

**FNGJ 20**

FNGJ 20	Obsah návedu	1.
---------	--------------	----

		str.	obr.
	Úved	5	
1.	<u>Technické údaje</u>	5	
1.1.	Všeobecné údaje	6	
1.2.	Normální příslušenství	8	
1.3.	Zvláštní příslušenství	8	
1.4.	Rozměrový náčrtek	8	1
1.5.	Základový plán	9	2
1.6.	Kinematické schéma	9	3
2.	<u>Přepřav, ustavení a uvedení stroje do chodu</u>	9	
2.1.	Transport stroje	9	4
2.2.	Ustavení a vyrovnaní	9	
2.3.	Připojení na síť	9	
2.4.	Ovládání stroje	10	5, 33
2.5.	Mazání stroje	11	6, 7, 8, 58
2.6.	Uvedení stroje do chodu, zkušební běh	16	
2.7.	Údržba	17	
2.8.	Bezpečnost při práci	18	
3.	<u>Popis hlavních částí stroje</u>	19	
3.1.	Vřeteník	19	
3.1.1.	Uložení vřetena a převodová skříň	19	9
3.1.2.	Řazení převodové skříně vřeteníku	21	11, 12
3.1.3.	Uložení pohybových matic vřeteníku a seřízení vůle v závitu	21	13

FNGJ 20	Obsah návedu	2.
---------	--------------	----

		str.	obr.
3.1.4.	Narážky a odměřování	22	14
3.1.5.	Upínání nástrojů	23	15, 16
3.1.6.	Zpevňování vřeteníku	24	17
3.2.	Konzola	24	
3.2.1.	Uložení stelu a svislého šroubu	24	18
3.2.2.	Uložení vodorovného šroubu, seřízení vůle matice	24	19, 20
3.2.3.	Převody konzely	25	21, 22
3.2.4.	Narážky a odměřování	26	23
3.2.5.	Zpevňování konzely a svislého stelu	26	24
3.2.6.	Ruční posuvy konzely a stelu	26	21, 22
3.2.7.	Mísa na třísky	26	25
3.3.	Stejan	27	
3.3.1.	Posuvová skříň	27	26, 27
3.3.2.	Řazení posuvové skříně	29	28
3.3.3.	Napínání duplexního řetězu	29	29
3.3.4.	Upevnění elektromotoru, napínání klínových řemenů	29	30
3.3.5.	Ruční posuv vřeteníku	29	17
3.4.	Seřízení vůlí ve vedení	29	31
3.5.	Elektre	31	
3.5.1.	Rezmístění elektrické výzbroje	31	32
3.5.2.	Specifikace přístrojů elektr. zařízení	32	
3.5.3.	Ovládací panel, popis funkcí	36	33
3.5.4.	Koncevé a představitelné nárážky v ose X, Y, Z	38	14, 23
3.5.5.	Rezmístění přístrojů v rozvaděči	40	34
3.5.6.	Údržba elektrovýzbroje	40	

FNGJ 20	Obsah návodu	3.
---------	--------------	----

str. ebr.

3.5.7.	Diagnostika		
	Odstranění běžných poruch		
	elektrických zařízení	42	
3.5.8.	Obvodové schéma	43	35 - 41
3.6.	Ležiskový plán	43	
4.	Náhradní díly	47	
4.1.	Objednávání náhradních dílů	47	
4.2.	Přehled snadno opotřebitelných dílů	47	
5.	<u>Popis příslušenství</u>	50	
5.1.	Normální příslušenství	50	
5.1.1.	Osvětlovací těleso	50	
5.1.2.	Chladicí zařízení s čerpadlem	50	42
5.1.3.	Pevný úhlový stůl	51	43
5.1.4.	Sada nářadí	51	
5.2.	Zvláštní příslušenství	52	
5.2.1.	Závěs svislé hlavy	52	44
5.2.2.	Svislá frézovací hlava otočná s mezideskou	52	45
5.2.3.	Rychloběžná pinola	56	46
5.2.4.	Obrážecí hlava s mezideskou	57	47
5.2.5.	Opěrné rameno	59	48
5.2.6.	Sklopný stůl	60	49
5.2.7.	Zařízení na frézování razníků	61	50
5.2.8.	Otočný stůl	62	51
5.2.9.	Dělicí přístroj	64	52
5.2.10.	Středící mikroskop	67	

FNGJ 20	Obsah návodu	4.
---------	--------------	----

	str.	obr.
5.2.11	Universální vyvrtávací hlavička Vhu 36	67
5.2.12.	Kryt pracovního prostoru	67 53
6.	<u>Zvláštní provedení</u>	68
6.1.	FNGJ 32 s číslícevou indikací NS 114	68 54, 55
6.1.1.	Popis stroje	68
6.1.2.	Popis funkce	68
6.1.3.	Najíždění na referenční bod	69
6.1.4.	Údržba indikace	70
6.2.	FNGJ s číslícevou indikací polohy Heidenhain VRZ	70 56, 57
6.2.1.	Popis stroje	70
6.2.2.	Popis funkce	71
6.2.3.	Dokumentace	71
6.2.4.	Údržba indikace	71

Ú V O D

Univerzální nástrojářská frézka FNGJ 20 je přesný obráběcí stroj. Pro zachování dlouhé životnosti a přesnosti je třeba dodržovat určité zásady. Dříve, než začnete manipulovat s tímto strojem, doporučujeme Vám pečlivě prostudovat tento návod k obsluze. Podrobně se seznámíte se strojem a vyvarujete se vzniku případných potíží. Návod obsahuje vše potřebné, co je nutné znát pro správné ustavení stroje, uvedení do chodu, obsluhu a údržbu.

Dodržíte-li všechny pokyny uvedené v návodu, ušetříte čas, zamezíte ztrátám a budete spokojeni jak s předností, tak i s výkenem výrobku.

Přejeme Vám úspěšnou práci na našich strojích a nejlepší výsledky.

FNGJ 20		6.
---------	--	----

# 1. TECHNICKÉ ÚDAJE

## 1.1. Všeobecné údaje

### Rozsah délek posuvů

Vederevný podélný posuv stelu /osa X/	mm	450
Svislý posuv stelu / osa Z /	mm	350
Příčný vederevný posuv vřeteníku / osa Y /	mm	300

### Upínací plecha svislého stelu

Délka x šířka	mm	400 x 256
Šířka up. T drážek x rozteč x x počet	mm x mm x ks	14 x 50 x 4

### Upínací plecha pevného úhlového stelu

Délka x šířka	mm	600 x 300
Šířka up. T drážek x rozteč x x počet	mm x mm x ks	14 x 50 x 5

### Posuvy a rychloposuvy

Výkon posuvého motoru	kW/min <sup>-1</sup>	1,1/935
Počet stupňů posuvu		18
Rozsah - osa X a Y	mm.min <sup>-1</sup>	8 - 400
osa Z	mm.min <sup>-1</sup>	4 - 200
Rychloposuv - osa X a Y	mm.min <sup>-1</sup>	2 400
osa Z	mm.min <sup>-1</sup>	1 200

### Pohon a otáčky vederevného vřetena

Výkon motoru	kW/min <sup>-1</sup>	2,2/1 420
Počet stupňů		18
Rozsah otáček	min <sup>-1</sup>	50 - 2 500
Max. povolený moment na vřetení	Nm	350
Upínací dutina vederevného vřetena	ISO 40	ČSN 22 0430

Mazání posuvové a rychlostní skříně

Dodávané množství oleje	$\text{dm}^3 \text{ min}^{-1}$	2,0
Max. tlak oleje	MPa	0,5
Výkon motoru mazacího čerpadla	$\text{W/min}^{-1}$	155/2 830
Množství oleje v nádrži	$\text{dm}^3$	10

Mazání konzoly

Max. dodávané množství oleje	$\text{cm}^3 \text{ min}^{-1}$	32
Max. tlak oleje	MPa	1
Výkon motoru čerpadla	$\text{W/min}^{-1}$	25/1 370
Množství oleje v nádrži	$\text{dm}^3$	6

Chladicí zařízení

Max. výkon čerpadla	$\text{dm}^3 \text{ min}^{-1}$	25
Max. množství kapaliny ve výteku trubice	$\text{dm}^3 \text{ min}^{-1}$	8
Výkon motoru čerpadla	W	90
Množství chlad. kapaliny v nádrži	$\text{dm}^3$	15

Ostatní údaje

Přesnost odečítání na číselníku	mm	0,01
Přesnost odečítání číslíkovou indikací	mm	0,01

Rezměry stroje

délka	mm	1 485
šířka	mm	1 475
výška	mm	1 680

Hmotnost stroje

V základním provedení bez svislé hlavy s úhlovým stolem	kg	1 350
---	----	-------



### 1.2. Normální příslušenství

Dodávané se strojem a započítané v ceně stroje

- Osvětlovací těleso
- Chladicí zařízení s čerpadlem
- Pevný úhlový stůl + 6 ks upínacích šroubů a matic
- Sada nářadí k obsluze
- Pouzdro 40 x 3 ČSN 24 1481
- Kleštiny ISO 40 - 11 ks
- Redukční trn 40 x 3 PN 24 7211.2
- Frézovací trny  $\varnothing$  16, 22, 27, 32 PN 24 1440

### 1.3. Zvláštní příslušenství

Dodávané na zvláštní objednávku za příplatek

- Svislá frézovací hlava otočná s mezipedeskou
- Závěs sv. hlavy
- Rychloběžná pinola
- Obrážecí hlava s mezipedeskou
- Opěrné rameno dlouhých trnů
- Sklepný stůl
- Zařízení na frézování razníků
- Otočný stůl
- Dělicí přístroj
- Kontrolní trn ISO 40
- Sada klestín ISO 30 - 31 ks + pouzdro 40 x 30 ČSN 24 1480
- Redukční pouzdro 40 x 2 ČSN 24 1481
- Redukční trn 40 x 2 + 40 x 1 PN 24 7211.2
- Frézovací trny letmé - 7 ks ČSN 24 1411
- Frézovací trny dlouhé - 4 ks ČSN 24 1431
- Univerzální vyvrtávací hlava VH 36
- Svěrák 125 ČSN 24 3131 + točnice ČSN 24 3132
- Středící mikroskop ZM 2
- Kryty pracovního prostoru

### 1.4. Rozměrový náčrtek (obr. 1)

Na rozměrovém náčrtku jsou uvedeny základní rozměry stroje.

### 1.5. Základový plán (obr.2)

Údaje důležité pro instalaci stroje jsou zřejmé ze základového plánu. Přívod el. energie je označen A.

### 1.6. Kinematické schéma (obr. 3)

Uspořádání pohonu posuvů a pohybů pracovních vřeten je znázorněno v kinematickém schématu. U jednotlivých převodů je uveden počet zubů ozubeného kola a modul ozubení.

## 2. PŘEPRAVA, USTAVENÍ A UVEDENÍ STROJE DO CHODU

### 2.1. Transport stroje (obr.4)

Pe vybalení stroje z přepravního obalu lze stroj dopravit na místo ustavení pomocí transportních válečků nebo jeřábem. Způsob zavěšení na jeřáb je naznačen na obr.4. Do podstavce nařezubujeme 2 závěsná oka M 27. Lana ukotvíme na převlečnou tyč Ø 45-50. Druhý konec lana zavěsíme na 2 šrouby nařezubované do zadní stěny stojanu. Oka i šrouby jsou dodávány se strojem. Při přepravě je třeba dbát, aby nedošlo k poškození nárazkové hlavice a lišty odměřování, umístěných na horní ploše stojanu. Tato místa je nutné ochránit před tlakem odkloněním lana přes dřevěný hranglek.

### 2.2. Ustavení a vyrovnaní

Požadujeme-li, aby stroj pracoval s maximální možnou přesností, je vhodné umístit jej na tuhý nedeformovatelný základ. Konzervační prostředky se důkladně očistí technickým benzínem. Po ustavení stroje na základ, stroj podklínujeme kovovými klíny. Pomocí vodorovné poležené na horní plochu úhlového stolu vyrovnáme stroj podélně i příčně na 0,03/1 000 mm. Po vyrovnaní se podstavec podlévá řídkou cementovou maltou. Měli být stroj připevněn k podlaže, je nutné šrouby M20 x 200 ČSN 02 1101 zadělat do základu před ustavením stroje. Šrouby se utahují až po utužení základu za současné kontroly vodorovnosti. Základový plán stroje je na obr.2.

### 2.3. Připojení stroje na síť

Elektrická výzbroj je provedena podle předpisů ČSN 34 1630 Elektrická zařízení pracovních strojů. Připojení stroje na síť se provede po ustavení, pomocí přívodních sverkovnice (11) umístěné na zadní straně rámu rozvaděče (obr.5). Označení přívodních sverek U, V, W, N, PE. U stroje je provedena ochrana nulováním.

V blízkosti přívodní svorkovnice je na podstavci umístěna vnější ochranná svorka stroje. Před prvním spuštěním doporučujeme přezkoušet dotažení pojistek a stisknutí tlačítek u tepelných jisticích relé, která se mohou během dopravy uvolnit.

#### 2.4. Ovládání stroje (obr. 5, 33)

Ovládání stroje je soustředěno do ovládacího panelu (obr. 33) a na víka posuvové a vřeteníkové skříně. Naznačení ovládacích elementů je na obr. 5.

Zapnutím hlavního vypínače (10) obr. 5, se na ovládacím panelu rozsvítí kontrolka (H 1) obr. 33, která signalizuje, že stroj je pod napětím.

Řadicími pákami (5) obr. 5 na víku vřeteníku zvolíme příslušnou velikost otáček vřetena dle štítku rychlostí.

První náhon vypínáme v krajních polohách, náhon vřetena při práci se svislou hlavou. Šetříme tím uložení vřetena a celkový příkon stroje. Snazšímu řazení pomáhá typování motoru vřeteníku, ovládané tlačítkem (S 5) obr. 33 na panelu. Směr otáčení vřetena vpravo nebo vlevo volíme příslušnými tlačítky (S 2, S 4), stop vřetena tlačítkem (S 3).

Obdobně postupujeme při volbě posuvu. Velikost nastavíme pákami (6) obr. 5 na víku stojanu dle štítku posuvu. Tlačítkem (S 7) obr. 33 ovládáme mazání stroje, ale současně slouží k typování motoru posuvové skříně. Tím je usnadněno řazení posuvů. Tlačítkem /S 8 - S 13/ zapneme posuv v příslušné ose. Pejezd rychloposuvem ve zvolené ose umožňuje tlačítko (S 14). Činnost rychloposuvu trvá jen po dobu stlačení tlačítka. Stop posuvu se provádí tlačítkem (S 15).

