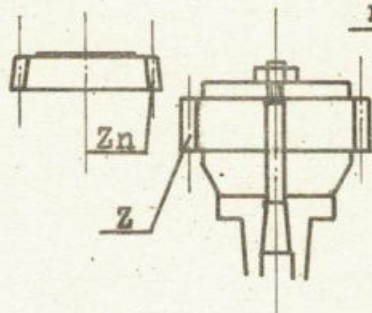




OH 4

1

m 1 - 2,5



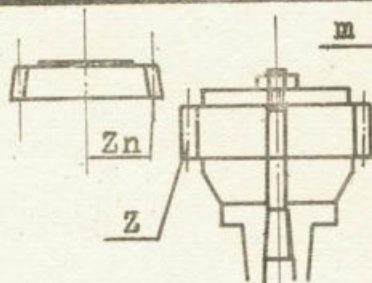
$$\frac{Z}{Z_n} = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

| Z  | A  | B  | C  | D  | Z  | A  | B  | C  | D  | Z  | A  | B  | C  | D  | Z   | A  | B  | C  | D  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 12 | 24 |    | 40 | 80 | 32 | 64 |    | 40 | 80 | 52 | 52 |    | 60 | 60 | 82  | 41 |    | 80 | 40 |
| 13 | 26 |    | 40 | 80 | 33 | 66 |    | 40 | 80 | 54 | 54 |    | 60 | 60 | 84  | 84 |    | 60 | 60 |
| 14 | 28 |    | 40 | 80 | 34 | 68 |    | 40 | 80 | 56 | 56 |    | 60 | 60 | 85  | 85 |    | 60 | 60 |
| 15 | 30 |    | 40 | 80 | 35 | 70 |    | 40 | 80 | 58 | 58 |    | 60 | 60 | 86  | 43 |    | 80 | 40 |
| 16 | 32 |    | 40 | 80 | 36 | 72 |    | 40 | 80 | 60 | 40 |    | 72 | 48 | 87  | 58 |    | 72 | 48 |
| 17 | 34 |    | 40 | 80 | 37 | 74 |    | 40 | 80 | 62 | 62 |    | 60 | 60 | 88  | 88 |    | 60 | 60 |
| 18 | 36 |    | 40 | 80 | 38 | 76 |    | 40 | 80 | 63 | 42 |    | 72 | 48 | 90  | 90 |    | 60 | 60 |
| 19 | 38 |    | 40 | 80 | 39 | 78 |    | 40 | 80 | 64 | 64 |    | 60 | 60 | 91  | 65 |    | 70 | 50 |
| 20 | 30 |    | 48 | 72 | 40 | 40 |    | 60 | 60 | 66 | 44 |    | 72 | 48 | 92  | 46 |    | 80 | 40 |
| 21 | 42 | Zn | 40 | 80 | 41 | 41 | Zn | 60 | 60 | 68 | 68 | Zn | 60 | 60 | 93  | 62 | Zn | 72 | 48 |
| 22 | 44 |    | 40 | 80 | 42 | 42 |    | 50 | 60 | 69 | 46 |    | 72 | 48 | 94  | 47 |    | 80 | 40 |
| 23 | 46 |    | 40 | 80 | 43 | 43 |    | 60 | 60 | 70 | 70 |    | 60 | 60 | 96  | 48 |    | 80 | 40 |
| 24 | 48 |    | 40 | 80 | 44 | 44 |    | 60 | 60 | 72 | 72 |    | 60 | 60 | 98  | 49 |    | 80 | 40 |
| 25 | 50 |    | 40 | 80 | 45 | 45 |    | 60 | 60 | 74 | 74 |    | 60 | 60 | 99  | 66 |    | 72 | 48 |
| 26 | 52 |    | 40 | 80 | 46 | 46 |    | 60 | 60 | 75 | 75 |    | 60 | 60 | 100 | 50 |    | 80 | 40 |
| 27 | 54 |    | 40 | 80 | 47 | 47 |    | 60 | 60 | 76 | 76 |    | 60 | 60 |     |    |    |    |    |
| 28 | 56 |    | 40 | 80 | 48 | 48 |    | 60 | 60 | 77 | 55 |    | 70 | 50 |     |    |    |    |    |
| 29 | 58 |    | 40 | 80 | 49 | 49 |    | 60 | 60 | 78 | 78 |    | 60 | 60 |     |    |    |    |    |
| 30 | 60 |    | 40 | 80 | 50 | 50 |    | 60 | 60 | 80 | 80 |    | 60 | 60 |     |    |    |    |    |
| 31 | 62 |    | 40 | 80 | 51 | 51 |    | 60 | 60 | 81 | 54 |    | 72 | 48 |     |    |    |    |    |

