

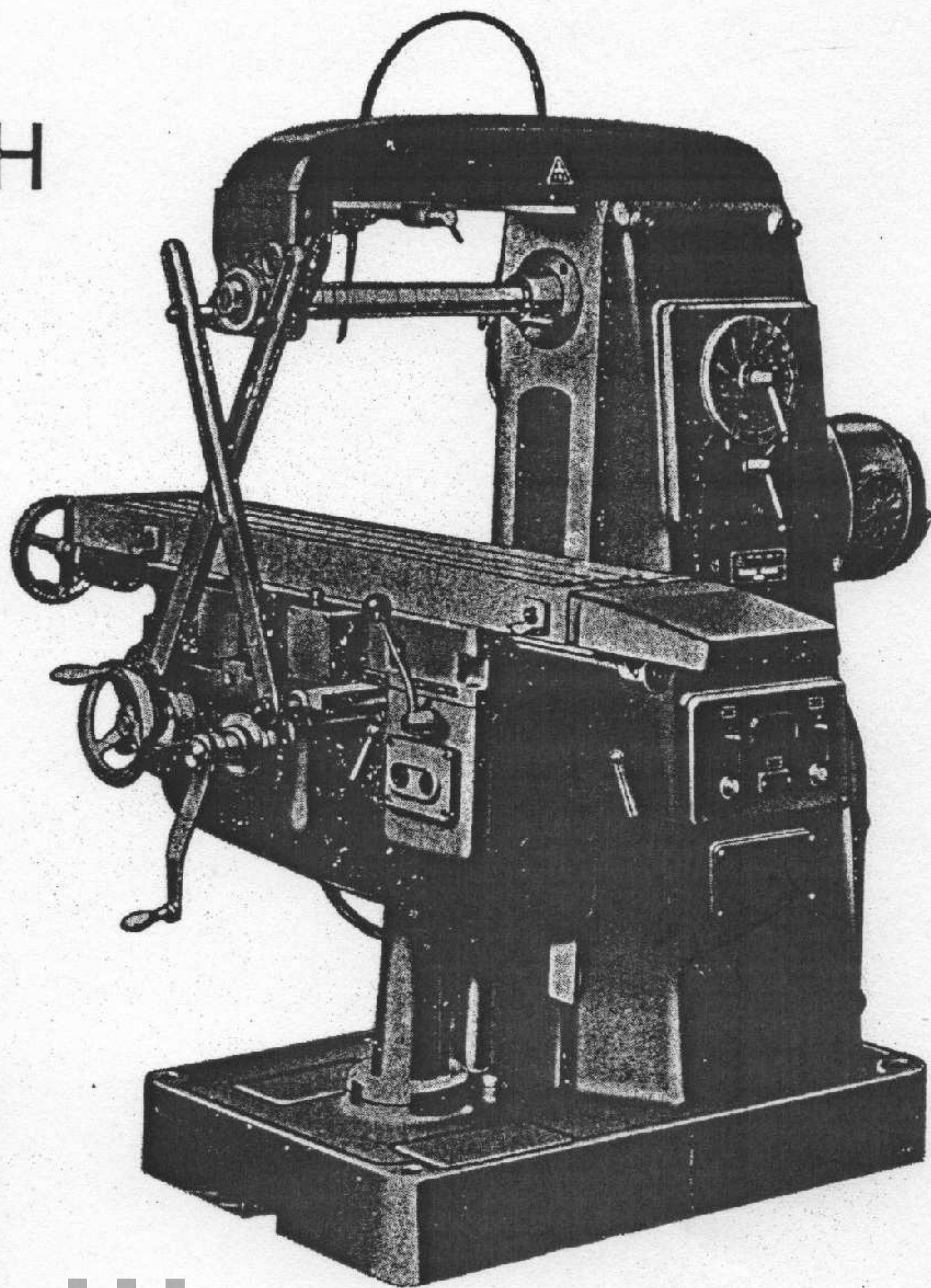


NÁVOD K OBSLUZE

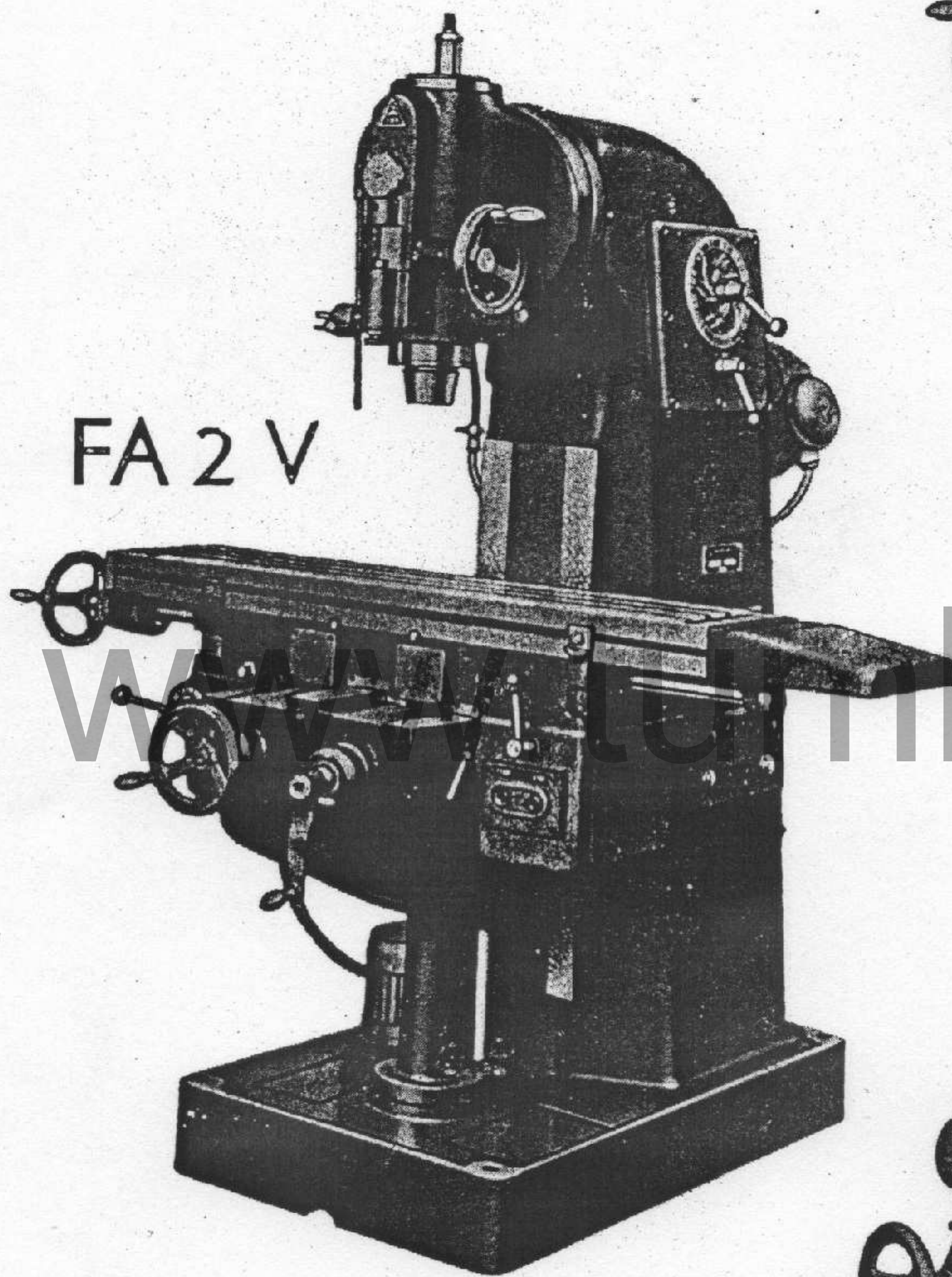
www.tumlikovo.cz

FA₂

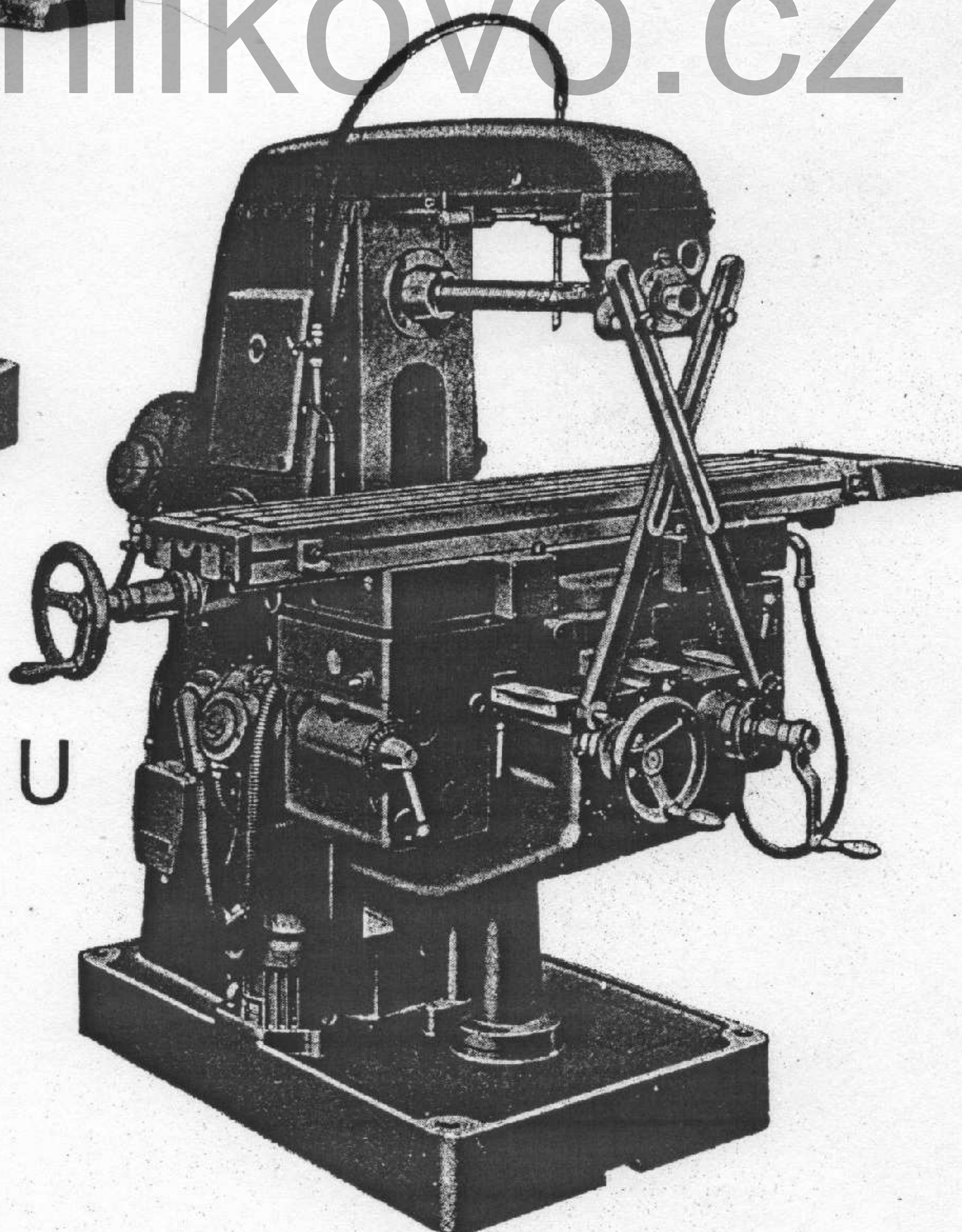
FA 2 H



FA 2 V



FA 2 U



Zakázkové číslo vyražené na stroji:



S vývojem výrobní techniky jde i vývoj strojů, jejichž

konstrukce jsou stále přizpůsobovány novým požadavkům

účelného obrábění. Nemůžeme proto zaručiti shodnost

návodu se strojem ve všech podrobnostech a žádáme

proto zákazníky, aby při výměně náhradních dílců uvedli

vždy typ stroje, zakázkové číslo součástky, aby objed-

návka mohla být vyřízena podle provedení dodaného stroje



Předmluva

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



OBSAH

Číslo stati	Název stati	Strana	Tabulka
	Předmluva		
	Fotografie stroje		
I.	Orientační data stroje	2	
	Normální příslušenství	3	
	Zvláštní příslušenství	3	
II.	Technická data stroje	4	
III.	Technický popis stroje	5	
IV.	Kinematické schéma stroje		
V.	Kinematické schéma posuvů		
VI.	Doprava stroje	6	I—II
VII.	Rozměry stroje a prac. místa	6	III—IV—V
VIII.	Usazení stroje — základový plán	6	VI
IX.	Elektrická instalace stroje	7	VII—VIII—IX
X.	Popis hlavních částí stroje jejich obsluha a údržba	10	X—XI—XII—XIII—XIV XV—XVI—XVII
XI.	Mazání	16	XVIII—XIX
XII.	Chladicí zařízení	17	XX—XXI
XIII.	Použitá valivá ložiska	17	
XIV.	Katalog náhradních dílců		
XV.	Pokyny k objednání náhradních dílců		

I. Orientační data stroje

Druh stroje		Frézka	Frézka	Frézka
Typ		FA2 H	FA2 V	FA2 U
Výrobce				
Rok výroby:				
Třídící číslo				
Výrobní číslo				
Celková délka	mm		1510	
šířka	mm		1385	
výška	mm	1325	1640	1325
Celková váha	kg	900	960	960
Celková váha s normálním obalem	kg	1150	1260	1260
Celková váha se zámořským obalem	kg	1200	1310	1310
Kubický obsah bedny	m ³	4	4	4
Provozní napětí elmotorů				
Celkový příkon stroje	kW	3,06	3,06	3,06
Zvlášť vhodný pro				
Inventární číslo				
Dodavatel				
Číslo objednávky				
Datum dodávky				
Záruka do				
Místo a datum instalace				
Záznamy				

Normální příslušenství

Čís.	Název	Počet	Poznámka
1.	Frézovací trn s upínacím šroubem	1	Ø upín. části 27
2.	Chladicí zařízení	1	kompletní
3.	Elektrická výzbroj	1	kompletní
4.	Sada klíčů	1	kompletní
