

**TOS KUŘIM — ZÁVOD JASOVÁ**

**UNIVERSÁLNÍ DĚLICÍ PŘÍSTROJ**

**DU**



## PŘEDMLUVA

Předkládáme vám tuto průvodní dokumentaci k univerzálnímu dělicímu přístroji řady DU, v níž naleznete všechna technická data, údaje a pokyny pro správnou obsluhu a udržování. Tato dokumentace je doplněna též popisem přístroje, seznamem speciálních částí, specifikací opotřebujících se součástí, pokyny pro jejich správné objednání, zápisy o přesnosti přístroje, seznamy normálního a zvláštního příslušenství atd.

Prosíme, abyste celému obsahu věnovali pozornost.

Doufáme, že vám tato příručka bude cenným vodítkem správné obsluhy přístroje a ujišťujeme vás, že při dodržování pokynů v ní uvedených budete s přesností a spolehlivostí přístroje plně spokojeni.

**TOS KUŘIM**  
závod Jasová

Seznam statí

- 1. Technická data přístroje
- 2. Normální příslušenství
- 3. Zvláštní příslušenství
- 4. Technický popis a princip stroje
- 5. Doprava a upevnění přístroje na stůl stroje
- 6. Mazání
- 7. Dělicí možnosti
- 8. Frézování šroubovic
- 9. Natočení podélného stolu
- 10. Frézování závitů a šroubovic do s = 75
- 11. Frézování vaček
- 12. Seznam dílců
- 13. Seznam obsluhovaných částí
- 14. Seznam náhradních dílů
- 15. Pokyny pro objednávání náhradních dílů

Seznam vyobrazení

- |  |        |
|--|--------|
| Hlavní rozměry                           | obr. 1 |
| Sestava přístroje                        | obr. 2 |
| Koník                                    | obr. 3 |
| Nastavení ukazatelů                      | obr. 4 |
| Sestavení náhonů při frézování šroubovic | obr. 5 |
| Natočení stolu                           | obr. 6 |
| Frézování vaček                          | obr. 7 |
| Normální příslušenství                   | obr. 8 |
| Zvláštní příslušenství                   | obr. 9 |

Seznam tabulek

- |   |               |
|---|---------------|
| Nepřímé dělení jednoduché                                 | tab. 1.1—1.2  |
| Diferenciální dělení                                      | tab. 2.1—2.5  |
| Dělení na nestejně díly                                   | tab. 3.1      |
| Frézování šroubovic 75—10 583,3                           | tab. 4.1—4.9  |
| Frézování závitů  | tab. 5.1      |
| Frézování šroubovic 20—75                                 | tab. 6.1      |
| Natočení podélného stolu nebo univerzální frézovací hlavy | tab. 7.1—7.10 |
| Tabulka tangent. úhlů 0—90°                               | tab. 8.1—8.2  |

1. Technická data přístroje

Typ	DU 200	DU 250	DU 320	DU 400
Maximální upínací průměr obrobku d	mm 200	250	320	400
Výška hrotu h	mm 105	130	170	210
Kužel vřetena	Morse 4	4	4	6
Vrtání vřetena	Ø mm 22	28	28	50
Šířka středicí lišty	mm 14	14—18	18	22
Základna dělicího přístroje	mm 213×135	242×150	242×150	365×224
Výška dělicího přístroje				
při svislé poloze vřetena s hrotem	mm 285	325	365	510
Základna konika	mm 140×100	150×120	165×120	210×160
Vzdálenost výměnného ozubeného kola				
od okraje přístroje X	mm 55	59	64	67
Dělicí kotouč přímého dělení — počet otvorů	24	24	24	24
Dělicí kotouč pro diferenciální dělení s počty otvorů				24, 25, 28, 30, 34, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 62, 66
Celková délka s hrotem	mm 400	450	455	635
Celková šířka	mm 390	415	415	530
Výška přístroje při vodorovné poloze vřetena	mm 220	255	295	375
Celková délka konika	mm 200	240	240	285
Celková šířka konika	mm 115	135	135	175
Váha s normálním příslušenstvím	kg (63)	(98)	(115)	(240)

2. Normální příslušenství

Poř. č.	Název	Počet	Poznámka
1.	Koník	1	
2.	Lyra (kompletní)	1	
3.	Diferenciální dělení	1	
4.	Příslušenství		kryt, unášeč, sklíčidlo, hrot a klíče
5.	Skříňka	1	pro příslušenství

3. Zvláštní příslušenství

Poř. č.	Název	Počet	Poznámka
1.	Podpěra	1	
2.	Výškový koník	1	
3.	Křížová deska	1	
4.	Lyra pro frézování závitů	1	
5.	Kleštinové upínání	1	
6.	Pomocné přímé dělení	1	
7.	Dvojhrotý koník	1	jen u DU 250 a DU 320



4. Technický popis a princip přístroje

Univerzální dělicí přístroje typu DU jsou účelné a stabilní konstrukce, umožňující při rychlé a snadné obsluze přesné obrábění. Této přesnosti je docíleno jednak volbou vhodného kvalitního materiálu všech součástí, jednak přesným provedením.

Silně dimenzované vřeteno 1 a jeho přesné uložení (obr. 2) zaručuje přesnost i při obrábění těžkých součástí za použití nejnovějších způsobů frézování. Je uloženo v kuželových kluzných ložiskách, mazaných pomocí jednotlivých maznic 27, 28. Vůli v uložení, vzniklou opotřebením ložisek vřetena, lze snadno vymezit dotažením stavěcí matice 3 bez vlivu na přesný záběr mezi šnekovým kolem 4 a šnekem 5. Průchozí otvor vřetena je co největší (viz hlavní rozměry), jeho přední část je opatřena kuželovou dutinou Morse, závitem a maticí 62, kterou se upevní dělicí kotouč 7 přímého dělení, sloužící pro připevnění upínacího zařízení přístroje. Zabrzdění vřetena v libovolné poloze se provede přitažením šroubu 8. Po každém nastavení před frézováním je nutno vřeteno zabrzdit.

Pozor! Při frézování šroubovic a závitů musí zůstat vřeteno nezabrzdnuto!

Těleso dělicí hlavy 9, ve kterém je uloženo vřeteno, možno natočit o 10° pod a 100° nad normální vodorovnou osu. Natočení osy vřetena se provede podle úhlové stupnice a nonia 10 s přesností na 5 minut po uvolnění matic 11. Po nastavení žádaného úhlu je nutno matice opět utáhnout.

Přesně opracovaný šnek 5, zhotovený z jednoho kusu s hřídelem, je uložen v excentrickém ložisku šneku 12. Natočením tohoto ložiska se vysune šnek ze záběru šnekového kola. Axiální tlak šneku přenáší dvě axiální kuličková ložiska 13. Případná axiální vůle šneku snadno se vymezí jemným dotažením stavěcí matice 14. Vůli mezi šnekem a šnekovým kolem možno vymezit natočením ložiska povolením matice 15, která zajišťuje polohu ložiska šneku, a povolením dorazového šroubu 17, který se zajišťuje šroubem 16. Všechny dělicí hlavy dodávají se již přesně seřízené, takže další seřízení je třeba provádět až po delší provozní době. K dělicí hlavě náleží jeden oboustranný dělicí kotouč 18. Každá strana dělicího kotouče obsahuje 11 dělicích kruhů otvorů. Při dělení na malý počet dílů, kdy je nutno otočit dělicím ramenem 19 několikrát, aby povolením rukojeti 20 nenarazila západka 21 na nastavené ukazatele 22, čímž by byla porušena jejich poloha, povytáhne se rukojeť a pootočí o 90° a v této poloze je aretována. Tím je zamezeno samovolné zpětné zasunutí západky do otvoru dělicího kotouče.

K snadnému odečítání dělicích otvorů slouží přestavitelný ukazatel 22 (obr. 4).

Koník (obr. 3) normálně příslušný k dělicí hlavě slouží k upnutí obráběné součásti mezi hroty nebo k opření delších obrobků upnutých v univerzálním sklíčidle dělicí hlavy.