Ruční pejezdy ve všech osách umožňují kola s otočnými rukojetmi (2, 3, 4) obr. 5. Kola jsou vybavena bezpečnostními spojkami a mikrospínači. Tím je docíleno, že při posuvu či rychloposuvu se kola neotáčejí. Při ručním pejezdu je nutné kolo axiálně pevytáhnout od stroje asi o 12 mm. Tímto pohybem zasuneme ozubení do záběru a můžeme konat pohyb v příslušné ose. Po uvolnění rukojeti se ruční kolo automaticky zasune zpět, sepne mikrospínač a je možno pustit strojní posuv.

Je-li nutné při frézování zpevnit konzolový stůl, konzolu či vřeteník, použijeme pák (7, 8, 9) obr. 5. Pro každou osu jsou na stroji 2 páky. Poloha uvolnění je určena derazem na kolíky v hlavicích. Při posuvu strojním, či ručním je nutné zpevnění uvolnit. K hrubému odečítání délek pojezdů jsou na všech osách orientační měřítka s mm dělením. Hednetu ukazuje přestavitelný ukazatel.

Pomocí otočných číselníků u ručních kol s dělením 0,01 mm je možnost nastavit rozměry s přesností  $\pm 0,01$  mm.

#### Popis ovládacích elementů - obr. 5

- 1 - Ovládací panel
- 2 - Kolo pro ruční ovládání posuvu vřeteníku (osa Y)
- 3 - Kolo pro ruční ovládání vederevného posuvu stolu (osa X)
- 4 - Kolo pro ruční ovládání svislého posuvu konzoly (osa Z)
- 5 - Řadicí páky pro volbu otáček vřetena
- 6 - Řadicí páky pro volbu posuvů
- 7 - Zpevňovací páky pro vedení vřeteníku (osa Y)
- 8 - Zpevňovací páky pro vedení konzolového stolu (osa X)
- 9 - Zpevňovací páky pro vedení svislého posuvu konzoly (osa Z)
- 10 - Hlavní vypínač elektrického proudu
- 11 - Přívední sverkevnice

#### 2.5. Mazání stroje (obr. 6, 7, 8)

Mazání stroje je rozděleno do dvou mazacích okruhů. Jeden okruh je určen pro mazání rychlostní skříně vřeteníku a posuvové skříně ve stojanu, obr. 6. Mazací olej je potrubím přiváděn od čerpadla (8) do sprchy (2) ve skříně vřeteníku. Odtud stéká přes mazací vanu (3) do posuvové skříně s odpadem ve dně průhlednou hadicí (5) zpět do nádrže. Mazání pohybové matice (6) příčného posuvu je olejem z vřeteníku, který je přiváděn otvorem v zadní části vřeteníku přes opěrnou desku do pohybové matice. Přes matici stéká olej do posuvové skříně.

Nádrž oleje je v tělese podstavce. Přístup k čerpadlu (8) je umožněn po odklepení zadního víka (7). Nádrž plníme zátkou (9). Čištění je možné po demontáži víčka (10).

Víko je na podstavci vně stojanu. Kontrolu hladiny provádíme olejoznakem (11). Vyprázdnění nádrže provedeme vyčerpáním a zbytek vypustíme zátkou (12).

Před prvním spuštěním je nutné nádrž naplnit olejem OT - H4. Po spuštění mazání se část oleje rozleje do prostoru stroje a je nutné olej doplnit.

Kontrola oběhu mazání je olejoznakem (1) na tělese vřeteníku. Pohyb oleje je možné rovněž sledovat v přívodní hadici z PVC. POZOR !!

Při výměně oleje je vhodné vymontovat čerpadle (8) a vyčistit nádrž v podstavci a síto na sacím koši čerpadla. Tuto je důležité učinit zejména při prvním výměně oleje, která by měla být provedena asi po pěti dnech provozu stroje.

Druhý mazací okruh je určen k mazání konzoly obr. 7,8. Do pístového čerpadla (3) obr. 7 je olej nasáván z nádrže v podstavci spirálovou sací trubkou (12). Trubka (12) je umístěna pod dolním teleskopickým krytem (13) obr. 5. Pohyb čerpadla (3) od elektromotoru (2) obr. 7 je ozubeným řemenem (7).

Dodávané množství oleje k jednotlivým místům je seřizováno na čerpadle. Číslo vývodů na čerpadle odpovídají označení na mazacích místech obr. 7, 8. Přístup k čerpadlu je po demontáži víčka (4) obr. 7 a odpojením krajního plechu teleskopického krytu (15) obr. 5. Do svislého stolu a matice je olej přiveden pohyblivým přívedem (7) obr. 8. Minimální hladinu určuje olejoznak (17) obr. 7 na boku podstavce.

Kontrola oběhu mazání je olejoznakem (15) obr. 7 na konzole.

Před prvním spuštěním nádrž plníme olejem P 4 A. Naplnění nádrže v podstavci provedeme otvorem na levém boku konzoly po sejmutí víčka (4) obr. 7. Vyprázdnění nádrže je možné provést vyčerpáním. Vyčištění nádrže je možné po odpojení dolních teleskopických krytů (13) obr. 5 od tělesa konzoly.

Mazání stroje během provozu je automatické. Před započetím práce a po delší pauze doporučujeme ruční namazání. Provedeme je tlačítkem (S 7) obr. 33 na ovládacím panelu. Tlačítko stiskneme a držíme po dobu asi 30 sec. Během provozu kontrolujeme stavy olejů na olejoznacích.

FNGJ 20		13.
---------	--	-----

**POZOR !**

Při časté práci s chladicí kapalinou doporučujeme 1x za 2 měsíce provést kontrolu čistoty oleje v nádrži mazání konzoly. V případě znečištění chladicí kapalinou olej vyměníme.

**POZOR !** Stroj je dodáván bez olejových náplní.

Mazání dodávaného příslušenství je popsáno v popisu příslušenství.

Pro usnadnění obsluhy je na stroji umístěno schema mazání (na pravé zadní straně konzoly). Toto schema spolu s tabulkou je na obr. 58.

# Přehled mazacích míst základního stroje a příslušenství

## Z á k l a d n í s t r o j

Mazací místo	Druh a množství oleje	Interval a způsob mazání	Poznámka
Skříň vřeteník Posuvová skříň a vedení vřeteníku	OT-H4-10 dm <sup>3</sup>	1 rok - olejová náplň v nádrži (olejový znak ukazuje minimální hladinu)	(9) obr. 6
Vedení konzoly Převody konzoly	P 4 A - 6 dm <sup>3</sup>	1 rok - olejová náplň v nádrži (kontrola olejového znaku)	obr. 7, 8
Ložiska vodorovného vřetená	KLÜBER-Centoplex 2 - - 0,045 kg	3 - 5 let	(6, 11, 12) obr. 9
Čep ramena panelu	OTH - H4 - 2x3 cm <sup>3</sup>	1x měsíčně tlakovou maznicí	(5, 10) obr. 33

## P ř í s l u š e n s t v í

Závěs svislé hlavy	P 4 A - 2x3 cm <sup>3</sup>	1x měsíčně tlakovou maznicí	(4, 10) obr. 44
Svislá hlava (kuželová kola)	OT - H4 - 0,25 dm <sup>3</sup>	1 rok nebo 3 000 h olejová náplň (kontrola olejového znaku)	obr. 45
Svislá hlava (uložení vřetená)	KLÜBER-Centoplex 2 - - 0,05 kg	3 - 5 let (náplň)	(13, 19) obr. 45

Rychloběžná pílna	Shell Alvania R 3	1 - 2 roky nebo 2 000 h (náplň)	obr. 46
Obrážecí hlava (ozubený převod)	KLÜBER-CENTOPLEX HO- - 0,06 kg	2 + 3 roky	obr. 47
Obrážecí hlava (vedení smykadla)	P 4 A - 2 x 3 cm <sup>3</sup>	1 x za 8 h tlakovou maznicí	(43, 45) obr. 47
Opěrné rameno (přední ložisko)	P 4 A - 5 cm <sup>5</sup>	1 x za 4 h tlakovou maznicí	(3) obr. 48
Otočný stůl (šnekový převod)	KLÜBER-Centoplex HO- - 0,05 kg	2 + 3 roky (náplň)	obr. 51
Otočný stůl (ložisko)	KLÜBER - Centoplex 2 - 0,02 kg	3 + 5 let (náplň)	(8) obr. 51
Otočný stůl (třecí plocha)	P 4 A - 3 cm <sup>3</sup>	1 x za 8 h tlakovou maznicí	obr. 51
Dělicí přístroj (šnekový převod, uložení vřetena)	P 4 A - 3x5 cm <sup>3</sup>	1 x týdně	obr. 52



Doporučené mazací oleje pro stroj FNGJ 20 :

## BENZINA (ČSSR)

Olej OT - H4 ... AGIP -(F.1 OSO 55)  
ARAL -(Oel HTX extra)  
BP -(Energel HLP 100)  
ESSO - Nute H 54  
MOBIL - DTE 16 (HLP)  
SHELL - Tellus Oil 29

Olej P 4 A ... AGIP - F.1.OLS 5  
ARAL - Oel BS 36  
BP - Energel HP 20 C  
ESSO - Febis K 53  
MOBIL - Vactra Oil No.2  
SHELL - Tenna Oil 33

2.6. Uvedení stroje do chodu, zkušební běh

Protože stroj je dodáván bez olejových náplní před spuštěním stroje je nutné doplnit olej v nádržích. Olejovou náplň má rovněž svislá hlava, kterou je nutné také doplnit. Množství a druh oleje jsou popsány ve skupině mazání, kapitola 2.5.

Vřeteník, konzola a konzolový stůl jsou při dopravě zajištěny. Zajištění je provedeno utažením zpevňovacích pák. Tyto páky je nutné před zkouškou posuvu uvolnit. Správnost zapojení fází elektrického proudu kontrolujeme tlačítkem otáčení vřetena (S 2) obr. 33. Je-li běh vodorovného vřetena, při pohledu směrem od stroje, shodný se šipkou naštítku, je zapojení správné. V opačném případě provedeme přepojení dvou přívodních fázových vodičů. Před touto kontrolou je nutné zapnout hlavní vypínač (10) obr. 5 na boku rozvaděče. Tlačítkem (S 7) obr. 33 po dobu asi 30 sec. uvedeme do chodu mazací zařízení v konzole a vřeteníku.

Zkušební provoz zahajujeme zkouškou rychlosti a posuvů. Ze klidu zařadíme nejvyšší otáčky dle štítku vřeteníku. Vřeteně uvedeme do chodu tlačítkem (S 4) obr. 33. Stejným způsobem volíme postupně celou řadu otáček. Při volbě vyšších stupňů dbáme na to, aby vřeteně nebylo v chodu déle než 5 minut. Po této kontrole vyšších stupňů zařadíme některý ze středních stupňů (250 - 500) a ponecháme v chodu 4-6 hodin. Během chodu kontrolujeme teplotu vřeteníku a funkci mazání. Stejnou kontrolu provedeme i u posuvů. Na ovládacím panelu volíme střídavě různé osy a směry posuvů a vyzkoušíme funkci rychloposuvu. Krajiní polohy rozjezdu ve všech osách jsou omezeny pevnými koncovými narážkami. Omezení strojních pohybů lze docílit přestavením 2 pohyblivých narážek v každém směru. Po najezení na narážku lze z ní sjet opačným směrem. Pokračovat dále ve stejném směru lze jen po ručním přejetí narážky. Pevné koncové narážky nesmí být u stroje odstraněny ani jinak měněna jejich poloha!

## 2.7. Údržba

Stroj je konstrukčně řešen tak, že vyžaduje minimální údržbu. Automatické mazání vedení a vedlicích šroubů, spolu s dokonalým zakrytím všech vedení teleskopickými kryty, zajišťuje stroji vysokou životnost.

Údržba spočívá v čištění stroje a kontrole vůlí pohybových mechanismů.

**POZOR !**

Není vhodné čistit stroj stlačeným vzduchem, neboť je nebezpečí vniknutí nečistot do oběhového mazacího kroužku.

Seřizování jednotlivých mechanismů je popsáno v příslušných kapitolách.

## 1.8. Bezpečnost při práci

Na stroji smí pracovat jen osoba řádně seznámená s návodem k obsluze a dostatečně zaškolená na příslušný druh práce. Při obsluze nástrojářské frézky je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy dle ČSN 20 0700 a ČSN 20 0711. Do prostorů elektroinstalace smí zasahovat jen osoba oprávněná k práci na elektrických zařízeních.

Při práci vodotěsným vřetenem musí být náhon svíslé hlavy opatřen ochranným krytem. (41) obr. 9.

Veškeré manipulace s nástroji (seřizování, výměna, apod.), jakož i upínání a snímání obrobků z upínačů jsou dovoleny pouze za klidu frézovacího vřetena a stolu.

FNGJ 20 je univerzální frézka vybavená četným příslušenstvím, které umožňuje pestrý charakter prací. Z toho důvodu lze jen velmi obtížně použít univerzální ochranný kryt. Pevný úhlový stůl je vybaven krytem pracovního prostoru. Kryt chrání obsluhu před odletujícími třískami a odstříkující kapalinou. Sestaven je ze 3 odklopných dílů (4, 8, 10) obr. 53.

Před zahájením vlastního pracovního cyklu musí být z upínacího prostoru odstraněny všechny volné předměty (přebytečné upínky, klíče, měřidla, nástroje, apod.)

Hlučnost stroje splňuje požadavky normy ON 20 0063.

Hladina akustického výkonu  $A$  je ... 92 dB (A).

Hladina zvuku  $A$  v místě obsluhy je ... 78 dB (A).

### 3. POPIS HLAVNÍCH ČÁSTÍ STROJE

#### 3.1. Vřeteník

##### 3.1.1. Uložení vřetena a převodová skříň (obr. 9)

Vřeteník a uložení vřetena je řešeno jako samostatná převodová skříň, posuvně uložená v primatickém vedení horní části stojanu.

Všechna ozubená kola a hřídele jsou cementována a kalena. Hřídele jsou uloženy na kuličkových ložiskách. Vřeteno je uloženo na ložiskách NN 3011 K/P5, NN 3008 K/P5 v kombinaci s axiálními ložisky 51 113/P5. Uspořádání skříně je patrné z obr.9.

Seřízení axiální a radiální vůle ložisek vedrového vřetena

Seřízení axiální vůle vřetena je výsoco odborná práce a doporučujeme ji provádět pouze montérem z výrobního závodu. Axiální vůle se nastavuje v rozmezí 0,003 až 0,006 mm.

Seřízení radiální vůle

Tato práce musí být svěřena zkušenému odborníkovi. Radiální vůli je nutné dočrýt v rozmezí 0,001 až 0,003 mm. Před započatím práce je třeba provést zjištění radiální vůle v ložisku. Přesnězení radiální vůle se provede v dílenských podmínkách nejpřesnější následujícími způsoby: Na čelní stěnu vřeteníku upevníme držák s tisícovým úchylkoměrem. Dotek úchylkoměru nastavíme na vnější  $\varnothing$  vřetena ( $\varnothing$  88,982 mm). Do vřetena se upevní pomocný trn se stenkou ISO 40. Trn zatlačíme ve svislém směru silou asi 200 N. Proti této síle působíme protisměrnou silou P (nejlépe přes dynamometr).