5.	Mazací lis	1	
6.	Návod k obsluze	1	

Zvláštní příslušenství

Čís.	Název	Počet	Poznámka
1.	Universální dělicí přístroj	1	DUA 2 Stroj, náhon jen u FA2 U
2.	Koník na výšku stavitelný	1	k DUA 2
3.	Křížová deska	1	k DUA 2
4.	Podpěra pro frézov. dlouhých součástí	1	
5.	Lyra pro fréz. závitů o malém stoupání	1	FA2 jen U, k DUA
6.	Otočný stůl (ruční)	1	SRA 2
7.	Přístroj na podélné dělení	1	PDA 2 jen U
8.	Universální sklíčidlo	1	Ø 125
9.	Příruba sklíčidla	1	Ø 125
10. ✓	Vertikální frézovací hlava	1	HVA 2 jen U, H
11.	Universální frézovací hlava	1	HUA 2 jen U, H
12.	Strojní svěrák	1	4206.110
13.	Otočný svěrák	1	4203.100 z ocelolitiny
14. ✓✓	Dlouhé fréz. trny		Ø 16, 22, 32
15. ✓✓	Krátké fréz. trny		Ø 16, 22, 32
16.	Osvětlovací zařízení		

II. Technická data stroje

Typ		FA2 H	FA2 V	FA2 U
Upínací plocha stolu: šířka	mm	200	200	200
délka	mm	1000	1000	1000
Počet upínacích T drážek stolu	ks	3	3	3
Šířka × rozteč T drážek stolu	mm	14 × 42	14 × 42	14 × 42
Podélný pohyb stolu: ruční	mm	640	640	640
samočinný	mm	630	630	630
Příčný pohyb stolu: ruční	mm	210	210	210
Svislý pohyb stolu: ruční	mm	375	375	300
Natáčení stolu oboustranně o úhel		—	—	45°
Kužel na vřetenu	ISA	44	44	44
na přání	metr.	32	32	32
na přání	Morse	4	4	4
Průměr vřetena v předním ložisku	mm	55	55	55
Vzdálenost osy vřetena od upínací plochy stolu: největší	mm	400	—	400
nejmenší	mm	25	—	25
Vzdálenost konce vřetena od upínací plochy stolu: nejmenší	mm	—	—	—
plochy stolu: největší	mm	—	375	—
Vzdálenost čela vřetena od opěrného ložiska	ISA/met. mm	345/325	—	345/325
Vzdálenost osy vřetena od spodní plochy ramena	mm	110	—	110
Vzdálenost osy vřetena od vedení stojanu	mm	—	250	—
Natáčení vřetenové hlavy na obě strany o úhel		—	45°	—
Svislé přestavení vřetena	mm	—	60	—
Otáčky:				
Otáčky vřetena:				
Počet posuvů		12	12	12
Normální řada (rozsah)	ot/min	63—2800	63—2800	63—2800
Na přání zvýšená řada	ot/min	90—4000	90—4000	90—4000
Posuvy:				
Podélné posuvy: počet	mm/min	13	13	13
rozsah	mm/min	14—900	14—900	14—900

III. Technický popis stroje

Stroje jsou určeny pro frézování menších součástí v kusové i sériové výrobě. Značný rozsah otáček vřetena i rychlostí posuvů umožňuje hospodárné obrábění oceli i lehkých kovů.