5. Doprava

Univerzální dělicí přístroj řady DU je odeslán úplně smontovaný v bedně. Při vybalování přístroje porovnejte příslušenství přístroje s dodacím listem a přesvědčte se, není-li přístroj poškozen, a zjištěné závady nám i přepravci ihned hlase. Na pozdější reklamace nemůžeme brát zřetel.

Odstranění ochranného nátěru

Před odesláním přístroje nanáší se ochranný nátěr proti rezavění na všechny vnější opracované plochy. Před prvním použitím přístroje se odstraní nejprve ochranný nátěr terpentýnovým olejem nebo petrolejem. Prostředků obsahujících alkohol se smí používat jen s náležitou opatrností, protože porušují barevný nátěr přístroje. Po očištění se namažou styčné plochy dobrým strojním olejem.

Upevnění přístroje na stůl frézovacího stroje

Dělicí přístroje řady DU jsou provedení levého a připevňují se na levou stranu stolu frézovacího stroje. Před upevněním na stůl frézovacího stroje je třeba řádně očistit upínací plochu a střední drážku stolu, dosedací plochy dělicího přístroje a koníka. Přístroj i koník mají na dosedacích plochách vodící péra, která zapadnou do střední upínací drážky stolu. Pak se přístroj i koník řádně připevní upínacími šrouby.

Při zvlášť přesné práci se kontroluje rovnoběžnost vřetena dělicího přístroje se stolem nebo soustřednost hrotu koníka s hrotem dělicího přístroje zkušebním trnem a indikátorem. Univerzálního sklíčidla při větších požadavcích na přesnost nepoužívat.

6. Mazání

Mazání dělicí hlavy, koníka a čepů lyr je pomocí jednotlivých maznic. Provádí se čistým strojním olejem. Doporučujeme ložiskový olej P4 o viskozitě 4,2—5° E/50°. Mazací místa a doby mazání jsou uspořádány v přehledné tabulce. Doby platí pro normální dělicí práce, při frézování šroubovic a závitů mazat častěji.

Číslo	Místo	Plnění a mazání při osmihodinové pracovní době		Poznámka
		denně	týdně	
27—28	Vřeteno	████████		2 maznice
29	Hřídel dělicího ramena	████████		
30	Náhon diferenciálu	████████		
31	Hřídel šneku, šnek	████████		
46	Čep lyr	████████		5 maznic
	Koník		████████	

7. Dělicí možnosti

Dělení přímé

Provádí se pomocí dělicího kotouče 7 s 24 otvory, který je naklínován na přední část vřetena 1 a umožňuje dělení na 2, 3, 4, 6, 8, 12 a 24 dílů. Aby bylo možné pootočit vřeteno o potřebný počet otvorů, je nutno vysunout šnek 5 ze záběru šnekového kola 4 povolením matice 15 a pootočením páky 32 směrem ke hrotu dělicí hlavy. Tuto polohu nutno pak opět zajistit utažením matice 15.

Dělicí kotouč 7 se zajišťuje západkou 33, která zapadne svým osazeným koncem do otvoru dělicího kotouče. Západka se posouvá pomocí rukojeti 44 a po vysunutí z otvoru dělicího kotouče se zajistí pootočením doprava o 45° a v této poloze je držena tlakovou pružinou 34. Po pootočení dělicího kotouče o patřičný počet otvorů zasune se západka zpět do otvoru dělicího kotouče. Zajištění vřetena v nastavené poloze se provede utažením brzdy pomocí šroubu 8.

Nepřímé dělení jednoduché

Tohoto dělení možno u těchto dělicích přístrojů použít pro všechna dělicí čísla od 2 do 60 a s určitým odstupněním do 720. Pro tato dělení se používá dělicího kotouče 18, jehož obě strany mají po 11 kruzích otvorů. Při tomto dělení nesmí být v otvoru dělicího kotouče 7 přímého dělení západka 33 zasunuta. Oboustranný dělicí kotouč 18 se zajistí brzdou 35 utaženímručního kolečka 36. Šnek 5 musí být v záběru se šnekovým kolem 4.

Hodnoty potřebné k nastavení dělení jsou sestaveny v tab. 1.1—1.2.

Příklad 1

Provést dělení na 23 stejných dílů. V tab. 1.1 se nalezne pro počet dílů 23 okruh s počtem otvorů 46, počet otáček dělicím ramenem 1, počet otvorů 34. Rukojeť 20 se západkou 21 dělicího ramena 19 se nastaví po povolení a utažení matice 37 na hřídel 38, na okruh s počtem otvorů 46. Při dělení se otáčí dělicím ramenem na kruhu s počtem otvorů 46 jednou kolem a ještě o 34 otvorů.

Příklad 2

Provést dělení na 40 stejných dílů. V tab. 1.1 se nalezne pro počet dílů 40 jedna otočka dělicím ramenem. Kruh s počtem otvorů není udán (počet otoček dělicím ramenem je celé číslo) a lze tedy použít libovolného kruhu.



### Příklad 3

Provést dělení na 210 stejných dílů. Podle tab. 1.2 se provede toto dělení na kruhu s počtem otvorů 42 otáčením dělicím ramenem vždy o 8 otvorů, přičemž se nepočítá otvor se zasunutou západkou.

Aby nebylo třeba počítat otvory u každého jednotlivého dělení, jsou na hřídeli **38** před dělicím kotoučem **18** dva přestavitelní ukazatelé **22**, kteří ohraničí svými vnitřními stranami žádaný počet otvorů.

V tomto případě se nastaví ukazatelé podle obr. 4 tak, že ohraničují svými vnitřními stranami na kruhu **42** osm roztečí. Přestavení ukazatelů pro další dělení se provede otočením ve směru šipek do čárkované polohy.

Aby bylo lze nastavit západku rukojeti přesně proti žádanému otvoru na příslušném kruhu dělicího kotouče nebo jemného natočení obráběného předmětu, je možno natočit dělicím kotoučem **18** povolením a utažením brzdy **35** pomocí ručního kolečka **36**.

### Diferenciální dělení

Tohoto způsobu dělení se používá, jestliže počet dílů je prvočíslo nebo není-li pro žádané dělení na dělicím kotouči **18** potřebný kruh otvorů, tj. nelze-li dělení provést nepřímým jednoduchým dělením.

Diferenciálního dělení lze použít ve vodorovné poloze vřeten. Dělicí kotouče **7 i 18** nesmějí být zajištěny proti otáčení. Šnek **5** musí být v záběru se šnekovým kolem **4**. Po pootočení vřeten o patřičný díl je nutno vždy vřetenem zabrzdit šroubem **8**.

Dělicím ramenem **19** se rozdělí obvod na větší nebo menší počet dílů a chyba se opraví natočením dělicího kotouče **18**. Proto je dělicí rameno spojeno s vřetenem výměnnými ozubenými koly.

Aby bylo možné sestavit převod ozubených kol mezi vřetenem a dělicím kotoučem prostřednictvím hřídele **39**, nutno do válcového otvoru vřeten zasunout nástavek diferenciálního dělení **40** a upevnit maticí **41**. Na náboj náhonu diferenciálu se nasune lyra I (obr. 8/52) s čepy pro výměnná ozubená kola. V tab. 2.1—2.5 jsou pro úplnost uvedeny také hodnoty pro nepřímé dělení jednoduché, obsažené již v tab. 1.1—1.2.

Počty zubů kol: 24 (2 kola), 25, 26, 28 (2 kola), 30, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 80, 86, 88, 100.

### Příklad 1

Provést dělení na 61 stejných dílů. V tab. 2.2 jsou uvedena výměnná kola A se 48 a D s 32 zuby. Mezi ně se upevní na lyru jedno vložené kolo s libovolným počtem zubů. Dělicím ramenem se pak otáčí na kruhu **42** o 28 otvorů. Ve zlomku 28/42 značí číselník 28 počet otvorů, o který se otáčí dělicí rameno, a jmenovatel **42** kruh s otvory na dělicím kotouči.