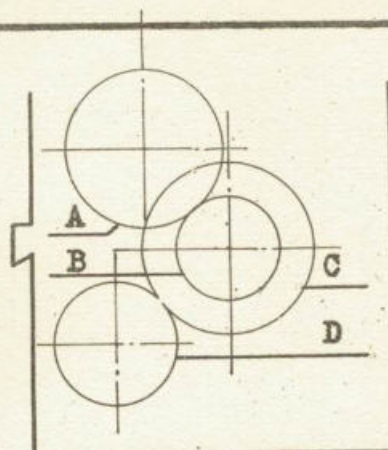


OH 4

2



$m 1 - 2,5$



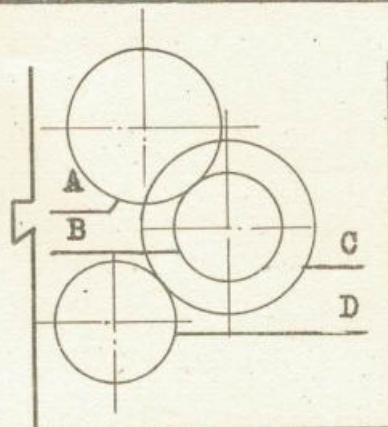
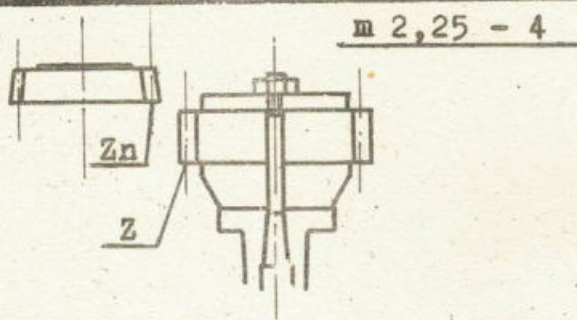
$$\frac{Z}{Z_n} = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

| Z   | A  | B  | C  | D  | Z   | A  | B  | C  | D  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 102 | 51 |    | 80 | 40 | 148 | 74 |    | 80 | 40 |
| 104 | 52 |    | 80 | 40 | 150 | 50 |    | 90 | 30 |
| 105 | 70 |    | 72 | 48 |     |    |    |    |    |
| 108 | 54 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 112 | 56 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 116 | 58 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 120 | 60 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 123 | 41 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |
| 124 | 62 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 126 | 84 | Zn | 72 | 48 |     |    | Zn |    |    |
| 128 | 64 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 129 | 43 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |
| 132 | 66 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 135 | 45 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |
| 136 | 68 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 138 | 46 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |
| 140 | 70 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 141 | 47 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |
| 144 | 72 |    | 80 | 40 |     |    |    |    |    |
| 147 | 49 |    | 90 | 30 |     |    |    |    |    |



OH 4

3



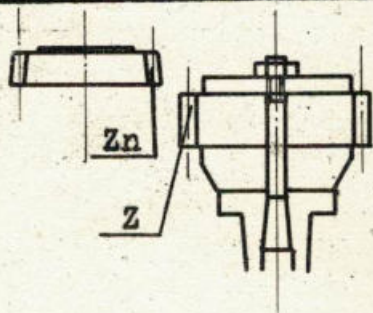
$$\frac{Z}{Z_n} = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