Sílu zvětšujeme po 25 N až do hodnoty 300 N. Měření vynášíme do grafu - obr. 10.

Na jednu osu vynášíme velikost síly P, na druhou hodnoty úchylek čtení na indikátoru. Na grafu se objeví skok n, který ukazuje vůli vřetena v radiálním směru.

Stejně měření provedeme případně i ve vodorovném směru. Obě hodnoty bývají skoro stejné, obvykle méně než 0,01 mm. Pro další postup vezmeme aritmetický průměr obou hodnot. Pomocí hodnoty kuželovitosti 1 : 12 spočítáme údaj, o který musíme ubrousit kroužek (1) obr. 9.

Příklad : Změřené hodnoty jsou 0,008 mm svislé vůle a 0,010 mm vodorovné vůle.

Aritmetický průměr je 0,009 mm.

Hodnota ubroušení kroužku (19) s ohledem na předepsanou vůli bude ( před. vůle 0,002) :

$$(0,009 - 0,002) \times 12 = 0,084 \text{ mm}$$

=====

Postup při demontáži vřetena : obr. 9

Vyšroubováním šroubů (5) uvolníme přírubu (4). Pomocí demontážních závitů v přírubě (9) vysuneme celé smontované vřeteno z tělesa vřeteníku.

Odjistíme pojistný plech (14) a uvolníme matici (15). Demontáží pružiny (2) vyjmeeme pilený kroužek (1) a zbrousíme o vypočtenou hodnotu. Při broušení je nutné dodržet souběžnost čel kroužku v hodnotě max. 0,008 mm. Provedeme zpětnou montáž kroužku (1) a celé vřeteno nemontujeme zpět do skříně vřeteníku. Pro kontrolu provedeme znovu měření vůle.

Kontr. vůle v zadním ložisku je možné provést stejně, jen trn ISO 40 musí být dlouhý 250 mm a Ø 40 mm. Radiální měření provádíme ve vzdálenosti 250 mm od čela vřeteníku. Hodnotu ubroušení pileného kroužku (19) vypočteme stejně jako u předního ložiska.

Po demontáži vřetena odjistíme pojistný plech (24) a uvolníme matici (25). Vydáme poj. kroužek (17), odsuneme kroužek (18) a vyjmeeme pilený kroužek (19), který zbrousíme o vypočtenou hodnotu. Potom provedeme zpětnou montáž.

### 3.1.2. Řazení převodové skříně vřeteníku (obr. 11, 12)

Volba 18 stupňů otáček vřetena je umožněna třemi řadícími pákami. Řadící páky (1, 2, 3) jsou umístěny na víku (20). Přesouvače (6, 10, 12) jsou uloženy kluzně na vedící tyči (8). Polohy přesouvačů jsou jistěny kuličkou (15) přes pružinu (16) a šroubek (17). Páka (1) také slouží v obou krajních polohách k vypnutí náhonu voderevného vřetena. Voderevné vřeteno vypneme při práci se svislou hlavou. Také umožní snažší natočení vřetena při měření.

Nastavení pák pro jednotlivé otáčky vřetena je patrné ze štítku (26). Sejmutím víka řazení (20) je umožněn přístup do skříně vřeteníku. Při demontáži postupujeme takto: Z hlavic (22) vyrazíme kolíky (24). Hlavice stáhneme z čepí (23). Po demontáži šroubů (27) odpadne štítek (26). Vyšroubujeme šrouby (21) a demontujeme víko (20). Při zpětné montáži víka je nutné utěsnění proti unikání oleje.

### 3.1.3. Uložení pohybových matic vřeteníku a seřízení vůle v závitu (obr. 13)

Pohybové matice (11, 12) pro posuv vřeteníku jsou uloženy v trubce (13). Trubka je pevně uchycena v opěrné desce (15) spojené pevně s vřeteníkem. Průchod trubky (13) stojanem je proveden přírubou (9) přes těsnicí kroužek (10). Na opěrné desce (15) je uložen elektromotor (1). Přes spojku (4) čepy (3) a pružné vložky (2) pohání rychlostní skříň vřeteníku.

#### Seřízení vůle závitu pohybových matic

Seřízení vůle pohybových matic musí provádět jen vyškolený a zkušený odborník.

Vřeteník zasuneme až do zadní polohy. Uvolníme šrouby v přírubě (9) a přírubu odsuneme na trubce (13) dozadu. Tím máme umožněn přístup k pojistné matici (6), seřizovací matici (8) a pohybovým maticím (11, 12).

**Upozornění :**

Při demontáži příruby (9) by vytékal z trubky (13) olej. Proto je nutné před zahájením seřizování vyšroubovat zátku (16) v opěrné desce (15) a olej zachytit do nádoby. Po ukončení seřízení vůle je nutné zátku opět zašroubovat zpět a olej nalít zpět.

Vlastní seřízení provedíme takto : Uvolníme pojistnou matici (6) a utahováním matice (8) vymezíme vůli. Zlaská zpevníme pojistnou matici (6) a zkusíme vůli závitu otáčením ručního kola (2) obr.5. Na číselníku ručního kola posuvu vřeteníku by neměla být necitlivost větší než 10 dílků číselníku (0,1 mm).

Při dosažení předepsané vůle pojistíme matici (8) dotužením pojistné matice (6). Matici (8) je nutné při dotahování poj. matice (6) přidržet, aby nezměnila svoji polohu. Nakonec nasuneme přírubu (9) zpět a utáhneme šrouby. Přírubu (9) těsníme k tělesu stojanu Hermetikem.

**3.1.4. Narážky a odměřování (obr. 14)**  
-----

Pohyb vřeteníku v ose Y je omezen narážkami. Celkový zdvih omezuji pevné narážky (6, 10), které nesmí být ze stroje během provozu sejmuty. Pracovní zdvih lze omezit pohyblivými narážkami (5, 11). Přesunutí do libovolné polohy je lze uvolněním šroubu (12) klíčem velikosti 5. Potom lze narážku volně posunout v drážce. Utažením šroubu (12) se narážka opět zpevní.

Polohu nastavujeme proti spínacím klíčkům hlavice (7). Narážka (9) je referenční a je pouze u provedení stroje s číselnicovou indikací NS 114.

Pro hrubé nastavení pojezdu vřeteníku je určeno pravítko (4) a ukazatelem (1).

Poloha ukazatele je přestavitelná a je pojištěna šroubkem. Při nastavení ukazatele je nutno ponechat vůli mezi pravítkem a ukazatelem. Jinak dojde k odření pravítka.

### 3.1.5, Upínání nástrojů (obr. 15, 16)

Nástroje potřebné pro práci na konzolové nástrojářské frézce FNGJ 20 se upínají do vodorovného či svislého vřetena s kuželovým otvorem ISO 40 pomocí upínacího šroubu (21) obr. 15, který má závity M 12 a M 16.

Upínání se provádí přes čtyřhran 12 x 12 na konci šroubu u svislého vřetena a na boku vřeteníku u vodorovného vřetena. Upínání do vodorovného vřetena obr. 15 je přes kuželová kola (17, 19). Kola zasuneme do záběru zatlačením a otočením hlavice (6). Po upnutí nástroje hlavici (6) pootočíme a pružina (7) vysune kuželová kola ze zubů. Pokud jsou kuželová kola v záběru, mikrosplínač (16) blokuje spuštění vřetena.

#### Způsoby upnutí nástrojů (obr. 16) :

- a) Nástroje s otvorem  $\varnothing$  22, 27, 32 a 40 se upínají pomocí letmých trnů PN 24 1440, ČSN 24 1411 obr. 16a, nebo dlouhých trnů ČSN 24 1431 opatřených stopkou ISO 40 s vnitřním závitem M 16. Dlouhé trny nutno podepřít opěrným ramenem.
- b) Nástroje s kuželovou stopkou MORSE 3 s závitem ve stopce se upínají pomocí pouzdra (2) 40 x 3 ČSN 24 1481 obr. 16b.
- c) Nástroje s kuželovou stopkou MORSE 2 s závitem ve stopce se upínají pomocí pouzdra (3) 40 x 2 ČSN 24 1483 obr. 16c.
- d) Nástroje s kuželovou stopkou MORSE 3 a MORSE 2 s unašečem se upínají pomocí redukčního trnu (5) ISO 40/MORSE 3. Nástroje s kuželovou stopkou MORSE 2 s unašečem pomocí redukčního trnu (6) ISO 40/MORSE 2 obr. 16d.
- e) Nástroje se stopkou válcevou se upínají pomocí kleštín ISO 30 -  $\varnothing$  1 - 16 odstupňovaných po 0,5 mm přes pouzdro (7) 40 x 30 ČSN 24 1480, nebo 16, 18, 20, 25 přímo do vřetena obr. 16e. Přes pouzdro (7) lze upínat i frézovací trny se stopkou ISO 30.
- f) Nástroje s kuželovou stopkou MORSE 1 se upnou šroubem redukce (8) obr. 16f a potom do vřetena stroje.



### 1.6. Zpevňování vřeteníku (obr. 17)

Zpevnění se může provést pouze tehdy, jestliže se vřeteník nepohybuje !

Zpevňovací síla na vedení je vyvolána přes výstředníky (9).

Zpevňování je ovládáno ručně pomocí pák (8), silou 5 + 10 kp.

Umístění pák na stroji je naznačeno na obr. 5 (7).

### 3.2. Konzola

#### 3.2.1. Uložení stolu a svislého šroubu (obr. 18)

Vodorovný konzolový stůl je uložen na tělese konzoly. Vedení konzoly je obloženo kalenými ocelovými plechy. Tím je zaručena vysoká životnost vedení a dlouhodobá přesnost uložení. Na stole je prvně uchycena pohybová matice osy X.

Svislý šroub (1) je upevněn v podstavci stroje. Jeho pohybová matice (12) je otočně uložena v tělese konzoly a přes kuželové kolo (22) poháněna od převodů konzoly. Tato matice nemá vymezování vůle. Dokonalé mazání a vhodná dimenzace jí zaručují vysokou životnost. Hmotnost konzoly působí vždy směrem dolů, takže vymezování vůle nemá prakticky třeba.

#### 3.2.2. Uložení vodorovného šroubu, seřízení vůle matice (obr. 19, 20)

Vodorovný šroub konzoly je otočně uložen v tělese konzoly. Radiální i axiální uložení šroubu je v kuličkových ložiskách.

Pohybová matice je pevně uchycena na svislém stole.

Celá konzola je uložena na plochem svislém vedení stojanu, které je obloženo kalenými ocelovými plechy.

#### Seřízení vůle axiálních ložisek (obr. 19)

Svislý stůl konzoly přesuneme doleva ( při pohledu na stůl).

Od stolu odpojíme pravý teleskopický kryt (14) obr. 5. Kryt odsuneme k pravému okraji konzoly. Přístup k seřizovací matici (8) získáme demontáží víčka (10). Maticí (8) je možné

otáčet na šroubu (21) obr. 20 po uvolnění pojistného tangenciálního šroubu (9). Po předepnutí ložisek je nutno opět šroub (9) utáhnout a tím maticí (8) pojistit v nastavené poloze.

### Seřízení vůle pohybové matice (obr. 20)

Dvoudílná pohybová matice (17, 20) je uložena v držáku (19) na levé straně stolu (při pohledu zpředu). Poloha držáku matice je zajištěna 2 kelíky a 4 šrouby.

Přístup k seřizovacím maticím (15, 16) získáme odpojením levého teleskopického krytu (15) obr. 5 od svislého stolu.

Vůli v závitě pohybové matice vymezíme přitážením matice (16) a jejím zajištěním maticí (15). Maticí (16) je při dotahování matice (15) třeba přidržet, aby nezměnila svoji polohu.

Vůli kontrolujeme na číselníku. Po seřízení by na číselníku ručního kola posuvu měla být necitlivost větší než 10 dílků číselníku (0,1 mm).

### 3.2.3. Převody konzoly (obr. 21, 22)

Svislý pohyb konzoly a vodorovný pohyb stolu jsou poháněny řetězovým převodem z posuvové skříně. Přes řetězové kole (5) obr. 18 je náhon proveden kuželovými koly (6) obr. 18 a (2) obr. 21 směrovými elektromagnetickými zubovými spojkami (32) obr. 21 a (5) obr. 22.

Vzduchová mezera mezi ozubením spojek je nastavena ve výrobním závodě a není nutné další seřizování.

Oba směry (X, Z) jsou vybaveny rovněž brzdami. Opotřebování brzd je velmi malé, takže nastavení vzduchové mezery se provádí výjimečně až při větší opravě.

Přístup k brzdě svislého posuvu (11) obr. 21 je po demontáži víka (28) na přední stěně konzoly. K brzdě vodorovného posuvu (12) obr. 20 máme přístup po odpojení krajního teleskopického

krytu (15) obr. 5 od levého kraje konzoly. Seřízení vzduchové mezery brzdy je obdobné jako u lamelové spojky a je popsáno v kapitole 3.3.1..

Předepsaná vzduchová mezera brzd je 0,3 mm v sepnutém stavu.

#### UPOZORNĚNÍ :

Magnetická pole spojky (32) a brzdy (11) obr. 21 musí směřovat proti sobě !

#### 3.2.4. Narážky a odměřování (obr. 23)

Stejně jako u vřeteníku jsou i pohyby konzoly a stolu vybaveny nárazkovým systémem. Nastavení pohyblivých nárazek je popsáno v kapitole 3.1.4. a je zcela shodné pro všechny osy.

Narážky (8, 24) jsou referenční a jsou pouze u provedení stroje s číslicovou indikací NS 114. Také měřítka pro hrubé nastavení rozměrů a nastavení ukazatelů jsou stejné jako u vřeteníku.

#### 3.2.5. Zpevňování konzoly a svislého stolu (obr. 24)

Zpevňování se může provést pouze ve směru, který se nepohybuje! Zpevňovací síla na vedeních je vyvolána výstředníky (29).

Zpevňování je ovládáno ručně pomocí pák (1, 8) silou 5 + 10 kp. Umístění pák na stroji je naznačeno na obr. 5 (8, 9).

#### 3.2.6. Ruční posuvy konzoly a stolu (obr. 21, 22)

Ruční posuv konzoly je ovládán kolem (20) obr. 21, posuv stolu kolem (16) obr. 22. Kola je nutno vytáhnout asi o 12 mm a pak lze v daném směru pojíždět. Pohyby kol jsou hlídány mikrosplínací (14) obr. 21 a (10) obr. 22.

Při strojním posuvu se ruční kola poetáčí.