### Příklad 2

Rozdělit obvod na 107 stejných dílů. V tab. 2.2 jsou uvedena výměnná kola A se 40, B se 48, C s 24, D s 56 zuby bez vloženého kola. Dělení se provede na kruhu s počtem otvorů 25 otáčením dělicího ramena vždy o 10 otvorů.

### Příklad 3

Rozdělit obvod na 318 stejných dílů. V tab. 2.5 jsou uvedena výměnná kola s počtem zubů 56, 28, 48, 24 a otáčení dělicím ramenem o 3 otvory na kruhu s počtem otvorů 24. Mezi kola C a D se připevní na čep lyry I vložené kolo E s libovolným počtem zubů.

### Příklad 4

Rozdělit obvod na 295 stejných dílů. V tab. 2.4 jsou uvedena výměnná kola A se 48 a D s 32 zuby a dvě vložená kola s libovolným počtem zubů.

### Dělení na nestejně díly

Tento případ dělení se vyskytuje prakticky při výrobě výstružníků. Tyto nástroje mají nejčastěji sudý počet zubů o nestejných roztečích.

Různé rozteče zubů výstružníku musí být tak určeny, aby všechna příslušná dělení bylo lze provést jedním kruhem otvorů dělicího kotouče. Otáčky dělicího ramena se musí počítat zvlášť pro každé dělení, neboť ukazatelů v tomto případě nelze použít.

Obvyklá dělení, kruhy a počty otvorů pro výrobu výstružníků se sudým počtem zubů jsou obsaženy v tab. 3.1.

### Příklad 1

Frézovat výstružník s 10 zuby o nestejných roztečích. Podle tabulky se použije kruhu s počtem otvorů 49 a dělicím ramenem se otáčí postupně o 3 otáčky + 21 otvorů, 3 otáčky + 35 otvorů, 4 otáčky, 4 otáčky + + 14 otvorů a 4 otáčky + 28 otvorů. Po vyfrézování zubů na polovině obvodu se opakuje postup v témže pořadí.

## 8. Frézování šroubovic

Při frézování šroubovic nutno odvodit otáčivý pohyb vřeten dělicí hlavy od podélného posuvu stolu frézovacího stroje. K této funkci slouží výměnná ozubená kola, která se vkládají pomocí lyry II (obr. 5/53 mezi podélný šroub stolu a hřídel **39** nebo vřeten dělicí hlavy. Přitom počet těchto výměnných kol a jejich skupení je závislé na velikosti stoupání požadované šroubovice, případně jejího druhu (pravochodá nebo levochodá).

### Způsob výpočtu převodu je následující:

$$\frac{\text{Počet zubů hnacích kol}}{\text{Počet zubů hnaných kol}} = \frac{\text{stoupání požadované šroubovice } S_x}{\text{stoupání šroubu podélného stolu } S_s}$$

Poněvadž mezi podélným šroubem stolu a prvním kolem převodu  $Z_1$  jsou vložena kola  $Z_A$ ,  $Z_B$  a  $Z_C$ , nutno je brát v úvahu při určování celkového převodu.

Hodnoty těchto kol jsou pro:

DU 200	— $Z_A = 25$ , $Z_B = 60$ , $Z_C = 30$ , $S_s = 5$ mm
DU 250-320-400	— $Z_A = 28$ , $Z_B = 56$ , $Z_C = 28$ , $S_s = 6$ mm
DU 400	— $Z_A = 40$ , $Z_B = 48$ , $Z_C = 24$ , $S_s = 10$ mm — FB 40
DU 400	— $Z_A = 56$ , $Z_B = 56$ , $Z_C = 28$ , $S_s = 12$ mm — FB 50

### Sestavovaný převod

$$p = C \frac{S_x}{40} \left( p = \frac{Z_1}{Z_4} \text{ nebo } \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \right)$$

$$C = \frac{Z_C}{Z_A} \cdot S_s = \text{konst.} = 6 \text{ při počítání šroubovic od } 75\text{—}3000$$

$$C = \frac{Z_B}{Z_A} \cdot S_s = \text{konst.} = 12 \text{ při počítání šroubovic od } 3000\text{—}10\,583,3$$



#### Příklad 1

$$S_x = 80 \text{ mm}, C = 6$$

$$p = 6 \cdot \frac{40}{80} = \frac{1}{3} = \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 4} = \frac{48 \cdot 100}{25 \cdot 64} = \frac{100 \cdot 48}{25 \cdot 64}$$

$$Z_1 = 100, Z_2 = 25, Z_3 = 48, Z_4 = 64$$

#### Příklad 2

$$S_x = 160 \text{ mm}, C = 6$$

$$p = 6 \cdot \frac{40}{160} = \frac{4}{6} = \frac{48}{32}; Z_1 = 48, Z_2 = 32$$

#### Příklad 3

$$S_x = 4000 \text{ mm}, C = 12$$

$$P = 12 \cdot \frac{40}{4000} = \frac{12}{100} = \frac{24}{200} = \frac{1 \cdot 24}{2 \cdot 100} = \frac{28 \cdot 24}{56 \cdot 100} = \frac{24 \cdot 28}{56 \cdot 100}$$

$$Z_1 = 24, Z_2 = 56, Z_3 = 28, Z_4 = 100$$

Ozubená kola, která možno použít k sestavování převodů udaných v tab. 4.1—6.1, jsou uvedena v kapitole „Diferenciální dělení“. Kromě těchto dodává se i kolo s počtem zubů 127, které je nezbytné pro frézování šroubovic o hodnotě stoupání v anglických palcích. Hodnoty stoupání, uvedené v tabulkách, jsou čísla konečná, tj. beze zbytku. Nevystačí-li se s těmito hodnotami, vypočtou se potřebné, jak je výše uvedeno.

Pro frézování šroubovic v mezích 75—3000 mm užije se tab. 4.1—4.70. Vlastní převod  $Z_1$  až  $Z_4$  je odvozen až z čepu kola  $Z_C$  prostřednictvím kol  $Z_A, Z_B, Z_C$ . Tímto řešením se získá výhodná poloha čepu lyry, takže všechny druhy sestavení ozubených kol dovolují, aby pracovní posuv podélného stolu mohl být veden s namontovanými koly do saní příčného stolu. Tím je možné využít celý pracovní posuv stolu. Kvůli snadné orientaci při sestavování převodů jsou na každé tabulce zobrazeny případy složení ozubených kol. Případy E, F jsou pro šroubovice pravochoďé, E s dvěma mezikoly  $Z'$  a  $Z''$ , F s jedním mezikolem  $Z'$ . Případy G, H jsou pro šroubovice levochoďé, G s jedním mezikolem  $Z'$ , H bez mezikola. U dělicího přístroje DU 400 pro stroje typu FB je třeba některé převody podle vyobrazení H s malými počty zubů výměnných kol použít dvě vložená kola.

Pro frézování šroubovic o stoupání 3000—10 583,3 mm slouží tab. 4.81—4.92. Vlastní převod odvozuje se z čepu kola  $Z_B$ . Případu K s jedním mezikolem  $Z'$  pro levochoďé šroubovice. V případě J s dvěma mezikoly  $Z', Z''$  pro pravochoďé šroubovice.

Veškeré hodnoty stoupání označené \* možno převést na anglické palce dělením hodnotou 25,4. Potřebné natočení podélného stolu vůči nástroji nebo natočení univerzální frézovací hlavy vůči frézované součásti popisuje příští kapitola.

Při přípravě dělicí hlavy pro frézování šroubovic nutno dbát těchto pokynů:

Zadní hrana tělesa dělicího přístroje musí být v úrovni levé hrany podélného stolu (obr. 5), západka přímého dělení 33 musí být v poloze **vysunuté** z otvoru dělicího kotouče 7.