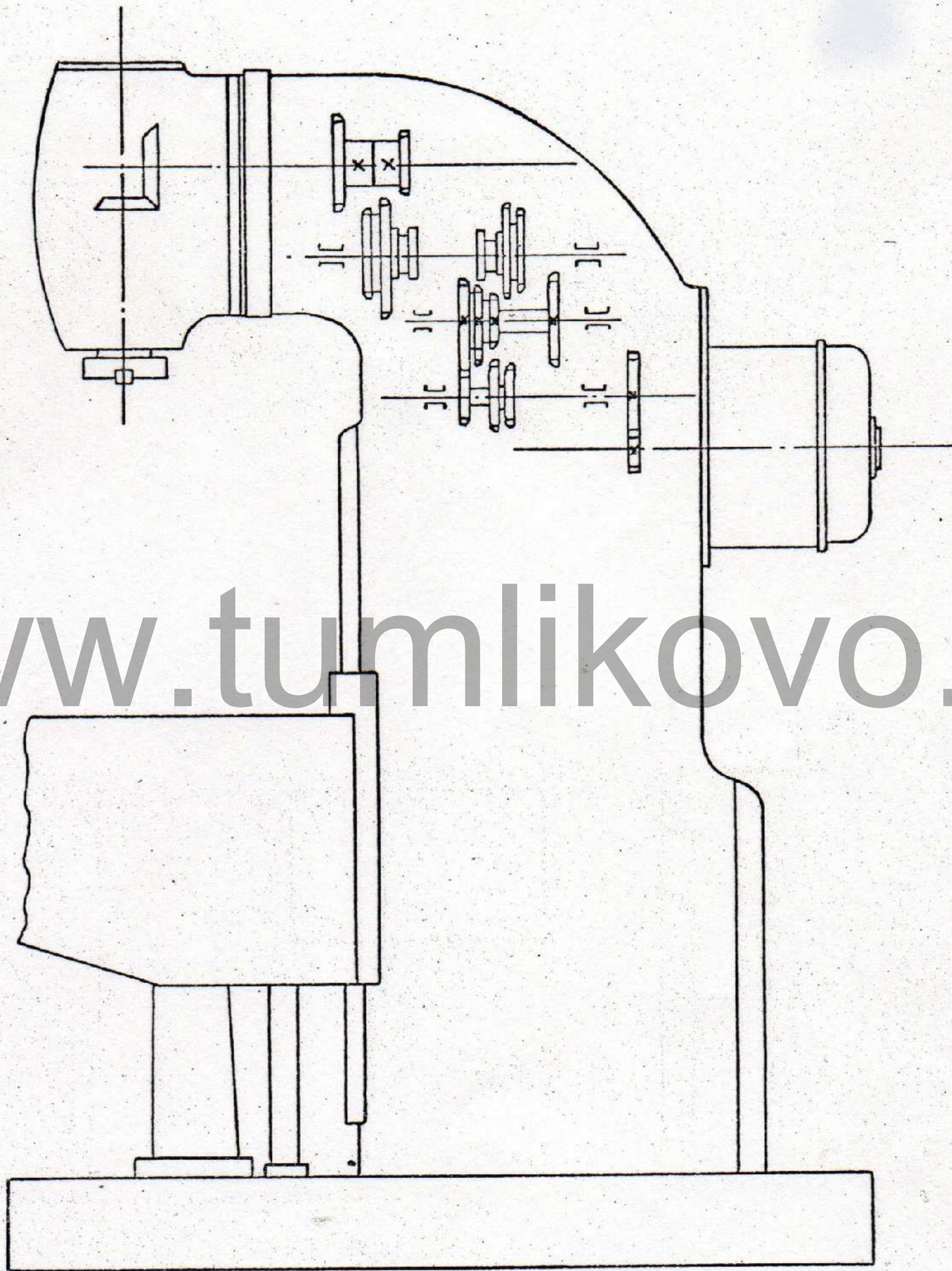
Hlavní znaky a přednosti strojů:

1. Rozsah rychlostí vřeten: normálně 63—2800 ot/min.
na přání 90—4000 ot/min.
2. Rozsah rychlostí podél. stroj. posuvů 14—900 mm/min.
3. Oddělený pohon vřetena a posuvů přírubovými el. motory.
4. Spouštění a zastavování vřetena el. tlačítky umístěnými na pravé straně příčného stolu.
5. U svislé frézky přesné nastavení hloubky frézování za použití zamont. indikátoru nebo vložených měrek.
6. Přesné samočinné vypínání stroj. posuvu a rychloposuvu stavitelnými narážkami a elektrickým vypínáním.
7. Kalkulátor řezných rychlostí, přímo spojený s rychl. skříňkou, umožňuje rychlé nastavení otáček vřetena s ohledem na nejvýhodnější rychlost, danou materiálem a průměrem frézy, opracovávaným materiálem a stupněm jakosti opracované plochy.

Vřetena jsou uložena v přesných válečkových ložiskách s umožněním vymezení radiální vůle. Smysl otáčení vřeten lze měnit. Jednotlivé rychlostní stupně se řadí za klidu vřeten dvěma pákami.

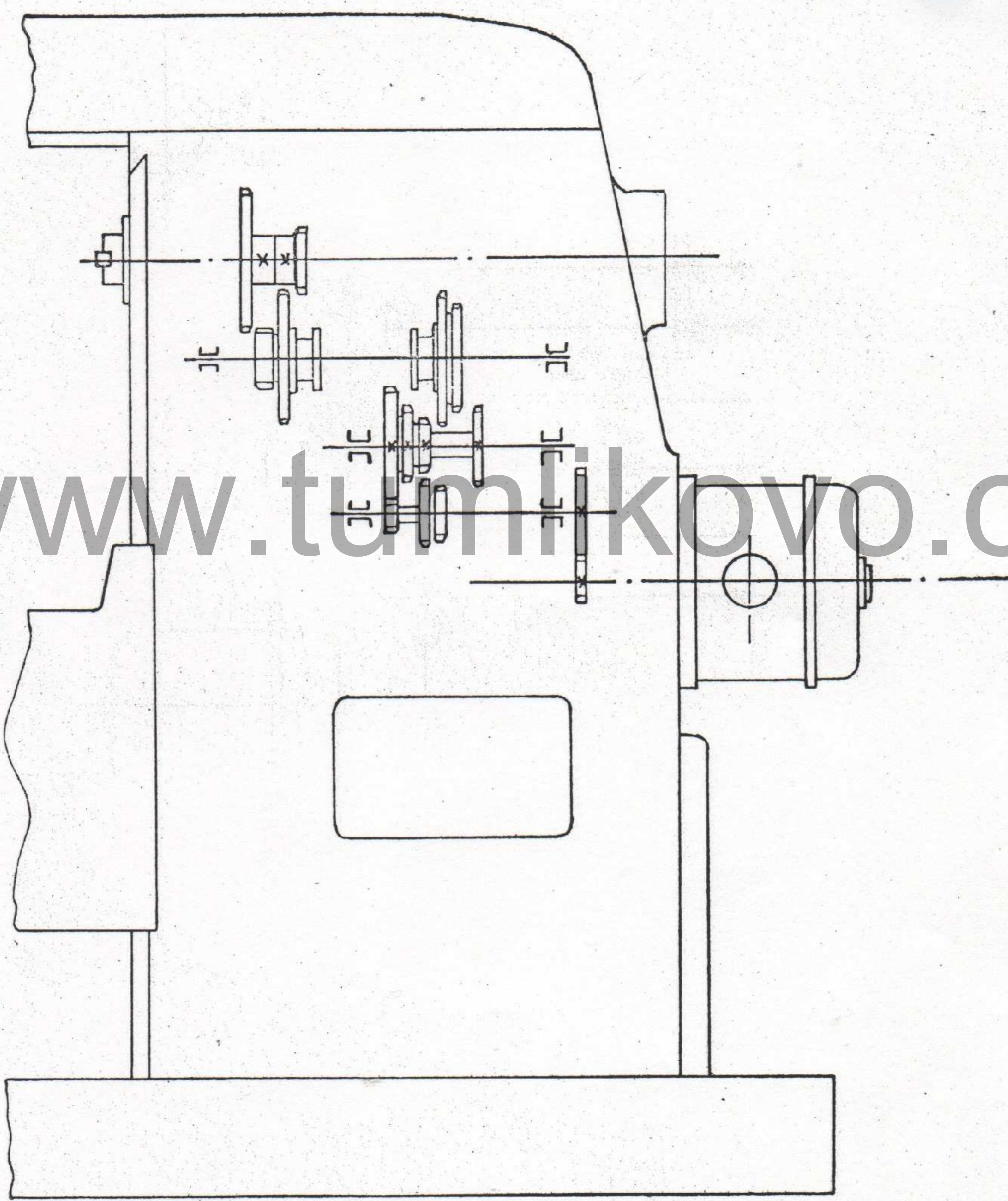
Stůl. Posuv stolu ve směru podélném je strojní i ruční. Posuvy ve směru příčném i svislém jsou ruční. Rychlý pohyb stolu je jen ve směru podélném a je vybaven stavěcími narážkami s přesným elektr. vypínáním.

Mazání pohonného a posuvového ústrojí je samočinné, olejovými čerpadly.

