

Vysoká škola: strojní a textilní

Katedra: obrábění a montáže

Fakulta: strojní Liberec

Školní rok: 1979/80

## DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Jana K o v á ř e

obor 23-34-8 Výrobní stroje a zařízení

Protože jste splnil..... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: Mechanizace operací při frézování drážek kaželové rozpěrky SOM 07265

Pokyny pro vypracování:

- 1./ Seznámení s úkolem v n.p. Somet, Teplice v Č.
- 2./ Stanovení řezných podmínek
- 3./ Návrh upínače pro automatický cyklus
- 4./ Řešit automatické podávání ze zásobníku, upínání a vysunutí obrobku
- 5./ Navrhnout automatizaci celého pracovního cyklu.

Autorské právo se řídí předpisem  
MŠK pro státní závěrečné zkoušky  
727/K2-11/2 ze dne 10. čer. 1962  
1962-Věstník MŠK XVII, část 24 ze  
dne 31. 8. 1962 § 19 odst. z č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
Centrální knihovna  
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5  
PŠČ 461 07

Rozsah grafických laboratorních prací: 4 - 7 výkresů

Rozsah průvodní zprávy: 30-40 stran

Seznam odborné literatury:

Píč-Breník : Obráběcí stroje

Svěrák : Stavebnicové obráb.stroje

Höschl: Pružnost a pevnost ve strojírenství

Cerha: Hydraulické mechanismy v oboru výrobních strojů.

Píč a kol.: Automatizační systémy výrobních strojů.


Vedoucí diplomové práce: Ing.Oldřich Musil

Konsultanti:


Datum zahájení diplomové práce: 15.10.1979

Datum odevzdání diplomové práce: 23.5.1980



  
Doc. Ing. Vojtěch Dráb, CSc

Vedoucí katedry

  
Doc. RNDr. Bohuslav Stríž, CSc

Děkan

v Liberci dne 9.10. 1979

Vysoká škola strojní a textilní Liberec

nositelka řádu práce

Fakulta strojní

Obr 23 - 34 - 8

Výrobní stroje a zařízení

zaměření

Jednoúčelové obráběcí a tvářecí stroje

Katedra obráběcích strojů a montáže

MECHANIZACE OPERACÍ PŘI FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK KUŽELOVÉ  
ROZPĚRKY SOM 07265

Jan Kovář

Vedoucí práce: Ing. Oldřich Musil /VŠST Liberec/

Rozebrání práce a přílohy:

počet stran	37
počet obrázků	6
počet výkresů	6

20. května 1980

Místopřísežně prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou  
práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

*Jan Loniš*

Žatec 20. května 1980

## Ú V O D

Nejnáléhavějšími úkoly v šesté pětiletce při plnění úkolů XV. sjezdu KSČ je kvalita, efektivnost a hospodárnost ve všech oblastech našeho života.

Dosavadní stupeň rozvoje naší společnosti vyvolává nové a nové potřeby, jejichž uspokojování je a bude stále náročnější.

Extenzivní ~~rozvoj~~ ekonomického růstu musíme v plném rozsahu nahradit intenzivními činiteli ve výrobě. V rámci socialistické ekonomické integrace musíme využívat ve všech oblastech výsledků vědeckotechnického pokroku. V hromadné strojové výrobě, specializované v rámci RVHP, je nutno vyrábět stále větší série výrobků. Některé výrobní operace brzdí hromadnou výrobu. Složitě a drahé NC stroje není možno v reálném čase do všech oblastí výroby doplnit.

Proto je před technicko-hospodářskými pracovníky a zlepšovateli postaven úkol, upravit dosavadní stroje tak, aby při minimálních nákladech na úpravu používaných zařízení bylo dosaženo vysoké produktivity, růstu efektivnosti ve výrobě, s co nejmenším vynaložením živé práce.

## O B S A H

1. Seznámení s úkolem v n.p. Somet Teplice v Čechách	2
2. Koncepce celkového řešení úkolu	5
3. Stanovení reálných podmínek	8
4. Návrh upínače pro automatický cyklus	11
5. Podávací zařízení	15
6. Vyhazovač	22
7. Hydraulický obvod	22
8. Řídící obvod	27
Seznam literatury	

### Přiložené výkresy:

Celkové uspořádání frézky	- DP-VS-178/80-0-1.1
	- DP-VS-178/80-0-1.2
Otočný přípravek	- DP-VS-178/80-1-2
Volnoběžka	- DP-VS-178/80-3-5
Podávací mechanismus	- DP-VS-178/80-0-3
Hydraulický okruh	- DP-VS-178/80-3-4

Anutace

Úkol uložený v diplomové práci, vyplynul z potřeby n.p. SOMET - Teplice.