Šroub 8 brzdy vřeten a ruční kolečka 36 brzdy dělicího kotouče povoleny. Dělení možno užít pouze jednoduchého nebo pomocného přímého dělení. Pak možno sestavit převod  $Z_A, Z_B, Z_C$ . Povolením šroubku v pouzdru 1 (obr. 5) se toto uvolní, takže jej lze posunout směrem k ruční klice 2. Tím se odkryje kolo  $Z_A$  pro další montáž, která je pro všechny stroje stejná.

Po pevném našroubování čepu lyry 54 a nasazení lyry 53 (obr. 5) namontuje se kolo  $Z_B$  s počtem zubů udaných na počátku této kapitoly. S tímto kolem je v záběru kolo  $Z_C$  (podle typu stroje). Potom lze na čep 56 tohoto kola vložit první kolo  $Z_1$  sestavného převodu.

Jsou dva druhy čepů pro nasazování ozubených kol (obr. 5). Čepu 56 se používá při běžném použití v obou podélných drážkách lyry. Čep 57 je obdobný, lze ho použít jen do otvoru O, který se využije pro případy, kdy je nutno vzhledem k velkým kolům v sestavném převodu prodloužit vzdálenost os mezi prvním kolem  $Z_1$  a posledním kolem  $Z_4$ . Počty zubů vložených kol  $Z', Z''$  jsou libovolné a volí se podle možnosti.

Při sestavování převodů pro frézování dlouhých šroubovic (3000—10 583,3) se místo čepu 54 použije čep 55 prodloužený, na který se nejprve nasune kolo  $Z_B$ , načež se na tentýž čep vkládá první kolo  $Z_1$  sestavného převodu. Další kola se vkládají obdobně jako u předešlého případu.

## 9. Natočení podélného stolu nebo univerzální frézovací hlavy

Při frézování šroubovice je nutné, aby nástroj sledoval její směr. To se provede natočením stolu nebo univerzální frézovací hlavy o patřičný úhel buď vpravo, nebo vlevo, podle druhu frézované šroubovice. Pro pravochoďé šroubovice se natáčí stůl nebo univerzální frézovací hlava vlevo (obr. 6/1), pro levochoďé vpravo (obr. 6/2).

Úhel natočení  $\alpha$  je udán jen pro určitá stoupání uvedená v tab. 7.1—7.10 a pro průměry obráběného předmětu od 3—200 mm. V tab. 7.1—7.6 jsou uvedeny hodnoty úhlu  $\alpha$  pro stoupání 20—6000 mm a pro průměry předmětu 3—60 mm na tab. 7.7—7.10 pro stoupání 200—6000 mm a pro průměry předmětu 62 až 200 mm. Úhly  $\alpha$  pro nastavení, ležící mezi uvedenými hodnotami, nutno vypočítat podle rovnice:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi \cdot d}{s}$$

kde  $\alpha$  je hledaný úhel natočení stolu nebo univerzální frézovací hlavy,

d průměr obráběného předmětu

s dané stoupání šroubovice.

Z vypočítaného  $\operatorname{tg} \alpha$  se vyhledá patřičný úhel  $\alpha$  z tab. 8.1—8.2.

#### Příklad

$$s = 80 \text{ mm}, d = 25 \text{ mm}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi \cdot d}{s} = \frac{\pi \cdot 25}{80} = 0,9812$$

Z tab. 8.1 vyhledán úhel  $\alpha = 44\frac{1}{2}^\circ$ . Smysl natočení stolu nebo univerzální frézovací hlavy podle druhu frézované šroubovice.

## 10. Frézování závitů a šroubovic do stoupání 75 mm

Provádí se přímým náhonem na vřeten 1 dělicího přístroje. Za tím účelem musí být šnek 5 vysunut ze záběru šnekového kola 4 a do válcového otvoru vřeten se nasune nástavek diferenciálního dělení 40, aby bylo možno sestavit převody mezi šroubem podélného stolu a vřetenem pomocí lyry III za tím účelem zvlášť přizpůsobené. Uspořádání čepu je obdobné jako při frézování šroubovic.

Hodnoty převodu pro stoupání 5—18 mm udává tab. 5.1 a pro stoupání 20—75 mm tab. 6.1. V tabulce jsou zobrazena sestavení výměnných kol pro stoupání pravé i levé. Pravé stoupání se docílí podle obrázku L, N. Případ L je bez vloženého kola, N s jedním vloženým kolem  $Z'$  pro levé stoupání podle obrázku M, P. Případ M je s jedním vloženým kolem  $Z'$  a P s dvěma  $Z', Z''$ .

Pro tento případ použijeme univerzální frézovací hlavu, do níž se upne nástroj. Na této hlavě se pak provede natočení nástroje do směru stoupání tím, že se potřebný úhel nastaví natočením otočné části hlavy. V tab. 5.1 jsou vypočítány hodnoty natočení pro frézování některých závitů metrické soustavy. Ostatní potřebné hodnoty se vypočítají pomocí vzorce:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi \cdot d}{s}$$

jak je uvedeno v předešlé kapitole. Přitom úhel, jenž se nastavuje na univerzální frézovací hlavě, je roven doplňku vypočítaného úhlu na  $90^\circ$ , tj.  $90^\circ - \alpha$ .

Pro pravé stoupání je natočení hlavy vlevo, pro levé stoupání vpravo. Podle tohoto natočení je nutno upravit též smysl točení nástroje.

## 11. Frézování vaček

K frézování vaček se používá vertikální frézovací hlavy a dělicího přístroje. Dělicí přístroj je spojen převodem ozubených kol se šroubem podélného stolu stejně jako při frézování šroubovic od stoupání 75 mm výše. Na přední konec vřeten se upne vačková deska (obr. 7).

Násadová fréza se upíná do vertikální frézovací hlavy a její osa musí být rovnoběžná s osou vřeten dělicího přístroje.



Princip práce je následující:

Předpokládáme, že vřeteno dělicího přístroje je otočeno na 90°. Posuvem stolu vzhledem k patřičnému převodu se vytvoří spirála. Je-li vřeteno dělicího přístroje ve vodorovné poloze, vytvoří se pouze kruhový kotouč. Nastaví-li se osa vřetena v mezích od 0° do 90°, je výsledné stoupání frézované spirály mezi nulou a mezi spirálou, na kterou je převod k dělicí hlavě nastaven. Tím lze docílit různým nastavením úhlu a dělicí hlavy různé stoupání.

$$\sin \varepsilon = \frac{s'}{s}$$

kde  $s'$  je stoupání frézované vačky,  
 $s$  je stoupání docílené nastaveným převodem.

**Příklad:**

$$s' = 76,9 \text{ mm}; s = 80 \text{ mm při převodu } \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} = \frac{100 \cdot 48}{25 \cdot 64}$$
$$\sin \varepsilon = \frac{76,9}{80} = 0,96125; \varepsilon = 74^\circ$$

Nastavení vertikální frézovací hlavy pak bude:

$$\delta = 90^\circ - \varepsilon = 90^\circ - 74^\circ = 16^\circ$$

Je-li dáno stoupání vačky jen na určité části obvodu, je nutno toto stoupání přepočítat na celý obvod a na základě toho vypočítat potřebné nastavení.