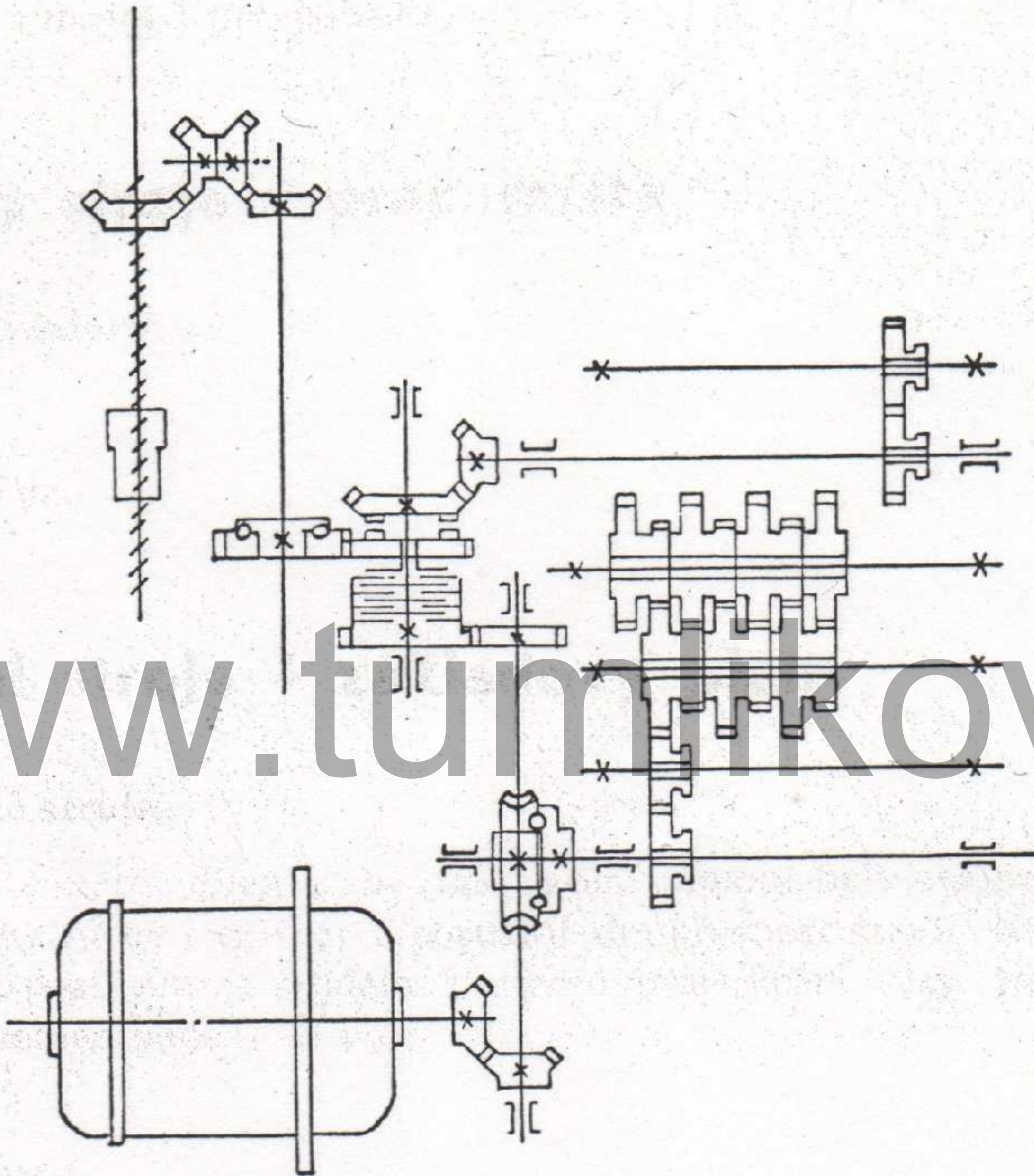


www.tumlikovo.cz

IV.: FA2 H, FA2 U



V.: FA2 H, FA2 U, FA2 V



VI. Doprava stroje

Frézovací stroje jsou odesílány úplně smontované. Při vybalování stroje se přesvědčte o úplnosti normálního příslušenství. Zjištěné závady nám ihned hlase, na pozdější reklamace nebereme zřetel. Váha stroje je uvedena na str. 2. Při dopravě jeřábem se zavěsí stroj na lano způsobem, jak je uvedeno na tab. I-II. Lano je zavěšeno mimo všech představitelných součástí a pák. U strojů horizontálních a universálních vložte mezi lano a stojan na straně stolu silný trámec (asi 100 mm) pro lepší vyvážení. U strojů vertikálních vysunutím stolu příčným posuvem, vyvažte stroj přibližně do polohy svislé. Kde není k dispozici jeřáb, může se stroj podložit železnými válci nebo trubkami a po těchto posunovati. K nadzvedávání stroje jsou ve dvou stranách základu stojanu předlita vybrání 1 pro páčidlo.

VII. Rozměry stroje a prac. místa

V tabulce III jsou uvedeny hlavní rozměry stroje FA 2 V a v tab. IV hlavní rozměry stroje FA 2 U, FA 2 H.

Potřebný prostor pro obsluhu a případnou demontáž je naznačen na tab. V, kde šrafovaná plocha značí potřebný prostor. Uvedená tabulka platí pro typ: FA2 V, FA2 U, FA2 H.

VIII. Usazení stroje - základový plán

1. Výběr stanoviště stroje.

Při výběru stanoviště stroje dbejte, aby jeho okolní teplota byla stejnoměrná. Nestejnoměrnou teplotou se součástky různě roztahují a porušují tím přesnost stroje. Nezapomeňte také, že frézovací stroj má být postaven co nejdále od strojů pracujících rázy. Nemá-li klidné okolí zcela zaručeno, je třeba základ oddělit od podlahy vzduchovou mezerou.

2. Rozměry a uspořádání základu.

Stroj musí být ustaven na betonový neb zděný základ dle základového plánu na tab. VI. Může býti postaven přímo na betonovou podlahu v případě, je-li tato dostatečně silná. Základ má býti proveden až na nosnou půdu. Kde to není možné, půda se vykope do hloubky cca 50 cm, řádně upěchuje a zhotoví základ.

3. Instrukce pro správné ustavení a upevnění stroje.

Stroj se základovými závěsnými šrouby postaví se na připravený, dobře zaschlý betonový neb cihlový základ a podklínuje se 4 širokými železnými klíny. Vyrovnání stroje do vodorovné polohy se provádí dorážením patřičných klínů, při čemž se vodorovná poloha stroje kontroluje přesnou libelou na podélném stole ve směru podélném i příčném. Po vyrovnání stroje se zalejí základové šrouby betonem. Po ztuhnutí betonu dotáhnou se stejnoměrně matice základových šroubů za pozorování libely. Je-li takto stroj přesně do vodováhy ustaven, podleje se řídkým betonem. Velikost základových šroubů je 18 mm, minimál. délka 360 mm.

Seznam přístrojů (tab. VII.)

Ozn.	Věc	Typ	Poznámka
1.	Hlavní vypínač	KSP spec. 45103A12	15 A
2.	Motor posuvu	MEZ OR 17-2-H7	0,5 kW
3.	Tlačítka	Ta 4	—
4.	Čerpadlo chladicí	CRA 2	0,1 kW
5.	Hlavní svorkovnice	S 25	—
6.	Stykač vřetena motoru	VS 20-003 0/1	500 V
7.	Spínač chlad. čerpadla	KSP III-15-190 02 121	15 A
8.	Spínač osvětlení	—	—
9.	Řídicí spínač SK 15 - 43703	—	—
10.	Stykače pos. motoru	VS 20-003 1/0	500 V
13.	Osvětlovací těleso	R 1/P3 č. v. 540003	—
14.	Tepelné relé vřetena motoru	RT 5,5	—
15.	Tepelné relé pos. motoru	RT 1,75	—
16.	Tepelné relé chlazení	RMa - 0,4	—
17.	Tepelné relé maz. čerpadla	RMa - 0,4	—
18.	Řídicí transformátor	—	P/220/24 V
19.	Motor vřetena	F 42 K/4 OR 37-/04-H38p	2,4 kW
20.	Čerpadlo mazací	CSP 1	0,65 kW
21.	Signalisace hlavního vypínače	—	—
22.	Signalisace chlazení	—	—
23.	Pojistky motor. vřetena	E 27	—
24.	Hlavní pojistky	E 27	—
25.	Předřazený odpor	—	—
26.	Pojistky pos. motoru	E 27	—
27.	Pojistky čerpadla	E 27	—
28.	Pojistky osvětlení	E 27	—
29.	Konc. spínač podél. posuvu	typ 96 901	—

IX. Elektrická instalace stroje

Elektrická instalace je provedena dle platných předpisů ESČ. Schéma instalace je znázorněno na tab. VII. kde jsou všechny elementy elektr. výzbroje zakresleny a očíslovány.

2. Připojení stroje na elektr. síť (tab. VIII).

Stroj se připojí v hlavní svorkovnici 5 na síť. Na svorky X-Y-Z se připojí tři fáze a na svorku 1 spolehlivé uzemnění. Minimální průřez přívodu a vodičů je 2,5 mm² Cu. Po připojení stroje na síť se vyzkouší správný směr otáčení motoru. Zapne se hlavní vypínač 1 na pravé straně stojanu do polohy I. (Tím se zároveň spustí mazací čerpadlo.)

Tlačítkem 3 „START“ se spustí vřeteno a páka posuvu řídicího spínače 9 se otočí vlevo. Pohybuje-li se stůl sousledně také doleva, je stroj správně připojen na síť. Je-li však pohyb stolu opačný, je nutné stroj zastavit a v hlavní svorkovnici 5 zaměnit dvě fáze. Při nesprávném zapojení stroje olejové čerpadlo 20 nepracuje. Nyní je stroj připraven pro normální práci.