#### 3.2.7. Mísa na třísky (obr. 25)

Na bocích konzoly je uchycena dvěma čepy (4) a dvěma třmeny (2) mísa na třísky. Tato mísa se pohybuje společně s konzolou ve svislém směru. Je nutné, aby se mísa vždy včas vyčistila od

třísek, neboť nad mísou se pohybuje konzolový stůl s narážkami a mohlo by dojít k poškození narážek a hlavice Balluff. Čistění mísy se provádí vyklopením třmenů (2) a jejím sklopením.

### 3.3. Stojan

#### 3.3.1. Posuvová skříň (obr. 26, 27)

Posuvová skříň je umístěna v horní části stojanu. Velikost posuvů je docílena přesouváním ozubených kol na drážkových hřídelích. Ve skříni jsou 2 elektromagnetické lamelové spojky a jedna elektromagnetická zubová spojka. Lamelové spojky slouží pro volbu posuvů (11) obr. 27 a rychleposuvu (45) obr. 26, zubová (26) obr. 26 je směrová spojka pro posuv vřeteníku. Od elektromotoru je posuvová skříň poháněna 2 klínovými řemeny (5) obr. 30.

Pohon posuvu konzoly je z posuvové skříně přes dvojitý válečkový řetěz (1) obr. 29.

Posuvový mechanismus je ve všech osách jistěn pojistnou spojkou (13) obr. 26 v posuvové skříni. Spojka zabrání poškození stroje při přetížení nebo havarii. Její nastavení je provedeno ve výrobním závodě a její neodberné nastavení může ohrozit její funkci.

K případné opravě spojky je nutné povolot montera z výrobního závodu.

#### Seřízení elektromagnetických lamelových spojek posuvové skříně (obr. 17)

Pro přístup ke spojkám musíme nejprve uvolnit příchytka elektro-skříně (17) obr. 5 a skříň odklopit. Vyšroubujeme šrouby (16) obr. 17 a sejmem víko (17), tím máme umožněn přístup ke spojkám. Kartáčky (18), přivádějící proud ke spojkám, zůstane na držácích (19, 20).

V sepnutém stavu zkontrolujeme vzduchovou mezeru mezi kotvou a magnetovým tělesem spojky. K měření je nutno použít

nemagnetické spárové měrky.

U spojky posuvu (11) obr. 27 nastavujeme vůli 0,5 mm.

U spojky rychloposuvu (45) obr. 26 nastavíme vůli na 0,5 mm. Jestliže je naměřená vůle větší, uvolníme tangenciální šroub seřizovací matice a vůli zmenšíme. Šroub opět utáhneme a provedeme kontrolu nastavení.

**POZOR !**

Při seřizování el. spojek pracujeme s kartáčky pod napětím 24 V. Je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo ke zkratu mezi přívozem ke kartáčkům a kotrou stroje a tím k možnému zničení zdroje.

#### Seřízení brzdy posuvu vřeteníku (obr. 26)

Pozorujeme-li zvětšení přejezdu vřeteníku při vypnutí rychloposuvu, je nutné seřídit brzdu (1). Vřeteníkem zajedeme do zadní polohy. Z nosného plechu horního teleskopického krytu (12) obr. 5 demontujeme 9 ks šroubů M 5. Teleskopický kryt (12) obr. 5 spustíme na konzolu. Tím je umožněn přístup k brzdě (1).

Vzduchová mezera elektromagnetické brzdy se seřídí otáčením kotvové desky brzdy. Předepsaná vůle je 0,3 mm. Postup při seřízení brzdy je stejný jako pro seřízení elektromagnetické spojky.

#### Seřízení vůle axiálních ložisek posuvového šroubu vřeteníku obr. 26

Stejnou demontáž jako v předchozím článku je nutné provést při seřizování vůle axiálních ložisek posuvového šroubu vřeteníku. Dále je nutné ještě demontovat přírubu (20) a brzdu (1). Z příruby (4) vyrazíme kroužek (2) a ložiskem (3).

Uvolnění šroubu (21) můžeme otáčet maticí (5). Demontujeme přírubu (4) z tělesa stojanu. Šroub (18) vytočíme z dělené posuvové matice. Vůli axiálních ložisek vymezíme debroušením pouzdra (7).

FNGJ 20		29.
---------	--	-----

### 3.3.2. Řazení posuvové skříně (obr. 28)

Řazení posuvové skříně je konstrukčně téměř shodné jako řazení skříně vřeteníku popsané v kapitole 3.1.2..

### 3.3.3. Napínání duplexního řetězu (obr. 29)

S konzolou vyjedeme do horní polohy. Teleskopický kryt (13) obr. 5 odpojíme od tělesa konzoly. Kryt spustíme dolů na podstavec. Za svislým vodicím šroubem je mezi svislým vedením umístěna deska (2) a napínací řetězka (5). Uvolníme 4 šrouby (6) a odtlačení desky dolů napneme řetěz (1) silou 150 N. Šrouby (6) zpevníme a provedeme zpětné připevnění teleskopického krytu.

### 3.3.4. Upevnění elektromotoru, napínání klínových řemenů (obr. 30)

Přístup k řemenům získáme otevřením víka (19) obr. 5. Řemeny napínáme výkyvným držákem motoru (3). Uvolníme šroub (1) a matici (8). Váhou motoru (4) napneme klínové řemeny (5). Šroub (1) a matici (8) opět utáhneme.

### 3.3.5. Ruční posuv vřeteníku (obr. 17)

Ruční posuv vřeteníku je ovládán ručním kolem (2) obr. 5, (32) obr. 17. Kolo je nutno vytáhnout asi 12 mm a pak lze vřeteníkem pojíždět. Poloha kola je hlídána mikrospínačem /24/. Při strojním posuvu se ruční kolo (32) neotáčí.

### 3.4. Seřízení vůlí ve vedení (obr. 31)

Vřeteník je uložen na stojanu v prismatickém vedení, Konzola se pohybuje na stojanu ve svislém plochém vedení a konzolový svislý stůl po kombinovaném plochém a prismatickém vedení. Vymezení vůlí je možné provést přestavěním vymezevacích klínů

nebo při větším opotřebení dolícováním vodičích lišt.

Maximální dovolená hodnota vůle - 0,005 mm. Umístění seřizovacích šroubů klínu je zřejmé z obr. 31.

#### Seřízení vůle ve vedení vřeteníku (obr. 17,31)

Zjistíme-li vůli ve vedení, seřízení provedeme šroubem (6) obr. 17, (1) obr. 31.

Vřeteníkem je nutné zajet do zadní polohy. Otvořením v zadním sběrači prismatického vedení je možno šroubem otáčet. Otáčením šroubem doprava vůli zmenšujeme. Jednou otáčkou šroubu zmenšíme vůli ve vedení o 0,01 mm.

#### Seřízení vůle svislého vedení konzoly (obr. 5, 20,31)

Odpojíme vrchní díl spodního teleskopického krytu (13), obr.5 od tělesa konzoly. Kryt spustíme dolů. Konzolou vyjedeme nahoru.

Seřízení klínu provedeme šroubem (7) obr. 20, (2) obr. 31.

Poloha šroubu je jištěna šroubkem (6) obr. 20, který je nutné uvolnit. Otáčením šroubu doprava vůli ve vedení zmenšujeme.

Jedna otáčka šroubu (7) zmenší vůli o 0,01 mm.

Vymezení vůle ve vodičích lištách (2) obr. 19, (4) obr. 20, lze provést jen po demontáži lišt. Proveďte se buď broušením, nebo zaškrábáním lišt. Tuto práci provádíme při střední nebo generální opravě. Doporučujeme nechat ji provést montérem z výrobního závodu (je nutná demontáž, odměřování).

#### Seřízení vůle v uložení svislého konzolového stolu (obr.5,18,31)

Od stolu odpojíme krajní plochy teleskopických krytů (15,14) obr. 5. Kryty stlačíme k okrajům konzoly. Uvolníme seřizovací šroub (3) obr. 31. Šroubem (4) obr. 31 při otáčení doprava zmenšujeme vůli ve vedení. Při docílení požadované vůle zajistíme polohu klínu dotažením šroubu (3).

Jedna otáčka šroubu je 0,01 mm.

Vymezení vůle u vodičí lišty (15) obr. 18 provádíme také při

střední nebo generální opravě. Protože je nutné, stejně jako u svislých lišt, dementovat odměřování, doporučujeme tuto práci provádět servisním montérem.

### 3.5. Elektro

#### 3.5.1. Rozmístění elektrické výzbroje (obr. 32)

Hlavní část elektrické výzbroje je umístěna v rozvaděči, který je upevněn na boku stojanu stroje. Elektrické ovladače (tj. tlačítka, otočné přepínače a signálky) jsou soustředěny do samostatného ovládacího panelu, jehož umístění je patrné z obr. 5. Přívodní sverkevnice stroje je upevněna na zadní straně přidavného rámu v jeho dolní části. Krycí víčko je opatřeno štítkem s nápisem "POZOR - POD NAPĚTÍM I PŘI VYPNUTÉM HLAVNÍM VYPÍNAČI". Přívodní sverky jsou označeny písmeny U, V, W, N, PE. Hlavní vypínač (polohy 0 a 1), uzamykatelný v nulové poloze je zabudován do boku rozvaděče a sverky, které zůstávají pod napětím při vypnutí hlavního vypínače jsou opatřeny krytem z izolačního materiálu.

Rozmístění jednotlivých elektromotorů, el. mag. spojek, brzd a mikrospínačů je patrné z obr. 32. Osvětlovací těleso je zapojeno na napětí 24 V a je upevněno na horní části vřeteníku.

#### 3.5.2. Specifikace přístrojů elektrického zařízení



FNGJ 20		32.
---------	--	-----

Označ.

na

Techn.

schéma

Název přístroje

Specifikace

údaje

El. motory

M 1	Motor vřetena	1 AP 100 L-4s	2,2 kW, 1 420 ot/min tvar M 300
M 2	Motor posuvu	3 AP 90 L - 6	1,1 kW, 935 ot/min tvar M 300
M 3	Chladicí čerpadlo	3 COA 2 - 12	25 l/min tvar P 3
M 4	Mazací čerpadlo	2 CZA 2	2,0 l/min 2800ot/min
M 5	Asynchronní motorek k pohonu maz. přístroje v konzole	T 4 C 54	0,025 kW 1 370 ot/min

Rezvaděč:

220V 380-440V 500V

FA 1	Tepelné relé hlavního motoru	R 100	5 A		
FA 2	Tepelné relé motoru posuvu	R 100	3,4 A		
FA 3	Tepelné relé chladicího čerpadla	R 100	0,34 A		
FA 4	Tepelné relé motoru maz. posuvu a rychl. skříně	R 100	0,34 A		
FA 5	Tepelné relé motoru maz. vedení	R 100	0,15 A		
FU 1	Tepelná pojistka	E 27	20 AT	16 AT	10 AT
FU 2	Tepelná pojistka	E 27	10 AT	10 AT	6 AT
FU 3	Tepelná pojistka	E 27	4 AT	4 AT	2 AT

FNGJ 20		33.
---------	--	-----

FU 4	Tepelná pojistka	E 27	2A	2 A	2 A
FU 5	Tepelná pojistka	E 27	4 A	4 A	4 A
FU 6	Tepelná pojistka	E 27	2 A	2 A	2 A
FU 7	Tepelná pojistka	E 27	6 A		
FU 12					
FU 10	Tepelná pojistka	E 27	4 A		
FU 9					
FU 13					
FU 14	Tepelná pojistka	E 27	2 A		
FU 8	Tepelná pojistka	E 27	10 A		
KM 1					
KM 2					
KM 3					
KM 4					
KM 5					
KM 6	Stykač	V 16 M	16 A, 500V		
				evl. 110 V, 50 Hz	
T 1	Transformátor	JNC 03-1292	pr: 220, 380, 415, 440, 500V		
			sec: 27, 29, 31 V - 200 VA		
T 2	Transformátor	JNC 03-226	pr: 220, 380, 415, 440, 500 V		
			sec: 70 V - 300 VA		
T 3	Transformátor	JNC 03-1324	pr: 220, 380, 415, 440, 500 V		
			sec: I: 110 V-150 VA		
			sec: II: 6,24 V-100 VA		
KT 21					
KT 23	Časové relé	TX 110 PC	evl. 110 V, 50 Hz		
KT 24					
KT 25					

KA 13	Pomocné relé	RP 300 C	evl. 110 V, 50 Hz
KA 14			
KA 15			
KA 16			
KA 17			
KA 18			
KA 19			
KA 12	Pomocné relé	RP 70	evl. 110V, 50Hz
KA 26	Pomocné relé	RP 70	evl. 24 V, 50 Hz
KT 26	Časové relé	TX 11 ZN	evl. 110V, 50Hz. 0,2 + 2 sec
KM 7	Stykač	V 25 M	25 A, 500 V evl. 110V, 50Hz
V1 + V4	Dioda	KY 708	
V5 + V6	Dioda	KYZ 77	
V7 + V8	Dioda	KYZ 72	
V9 + V16,			
V26	Dioda	KY 705	
	Dioda	KY 708	
QS 1	Hlavní vypínač	S 25 VZ	25 A, 500 V
C1 + C3	Kondenzátor	TC 684 a	M 5
64 + C6	Kondenzátor	TC 684 a	1 M
C7 + C26	Kondenzátor	TC 173	M 1
R7 + R26	Odpor	TR 153	220 R
XD 1	Zásuvka	6 AF 28218	
R 27, 28,			
29	Odpor	TR 181	100R

Ovládací panel

S 1	evl. hlavice	"J" 101.042.000.250	
S2, S4	evl. hlavice	"G" 101.040.000.450	žárovka 24V 2 W

FNGJ 20		35
---------	--	----

S3, S15	Ovl. hlavice	"A" 101.030.000.250
S5	Ovl. hlavice	"A" 101.030.000.350
S6	Ovl. hlavice	"B" 101.048.000.350
S8, S9, S10, S11, S12, S13	Ovl. hlavice	"C" 101.030.000.450

Instalace po stroji :

SK 1

SM1, SM4 Narážky v ose X

BNS 519 - B 04 - D - 10 - 42

SK 2

SM2, SM5 Narážky v ose Z

BNS 519 - B 04 - D - 10 - 42

SK 3

SM 3, SM6 Narážky v ose Y

BNS 519 - B 04 - D - 10 - 42

SM8, SM9 Mikrospínač

MKO 16 - 02

SM10, SM7 Mikrospínač

B 612 - 1

### 5.3. Ovládací panel, popis funkce (obr. 33)

Veškeré ovládání elektrických funkcí stroje se provádí z ovládacího panelu. Panel je proveden tak, že natáčením má obsluha možnost si panel nastavit do nejvhodnější polohy. Při přepravě stroje je panel natočen do transportní polohy.

Nejprve provedeme přestavení ramena panelu z transportní polohy do pracovní. Odklepíme víko (19) obr. 5 na zadní části stojanu, uvolníme matici (6) obr. 33 a šroub (7) povolíme pouze natolik, aby šlo volně otáčet ramenem panelu a dotažením matice (6) tento šroub zajištíme. Stejným způsobem provedeme přestavení z transportní do pracovní polohy u ovládacího panelu maticí (4) a šroubem /2/.