**12. Seznam dílců**

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 Vřeteno                      | 34 Tlaková pružina            |
| 2 Tlakový kroužek              | 35 Brzda                      |
| 3 Stavěcí matice               | 36 Ruční kolečko šroubu brzdy |
| 4 Šnekové kolo                 | 37 Matice                     |
| 5 Šnek                         | 38 Hřídel dělicího ramena     |
| 6 Unášec                       | 39 Hřídel náhonu              |
| 7 Dělicí kotouč přímého dělení | 40 Nástavek diferenciálu      |
| 8 Šroub brzdy vřetena          | 41 Matice                     |
| 9 Těleso hlavy                 | 42 Brzdící kroužek            |
| 10 Nonius                      | 43 Matice                     |
| 11 Matice                      | 44 Páka západky               |
| 12 Ložisko šneku               | 45 Šroub unášeče              |
| 13 Axiální ložiska             | 46 Hrot (Morse)               |
| 14 Stavěcí matice              | 47 Pinola                     |
| 15 Matice                      | 48 Svěrací šroub s pouzdrem   |
| 16 Pojistný šroub              | 49 Pohybový šroub             |
| 17 Dorazový šroub              | 50 Těleso konika              |
| 18 Dělicí kotouč               | 51 Stojánek                   |
| 19 Dělicí rameno               | 52 Lyra I                     |
| 20 Rukojeť                     | 53 Lyra II                    |
| 21 Západka delší               | 54 Čep lyry                   |
| 22 Ukazatelé                   | 55 Čep lyry delší             |
| 23 Vedení rukojeti             | 56 Čep                        |
| 24 Tlaková pružina             | 57 Čep                        |
| 25 Vodicí lišta                | 58 Výměnná kola               |
| 26 Upínací šroub               | 59 Sklíčidlo                  |
| 27–31 Mazací zátky             | 60 Hrot (Morse)               |
| 32 Páka, ložiska šneku         | 61 Sada klíčů                 |
| 33 Západka                     | 62 Matice                     |

**13. Seznam obsluhovaných částí**

- |  |  |
|--|--|
| 7 Dělicí kotouč přímého dělení             | 22 Ukazatelé                                   |
| 8 Šroub brzdy vřetena                      | 32 Páka ložiska šneku                          |
| 11 Matice k zajištění sklopení vřetena     | 36 Ruční kolečko šroubu brzdy dělicího kotouče |
| 15 Matice k zajištění polohy ložiska šneku | 37 Matice k stavění dělicího ramena            |
| 18 Dělicí kotouč, diferenciální dělení     | 43 Matice k zajištění výměnných kol            |
| 19 Rameno kliky                            | 27, 28, 29, 30, 31 Mazací zátky                |
| 20, 21 Rukojeť se západkou                 |  |

**14. Seznam náhradních dílů**

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 Vřeteno                      | 21 Západka delší   |
| 2 Tlakový kroužek              | 22 Ukazatelé       |
| 4 Šnekové kolo                 | 33 Západka         |
| 5 Šnek                         | 35 Brzda           |
| 6 Unášec                       | 42 Brzdící kroužek |
| 7 Dělicí kotouč přímého dělení | 47 Pinola          |
| 12 Ložisko šneku               | 49 Pohybový šroub  |
| 19 Dělicí rameno               | 58 Výměnná kola    |
| 20 Rukojeť                     |                    |

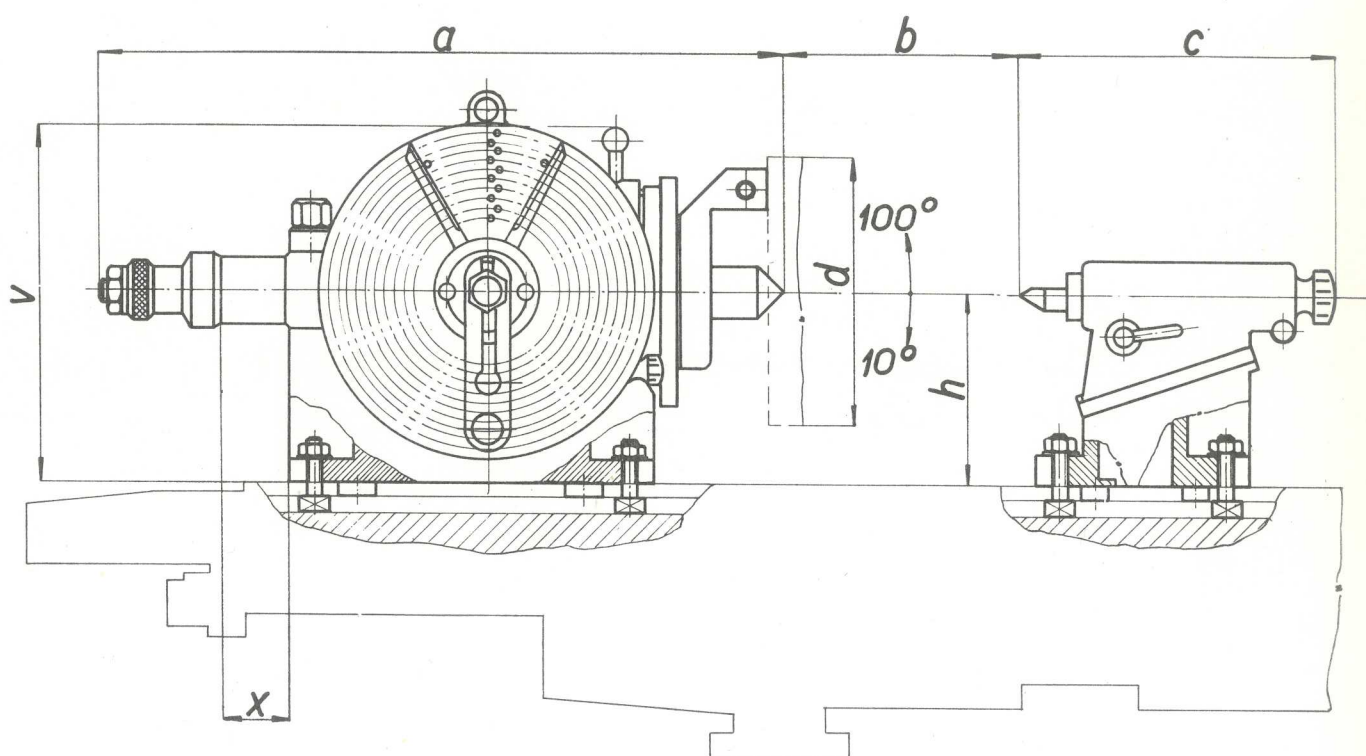
**15. Pokyny k objednávání náhradních součástí**

Při objednávání náhradních součástí udejte vždy tyto údaje:

1. Typovou značku přístroje
2. Rok výroby přístroje
3. Přesné pojmenování poškozené součásti.
4. Objednací číslo podle seznamu.