1. Umístění elektr. výzbroje (tab. IX).

Dolní prostor stojanu, zcela oddělený od horního náhonového, je vyhrazen instalaci elektr. výzbroje. Po odšroubování zadního víka umožněn přístup ke stykačům, tepel. relé a pojistkám.

4. Funkce spínacích přístrojů (tab. VIII).

1. Hlavním vypínačem 1 se volí v poloze I a II směr otáčení vřetena.
2. Spínačem 7 se zapojí chladicí čerpadlo.
3. Spínačem 8 se zapojí osvětlení.
4. Pákou řídicího vypínače 9 se zapíná v první poloze vpravo i vlevo pracovní posuv stolu, v druhé poloze vpravo i vlevo rychloposuv. Poloha nulová a polohy pracovních posuvů jsou aretovány, polohy rychloposuvů aretovány nejsou.
5. Tlačítka 3 na příčném stole a stojanu se spouští a zastavuje vřeteno.

5. Funkce elektrické výzbroje.

Po zapojení hlavního vypínače 1 se motor vřetena 19 stusí tlačítkem 3 „START“. Zastavení tohoto motoru se provádí tlačítkem 3 „STOP“. Po zapnutí motoru vřetena je možno zapojit motor 2 pro posuv řídicím vypínačem 9 a reversním stykačem 10. V poloze pro rychloposuv se stůl pohybuje rychloposuvem i když se vřeteno neotáčí. Najetím narážky na koncový spínač 29 se pohyb stolu zastaví.

Při přetížení posuvového motoru 2 vypne tepelné relé 15 tento motor. Po vychladnutí (za několik vteřin) se relé zapojí ručně zatlačením knoflíku. Při přetížení mazacího čerpadla 20 vypne tepelné relé spínače čerpadla 21. Rovněž toto relé se zapojí ručně zatlačením knoflíku.

6. Pokyny pro ošetřování elektrovýzbroje.

Doporučujeme každé dva měsíce stykače prohlédnout, vyfoukat prach a dosedací plochy doteků očistit smirkovým plátnem. Zvláště po těžkých zkratech odstraňte z doteků kovové kapky. Při výměně opotřeбенých doteků vyměňte vždy celou sadu najednou.

Před otevřením stykačové skříně neopomeňte vypnouti přívod proudu ke stroji.

Nepoužívejte místo řádně dimensovaných vložek do tavných pojistek různých drátů.

7. Poruchy, jejich příčiny, poznání a odstranění.

Závada: Relé vypíná okamžitě po zapnutí.

Příčina: Zkrat motoru nebo v přívodu od stykače ke spotřebiči.

Odstranění: Motor opravit, zkrat odstranit, vodiče vyměnit. Při nedokonalých zkratech zjistíte závadu měřením odporu mezi vodiči i proti hmotě stroje.

Závada: Stykač bručí.

Příčina: Dosedací plochy elektromag. a doteků jsou znečištěny, přílišný pokles napětí v síti.

Odstranění: Očistit dosedací plochy elektromagnetu a očistit smirkovým papírem plochy doteků.

Specifikace všech použitých elmotorů

Umístění	Účel	Značka	Typa	Výkon kW/HP	Napětí V	AMP A	Otáčky n/min.	Kostr.	Druh proudu
Stojan	Pohon vřetena	MEZ	F 42K/4	2,4/5,5	380/220	3,93/6,8	1430	Nakrátko	3 fáz.
Stůl	Posuvy	MEZ	OR 17-2	0,5/0,68	380/220	0,5/0,9	2770	Nakrátko	3 fáz.
Stojan	Chlazení	MEZ	CRA 2	0,1/0,136	380/220	0,16/0,2	2800	Nakrátko	3 fáz.
Stojan	Mazání	MEZ	CSP 1	0,067/0,0815	380/220	0,03/0,09	1400	Nakrátko	3 fáz.

Specifikace pojistek, stykačů a tepelných ochran.

Druh	Účel	380 V	220 V	Ozn. ve schématu
		A	A	
Pojistky	Hlavní	20	25	24
Pojistky	Motor vřetena	10	15	23
Pojistky	Motor posuvu	6	6	26
Pojistky	Motor chlad. čerpadla	4	4	27
Pojistky	Motor maz. čerpadla	4	4	27
Stykač VS 20	Motor vřetena	20		6
Reversní stykač 2×VS 20	Motor posuvu	20		10
Tepelná ochrana RT 5,5	Motor vřetena	5,5		10
Tepelná ochrana RT 1,75	Motor posuvu	1,75		15
Tepelná ochrana RMa 0,45	Motor chlazení	0,45		15
Tepelná ochrana RMa 0,45	Motor mazání	0,45		17

X. Popis a obsluha stroje

Je velmi důležité seznámiti se dobře se všemi částmi a jejich obsluhou před spuštěním stroje. Zvláště mazání stroje a jeho udržování je třeba věnovati velkou pozornost. Při výrobě stroje byla věnována mimořádná pozornost k dosažení maximální přesnosti stroje a tato kontrolována přesnými měřicími stroji. Lze ji však udržeti jen za těchto předpokladů:

1. Očištění stroje od prachu a nečistot před zahájením každé směny.
2. Pravidelné a správné mazání stroje na předepsaných místech a předepsaným druhem oleje.
3. Řádné upnutí a vyvážení otáčejících se částí.
4. Ocelové a litinové třísky musí být pečlivě odstraněny během směny a nesmí se hromadit na vedeních, neboť jsou vtlačovány mezi vodicí plochy a styčná místa, kde způsobují rýhy a nadměrné opotřebení stroje.
5. Nepokládat nástroje na vodicí plochy stroje.
6. Při opracování litiny musí býti kluzné (vodicí) plochy chráněny zakrytím, neboť směr litinového prachu je ničící velmi rychle.
7. Nečistit stroj stlačeným vzduchem, který vhání úlomky třísek mezi pohyblivé části stroje, ztěžuje jeho plynulý chod, ohrožuje přesnost a dobu trvání stroje v provozuschopném stavu.
8. Přesnému dodržování předpisů o obsluze stroje v tomto návodu obsažených a hlavně řazení rychlostí je nutno věnovati velkou pozornost.
9. Každodenní prohlídka, čištění a mazání stroje musí se stát základní povinností pracovníka.
10. Pečlivý úklid a ošetření stroje po směně, zejména před dnem pracovního klidu.

Části pro obsluhu (doplňuje tab. X., XI., XII.)

1. Hlavní elektr. spínač s kontrolní žárovkou a přepínač pro reversi vřetena.
2. Páky pro řazení rychlostí vřetena.
3. Tlačítka pro spouštění vřetena „START“ a zastavení vřetena „STOP“.
4. Ruční kolečko pro stavění vřetena (jen u FA2 V).
5. Narážka vřetena (jen u FA2 V).
6. Doraz s uložením pro indikátor (jen u FA2 V).
7. Páka pro řazení rychlostí automatických posuvů.
8. Páka pro zapínání a volbu směru automatických posuvů a rychloposuvů.
9. Narážky pro podélný posuv.
10. Ruční kolo podélného posuvu.
11. Ruční kolo příčného posuvu.
12. Ruční klika svislého posuvu.
13. Šroub pro zajištění podélného posuvu stolu.
14. Šrouby pro zajištění příčného posuvu.
15. Šroub s rukojetí pro zajištění svislého posuvu stolu.
16. Šrouby pro zajištění podélného stolu v natočené poloze (jen u FA2 U).
17. Šroub klínové příložky pro zpevnění ramena.
18. Zajišťovací šroub podpěrného ložiska (jen u FA2 H, FA2 U).
19. Podpěry (jen u FA2 H, FA2 U).
20. Šrouby podpěry (jen u FA2 H, FA2 U).

21. Pojišťovací šrouby vřetenové hlavy (jen FA2 V).
22. Pojišťovací kolík pro svislou polohu vřetenové hlavy (jen u FA2 V).
23. Rukojeť pro blokování vřetena (jen u FA2 V).
24. Spínač elektročerpadla, chladicí tekutiny s kontrolní žárovkou.
25. Kontrolní okénko mazání stojanu.
26. Kontrolní okénko podpěrného ložiska (jen u FA2 H, FA2 U).
27. Olejznak stojanu.
28. Olejznak posuvové skříně.
29. Rozdělovač pro mazání příčného a podélného stolu.
30. Vypínač elektr. osvětlení (umístěn na svítidle).

Spouštění vřetena (tab. X., XI.).

Hlavním vypínačem 1 umístěným na pravém boku stojanu se volí směr otáčení vřetena a to: v poloze I. vlevo ↖ v poloze II. vpravo ↗

Tlačítka 3 na příčném stole i na stojanu se vřeteno zapíná a vypíná. Tlačítkem START (zelená) se vřeteno spouští. Před spuštěním kontrolujte mazání v kontrolním okénku 25. Tlačítkem STOP (červená) se vypne motor vřetena a tento volně dobíhá.