Jedna z operací při výrobě kuželové rozpěrky SOM 07265 - součástí vodícího mechanismu včetně mikrometru, je frézování drážek. Ruční upínání a frézování drážek na frézce FHJ 9 je jednotvárné a není při něm možno dosáhnout optimálních řezných podmínek.

Úkol je vymezen těmito požadavky:

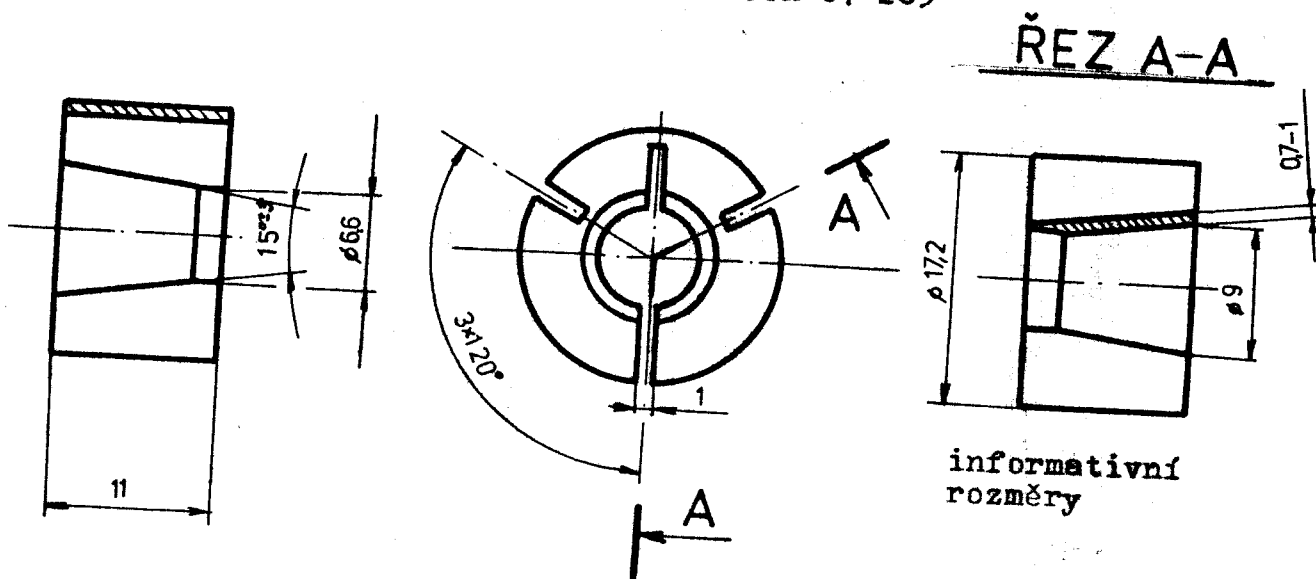
- automatizovat frézování dvou neprůchozích drážek do kuželové rozpěrky SOM 07265;
- doplnit doposud používanou frézku FHJ 9 přidavným zařízením a zajistit spolehlivý chod stroje s tím, že obsluha se omezí na seřízení stroje a naplnění násypky polotovary;

# 1. Seznámení s úkolem v n.p. Somet

Kuželové rozpěrky jsou součástí vodícího mechanismu vřetena mikrometru. Vyrábějí se opakovaných sériích a ročně je jich vyrobeno 70.000 ks.

Výchozím materiálem pro výrobu těchto rozpěrek je tyč  $\phi$  18 ČSN 42 6510. První operací je sražení hran tyče na revolverovém soustruhu. Na automatickém soustruhu, řízeném vačkami, je pak povrch tyče soustružen na  $\phi$  17,5 mm, do tyče je vyvrtán otvor, vysoustružena vnitřní kuželová plocha a z tyče je upíchnuto 11 mm. Další operace jsou: odjehlení, které je prováděno na vrtačce, kalibrování kuželového otvoru, broušení vnější válcové plochy, prováděné na brusce na kulato, frézování dvou neprůchozích drážek, které svírají úhel  $120^\circ$ , prováděné na frézce FHJ 9, frézování průchozí drážky a odjehlení drážek po frézování.