| Z  | A  | B    | C  | D  | Z  | A  | B    | C  | D  | Z  | A  | B    | C  | D  | Z   | A  | B    | C  | D  |
|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|-----|----|------|----|----|
| 12 | 48 |      | 40 | 80 | 32 | 64 |      | 60 | 60 | 52 | 52 |      | 80 | 40 | 85  | 85 |      | 80 | 40 |
| 13 | 52 |      | 40 | 80 | 33 | 66 |      | 60 | 60 | 54 | 54 |      | 80 | 40 | 86  | 43 |      | 96 | 24 |
| 14 | 56 |      | 40 | 80 | 34 | 68 |      | 60 | 60 | 56 | 56 |      | 80 | 40 | 87  | 58 |      | 90 | 30 |
| 15 | 60 |      | 40 | 80 | 35 | 70 |      | 60 | 60 | 58 | 58 |      | 80 | 40 | 88  | 44 |      | 96 | 24 |
| 16 | 64 |      | 40 | 80 | 36 | 72 |      | 60 | 60 | 60 | 60 |      | 80 | 40 | 90  | 45 |      | 96 | 24 |
| 17 | 68 |      | 40 | 80 | 37 | 74 |      | 60 | 60 | 62 | 62 |      | 80 | 40 | 92  | 46 |      | 96 | 24 |
| 18 | 72 |      | 40 | 80 | 38 | 76 |      | 60 | 60 | 63 | 84 |      | 72 | 48 | 93  | 62 |      | 90 | 30 |
| 19 | 76 |      | 40 | 80 | 39 | 52 |      | 72 | 48 | 64 | 64 |      | 80 | 40 | 94  | 47 |      | 96 | 24 |
| 20 | 40 |      | 60 | 60 | 40 | 80 |      | 60 | 60 | 66 | 66 |      | 80 | 40 | 96  | 48 |      | 96 | 24 |
| 21 | 42 | 2xZn | 60 | 60 | 41 | 41 | 2xZn | 80 | 40 | 68 | 68 | 2xZn | 80 | 40 | 98  | 49 | 2xZn | 96 | 24 |
| 22 | 44 |      | 60 | 60 | 42 | 84 |      | 60 | 60 | 70 | 70 |      | 80 | 40 | 99  | 66 |      | 90 | 30 |
| 23 | 46 |      | 60 | 60 | 43 | 43 |      | 80 | 40 | 72 | 72 |      | 80 | 40 | 100 | 50 |      | 96 | 24 |
| 24 | 48 |      | 60 | 60 | 44 | 44 |      | 80 | 40 | 74 | 74 |      | 80 | 40 | 102 | 51 |      | 96 | 24 |
| 25 | 50 |      | 60 | 60 | 45 | 45 |      | 80 | 40 | 75 | 75 |      | 80 | 40 | 104 | 52 |      | 96 | 24 |
| 26 | 52 |      | 60 | 60 | 46 | 46 |      | 80 | 40 | 76 | 76 |      | 80 | 40 | 108 | 54 |      | 96 | 24 |
| 27 | 54 |      | 60 | 60 | 47 | 47 |      | 80 | 40 | 78 | 78 |      | 80 | 40 | 112 | 56 |      | 96 | 24 |
| 28 | 56 |      | 60 | 60 | 48 | 48 |      | 80 | 40 | 80 | 40 |      | 96 | 24 | 116 | 58 |      | 96 | 24 |
| 29 | 58 |      | 60 | 60 | 49 | 49 |      | 80 | 40 | 81 | 54 |      | 90 | 30 | 120 | 60 |      | 96 | 24 |
| 30 | 40 |      | 72 | 48 | 50 | 50 |      | 80 | 40 | 82 | 41 |      | 96 | 24 |     |    |      |    |    |
| 31 | 62 |      | 60 | 60 | 51 | 51 |      | 80 | 40 | 84 | 42 |      | 96 | 24 |     |    |      |    |    |