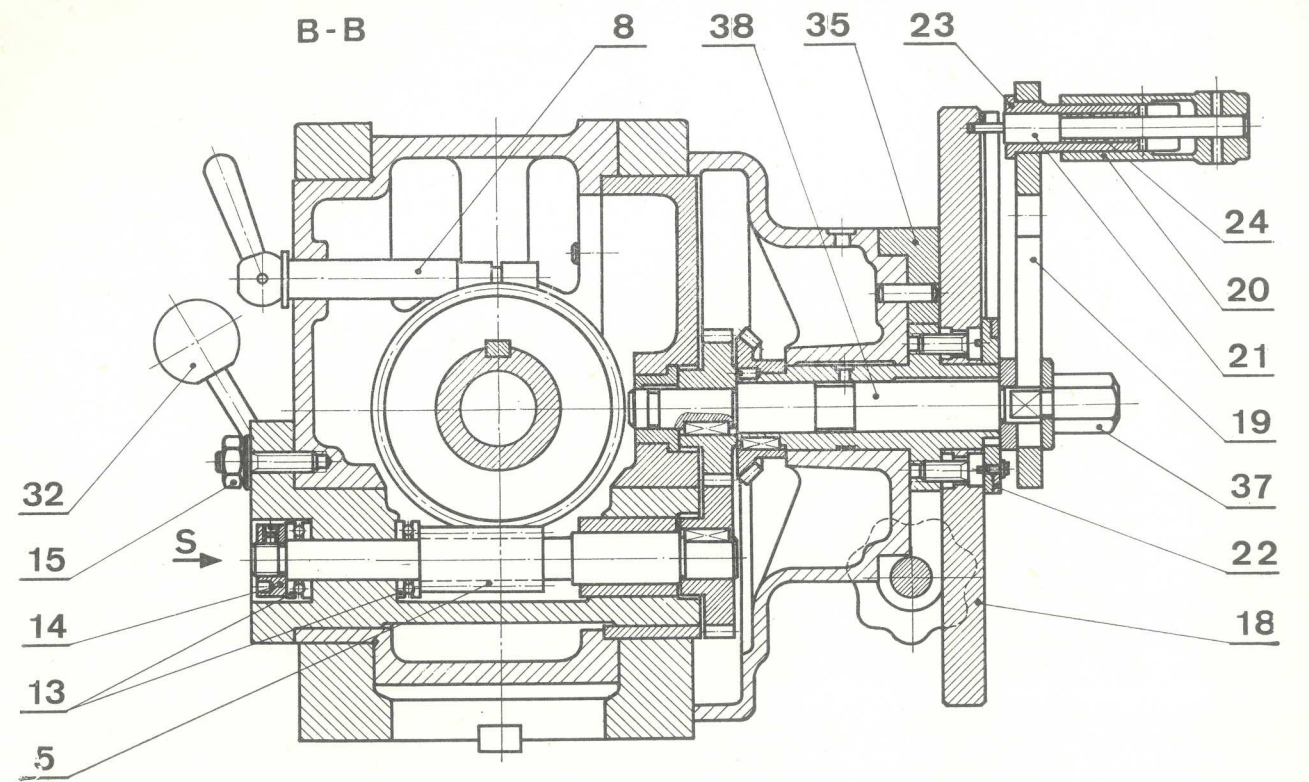
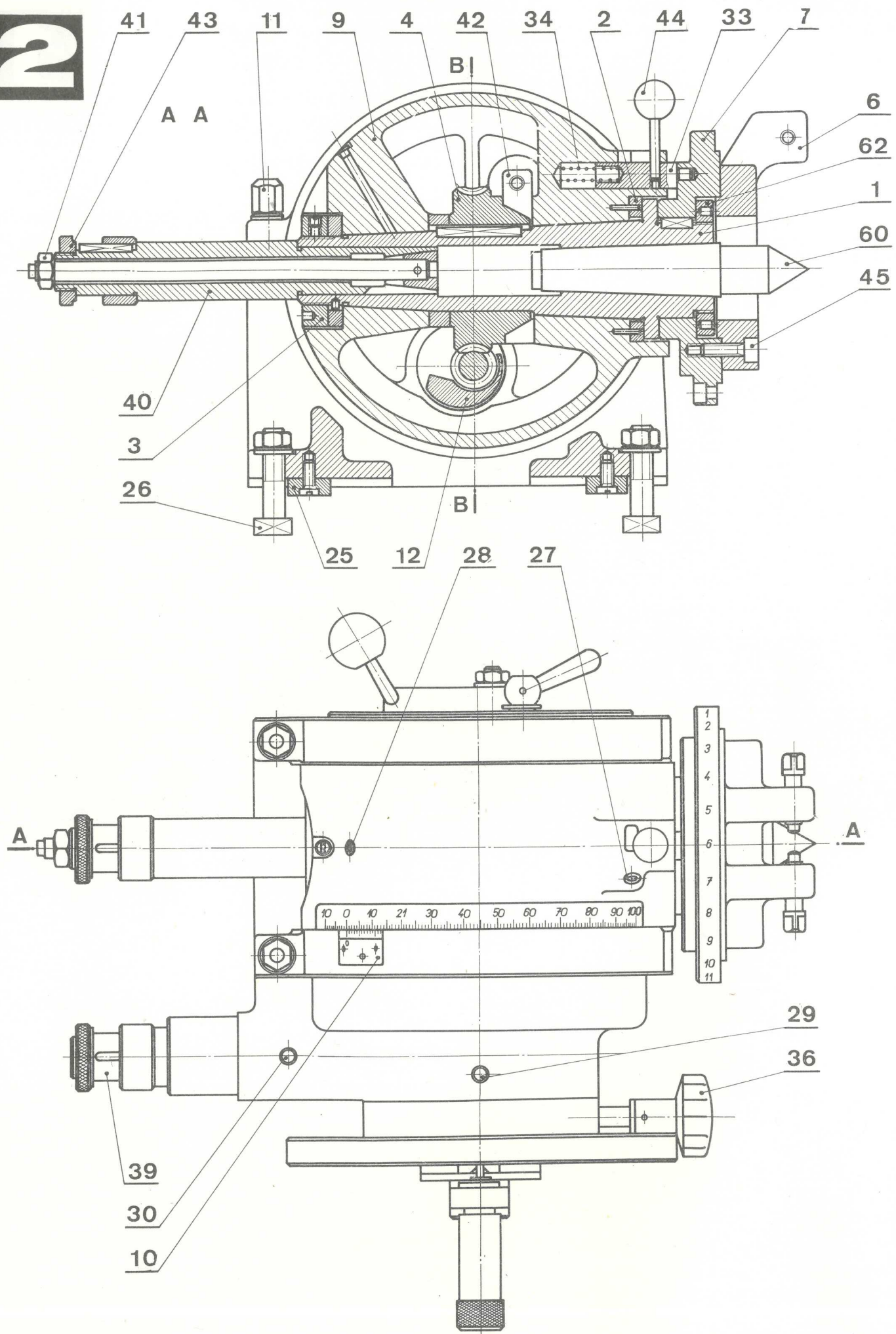
Při objednávání dělicího přístroje DU 400 nutno vždy udat typ frézovacího stroje, pro který je dělicí přístroj určen. Lyry na frézování šroubovic a závitů jsou dvojího provedení, a to jedno provedení pro frézovací stroj FB 40 a druhé provedení pro všechny ostatní typy.

Při objednávání dělicího přístroje DU 250 nutno vždy udat typ frézovacího stroje, pro který je přístroj určen. Pro frézky FA 3U má širší vodicích lišt 14 mm.