Síla potřebná k natáčení ramene a panelu je nastavená ve výrobním závodě. V případě potřeby lze tuto sílu seřídít. Na dolním otočném bedě se uvolní dva šrouby (4) horního držáku a dotažením matice (8) se nastaví potřebná síla. Seřízení ukončíme dotažením šroubů (4).

Seřízení síly potřebné k natočení panelu v horním otočném bedě se provede dotažením, případně povolením šroubu (3) obr.33.

K zajištění dobré funkce obou otočných bedí je třeba tyto dle potřeby přimazat :

- a) Dolní otočný bed pomocí dvou mazacích zátek (5) a (10).
- b) Horní otočný bed po uvolnění matice (1) a vyšroubování šroubu (2) / vymezující úhel natáčení / tak, že do závitého otvoru se natlačí přiměřené množství maziva (např. K 3).

Popis funkce jednotlivých tlačítek na ovládacím panelu

- S 1 - Total stop - umožňuje co nejrychlejší vypnutí stroje při poruchovém stavu. Po stlačení dojde k zastavení vřetena a posuvů.
- S 2 - Start vřetena (vlevo) - po stisknutí tlačítka se roztočí vodorovné vřeteno vlevo (při pohledu od zadní části vřetena). Rozsvítí se indikační žárovka, umístěná v tlačítku.
- S 3 - Stop vřetena - slouží k zastavení otáčení vřetena. Doba doběhu vřetena je zkrácena na minimum a to tím, že stisknutím tlačítka je krátkodobě přiveden do staturu motoru stejnosměrný proud, který vyvolá brzdicí účinek. Po dobu asi 2 sekund je elektricky blokováno opětovné odstartování otáčení vřetena.
- S 4 - Start vřetena (vpravo) - po stisknutí tlačítka se roztočí vodorovné vřeteno vpravo (při pohledu od zadní části vřetena). Rozsvítí se indikační žárovka, umístěná v tlačítku.
- S 5 - Typování vřetena - tohoto tlačítka se používá při řazení otáček vřetena řadícími pákami na rychlostní skříni vřeteníku. Krátkodobým stisknutím tlačítka (tuknutím) dojde k roztočení motoru. Otáčky řadíte při doběhu motoru.
- S 6 - Chladicí čerpadlo - otočením přepínače vlevo dojde k zapnutí chladicího čerpadla. V prostřední poloze je čerpadlo vypnuté. V pravé poloze dochází k zapnutí čerpadla automaticky až po stlačení tlačítka "start vřetena".
- S 7 - Přimazání - je v činnosti po dobu stlačení tlačítka. Slouží k namazání vedení stroje před zahájením pracovní činnosti. Využívá se také k snadnějšímu řazení posuvové skříně stroje, stejně jako tlačítka S 5 pro typování vřetena.
- S 8, S 11 - Start posuvu (osa X) - po stisknutí tlačítka v požadovaném směru se stůl pohybuje nastavenou posuvovou rychlostí.
- S 9, S 12 - Start posuvu (osa Z) - po stisknutí tlačítka v požadovaném směru se vřeteník pohybuje nastavenou posuvovou rychlostí.
- S 10, S 13 - Start posuvu (osa Y) - po stisknutí tlačítka v požadovaném směru se vřeteník pohybuje nastavenou posuvovou rychlostí.

Současný pohyb ve dvou nebo tří osách není možný !  
 - - - - -

- S 15 - Stop posuvu - po stisknutí dojde k zastavení posuvu v kterékoliv ose a směru. K omezení přejezdů se automaticky krátkodobě zapnou elektromagnetické brzdy.
- S 14 - Rychloposuv - po stisknutí tlačítka se stůl, konžela nebo vřeteník pohybují rychloposuvem. Tento pohyb trvá pouze po dobu stisknutí tlačítka. Po uvolnění tlačítka rychloposuvu pokračuje pohyb pracovním posuvem v ose a směru, který byl zvolen před použitím tlačítka rychloposuvu.
- H 1 - Signalizace zap. hlavního vypínače - signálka svítí po zapnutí hlavního vypínače stroje.
- H 2 - Signálka (umístěna v tlačítku S 2) - svítí po stisknutí tlačítka S 2 - start vřetena vlevo.
- H 3 - Signálka (umístěna v tlačítku S 4) - svítí po stisknutí tlačítka S 4 - start vřetena vpravo.
- H 4, H 5 - Signálka (umístěna v tlačítku S 8 až S 13) - signalizuje vykonávání strojního posuvu ve zvolené ose a směru.

#### 3.5.4. Koncevé a přestavitelné narážky v ose X, Y, Z

Po omezení rozsahu pejezdu v jednotlivých osách je stroj vybaven v každé ose tříkelíkovou hlavicí

" Balluff ", posuvnými a pevnými narážkami.

#### Koncové narážky

Maximální pracovní rozjezd v ose X, Y a Z je omezen koncovými narážkami (6, 10) a obr. 14 a (7, 12), (23, 29) obr. 23. Při najetí na některou z koncových narážek dojde k přepnutí mikrospínače SK 1, SK 2 nebo SK 3 a tím k zastavení posuvového pohybu. Pro omezení přejezdu při najetí na narážky (setrvačnost hmoty) krátkodobě působí elektromagnetická brzda. Sjetí z koncových narážek lze pouze v opačném směru pomocí kol od ručního posuvu.

#### Důležité upozornění!

Výrobce stroje nedovoluje jakoukoliv manipulaci s koncovými narážkami v kterékoliv ose a směru, neboť by nastalo nebezpečí poškození stroje.

#### Přestavitelné narážky v ose X

Pomocí přestavitelných narážek (25, 27) obr. 23 si může obsluha libovolně nastavovat požadovaný pracovní rozsah pojezdu stolu. Pohyblivá narážka (25), která působí na mikrospínač SM 4, přeruší pohyb stolu při najetí z levé strany. Narážka (27), která působí na mikrospínač SM 1, přeruší pohyb stolu při najetí z pravé strany.

#### Přestavitelné narážky v ose Z

Pomocí přestavitelných narážek (10, 11) obr. 23 si může obsluha libovolně nastavovat požadovaný pracovní rozsah pojezdu konzoly. Pohyblivá narážka (11), která působí na mikrospínač SM 5, přeruší posuv při pohybu konzoly směrem nahoru. Narážka (10), která působí na mikrospínač SM 2, přeruší posuv při pohybu konzoly směrem dolů.



### Přestavitelné narážky v ose Y

Pomocí přestavitelných narážek (5, 11) obr. 14 si může obsluha libovolně nastavovat požadovaný pracovní rozsah pojezdu vřeteníku.

Pohyblivá narážka (5), která působí na mikropsínač SM 6, přeruší posuv při pohybu vřeteníku směrem dozadu.

Narážka (11), která působí na mikropsínač SM 3, přeruší posuv při pohybu vřeteníku dopředu. Přestavitelné narážky nelze používat k přesnému najetí, neboť velikost přejezdu při najetí na narážku (vliv setrvačné hmoty) je různá a závisí na velikosti zvolené posuvové rychlosti.

Sjetí z přestavitelných narážek je možno pomocí strojního posuvu při stisknutí tlačítka posuvu příslušné osy v opačném směru, než v kterém bylo na narážku najeto nebo pomocí kola ručního posuvu v obou směrech.

Při pracovní činnosti s ručním posuvem v ose X, Y nebo Z je blokováno mikropsínači SM 8, SM 9, SM 10 zapnutí strojního posuvu.

Při upínání nástroje do vřetena stroje je mikropsínačem SM 7 blokováno spuštění motoru vřetena.

### 3.5.5. Rozmístění přístrojů v rozvaděči ( obr. 34 )

Rozmístění přístrojů v rozvaděči stroje je zřejmé z obr. 34. Specifikace přístrojů zabudovaných do rozvaděče je provedena v kapitole 3.5.2..

### 3.5.6. Údržba elektrovýzbroje

Při čištění, kontrole, nebo případných opravách na elektrickém zařízení je nutné předem vypnout hlavní vypínač. Po vypnutí hlavního vypínače zůstávají pod napětím přívodní svorky hlavního vypínače a přívodní svorkovnice stroje.

Nutno dbát, aby dveře rozvaděče byly vždy náležitě uzavřeny a rovněž tak i všechny kryty a víka od elektrovýzbroje. Tímto zajistíme, aby nevnikl do prostorů elektrovýzbroje škodlivý prach a cizí předměty.

V rozvaděči kontrolujeme upravení vodičů ve svorkách a pravidelně čistíme vnitřek skříně a přístroje od usazeného prachu. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat kontrole upravení ochranných vodičů (barva izolace zeleno-žlutá). Pojistky nikdy neopravujeme. Vadnou pojistku vyměníme vždy za novou stejné hodnoty.

Použité asynchronní motory mají v ložiskách tukovou náplň, která vystačí až na 6.000 provozních hodin. Výrobce motorů doporučuje vyměňovat tukovou náplň po jedno až dvouletém provozu, a to s ohledem na podmínky, ve kterých motory pracují. Před naplněním ložiska novým tukem je třeba starý tuk pečlivě odstranit a ložisko vymýt benzínem.

Ložisková komora může být naplněna pouze do dvou třetin prostoru ložiska, neboť při větším naplnění by ložisko se nadměrně zahřívalo. K plnění ložisek je nejvhodnější tuk MOBIL Lithiumgreasse 932.

Za provozu je třeba dohlížet na správnou funkci motorů, zejména :

- pečovat o čistotu stroje a okolí
- kontrolovat klidný chod
- domazání ložisek ve stanovených lhůtách
- občas překontrolovat řádné dotažení připojovacích a ochranných svorek motoru

Diagnostika:1.5.7. Odstranění běžných poruch elektrických zařízení

Při poruše stroje vždy nejprve zkontrolujeme napájecí napětí, tepelné pojistky a tepelné jistící relé.

Při stisknutí tlačítka "Start\_vřetena" se motor neroztočí -  
 - není-li stůl, konzola nebo vřeteník v krajní poloze, tj.  
 na koncové paražce měříme napětí mezi svorkou 104 a  $\frac{1}{3}$ .  
 Naměříme-li 110 Va zjistíme, že hlavice (6) obr.15 je  
 ve vypnuté poloze, změříme napětí mezi svorkou 105 a  $\frac{1}{3}$ .  
 Chybí-li napětí, je vadný mikrospínač SM 7.

Po stisknutí některého tlačítka "Start\_posuvu" se stroj  
 nerozjede -

- nejprve zjistíme poslechem, zda se rozběhl posuvový motor  
 a překontrolujeme správnost zařazení řadicích pák na převodové skříně.

Nerozběhne-li se motor posuvu, je pravděpodobně závada v  
 některém z mikrospínačů SM 8, SM 9 a SM 10 (slouží k  
 blokování strojního posuvu při ručním posuvu.) Běží-li  
 motor posuvu a posuv se nevykonává, měříme napětí mezi  
 svorkou 251 a 250 (24 V ss). Chybí-li, zkontrolujeme  
 pojistky F 7 a F 4.

Nefunguje-li brzda vřetene -

- zařadíme vyšší otáčky, aby byl účinek brzdy lépe patrný.  
 Neprojeví-li se brzděný účinek, překontrolujeme nastave-  
 ní čas relé KT 23 na 0,6 sec a KT 24 na 2 sec.

Mazání -

- k zajištění dobré funkce stroje je nutno kontrolovat  
 vizuálně olejoznaky obou mazacích okruhů. Mazací okruh  
 konzoly je vázán elektricky na pohon posuvů. Při poruše  
 na motoru, nebo ovládání nelze spustit posuv. Mazací okruh  
 vřetoniku je elektricky vázán na spuštění otáček vřetene.

Není-li patrné v olejoznaku protékání oleje, je nutno okamžitě zastavit stroj a překontrolovat stav oleje v příslušné nádrži. Je-li nádrž naplněna, pak se jedná o mechanickou závadu trubičky vývodu nebo sání čerpadla.

U mazání konzoly může dojít i k přetržení řemenu nebo zablokování vlastního čerpadla, které by se však po čase projevilo vypadnutím tepelné ochrany motoru mazání.

### 3.5.8. Obvodové schéma

Na obr. 35, 36, 37, 38, 39, 40 a 41 je nakresleno obvodové schéma stroje. Tato schémata slouží pro orientaci v elektrickém zapojení stroje.

Vzhledem k možným změnám v průběhu výroby, nemusí v některých případech souhlasit se skutečným zapojením.

Souhlasící schéma je dodáváno ve dvojím provedení se strojem ( ve víku rozvaděče ) .

### 3.6. Ložiskový plán

Skupina	Kusy	Typ
Uložení vřetena ( obr. 9 )	6	6205/P6
		ČSN 02 4630
	1	6305/P6
		ČSN 02 4630
	1	6206/P6
		ČSN 02 4630
	3	6007/P6
		ČSN 02 4630
	1	NN 3008 K/P5
		ČSN 02 4700
	1	NN 3011 K/P5
		ČSN 02 4700
	2	51113/P5
		ČSN 02 4730

PNGJ 20		44
---------	--	----

	1	K 20 x 26 x 17 jehlová kloc
Ruční upínání nástrojů (obr. 15 )	1	51 102 ČSN 02 4730
Napínání řetězu ( obr. 29 )	2	6005 2 RS ČSN 02 4640
Posuvová skříň ( obr. 26, 27 )	2	6004 ČSN 02 4630
	2	6005 ČSN 02 4630
	7	6006 ČSN 02 4630
	1	6008 ČSN 02 4630
	1	6203 2 RS ČSN 02 4640
	5	6204 ČSN 02 4630
	3	6205 ČSN 02 4630
	1	6206 ČSN 02 4630
	1	6303 ČSN 02 4630
	1	6305 ČSN 02 4630
	2	51 108 ČSN 02 4730

PNGJ 20		45
---------	--	----

Ruční posuvy vřeteníku ( obr. 17 )	2	6008 ČSN 02 4630
Stůl a svislá matice ( obr. 18 )	1	6007 ČSN 02 4630
	1	6011 ČSN 02 4630
	1	6012 ČSN 02 4630
	1	6206 ČSN 02 4630
	1	51 111 ČSN 02 4730
	1	51 112 ČSN 02 4730
	2	K 25 x 30 x 20 jehlová klec
Vodorovný šroub ( obr. 19, 20 )	1	6005 ČSN 02 4630
	1	6205 2 RS ČSN 02 4640
	2	51 207 ČSN 02 4731
Převody konzoly ( obr. 21, 22 )	4	6005 ČSN 02 4630
	2	6007 ČSN 02 4630
	2	6206 ČSN 02 4630
	2	6004 2 RS ČSN 02 4640
	1	6005 2 RS ČSN 02 4640
	2	6007 2 RS ČSN 02 4640
	4	6008 2 RS ČSN 02 4640

FNCJ 20		46
---------	--	----

Svislá hlava ( obr. 45 )	2	7207 TB/P5 ČSN 02 4645
	4	7210 TB/P6 ČSN 02 4645
	1	NN 3010 K/P5 ČSN 02 4700
Obrážecí hlava ( obr. 47 )	4	6001 ČSN 02 4630
	1	6006 ČSN 02 4630
	1	6019 ČSN 02 4630
	1	6205 ČSN 02 4630
	2	6205 2 RS ČSN 02 4640
	1	NA 4913 V ČSN 02 4696
Zařízení pro frézování razníků ( obr.50)	4	6002 Z ČSN 02 4640
rychloběžná pinola ( obr. 46 )	1	6006/P6 ČSN 02 4630
	1	6007 T/P4 ČSN 02 4630
	1	6009/P6 ČSN 02 4630
	2	7008 TB/P4 ČSN 02 4645
	2	K 7 x 10 x 10 jehlová kloc INA

PNGJ 20		47
---------	--	----

Závěs svislé hlavy ( obr. 44 )	2	609 ČSN 02 4630
	1	6001 ČSN 02 4630
	2	7206 ČSN 02 4645
	1	511 104 ČSN 02 4730
Otočný stůl ( obr. 51 )	1	511 100 ČSN 02 4730
	1	7211 ATB/P5 ČSN 02 4645

#### 4. NÁHRADNÍ DÍLY

##### 4.1. Objednávání náhradních dílů

Návod k obsluze je vytvořen tak, aby mohl sloužit jako podklad pro objednávání náhradních dílů.