Řazení otáček vřetena (tab. XII.).

Řazení otáček se provádí dvěma pákami 2.

Pozor!

Otáčky vřetena řadte jen při zastaveném nebo dobíhajícím vřetenu. Normální řada otáček vřetena je udána na číselníku 1 obr. XII a je: 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000, 2800 n/min. Na přání dodáváme též stroj se zvýšenou řadou otáček: 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1000, 1400, 2000, 28000, 4000 n/min. Vhodný počet otáček se lehce určí na vmontovaném kalkulátoru 4 obr. XII. Kalkulátor sestává ze tří částí. Vnější část, kotouč 1 udává počet otáček vřetena. Střední část 4. je otáčivá a jsou na ní zakresleny barevné křivky udávající rozsah středních hodnot řezných rychlostí pro obrábění těchto materiálů:

Materiál o pevnosti		Barevné označení		Řezná rychlost m/min
Ocel	125 kg/mm ²	červeně	OC 125	6 — 9
Ocel	115 kg/mm ²	červeně	OC 115	9 — 12
Ocel	90 kg/mm ²	červeně	OC 90	12 — 18
Ocel	70 kg/mm ²	červeně	OC 70	15 — 22
Ocel	50 kg/mm ²	červeně	OC 50	18 — 30
Litina	18 kg/mm ²	černě š. lit.	18	15 — 20
Litina	12 kg/mm ²	černě š. lit.	12	20 — 30
Bronz, červený kov, mosaz		žlutě Br-Ms		30 — 60
Umělé hmoty		zeleně Um. hm.		50 — 70
Hliník		modře AL		100 — 150
Lehké slitiny		modře Zn SL.		100 — 200

Mimo to je otáčivá část kalkulátoru 4 rozdělena dvěma soustřednými kružnicemi na tři pole. Části křivek ležící ve vnějším poli určují rozsah řezné rychlosti pro opracování na ▽, ve středním poli pro opracování na ▽▽ a ve vnitřním poli pro opracování jemné na ▽▽▽. Po obvodě otáčivé části jsou vyznačeny řezné rychlosti od 4,5 do 280 m/min.

Třetí část kalkulátoru 3, tab. XII je rozdělena čísly, které udávají průměry nástroje (frézy). Tato část, pevně spojená pákou 2 s číselníkem otáček 1, se staví otáčením páky 2 do čtyř poloh po 90°. Tyto polohy jsou na víku rychlostní skříně vyznačeny předlitými výstupky, černou barvou natřenými.

Každé natočení páky 2 o 90° určuje tři rychlosti vřetena, které se zapínají spodní pákou 2a vychýlením vlevo, nebo vpravo, po případě nastavením do střední polohy (svisle).

Volba správných otáček se provádí tak, že otáčivá část 4 se pootočí tak, aby šipka označená \varnothing frézy směřovala proti číslu na vnitřní části 3 značícím velikost průměru použité frézy. Pak se vyhledá na části 4 křivka řezné rychlosti obráběného materiálu a dle jakosti předepsaného opracování část křivky, odpovídající žádanému opracování. Současně se na kotouči otáček 1 přečte velikost otáček ležících proti vyhledané části křivky řezné rychlosti odpovídající provozním průměrům.

Na příklad: Má se frézovati drážka šířky 18 mm v součástce z hliníku. Použije se fréza \varnothing 18 mm, materiál hliník, jakost opracování na $\nabla\nabla$

Otáčivá část 4 se natočí šipkou proti číslu 18 na části 3 (viz tab. XII). Křivka řezných rychlostí pro hliník (ozn. modře AL) na části 4 leží proti otáčkám 2000 udaných na části 1. Tyto otáčky jsou pro daný případ správné a jejich zařazení je vyznačeno na obr. XII, při čemž je poloha pák tato: páka číselníku otáček 2 vychýlena na 45° doprava ve směru černě natřeného výstupku. Spodní páka 2a je ve střední poloze proti číslu 2000.

Vychýlením páky 2a doleva obdržíme 1400 otáček, vychýlením doprava 2800 otáček za min. Otáčky lze řadit jak vzestupně, tak i sestupně.

Rozsah prací, které lze hospodárně na stroji provádět, je omezen rozsahem otáček vřetena stroje a tím i průměrem fréz. Je proto možné, že při sestavení určitých pracovních podmínek na kalkulátoru (t. j. druh opracovaného materiálu a průměr fréz) vycházejí vhodné otáčky nižší, nebo vyšší mimo rozsah otáček vřetena stroje.

Na příklad:

Má se opracovat materiál o pevnosti 125 kg/cm²/OC 125 frézou \varnothing 20 — vychází 90 otáček (správně).

Tentýž materiál bychom potřebovali opracovat frézou \varnothing 42 a vycházejí na kalkulátoru otočky 2800 — což je ovšem špatné, protože nelze tak velkým průměrem frézy uvedený materiál na stávajícím stroji opracovat, jelikož potřebujeme otočky menší jak 63 a tyto již na stroji FA2 nejsou.

Aby se těmto nedorozuměním a omylům zabránilo, je nutno si při použití kalkulátoru pamatovati tuto zásadu:

Pro nastavený \varnothing frézy je možno na stroji hospodárně obrábět jen materiály, jejichž křivky se nacházejí ve větším úhlu a to mezi šipkou nastavenou proti hodnotě \varnothing frézy a ukazatelem 5, umístěným mezi čísly 2800 a 63 na tabulce XII.

Kužel vřetena (tab. XIII.).

Normálně dodáváme vřeteno s kuzelem ISA 44. Na přání zákazníka dodáme též vřeteno s kuzelem metrickým M 32. Oba kužely jsou nakresleny na tab. XIII. Vřeteno s kuzelem Morse dodáváme jen na objednávku a za zvláštní příplatek.

Uložení frézovacích trnů (tab. X., XI.).

U frézek horizontálních i universálních jest veden frézovací trn v podpěrném ložisku, které se upevňuje šroubem 18 na ramenu. Rameno stroje se dá rovněž dle potřeby vysunovati a jeho poloha se zajišťuje šroubem 17.

Ve vysunuté poloze se upevňuje ještě podpěrrou posunovatelnou na vedení konsoly a přitaženou k podpěrnému ložisku šrouby 20.

Posuvy (tab. X., XI.).

Posuvy jsou ruční ve všech třech směrech a samočinný ve směru podélném.

Ruční posuv podélný je z levé strany stolu kolečkem 10. Ručním kolečkem 11 z přední strany stolu se provádí posuv příčný a ruční klikou 12 rovněž zpredu stroje, svislý posuv.

Samočinný podélný posuv stolu má 13 velikostí v geometrické řadě rozsahu od 14—900 mm/min. a to: 14, 20, 28, 40, 56, 80, 112, 160, 224, 315, 450, 630, 900 mm/min.

Zapínání posuvů (obr. X., XI.).

Rychlosti posuvu stolu řadí se pákou 7 na levé přední straně stroje při doběhu posuvového motoru. Směr podélného stolu se řídí pákou 8.

Ve střední poloze páky 8 je posuv vypnut. Vychýlením páky vlevo je zapnut posuv doleva, vychýlením páky 8 vpravo je zapnut posuv doprava.

Tímto vychýlením jsou zapnuty pracovní posuvy. Rychloposuv se zapíná vychýlením páky do krajní polohy vlevo, nebo vpravo dle žádaného směru, při čemž musí býti páka 8 v krajní poloze držena tak dlouho, pokud rychloposuv trvá. Pustí-li se páka 8, vrátí se jištěné polohy a je opět zapnut pracovní posuv.

Narážky (tab. X., XI.).

Podélný posuv stolu je omezen přestavitelnými nárazkami 9. Koncové polohy nárazek jsou zajištěny šrouby.

Jestliže se používá delší dobu jen podélný posuv, je možno zajistit příčný posuv a tím polohu stolu šrouby 14 po obou stranách přední strany stolu a svislou polohu klikou 15 po pravé straně stolu. Naopak polohu podélného stolu lze zajistit utažením šroubu 13 na přední straně stolu.

Pozor!

Odstranění některé z nárazek může vésti k poškození stroje a proto je nutné ponechat nárazky v krajních polohách drážky stolu i v případě, kdy nárazky nepoužíváme.

Rovněž před zapínáním samočinného posuvu se vždy přesvědčte (ručním pootočením), je-li zajišťovací šroub 13 uvolněn.

Stůl (tab. XIV.).

Pracovní plocha stolu má tři upínací drážky. Rozměry drážek a jejich rozteč udává tab. XIV.

U strojů universálních se dá stůl natáčet na obě strany až o 45° dle stupnice. V natočené poloze se stůl upevní šrouby 16.

Vřetenová hlava (tab. X., XI.).

Vřeteno vertikálního stroje je uloženo v pinole výškově stavitelné v rozsahu 60 mm. Přestavování vřetena se provádí ručním kolečkem 4 po pravé straně vřetenové hlavy a na dělicím kroužku ručního kolečka 4 odečteme zdvih vřetena. K omezení zdvihu slouží teleskopická nárazka 5 umístěná v čele vřetenové hlavy, na kterou možno najet jako na pevný doraz. V horní části nárazky je upevněn indikátor 6, kterým lze vřeteno přesně na žádaný zdvih nastavit a rukojetí 23

po levé straně vřetenové hlavy nastavenou polohu zajistiti. Vřetenovou hlavu možno natočiti oboustranně o 45° dle stupnice a v natočené poloze zajistit šrouby 21. Svislá poloha hlavy je ušlášena kolíkem 22.