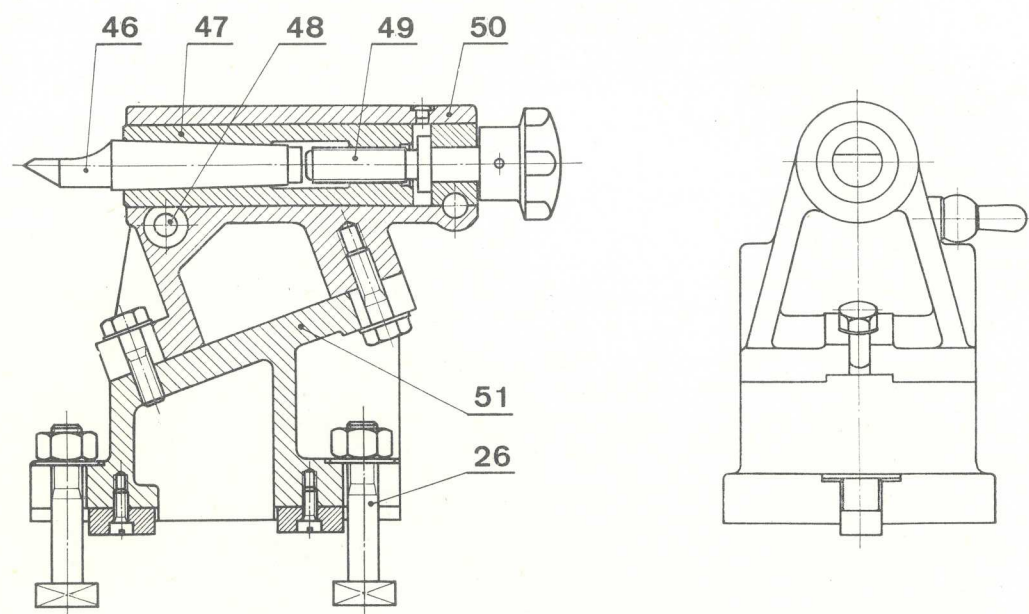


**2**

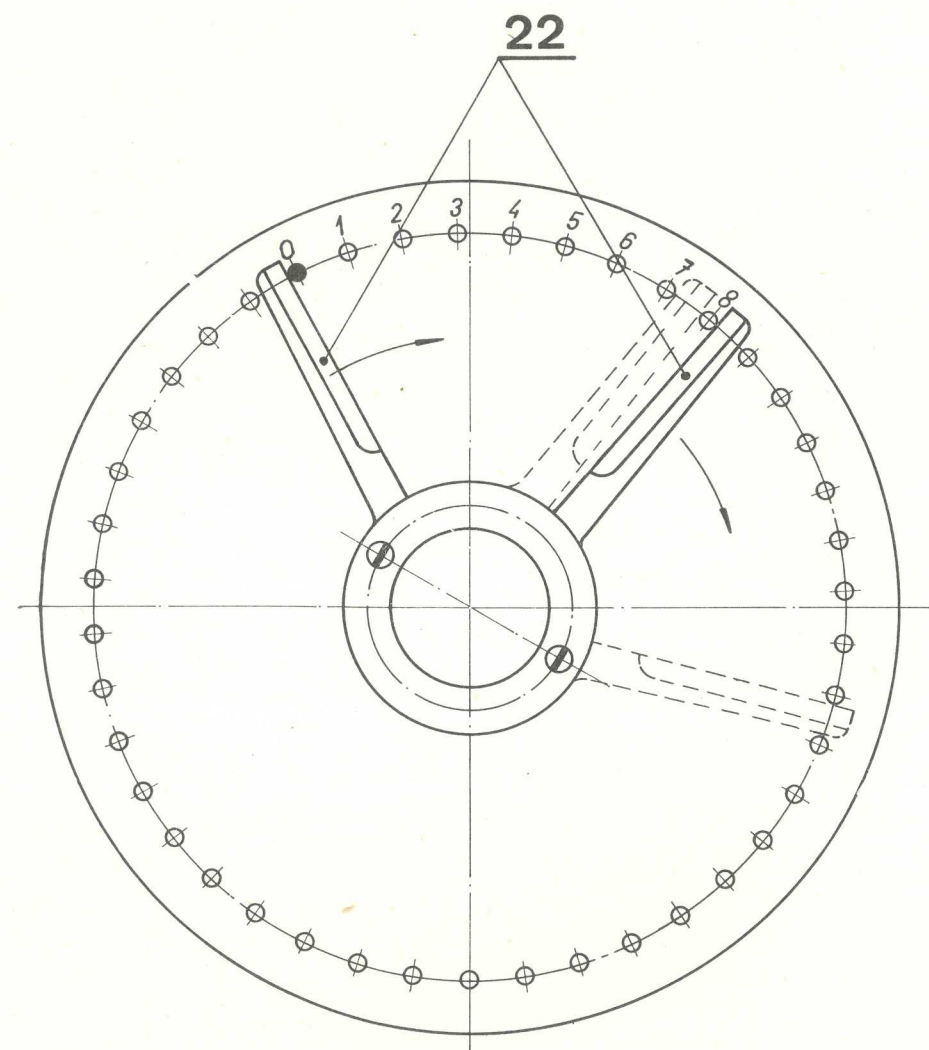




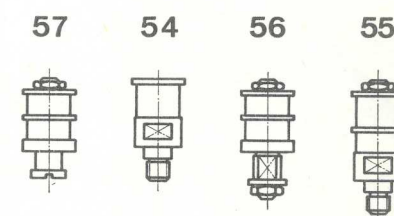
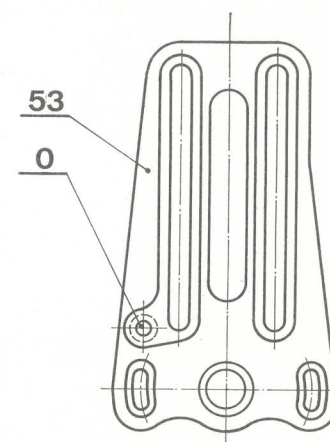
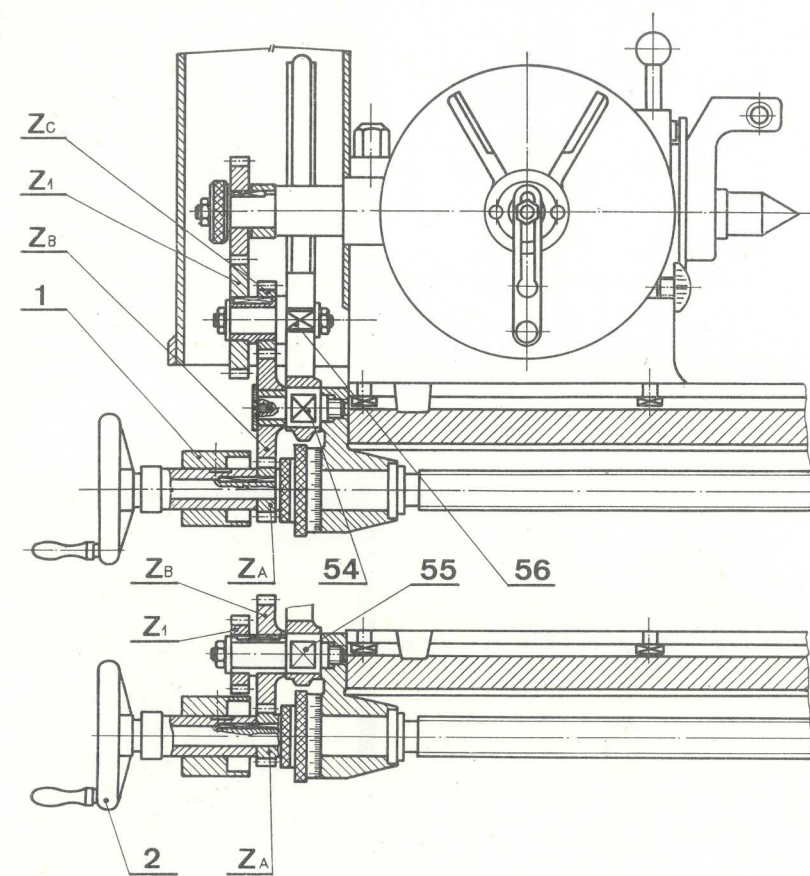
3