Při objednávce je nutné uvést :

- počet ks
- název
- číslo pozice
- číslo obrázku

Příklad objednávky:

1 ks - řetězové kolo - č. 5 - obrázek 18

##### 4.2. Příklad pravidel opotřebitelných dílů

Dvouletý provoz - při trvalém zatížení stroje po dobu 2 let se doporučují výměna těchto dílů:

Jehlová klec ( 52 )

obr. 9                      ... 1 ks      K 20 x 26 x 17

Vložka ( 2 )              ... 3 ks

obr. 13



FNGJ 20		48
---------	--	----

Gufero ( 42 ) obr. 9	...	1 ks	30 x 50 x 12 ČSN 02 9401
Gufero ( 39 ) obr. 26	...	1 ks	30 x 40 x 7 ČSN 02 9401
Gufero ( 28 ) obr. 27	...	1 ks	30 x 40 x 7 ČSN 02 9401
Klínový řemen ( 5 ) obr. 30	...	2 ks	A - 1000 - - 13 x 8
Řetěz ( 1 ) obr. 29	...	1 ks	2 x 9,525 x 5,72 ČSN 02 2311.2 186 článků
Držák kartáčeků DK 4 (18) obr. 17	...	2 ks	
Ozubový řemen ( 7 ) obr. 7	...	1 ks	272 213 024 012 L = 345,58
Gufero ( 29 ) obr. 18	...	1 ks	65 x 90 x 13 ČSN 02 9401

Pětiletý provoz - doporučená výměna dílů  
po 5ti letech

Lopatka ( 14, 19, 29 ) obr. 12	...	3 ks	
Kámen ( 18 ) obr. 12	...	3 ks	
Matice (11) obr. 13	...	1 ks	
Matice ( 12 ) obr. 13	...	1 ks	
Šroub ( 18 ) obr. 26	...	1 ks	
Vidlice ( 4 ) obr. 28	...	3 ks	
Kámen ( 14 ) obr. 28	...	3 ks	
Lamely pro spojku ( 45 ) obr. 26	...	1 sada spojka	EL3 2,5 - 25 x 60
Lamely pro spojku ( 11 ) obr. 27	...	1 sada spojka	EL3 2,5-25 x 70
matice ( 17 ) obr. 20	...	1 ks	
Matice ( 20 ) obr. 20	...	1 ks	
Šroub ( 21 ) obr. 20	...	1 ks	
Šroub ( 1 ) obr. 18	...	1 ks	
Matice ( 12 ) obr. 18	...	1 ks	
Řetězové kolo ( 5 ) obr. 18	...	1 ks	

FMEJ 20		49
---------	--	----

Řetězové kolo ( 11 )		
obr. 18	...	2 ks
Řetězové kolo ( 32 )		
obr. 26	...	1 ks
Řetězové kolo ( 5 )		
obr. 29	...	1 ks
Pastorek ( 28 ) obr. 9	...	1 ks
Hřídel ( 29 ) obr. 9	...	1 ks

#### Elektrodílyce

Pojistná vložka t. č. 2410 - T - 16 A	3 ks
Pojistná vložka t. č. 2410 - T - 10 A	3 ks
Pojistná vložka t. č. 2410 - T - 4 A	3 ks
Pojistná vložka t. č. 2410 - 10 A	2 ks
Pojistná vložka t. č. 2410 - 4 A	4 ks
Pojistná vložka t.č. 2410 - 2 A	4 ks
Stykač V 16 M, ovl. napětí 110V, 50 Hz.	1 ks
Časové relé TX 110 PC, ovl. napětí 110 V, 50 Hz, čas. rozsah 0,2 - 2 s	1 ks
Pomocné relé RP 70, ovl. napětí 24 V, ss	1 ks
Pomocné relé RP 300 C, ovl. napětí 110 V, 50 Hz	1 ks
Dioda KY 708	2 ks
Dioda KY 705	2 ks
Spínací jednotka 101. 000. 011. 001	1 ks

## 5. POPIS PŘÍSLUŠENSTVÍ

### 5.1. Normální příslušenství

#### 5.1.1. Osvětlovací těleso

Osvětlovací těleso stroje je upevněno na horní části vřeteníku na držáku (1) obr. 42. Těleso je vybaveno žárovkou 24V/35 W typ BA 20 S a je napájeno 24 V z oddělovacího transformátoru. Vypínač je umístěn na tělese osvětlovacího tělesa. Při výměně žárovky postupujeme tak, že uvolníme 3 šrouby z čela lampy a vyjmeš přitlačný kroužek, čímž se uvolní vložka reflektoru a žárovku lze snadno vyměnit.

#### 5.1.2. Chladicí zařízení s čerpadlem ( obr. 42 )

Chladicí kapalinu je do prostoru obrábění dodáváno čerpadlem ( 14 ). Čerpadlo je umístěno na podstavci uvnitř stojanu. V podstavci je také umístěna nádrž. Přístupná je po vyjmutí síta (10), nebo po odklopení rozvaděče a po demontáži plechového víka na podstavci stroje.

Množství kapaliny je možno regulovat kohoutem (5) zašroubovaným v kostce (3) na vrchní ploše vřeteníku. V kostce je rovněž zašroubována ohebná hadice (4), kterou směřujeme do místa obrábění řeznou kapalinou.

Ovládání čerpadla je přepínačem ( 36 ) na ovládacím panelu - viz kapitola 3.5.3...

Doporučené chladicí řezné kapaliny pro obrábění konstrukčních ocelí:

1. Olej emulzní D 18 - dle ON 65 6813

2. Emulze H - dle ON 65 6814

Míšení: 5% roztok s vodou

Výrobce : Benzina Praha

Při použití jiné řezné kapaliny je nutno se řídit doporučením výrobce kapaliny.

5.1.3 Pevný úhlový stůl ( obr. 43 )

Upínací plocha	mm	600 x 300
Počet " T " drážek		5
Šířka " T " drážek	mm	14 H 8
Rozteč " T " drážek	mm	50
Max. hmotnost obrábku	kg	200
Hmotnost	kg	80

Úhlový stůl je určen pro běžné obrábění ve vodorovné poloze a pro upínání dalšího příslušenství ( otočný stůl, dělicí přístroj ).

Stůl je možno upnout na svislý konzolový stůl oboustranně, což umožňuje využít přesazení upínací plochy stolu. V obou polohách se dá výškově posouvat o rozteč " T " drážek, je-li přesazení ke stroji pouze směrem nahoru.

Stůl se upíná vazením dvou středních kamennů (5) do drážek svislého konzolového stolu a dotažením šesti šroubů M12 (3) s maticemi (4).

Chladicí kapalina je odváděna hadicí (6) obr. 25 do mísy upravené na konzole. Z mísy dále hadicí do nádrže v podstavci. Pevný úhlový stůl je možno doplnit krytem pracovního prostoru (obr. 53 ).

Kryt je dodáván jako zvláštní příslušenství.

5.1.4. Sada nářadí

Klíč 19 x 24	ČSN 23 0611.2
Klíč 10	ČSN 23 0625.0
Klíč 12	ČSN 23 0681.1
Klíč 5	ČSN 23 0710.1
Klíč 8	ČSN 23 0710.1
Klíč 10	ČSN 23 0710.1
Hákový klíč 60 až 68	ČSN 23 0730.0
Hákový klíč 85 až 90	ČSN 23 0730.0
Mazací lis 80	ČSN 23 1454
Šroubovák 3,5 x 75	
Šroubovák 6,5 x 130	
Klíč 16, 22, 27, 32	ČSN 24 1428

FNGJ 20		52
---------	--	----

Držák kartáčku s kartáčkem

DK 4

Nemagnetické spárové měrky

Pouzdro 40 x 3

ČSN 24 1481

Kleština ISO 40

11 ks

Ø 4,5,6,8,10,12,14,16,18  
20,25

Redukční trn 40 x3

PN 24 7211.2

Frézovací trn 40 x16

PN 24 1440

Frézovací trn 40 x 22

PN 24 1440

Frézovací trn 40 x 27

PN 24 1440

Frézovací trn 40 x 32

PN 24 1440

## 5.2. Zvláštní příslušenství

### 5.2.1. Závěs svislé hlavy ( obr. 44 )

Závěs svislé hlavy usnadňuje manipulaci se svislou frézovací hlavou při jejím upínání do pracovní polohy, nebo odkládání do polohy na bok vřeteníku.

Celý závěs je otočný na dvou kuličkových ložiskách a kon-  
uhlým stykem(1). Táhlo závěsu (22) je výsuvné a je valivě  
uloženo na třech kuličkových ložiskách (17) a ( 24).

Natažení závěsu a výsuv táhla jsou omezeny dorazy (11,14).

Ve svislém směru lze závěs seřídít pomocí matice (6)  
na čepu (9). Pokud závěs může být též způsoben uvolně-  
ním ložisek (1). Seřízení se potom provádí maticí (15).

Vedení táhla závěsu a čepu je mazáno mazacími zátkami  
(4) a(10) ČSN 02 7450 olejem P 4 A.

### 5.2.2. Svislá frézovací hlava otočná a nezávislá ( obr. 45 )

Kuželová dutina vřetení

ISO 40

Zdvih pinoly

mm

100

Natočení kolem vodorovné

osy

± 90°

Otáčky vřetení

min<sup>-1</sup>

50 + 2 500

Hmotnost / bez nezávisky/ kg

50

Hmotnost nezávisky

kg

13

Svislá frézovací hlava se používá k frézování, vrtání a vyvrtávání ve svislé a šikmé poloze osy vřetenové.

Svislá frézovací hlava je umístěna trvale na stroji, zavěšena na závěsu svislé hlavy. Hlava je uchycena šesti šrouby M 12 (72) na mozidosce (34), kterou se upevňuje do pracovní polohy čtyřmi šrouby M 16 (37). Při upínání hlavy do pracovní polohy se postupuje tímto způsobem: Hlavu na závěsu vysuneme do krajní polohy a otočíme na doraz před čelo vřeteníku. Tlakem ve směru k vřeteníku zasouváme hlavu s mozidoskou na středící kolíky (46) obr. 9 a na drážkový hnací hřídel (47) obr. 9. Jestliže hlava nejde nasunout, potočíme rukou svislým vřetenem (22) abychom usnadnili zasunutí drážkovaného náboje kola (15) na drážkovaný hřídel. Mozidosku upevníme čtyřmi šrouby (37). Hlavu do svislé polohy vyrovnáme dvěma způsoby.

Pro rychlé vyrovnaní hlavy slouží nastavitelný šroub dorazu (55), na který lehce dotlačíme čep dorazu (56) pootočením hlavy po uvolnění šroubů (71) a (72). Potom hlavu zpevníme šesti šrouby (72). Seřizení dorazu se provádí po uvolnění stahovacího šroubu (54).

Pro přesné nastavení je nutné použít kontrolní trn a indikátor.

Naklápění hlavy kolem vodorovné osy se provádí po uvolnění šroubů (72) a (71). Při natáčení hlavy směrem proti šroubu dorazu (55) je nutné zatlačit čep dorazu (56).

Při odkládání hlavy na bok vřeteníku se postupuje tímto způsobem:

**POZOR !**

Ve vřetonu nesmí být uchycen žádný nástroj!

Uvolníme čtyři šrouby (37), čím se hlava s mozidoskou odšune od vřeteníku asi o 4 mm pomocí pružin (38). Tím od vřeteníku vysuneme hlavu na závěsu do krajní polohy a otočíme na bok vřeteníku až na doraz. Hlavu na čepu (9) obr. 44 natočíme rovnoběžně s vřeteníkem a tlakem nasuneme na čepy (20) obr. 44 a zajistíme dvěma šrouby (37). Hlava je opatřena vřetevnou pinolou (23). Výsuv pinoly se provádí dvouramennou pákou (63). Pinola se zasouvá zpět samostatně pomocí vratné pružiny (47). Zpevnění pinoly

se provádí pákou (60). Hodnota výsuvu pinoly se odečítá na číselníku (62), který lze nastavovat po utvoření šroubku (49). Svislá hlava je doplněna rychloběžnou pinolou obr. 46, která umožňuje zvýšení otáček včetně až na 8 000 min<sup>-1</sup>.

Výměna pinol se provádí následovně :

Otáčení páky (61) se pinola vyjme do maximální pracovní polohy. Pak se zajišťovací čep (68) vytáhne asi o 2 mm a posunutím páky (63) se pinola do druhé polohy. Tím se pinola dostane ze zaběru pastorku (45). Aby se páka nevrátila takem vrátne pružiny, zajišťí se pastorek (45) maticí (41). Zajišťovací čep (68) se úplně vytáhne a pinola vyjme. Stejným postupem v opačném pořadí nasune rychloběžnou pinolu.

Při výměně je nutné dbát na čistotu a pinolu dobře potřít olejem.

Poznámka: Pinoly jsou tříděny a označovány ("A" "B").

Nutno objednat do jedné hlavy vhodně označené pinoly.

Vřeteno (4) je uloženo na válečkovém ložisku dvouřadém s kuželovou dírou NW 3010 K/P 5 (19) bez vnějšího kroužku a na dvou kulíčkových ložiskách s kosoúhlým stykem 7207 TB/P 5 (12). Náhon je realizován párem kuželových kol Spiromatic (15) a (31). Kola jsou cementovaná a kalená.