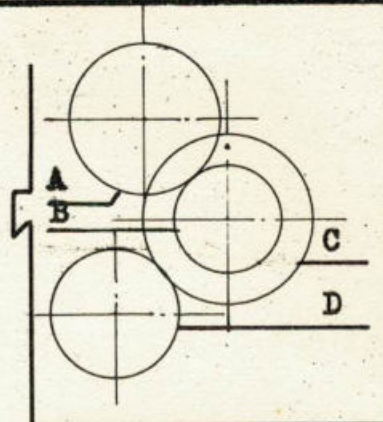


OH 4

4



$m 1 - 2,5$



$$\frac{Z}{Z_n} = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

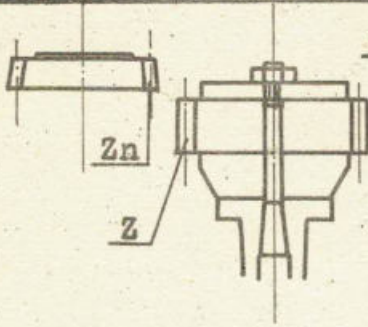
| Z  | A  | B  | C  | D  | Z   | A  | B  | C  | D  |
|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 53 | 53 | Zn | 60 | 60 | 106 | 53 | Zn | 80 | 40 |
| 55 | 55 |    | 60 | 60 | 110 | 55 |    | 80 | 40 |
| 57 | 57 |    | 60 | 60 | 114 | 57 |    | 87 | 40 |
| 59 | 59 |    | 60 | 60 | 117 | 78 |    | 72 | 48 |
| 61 | 61 |    | 60 | 60 | 118 | 59 |    | 80 | 40 |
| 65 | 65 |    | 60 | 60 | 122 | 61 |    | 80 | 40 |
| 67 | 67 |    | 60 | 60 | 130 | 65 |    | 80 | 40 |
| 71 | 71 |    | 60 | 60 | 134 | 67 |    | 80 | 40 |
| 73 | 73 |    | 60 | 60 | 142 | 71 |    | 80 | 40 |
| 79 | 79 |    | 60 | 60 | 146 | 73 |    | 80 | 40 |
| 83 | 83 |    | 60 | 60 |     |    |    |    |    |
| 89 | 89 |    | 60 | 60 |     |    |    |    |    |
| 95 | 95 | 60 | 60 |    |     |    |    |    |    |
| 97 | 97 | 60 | 60 |    |     |    |    |    |    |

SPOJENÉ TOVÁRNY NA OBRÁBECÍ STROJE — NÁRODNÍ PODNIK

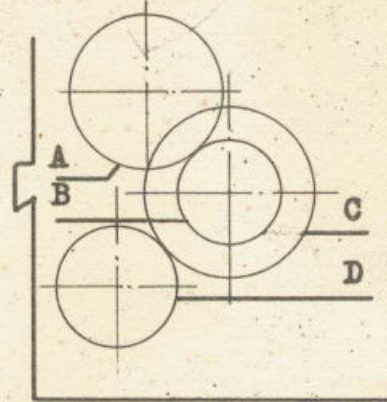


OH 4

5



$m 2,25 - 4$



$$Z_n = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D}$$

| Z   | A  | B    | C  | D  | Z   | A  | B    | C  | D  |
|-----|----|------|----|----|-----|----|------|----|----|
| 53  | 53 | 2xZn | 80 | 40 | 111 | 74 | 2xZn | 90 | 30 |
| 55  | 55 |      | 80 | 40 | 114 | 76 |      | 90 | 30 |
| 57  | 57 |      | 80 | 40 | 118 | 59 |      | 96 | 24 |
| 59  | 59 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 61  | 61 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 65  | 65 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 67  | 67 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 69  | 46 |      | 72 | 48 |     |    |      |    |    |
| 71  | 71 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 73  | 73 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 77  | 77 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 79  | 79 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 83  | 83 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 89  | 89 |      | 80 | 40 |     |    |      |    |    |
| 91  | 64 |      | 72 | 48 |     |    |      |    |    |
| 95  | 95 | 80   | 40 |    |     |    |      |    |    |
| 97  | 97 | 80   | 40 |    |     |    |      |    |    |
| 105 | 70 | 72   | 48 |    |     |    |      |    |    |
| 106 | 53 | 96   | 24 |    |     |    |      |    |    |
| 110 | 55 | 96   | 24 |    |     |    |      |    |    |

# Doslov

---

Zkušenosti shrnuté v tomto návodu k obsluze jsou výsledkem naší dlouholeté a svědomité práce ve stavbě strojů a jsou také nejlepším předpokladem k nejehospodárnějšímu 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 býti 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 vyřaditi stroj z provozu. Menší škody mohou býti 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 uvésti správné pojmenování součástky a zkratku nebo přesný popis její funkce ve stroji s udáním čísla vyraženého na poškozeném dílci, případně dílec načrtnouti.

Děkujeme Vám