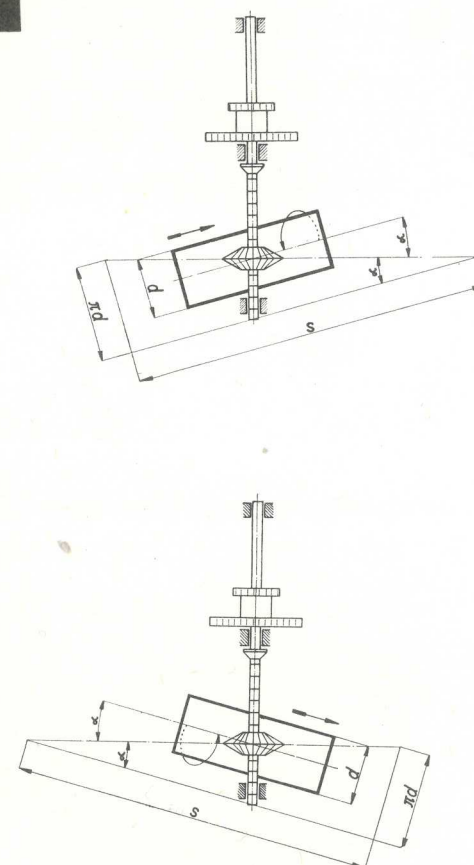
4



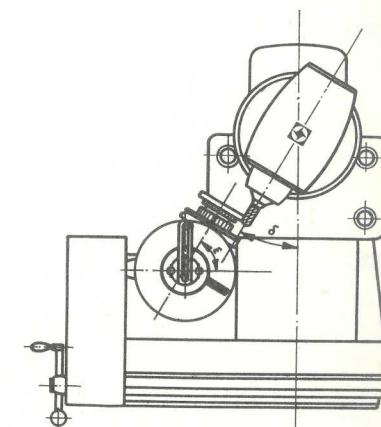
5



6

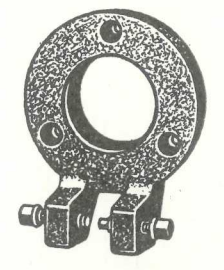


7

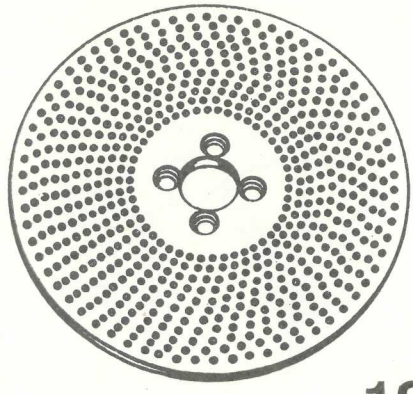




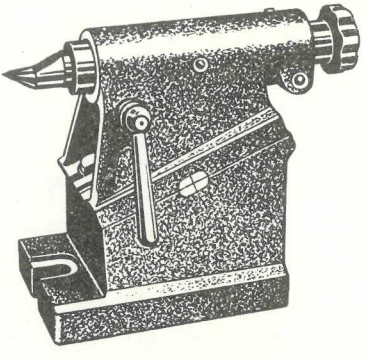
8



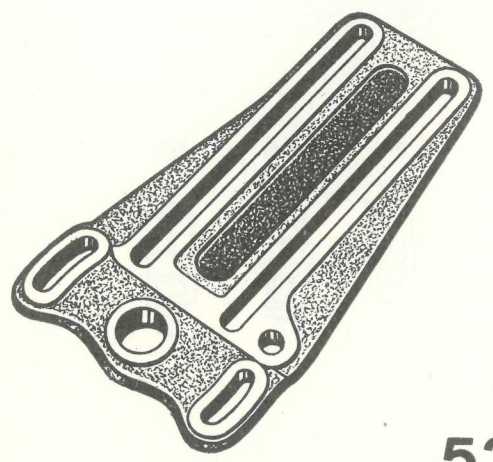
6



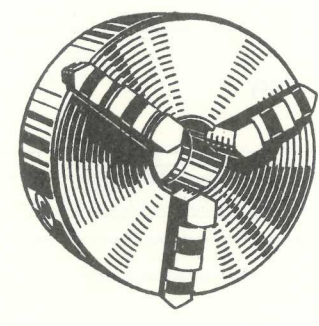
18



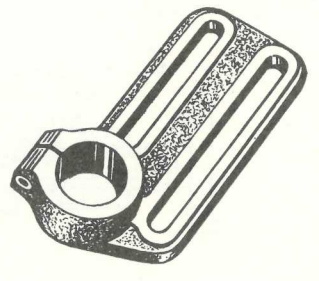
1



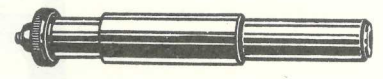
53



59



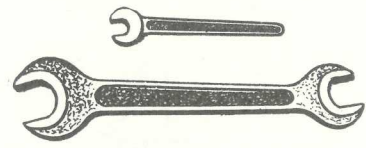
52



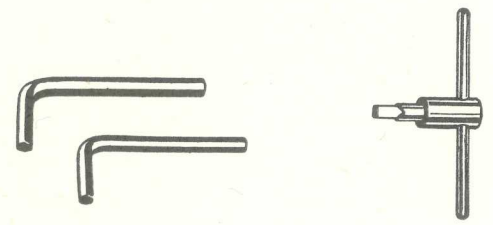
40



60



61



61



54



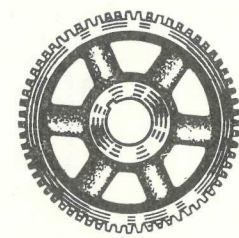
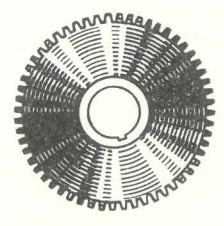
55



56



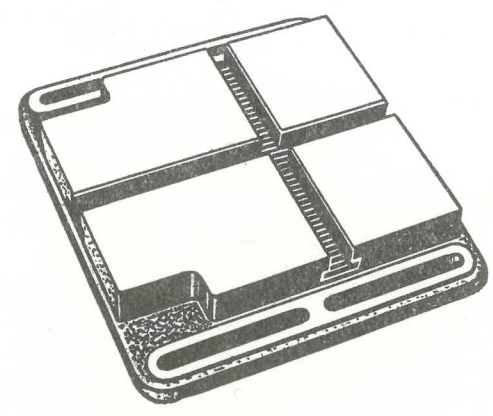
57



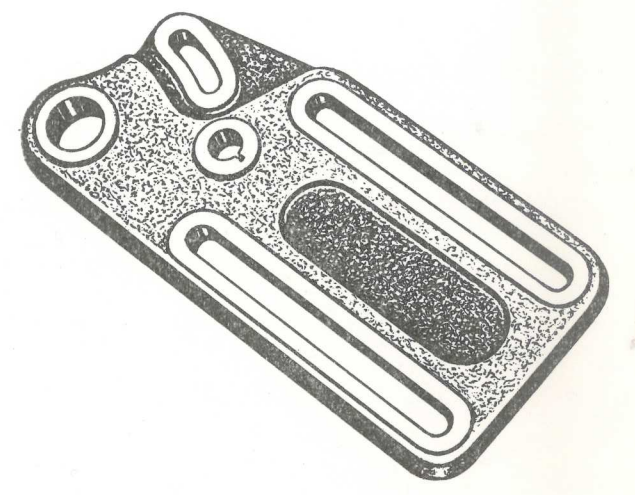
58



5

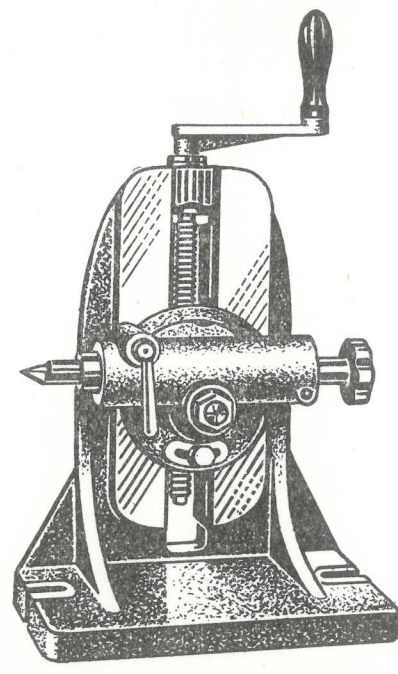


3

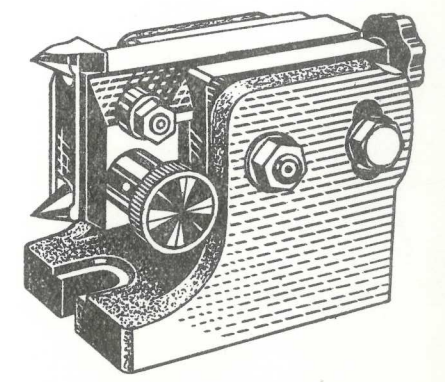


4

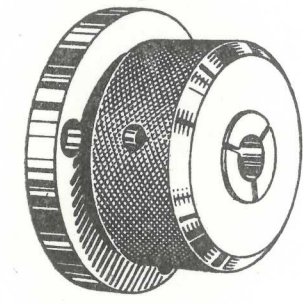
9



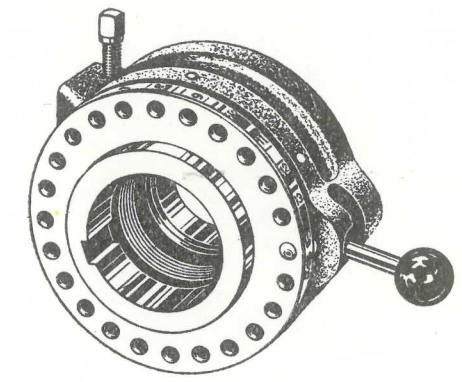
2



7



5



6



1