Radiální a axiální vůle ložisek svislého vřetena

Předepsané vůle : radiální - 0,001 - 0,003 mm  
axiální - 0,003 - 0,006 mm

Seřízení vůlí je prováděno ve výrobním závodě. Pokud dojde k zvětšení vůlí opotřebením, je možné zjistit a seřídit vůle následujícími způsoby:

Seřízení radiální vůle :

Nejprve zjistíme radiální vůli v ložisku.

Přeměření radiální vůle se provede v dílenských podmínkách nejpřesněji následujícími způsoby, při zachování velikosti vzdálenosti ložiska od válcového konce vřetena (Ø 88,882).

Měření je vhodné provádět s hlavou natočenou do vodorovné polohy. Na čelo hlavy upovíname držák a tisícinovým uchylkometrem.

Dotek nastavíme na válcový konec vřetena. Do vřetena upovíname pomocný trn, který zatížíme ve svislém směru silou 200 N. Proti této síle působíme silou P, nejlépe přes dynamometr. Sílu zvětšujeme po 25 N až do hodnoty 300 N. Měření vynášíme do grafu obr. 10, na jednu osu vynášíme velikost síly P a na druhou hodnoty uchylek na indikátoru. V grafu se objeví skok n, který ukazuje vůli vřetena v radiálním směru ovlivněnou vůlí pinoly v tělese.

Stejně měření provedeme podruhé s tím rozdílem, že dotek indikátoru umístíme na čelo pinoly (23).

Hodnoty opět vynášíme do grafu, nejlépe do stejného jako první měření, abychom mohli odečíst vliv vůle pinoly v tělese.

Pomocí hodnoty kuželovitosti otvoru ložiska 1 : 12

spočítáme údaj, o který musíme obrousit kroužek (21).

Postup výpočtu je shodný s výpočtem u vodorovného vřetena.

#### Postup při demontáži vřetena

Nejprve vyjme pinolu z tělesa hlavy. Uvolníme matici (7) a celé vřeteno vyčuneme. Vyšroubujeme matici (18) a sejmeme kroužek (21) po stáhnutí kroužku (14).

Zpětnou montáž provedeme obdobně s tím, že musíme zkontrolovat axiální vůli.

#### Seřízení axiální vůle

Axiální vůli zjistíme obdobným postupem jako radiální. Hlavu natočíme do svislé polohy a dotek nastavíme na čelo vřetena. Silou působíme ve směru osy vřetena. Naměření vůle nám po odečtení vůle doporučené udává přibližnou hodnotu, o kterou musíme přitáhnout matici (7). Stoupání matice je 1,5 mm.



Seřizování vůle vřetena může být svěřeno pouze zkušenému odborníkovi !

### Upínání nástrojů

Způsob upínání nástrojů je totožný s upínáním nástrojů do vodorovného vřetena popsaným v kapitole 3.1.5. ...

### Mazání

Svislá hlava je mazaná olejovou náplní OT -H4 o kinematičtější viskozitě  $37 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  při teplotě  $50^\circ \text{ C}$ . Nalévání se provádí ve svislé poloze otvorem po odstranění zátky (60) tak dlouho, až hladina dosáhne do středu olejovzduchu (61).

Vypouštění se provádí stejným otvorem ve vodorovné poloze hlavy. Výměnu oleje provádíme po 3.000 h. práce, nebo 1 roku. Ložiska uložení vřetena v pinole jsou plněna tukem KLÜBER - Contoplex 2.

Výměnu náplně je nutno provádět za 3 - 5 roků, usměrněnou zatěžováním a době běhu.

5.2.3.

5.2.3. Rychloběžná pinola (obr. 46 )

Kuželová dutina vřetena		ISO 30
Zdvih pinoly	mm	100
otáčky vřetena	$\text{min}^{-1}$	$160 + 8 \cdot 000$
hmotnost	kg	9

Rychloběžnou pinolu lze použít jen ve spojení se svislou frézovací hlavou. Slouží ke zrychlení otáček vřetena v poměru 1 : 3,15.

Používá se k obrábění nástrojů malých rozměrů a k obrábění

lehce obrobitelných materiálů. Lze ji též použít pro broušení.

Vřeteno je uloženo na dvojici kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem 7008 TB/P 4 (11) a na kuličkovém ložisku 6007 T/P 4 (8). Zrychlení otáček je provedeno planetovým převodem.

#### Seřízení axiální a radiální vůle ložisek vřetona

Seřízení axiální a radiální vůle se provádí u předních ložisek (11). Vůle se nastavuje na  $0,003 \div 0,006$  mm v axiálním směru. Měření se provádí stejně jako u svídlé frézovací hlavy. Vymezení vůle se provádí seřizovací maticí (10), stoupání matice je 1,5 mm.

#### Upínání nástrojů

Do vřetona lze upínat nástroje se stopkou ISO 30 přímo.

Upínání nástrojů s válcovou stopkou o průměru  $1 \div 16$  mm se provádí do kloštiny ISO 30.

Nástroje jsou stahovány šroubem (21) přes hřídel (2).

Hřídel (2) je nutné při upínání nástrojů zatlačit do záběru s šroubem (21).

#### Mazání

Planetový převod i ložiska jsou mazány tukem SHELL Alvania R 3, který je nutno po 2 000 h práce, nebo 1 - 2 letech vyměnit.

#### 5.2.4. Obrážecí hlava s mezikoskou ( obr. 47 )

Zdvih smykadla	mm.	0 - 100
Počet dvojjzdvihů	min <sup>-1</sup>	12 ÷ 250
Počet stupňů		14
Natožení kolon vodorovné osy		$\pm 90^\circ$
Rozměr nožového držáku	mm	$\varnothing 22, \varnothing 18$ $\varnothing 12$
Hmotnost ( bez mezikosky )	kg	13

Používá se pro obrážení v určeném sklonu.  
Obrážecí hlava je uchycena čtyřmi šrouby M 12 (60) na meziplesco (51), kterou se upevňuje do pracovní polohy čtyřmi šrouby M 16 (27). Pro manipulaci je v horní části umístěno závěsné oko (22).

Vyrovnění hlavy do svislé polohy a její naklání kolem vodorovné osy se provádí stejným způsobem jako u svislé frézovací hlavy.

Požadovaný počet dvojzdvihů volíme řazením rychlostí otáček včetně podle převáděcího štítku (61) na smykadlo obrážecí hlavy.

#### POZOR !

Je nutné dodržet omezení otáček max.  $1\ 000\ \text{min}^{-1}$ . Zdvih smykadla (44) nastavujeme v dolní poloze smykadla. Otvorem ve smykadle povolíme zpevňovací šroub (13) na čepu ojnice (12) a nastavíme požadovaný zdvih šroubem (18). Potom opět dotáhneme zpevňovací šroub (13). Velikost zdvihu odečteme na stupnici (62).

Pohon smykadla je realizován planetovým převodem a křivkovým mechanismem. Všechny převody a čepy jsou uloženy na kuličkových, nebo jehlových ložiskách.

Smykadlo je vedeno v prismatickém vedení.

#### Vymezení vůle ve vedení smykadla

Vymezení vůle se provádí po povolení tří šroubů M 10 (49) pravé lišty (46). Vyšroubujeme tři zajišťovací šrouby M 8 (48) a vymezíme vůli přitážením tří šroubů M 8 (47). Po nastavení vůle opět zajistíme šrouby (47) utážením šroubů (48).

#### Upínání nástrojů

Nástroje upínáme do nožového držáku (3) třemi šrouby M 12 (4). Nožový držák je možno natáčet v rozsahu  $0 - 360^\circ$  po  $45^\circ$ . Natáčení provádíme po povolení upínacího šroubu (17). Vysuneme nožový držák ze zářezů pro kámen (5), pootočíme držákem a žádaný úhel, který odečteme ve výřezu smykadla.

FNGJ 20		59
---------	--	----

Po nastavení polohy upínací šroub opět utáhneme.

### Mazání

Planetový převod je mazán tukem Centoplox H0. Tuk mě-  
nímě asi po 2 - 3 letech.

Uložení čepu ojnice (12) i čepu smykadla (8) je na kulič-  
vých ložiskách, s trvalou tukovou náplní.

Vedení smykadla je mazáno dvěma mazacími zátkami 8. ČSN  
02 7450 (43)(45) olejem P 4 A jednou za 8 hodin práce.

### 5.2.5

#### Opěrné rameno (obr. 48 )

Maximální průměr nástroje	mm	200
Maximální pracovní délka trnu	mm	320
Hmotnost	kg	28

Opěrné rameno se používá při obrábění nástrojem na  
dlouhém frézovacím trnu ČSN 24 1431.

Opěrné rameno se upíná do pracovní polohy čtyřmi šrouby  
M 16 (8) přímo na čelo vřeteníku.

Pro manipulaci je v horní části umístěno závěsné oko  
(2). Ložisko opěrného ramene (4) je posuvné na prisma-  
tickém vedení a zpevňuje se maticí M 12 (10).

#### Upínání dlouhých frézovacích trnů

Najprve povolíme zpevňovací matici (10) a ložisko opěr-  
ného ramene (4) vysuneme tak, abychom mohli vložit dlou-  
hý frézovací trn do kuželové dutiny vodorovného vřetena.  
Trn v dutině vřetena zpevníme, na trn nasuneme rozpěrací  
kroužek ČSN 24 1438, pero ČSN 02 2564, nástroj a roz-  
pěrací kroužky ČSN 24 1436 dle potřeby vodící pouzdro  
ČSN 24 1435 a vše utáhneme maticí ČSN 24 1437. Pak  
nasuneme ložisko opěrného ramene (4) na vodící pouzdro  
a zpevníme maticí (10).

FNCJ 20		60
---------	--	----

### Mazání

Uložení dlouhého frézovacího trnu v ložisku opěrného ramene je mazáno mazací zátkou 6 ČSN 02 7450 (3) olejem 94A jednou za 4 hodiny práce.

Upozornění : Při dodatečném objednání svislé frézovací hlavy, obrážecí hlavy nebo opěrného ramena je nutné provést indikaci zalití středících pouzder (42) obr. 45, (26) obr. 47, (7) obr. 48 Epoxysen 2100. Indikaci a zalití pouzder doporučujeme provést servisním montérem výrobního závodu.

### 5.2.6. Sklopný stůl obr. 49

Upínací plocha stolu	mm	250 x 500
Počet "T" drážek		5
Šířka "T" drážek	mm	14 H 8
Rozteč "T" drážek	mm	50
Sklopení		
- kolem vodorovné osy příčné		+ 30°
- kolem vodorovné osy podélné		+ 30°
- kolem svislé osy		+ 30°
Hmotnost	kg	80

Sklopný stůl je určen pro frézování součástí v určitém sklonu a pro upínání dalšího příslušenství (otočný stůl, dělicí přístroj, zařízení na frézování rozvleků).

Upíná se vsazením dvou středících kamenů (16) do drážek svislého konzolového stolu a dotažením čtyř šroubů M 12 (18) s maticemi (17) a šroubem M 12 s maticí (13).

Stůl se dá naklápět ve třech směrech a v nastavené poloze zajistit. Naklápění se provádí podle příslušných stupnic.

FNGJ 20		62
---------	--	----

Uvolníme dvě matice M 6 (14) a vůli nastavíme přitažením dvou šroubů M 6 (15). Po nastavení vůle šrouby opět zajistíme. Při utahování matic (14) je nutné šrouby (15) zajistit proti pootočení.

#### Seřizování vůle posuvových šroubů

Vůli seřizujeme pomocí šroubů M 6 v maticích ( 6, 17 ). Nejprve uvolníme dva šrouby (18) a šroubem (19) utažením zvětšíme nebo povoláním zmenšíme požadovanou vůli. Potom opět dotáhneme šrouby (18).

#### Upínání obrobku

Pro upínání obrobku je na stole frézovacího zařízení dvanáct závitů M 10, rozmístěných ve třech soustředných kružnicích.

#### 5.2.8. Otočný stůl ( obr. 51)

Upínací plocha stolu	mm	Ø 300
Počet "T" drážek		8
Šířka "T" drážek	mm	14 H 8
Otáčení kolem svislé osy / nepřímé dělení /		360°
Přímé dělení		360° po 15°
Hmotnost	kg	45

Otočný stůl je určený k přímému a nepřímému dělení, nebo k plynulému natáčení dle číselníku, nebo stupnice. Slouží také k upnutí zařízení na frézování razníků. Upíná se na svislý konzolový stůl, úhlový stůl, případně na sklopný stůl, a to pracovní plocha rovnoběžně, nebo kolmo ke stolu.

Rovnoběžně pracovní plochou ke stolu se upíná otočný stůl usazením dvou středících kamenů (15) do drážek stolu a dotažením čtyř šroubů M 12 (43) s maticemi (42). Kolmo ke stolu se upíná třemi šrouby M 12 (43) s maticemi (42).

### Přímé dělení

Uvolněním páky (21) a vytažením západky (4) uvolníme stůl. Povolíme šroub (40) a kotoučem (37), nebo dělicím kotoučem (34) pootočíme doprava a tím vysuneme hřídel se šnekem (30) ze záběru s kolem (16). Nyní lze volně otáčet stolem do libovolné polohy stupnice na obvodě stolu, nebo natáčet stůl po 15° dle zářezů v dělicím kruhu (5), do kterého zasouváme západku (4). V dané poloze stůl opět zajistíme pákou (21).

### Nepřímé dělení

Při nepřímém dělení vrátíme šnek (30) do záběru s kolem (16) a utáhneme šroub (40). Ponožíme uvolňovací páku (21) a vytaženou západku (4). Podle tabulky str. 81 zvolíme kotouč (34) s vhodným počtem otvorů a po uvolnění matice (23) nastavíme západku (29) do otvoru na zvolené kruhové řadě otvorů.

K západce nastavíme jedno ze stavítek (26) a druhé o příslušný počet otvorů posuneme. V každé poloze stůl zajistíme pákou (21).

### Dělení dle číselníku

Po uvolnění matice (23) sejme páku (35) a dělicí kotouč (34). Na přírubu excentrického pouzdra (31) nasuneme kotouč (37) a upovíjeme maticí (38). Na hřídel (30) nasuneme číselník (36) a páku (35).

Oba díly pojistíme maticí (23).

Hodnoty natočení odečítáme na číselníku a na stupnici po obvodu stolu.