Pojištění proti přetížení.

Aby se stroj při náhlém přetížení nepoškodil (na příklad najede-li stůl na překážku), je v posuvové skříni zamontovaná pojistná spojka nastavená na dovolené zatížení, která při náhlém přetížení stroje klouže. Hlukem této spojky je dělník upozorněn na závadu, stroj ihned zastaví a příčinu přetížení odstraní.

Seřízení vřetena (tab. XV., XVI.).

U horizontálních a universálních strojů se vymezení případné vůle v předním ložisku provede takto: odšroubují se šrouby víčka 1 na přední straně stojanu a víčko se sejme. Tím je umožněn přístup k matici 2, která se po odšroubování zajišťovacího šroubku 3 uvolní. Po odstranění víčka na levé straně stojanu se umožní přístup k matici 4, která se dotáhne po uvolnění pojistné podložky 5. Dotažením matice 4 kuželová část vřetena roztáhne vnitřní kroužek ložiska a radiální vůle se odstraní. Pak se opět dotáhne matice 2 a pojistí zajišťovacím šroubkem 3 a víčko 1 opět upevní. Vymezení případné axiální vůle se provede dotažením matice 6 po uvolnění pojistné podložky 7. U strojů vertikálních se vymezuje vůle v předním ložisku takto:

Povolí se zajišťovací šroubek 1 a matice 2 se otáčením doleva uvolní. Pak se odstraní víčko 34 (tab. X., XI.) na tělese vřetenové hlavy a pinola se spustí ručním kolečkem 4 (tab. X., XI.) tak, že se otvor v pinole kryje s otvorem v tělese hlavy. Poloha pinoly se zajistí páčkou 35 (tab. X., XI.). Tím je umožněn přístup k matici 3 (tab. XVI.), která po uvolnění pojistné podložky 4 se dotáhne. Dotažením matice 3 kuželová část vřetena roztáhne vnitřní kroužek ložiska a radiální vůle se odstraní. Pak se opět dotáhne matice 2 a zajišťovacím šroubkem 1 pojistí. Axiální vůle se odstraní utažením matice 5 po uvolnění pojistné podložky 6. Přístup k matici 5 je umožněn stejným postupem jako k matici 3.

Seřizování vůle ve vedení.

Vedení konsoly je opatřeno klínovou příložkou, jejímž dotažením pomocí šroubu se vymezí vůle ve vedení.

V příčném a podélném stole jsou upraveny klínové příložky, jejichž dotažením se vymezí vůle ve vedení.

Příložky se musí dotáhnout jen tolik, aby šel lehce ruční posuv.

Lamelová spojka (tab. XVII.).

Pro náhon rychloposuvu je v převodovém mechanismu upravena lamelová spojka, která umožňuje velmi snadnou a přesnou obsluhu rychloposuvu a jeho okamžité a přesné přerážení na pracovní posuv a naopak.

Lamelová spojka je seřizována v továrně a teprve po několikaletém provozu se lamely opotřebují a nutno spojku seřidit.

Seřízení spojky se provede po demontáži posuvové skříně na levé přední straně stolu.

Tím je umožněn přístup k lamelové spojce (tab. XVII.). Pojistné pero zajišťovacího šroubku 1 se uvolní a po vyšroubování šroubku se dotáhne o $1/3$ matice 2 a zajistí opět šroubkem 1 v jednom ze zářezů v tělese spojky. Šroubek se opět pojistným perem pojistí a skříň zamontuje na podélný stůl.

Mazací pumpičky.

Při případné poruše mazání stojanu se po uvolnění víka na levé straně stojanu povolí přehozená matice mazacího potrubí a po odšroubování čtyř šroubů se celé elektročerpadlo 2, obr. XVIII.-XIX., vyjme a porucha odstraní.

Mazání stolu děje se pumpičkou, zamontovanou v posuvové skříni (tab. XVII.). Po uvolnění šroubků 3 se dá celá pumpička vyjmouti a případná porucha (na příklad prasklá pružinka) se odstraní.

Mazání (tab. XVIII., XIX.).

Schematicky je znázorněno mazání celého stroje na tab. XVIII., XIX.

a) Stojan.

K ložiskům vřeten, hřídelům a k ozubeným kolům je olej veden trubkami z olejového rozdělovače 1, do něhož je čerpán elektročerpadlem 2 z nádrže 3 ve stojanu. Cirkulace oleje se sleduje kontrolním okénkem 25. Olejová nádrž se plní otvorem po odšroubování zátky 4. Při správném naplnění sahá hladina oleje do výše $\frac{2}{3}$ olejovníku 27. Stroj je mazán pokud je hladina oleje v okénku olejovníku viditelná.

Důležité.

Klesne-li během provozu hladina oleje pod $\frac{1}{3}$ výšky olejovníku, je nutno nádrž doplnit. Olej je třeba dvakrát ročně vyměnit a vypouštět se otvorem zátky 5. Před novým naplněním nutno nádrž důkladně vyčistit proplachovacím olejem.

b) Stůl s posuvným ústrojím (XVIII.).

Mazání mechanismu posuvové skříně jest rovněž automatické. Olej je tlačěn z nádrže v posuvové skříni čerpadlem 6 přes rozdělovač 7 na mazací místa. Olejová nádrž se plní otvorem uzavřeným zátkou 8. Při správném naplnění nádrže sahá hladina oleje do výše $\frac{2}{3}$ olejovníku 28.

Důležité!

Klesne-li během provozu hladina oleje pod $\frac{1}{3}$ výšky olejovníku, je nutno nádrž doplnit. Olej je třeba dvakrát ročně vyměnit.

Z nádrže se vypouští olej otvorem po odšroubování zátky 9. Před novým naplněním nutno nádrž důkladně vyčistit proplachovacím olejem.

Třecí plochy podélného a příčného stolu i ložiska příčného jsou mazány olejem čerpaným z nádrže, po stisknutí knoflíku rozdělovače 30. Stisknutím se zastaví automatické mazání posuvové skříně a olej maže v místech podélného a příčného stolu. Toto promazání provádějte alespoň $2 \times$ až $3 \times$ denně po dobu 30 vteřin při zapnutém pracovním posuvu.

Vedení konsoly na stojanu a ložiska podélného šroubu, jakož i ložiska páky posuvu, se mažou samostatně mazničkami 10, 11 (obr. XVIII.).

c) Podpěrné ložisko.

U strojů horizontálních a universálních je v podpěrném ložisku frézovacího trnu provedena nádržka 32 pro samočinné mazání vodicího pouzdra. Otvorem 31 se olej doplňuje a kontroluje olejovníkem 26.

d) Vřetenová hlava (XIX.).

U vertikálních strojů je hnací ústrojí vřetenové hlavy i spodní uložení vřetena mazáno samočinně olejem. Přesto se doporučuje po delší nečinnosti stroje, případně při dalším provozu na

nízké otáčky, přimazati ještě spodní uložení vřetena olejem mazničkou 13. Horní uložení vřetena je mazáno vaselinou tlačenu do vřetenové hlavy mazacím lisem mazničkou 12. Šroub k představování pinoly se maže olejem mazničkou 14.

Druhy olejů, jakost i časový rozvrh mazání udává přehled mazání (viz dále).

První výměna olejové náplně provede se po jednom měsíci provozu stroje. Další výměny pravidelně každých 6 měsíců. Při výměně oleje vyčistěte důkladně nádrže proplachovacím olejem.

Udržujte množství oleje na správné výši dle olejovníků. Vypuštěný olej pečlivě přečistěte a můžete jej přidávat do čerstvého oleje.

XI. Přehled mazání

Skupina stroje	Předmět mazání	Číslo místa plnění	Číslo místa vypouštění	Číslo kontroly	Počet maznic	Druh oleje zn./visk.	Množství oleje l	Spotř. oleje za 8 prac. hod.	Výměna oleje za	Způsob mazání
Stojan	Ozub. kola ložiska	4	5	27 25		RoPuR - S 4,7° E/50° C	6	0,06	6 měs.	oběhové
Vřetenová hlava FA2 V	Ložiska vřetena Ozub. kola kužel. i čelní	12, 13 4	5	27 25	2	RoPuR - S, 4,7° E/50° C maz. tuk RoPuR V 3 155° C		0,01	6 měs.	oběhové ruční
Hlavní hřídel	Ozub. kola Ložiska	4	5	27 25		RoPuR - S 4,7° E 50° C	6	0,06	6 měs.	oběhové se stojanem
Přesouvací mechanismus	Přesouvací kotouč páky	4	5	27 25		RoPuR - S 4,7° E 50° C	6	0,06	6 měs.	oběhové
Stůl	Ložiska podél. šroubu	8 11	9	28	4	RoPuR - S 4,7° E 50° C	2,5	0,09	6 měs.	oběhové
Posuvová skříň	Mechanismus pro posuvy ložiska	8	9	28		RoPuR - S 4,7° E 50° C	2,5	0,09	6 měs.	ruční
Konsola	Vedení po stojanu	11 10			2	RoPuR - S 4,7° E 50° C			denně	ruční
Podpěrné ložisko FA2 H FA2 U	Ložiskové pouzdro fréz. trnu	31		26		RoPuR - L 2,5° E 50° C	0,25	0,01	6 měs.	ruční

XII. Chladicí zařízení

Chladicí tekutina je čerpána z nádržky (tab XX, XXI.) v základové desce stojanu k nástroji při obrábění elektročerpadlem, umístěným po levém boku stojanu. Upotřebená kapalina i s třískami opracovaného materiálu svádí kanály z pracovního stolu do široké prostory v konsole, z níž je vedena do nádrže v základové desce.