Poč. díln	col	Dělicí tabulka k otočnému stolu								
		Otáčky kliky - dílčí								
2	45									
3	30									
4	22	17/34			19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
5	18									
6	15									
7	12									36/42
8	11							9/36	10/30	
9	10									
10	9									
11	8				6/33					
12	7	17/34			19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
13	6					36/49				
14	6					18/42				
15	6									
16	5								25/40	
17	5	10/34								
18	5									
19	4				28/38					
20	4	17/34			19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
21	4					12/42				
22	4				3/33					
23	3						42/46			
24	3							27/36	30/40	
25	3								24/40	
26	3					18/39				
27	3	9/27			11/33	13/39	14/42	12/36		
28	3						9/42			
29	3									6/58
30	3									
31	2	28/31								
33	2				24/33					
34	2	22/34								
35	2						24/42			
36	2	17/34			19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
37	2								16/37	
38	2				14/38					
39	2					12/39				
40	2							9/36	10/40	
41	2			8/41						
42	2					6/42				
43	2			4/43						





FNGJ 20		64
---------	--	----

### Mazání

Mazání třecí plochy je olejem P 4 A jednou za 8 h práce mazací zátkou (46).

Šnekový převod je mazán tukem Centoplex H0, který měníme po 2 - 3 letech.

Mazání ložiska (8) je tukem Centoplex 2. Výměnu náplně provedeme za 3 - 5 roků.

### 5.2.9. Dělicí přístroj ( obr. 52 )

Kuželová dutina vřetena		ISO 40
Maximální vzdálenost hrotů	mm	300
Výška hrotů	mm	100
Natočení kolem		
- vodorovné osy příčné		$\pm 90^\circ$
vodorovné osy podélné -		
- ke stroji		$15^\circ$
- od stroje		$10^\circ$
Hmotnost	kg	45

Dělicí přístroj je určen k přímému i nepřímému dělení, nebo k plynulému natáčení dle číselníku. Upíná se na svislý konzolový stůl, úhlový stůl, nebo sklopný stůl usazením dvou středících kamů (12) pomocí šroubů (14) s maticemi (17).

### Přímé dělení

Při přímém dělení je nutno vypnout ze záběru šnek. Provede se to povolením šroubu (33) a natočením pouzdra (39) s dělicí deskou (43), nebo kotoučem (19) až k dorazu. Vytážením a pootočením hlavice (49) se vysune a zajistí západka přímého dělení. Povolí se páčka (35) a zkusí se ručně otočit vřetenom. Je-li natočení vystřed, pouzdra provedeno správně, lze nyní vřetenom ručně otáčet a je třeba pouzdro v této poloze zajistit utažením šroubu (33). Nyní je možno použít

kotouče se zářezy (10) k přímému dělení po 15<sup>0</sup>, do kterého zasouváme západku pomocí hlavice (49). Po každém dělení je třeba zajistit vřeteno utažením páčky (35)

### Nepřímé dělení

Při nepřímém dělení vrátíme šnekové soukolí opět do záběru, po uvolnění páčky (35) a šroubu (33). Šroub (33) se utáhne a nasadí se dělicí deska (43) s potřebným počtem otvorů podle tabulky na str. . Za tím účelem se vytočí matice (45), sejme se klička (44) a číselník (20). Nasadí se dělicí deska (43), stavitka (41,42), pružná podložka (37), klička (44) a utáhne se matice (45). Před dělením se kličkou (44) pootočí, až západka (46) zaskočí do příslušné díry. Aby se usnadnilo další dělení, přisune se jedno stavitko k západce a druhé se nastaví od něj o potřebný počet dírek dále.

Při dělení se stavitka společně přotočí dál, až si zase první dosedne k západce. Tímto způsobem se pokračuje dále. Po každém dělení je třeba zajistit vřeteno utažením páčky (35).

### Dělení dle číselníku

Kromě uvedeného dělení lze použít otočného číselníku (20), jehož použití je totožné s otočným stolem.

### Upínání obrobků

Upínání obráběných kusů lze provést do kleští, nebo sklíčidla letmo, nebo mezi hroty.

Upínání do kleští je shodné s upínáním do hlavního vřetona. Většina obrobků se upíná na trn mezi hroty vřetona (22) a koníku (27). Pro toto upínání se použije opěrné rameno (1) s koníkem. Rameno se vsune do prismového vybrání dělicí hlavy a stáhne se dvěma šrouby (2). Do vřetona se vloží hrot s kuželem ISO 40 a upevní se šroubem (3).

Na válcovou část hrotu se nasadí unášec (23) a utáhne se stavěcím šroubem. Na trn nebo čep obrobku se upevní unášecí srdíčko a celek se usadí mezi hroty tak, že koník se po uvolnění šroubu přestaví až k trnu, nebo obrobku, utáhne se šroubem a zachytí přitažením hrotu koníku hlavici (32). Hrot koníku se po usazení obrobku zajistí páčkou (29). Natáčení a sklápění kolem jednotlivých os se provádí podle příslušných stupnic po uvolnění matic šroubů (4).

#### Seřízení axiální vůle vřetena

Provádí se dotažením KM matice (5). Zjišťuje se osovým odtlačením vřetena na indikátoru. Západka přímého dělení musí být vysunuta a šnek vypnut ze záběru. Max. úchylka při otáčení smí být 0,01 mm.

#### Mazání

Mazání uložení vřetena a hřídele se provádí 1x týdně třemi mazacími zátkami S ČSN 02 7450 (24,34,36) olejem P 4A o kinematické viskozitě  $34 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  při  $50^\circ\text{C}$ .

Poč.	Dělicí tabulka k dělicímu přístroji									
dílů	celé	Otáčky kliky - dílů								
2	20									
3	13	9/27			11/33	13/39	14/42	12/36		
4	10									
5	8									
6	6	18/27			22/33	26/39	28/42	24/36		
7	5						30/42			
8	5									
9	4	12/27						16/36		
10	4									
11	3				21/33					
12	3	9/27			11/33	13/39	14/42	12/36		
13	3					3/39				
14	2						36/42			
15	2	18/27			22/33	26/39	28/42	24/36		
16	2		17/34		19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
17	2		12/34							
18	2	6/27						8/36		
19	2				4/38					
20	2									
21	1						38/42			
22	1				27/33					
23	1						34/46			
24	1	18/27			22/33	26/39	28/42	24/36		
25	1								24/40	
26	1					21/39				
27	1	13/27								
28	1						18/42			
29	1									22/58
30	1	9/27			11/33	13/39	14/42	12/36		
31	1		9/31							
32	1							9/36	10/40	
33	1				7/33					
34	1		6/34							
35	1						6/42			
36	1	3/27						4/36		
37	1				3/37					
38	1				2/38					
39	1				1/39					
40	1									
41	-			40/41						

FNGJ 20

66/B

42	-					40/42			
43	-			40/43					
44	-				30/33				
45	-	24/27					32/36		
46	-					40/46			
48	-					35/42	30/36		
50	-							32/40	
52	-				30/39				
54	-	20/27							
55	-				24/33				
56	-					30/42			
58	-							40/58	
60	-	18/27							
62	-		20/31						
64	-							25/40	
65	-								
66	-				20/33				
68	-		20/34						
70	-					24/42			
72	-	15/27					20/36		
74	-						20/37		
76	-			20/38					
78	-				20/39				
80	-		17/34	19/38	21/42	23/46	18/36	20/40	29/58
82	-		20/41						
84	-					20/42			
85	-		16/34						
86	-			20/43					
88	-			15/33					
90	-	12/27					16/36		
92	-					20/46			
95	-			16/38					
96	-						15/36		
100	-							16/40	
120	-	9/27		11/33	13/39	14/42	12/36		
180	-	6/27					8/36		
200	-							8/40	
240	-						6/36		
270	-	4/27							
360	-	3/27							

### 5.2.10. Středící mikroskop ZM 2

Zvětšení objektivu		3x
Zvětšení okuláru		10x
Celkové zvětšení		30x
Zorné pole	mm	3
Volná pracovní vzdálenost	mm	45
Osvětlovací žárovka		6 V
Upínací kužel	ISO	20

Středící mikroskop umožňuje nastavení nyrýnované značky na měřičském předním do tzv. upínacího kuželu, nebo vyřazení tzv. okruhu na měřičském předním. Mikroskop lze připojit do viděrovacího, nebo svazkového světla s typem kužle ISO 20.

### 5.2.11 Univerzální vyvrtávací hlava VHM 10

Univerzální vyvrtávací hlava je možno vyvrtávat, zářezovat, brousit čelní plochy, honit, brousit vnitřní průměry, propíchat vnitřní i vnější záplechy a řezat závity.

### 5.2.12. Kryt pracovního prostoru (obr. 53)

Dle doporučení normy ČSN 20 0700 a 20 0711, je dodáván kryt pracovního prostoru. Kryt chrání obsluhu stroje před odletujícími třískami a stříkající chladicí kapalinou. Je upovněn na pevném žhlovém stole. Sestaven je ze 4 dílů. Zadní díl je pevně přišroubován na čelní plochu stolu. Přední díl (4) a 2 boční díly (8, 10) jsou odklopné. Odklopením některého z dílů je umožněn přístup ke pracovnímu prostoru. Odklopení dílu je možné po vysunutí 2 jisticích kolíků (11). Měníme-li polohu stolu o  $180^\circ$ , je nutné přemontovat i jednotlivé díly krytu. Při práci vodorovným vřetenem lze vyjmout část zadního dílu (9) a boční kryt (8) skloubit, či odejmout. Tím je umožněn pohyb vřeteníku i s odklopenou zvislou hlavou na boku vřeteníku.

FNGJ 20		68
---------	--	----

## 6. ZVLÁŠTNÍ PROVEDENÍ

### 6.1. FNGJ 32 s číslicovou indikací polohy NS 114

( obr. 54, 55 )

#### 6.1.1. Popis stroje

FNGJ 32 s číslicovou indikací polohy NS 114 je frézka FNGJ 20, na kterou je připojena číslicová indikace NS 114 přímo do panelu stroje.

Ovládací panel je na obr. 54.

Ovládací prvky se netýkají indikace NS 114, jsou shodné s ovládacími prvky na panelu základního provedení obr. 33. Každý směr pohybu má jednu číslicovou indikaci NS 114 (1) obr. 54 a jeden rotační pulzní spínač IRC (1, 11, 15) obr. 55. Lineární pohyb konzoly, stolu a vřeteníku se pomocí přesných odměřovacích hřebenů (4, 8, 12) a pastorků mění na rotační. Jedna otáčka pastorku odvalí vzdálenost 50 mm. Při rotačním pohybu pastorku rotační pulzní spínač generuje signály, které potom sčítá číslicová indikace polohy dle navoleného režimu a na displeji se čte ujetá vzdálenost s přesností na 0,01 mm. Číslicová indikace je organicky zamontována do stroje, takže po ustavení stroje a zapnutí vypínače ( V 1) obr. 54 je připravena k činnosti.

#### 6.1.2 Popis funkce

Sedminístvý displej ukazuje ujetou vzdálenost vč. značka s přesností 0,01 mm (2). Kontráves (3) slouží k nastavení vzdálenosti, kterou můžeme "přepsat" z kontrávesu na displej pomocí tlačítka zápis (5). Nulovací tlačítko (4) slouží k vynulování displeje. Klávesa průměr (7) slouží ke zdvojnásobení indikace ujeté vzdálenosti ( u frézky se nevyužívá).



FNGJ 20		69
---------	--	----

6.1.3.

### Najíždění na referenční bod

Indikace NS.114 je schopna pracovat s referenčními body, které jsou na stroji instalovány. Puls referenčního bodu je daný od narážky (9) obr. 14. (8, 24) obr. 23, která sepe hlavici Balluff.

Poloha referenčního bodu je pro každý směr pohybu přesně a jednoznačně určena. Použitím referenčních bodů se umožňuje opětovné najetí přesných vzdáleností při přerušení dodávky el. energie, celkovém vypnutí stroje, apod. Je proto výhodné, při najetí na výchozí bod obrábění si zajistit a zaznamenat vzdálenost od příslušného referenčního bodu.

Postup je následující:

Před najetím do referenčního bodu si nastavíme na kontrávesu (3) nulovou souřadnici 0000,00.

Zmáčknutím tlačítka (6) (zápis v referenčním bodě) se tlačítko rozsvítí.

Najetím v příslušné ose směrem na referenční narážku si zajistíme to, že v referenčním bodu se přepíše nulová souřadnice 0000,00 do displeje a tlačítko (6) pohasne. Najetím do výchozího bodu obrábění zjistíme vzdálenost referenčního bodu od výchozího bodu obrábění, kterou si můžeme zaznamenat na kontrávesu (3).

Při opětovném najíždění do výchozího bodu obrábění (např. po přerušení práce, při výpadku el. energie) postupujeme takto:

Zmáčknutím tlačítka (6) a najetím na referenční narážku docílíme zápisu čísla z kontrávesy na displej (2).

Při zpětném pohybu k výchozímu bodu obrábění se v polze výchozího bodu záznam na displeji vymaže.

#### 6.1.4. Údržba indikace

Ke stroji je přiložen trojmo záznamník pro rotační pulsní snímač a trojmo dokumentace pro indikaci NS 114. V těchto dokumentech je podrobně popsána funkce a údržba elektronických zařízení. Doporučujeme proto tuto funkci prostudovat a danými pokyny se řídit. Demontáž a montáž rotačních pulzních snímačů je zřejmá z obr. 55. Při opětovné montáži čidel je nutno zabezpečit napružení dvojice pastorků na ose snímače.

#### 6.2. FNGJ 33 s číslicovou indikací polohy Heidenhain VRZ ( obr. 56, 57 )

##### 6.2.1. Popis stroje

FNGJ 20 s číslicovou indikací polohy VRZ je frézka FNGJ20, na kterou je připojena číslicová indikace přímo na panelu stroje. Ovládací panel s vestavěnou indikací VRZ je na obr. 56. Ovládací prvky se týkají indikace VRZ, jsou shodné s ovládacími prvky na panelu základního provedení obr. 33. Každý směr pohybu má zamontované lineární odměřovací pravitka Heidenhain LS /č. 5, 7 / obr. 57, která generují signály pro vlastní číslicovou indikaci. Ujetá vzdálenost se čte s rozlišovací schopností 0,005 mm. Číslicová indikace VRZ je organicky namontovaná do stroje, takže po ustavení stroje a zapnutí vypínače (V1) obr. 56 je číslicová indikace připravena k činnosti.

FWGJ 20		71
---------	--	----

#### 6.2.2. Popis funkce

Ke stroji je přiložena dokumentace pro indikaci VRZ i pro odměřovací pravítka LS.

Podrobný popis funkce je popsán v návodu k obsluze VRZ.

#### 6.2.3. Dokumentace

Současně s indikací Heidenhain VRZ jsou dodávány následující dokumenty :

- návod k montáži LS
- návod k obsluze VRZ ( 653 nebo 671 )
- kontrolní listek pro LS
- protokoly ke měření LS

#### 6.2.4. Údržba indikace

Indikace VRZ nevyžaduje údržbu. V případě poruch je třeba se řídit pokyny v návodu k obsluze. Pokud pravítka LS demontujeme, je třeba se řídit návodem k montáži. Svislé pravítko i příčné pravítko jsou volně přístupné, vodorovné pravítko je pod krycím plechem (16) obr. 5. Demontáž pravítka je zřejmá z obr. 57.