V základové desce jsou dva otvory zakryté sítí, kterými rozstříknutá kapalina se rovněž svádí do základové desky a v ní několika přepady dále čistí.

Jako chladicí tekutinu použijte vrtací olej AL skup. 17, smíchaný s vodou v poměru 1 : 15.


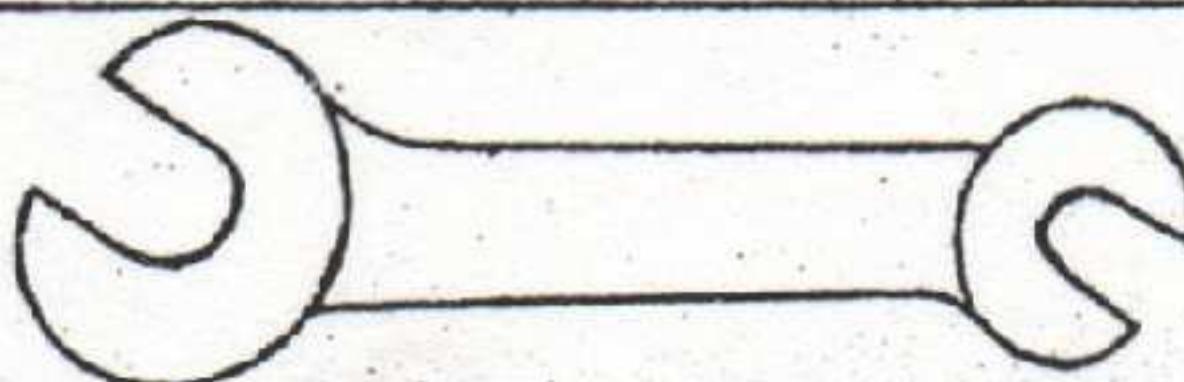

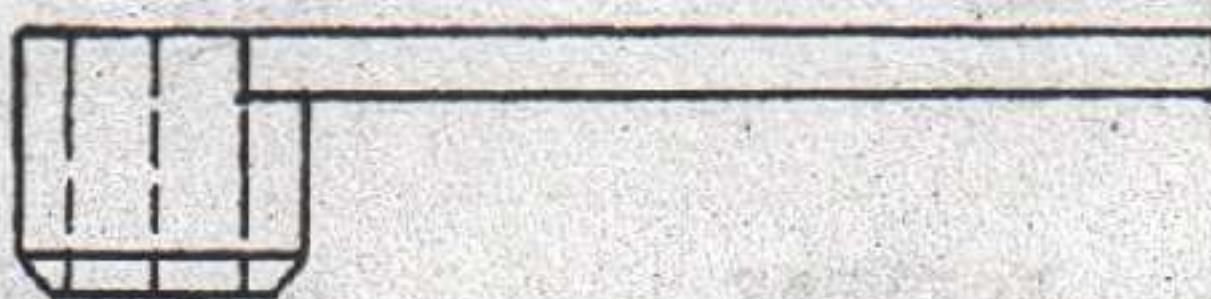
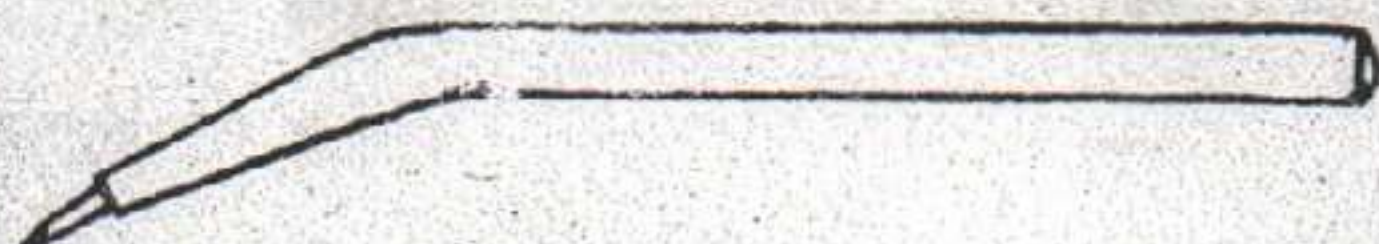
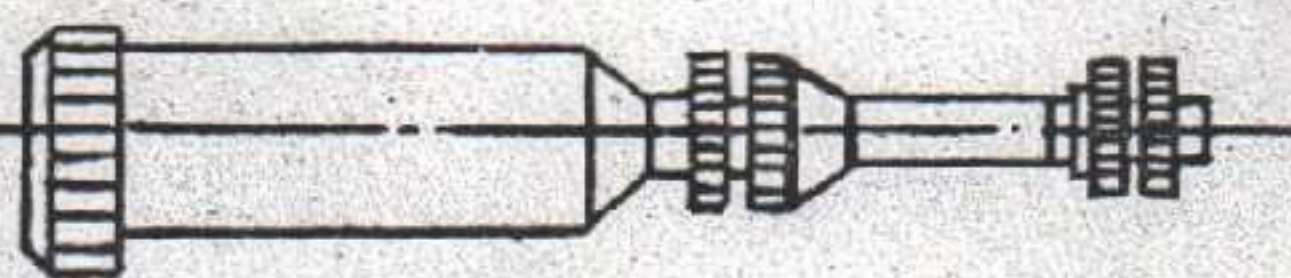
XIII. Použitá valivá ložiska

Skupina stroje	Značka a číslo ložiska	Druh	Průměry šířka	Počet kusů	Typ			Pozn. Výrobce skladuje
					FA2H	FA2U	FA2V	
Stojan	ČSN 02 4637 6307	kul.	35 x 80 21	2			●	ne
	ČSN 02 4636 6209 ✓	kul.	45 x 85 19	1			●	ne
Vřetenová hlava	ČSN 02 4636 6210 ✓	kul.	50 x 90 20	2			●	ne
	ČSN 02 4730 51103	axiál. kul.	17 x 30 9	2			●	ne
Vřeteno	ČSN 02 4700 3011 K	vál.	55 x 90 26	1	●	●	●	ne
	ČSN 02 4682 NU 208 ✓	vál.	40 x 80 18	1	●	●		ne
	ČSN 02 4730 51110 ✓	axiál. kul.	50 x 70 14	2	●	●		ne
	ČSN 02 4737 51111 ✓	axiál. kul.	55 x 78 16	2			●	ne
Rychlostní skříň	ČSN 02 4730 6304 ✓	kul.	20 x 52 15	3	●	●	●	ne
	ČSN 02 4636 6205 ✓	kul.	25 x 52 15	1	●	●	●	ne
Stůl	ČSN 02 4731 51206 ✓	axiál. kul.	30 x 53 16	2	●	●	●	ne
	ČSN 02 4720 30207 ✓	kužel.	35 x 72 18,5	2		●		ne
Konsola	ČSN 02 4731 51204 ✓	axiál. kul.	20 x 40 14	1	●	●	●	ne
	ČSN 02 4730 51105 ✓	axiál. kul.	25 x 42 11	2	●	●	●	ne
Posuvová skříň	ČSN 16003 ✓	kul.	17 x 35 20	2	●	●	●	ne
	ČSN 02 4636 6202 ✓	kul.	15 x 35 11	1	●	●	●	ne
	ČSN 02 4636 6203 ✓	kul.	17 x 40 12	8	●	●	●	ne

Seznam normálního příslušenství:

1. Kompletní frézovací trn s kuželem totožným s kuželem ve vřetenu stroje, t. j. normálně ISA 44, na přání metrický 32 nebo Morse 4. Průměr upínací části 27 mm.

F2A

			FA2H	FA2U	FA2V
2.	ČSN 230625 s=14		x	x	x
	ČSN 230625 s=24 metr. 32		x	x	
	ČSN 230625 s=27 ISA 44				x
	ČSN 230625 s=36		x	x	x
	ČSN 230625 s=22				x
3.	ČSN 230610 s s=24/27 ISA 44		x	x	
4.	ČSN 230710 s=10			x	
	ČSN 230710 s=6		x	x	x
5.	ČSN 250630 s=14 metr. 32		x	x	x
6.	Metr. 32 Morse 4		x	x	x
7.	90500		x	x	x
8.	Protokol přesnosti.				
9.	Návod k obsluze.				

Doslov

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

Děkujeme Vám