## KUŽELOVÁ ROZPĚRKA SOM 07 265



obr. 1



V současné době se kuželové rozpěrky SOM 07 265 vyrábějí na pákové frézce FHJS, na jejímž pracovním stole je upevněn přípravek, číslo výkresu PSOM-07 151-15. Přípravek se skládá ze dvou upínacích kuželů, které se pomocí soustavy pák natáčejí o  $120^{\circ}$ : Pracovní zdvih stolu je vymezen pevnými dorazy.

#### Popis stávajícího pracovního cyklu

V dolní poloze stolu nasune ručně obsluha na každý kuželový trn jednu rozpěrku. Tím je rozpěrka upnuta za vnitřní kuželovou plochu. Pak otočí páku přípravku do levé krajní polohy a pomocí páky pro ovládání svislého pohybu konsoly vysune stůl až do horní polohy vymezené dorazem. Tím vykoná řezný pohyb. Pak opět pákou stůl vrátí do počáteční polohy, otočí páku přípravku do pravé krajní polohy - tím se upínací trny s rozpěrkami natočí o  $120^{\circ}$  a opět vykoná řezný pohyb. Pak znovu vrátí stůl do počáteční polohy, sejme rozpěrky s vyfrézovanými drážkami, nasune neopracované a opakuje předcházející cyklus.

Čas potřebný pro vyfrézování drážek do jedné rozpěrky je 20 s. Obsluha stroje je jednotvárná a vyčerpávající. Práce obsluhy stroje je hodnocena v kategorii D4. Pracovník vkládá rozpěrky do přípravku za chodu fréz a tím je vystaven nebezpečí pracovního úrazu. Ruční posuv neumožňuje dodržení optimálních řezných podmínek, což způsobuje nadměrné opotřebení fréz.

#### 1.2. Požadavky a možnosti řešení úkolu

Požadavek vyplývající z uvedených skutečností je tedy následující:

Automatizovat celý pracovní cyklus současně používané frézky. To znamená automatizovat podávání rozpěrek, jejich upínání, opracování a odvádění z pracovního prostoru stroje.

Frézka FHJS je horizontální jednovřetenová frézka s ručními posuvy stolu ve všech směrech. Mechanický stav vyhovuje požadavkům výroby.

Technické parametry frézky:

Rozsah otáček vřetena .....	12 stupňů od 258 do 3 600 1/min
Druh upínacích kleštín .....	výrobce Nářadí, n.p. L. Běláhrad č. katalogu 16 031
Úhel upínacího kužele vřetena ..	$\alpha = 15^\circ$
Průměr válcového vedení vřetena pro kleštinu .....	$\phi 20$ H7
Závit kleštín pro stahovací šroub ...	M20 x 1,5
Největší upínací průměr .....	17 mm
Průchozí otvor vřetenem .....	15 mm
Rozměr stolu .....	170 x 400 mm
Rozměr upínací plochy stolu .....	120 x 345 mm
Počet upínacích drážek .....	3
Rozměr upínacích drážek: rozteč .....	45
šířka .....	10
Podélný posuv stolu .....	125 mm /3/4 otáčky pastorku/ 260 mm při použití nástavce hřídele pastorku
Příčný posuv stolu maximální .....	110 mm
Příčný posuv stolu odečítatelný noniem.	80 mm
Svislý posuv stolu .....	150 mm
Výkon elektromotoru .....	0,75/1,1 kW
Otáčky elektromotoru .....	690 a 1410 1/min.
Celkové rozměry stroje pro dopravu: šířka x délka x výška .....	600 x 880 x 1 370
váha stroje .....	570 kg

## 2.1. Koncepce celkového řešení úkolu

Podle požadavků v předch. kapitole bylo navrženo zařízení s automatickým cyklem frézování a podávání rozpěrek a s automatickým odváděním opracovaných rozpěrek z pracovního prostoru stroje. Pohon včetně je elektrický, pohon zařízení je hydraulický se samostatným agregátem řízení celého cyklu je elektrické. Ovládání zajišťovacích kolíků, vyhazovače a odebírání rozpěrek ze zásobníků je odvozeno od pohybu prac. stolu frézky a celkové uspořádání je zřejmé z výkresu /číslo DP -VS-178/80-0-1/.

Ze stávajícího způsobu výroby jsem převzal upínání rozpěrek za vnitřní kuželovou plochu a frézování drážek do dvou rozpěrek najednou.

## 2.2. Popis navrhovaného zařízení

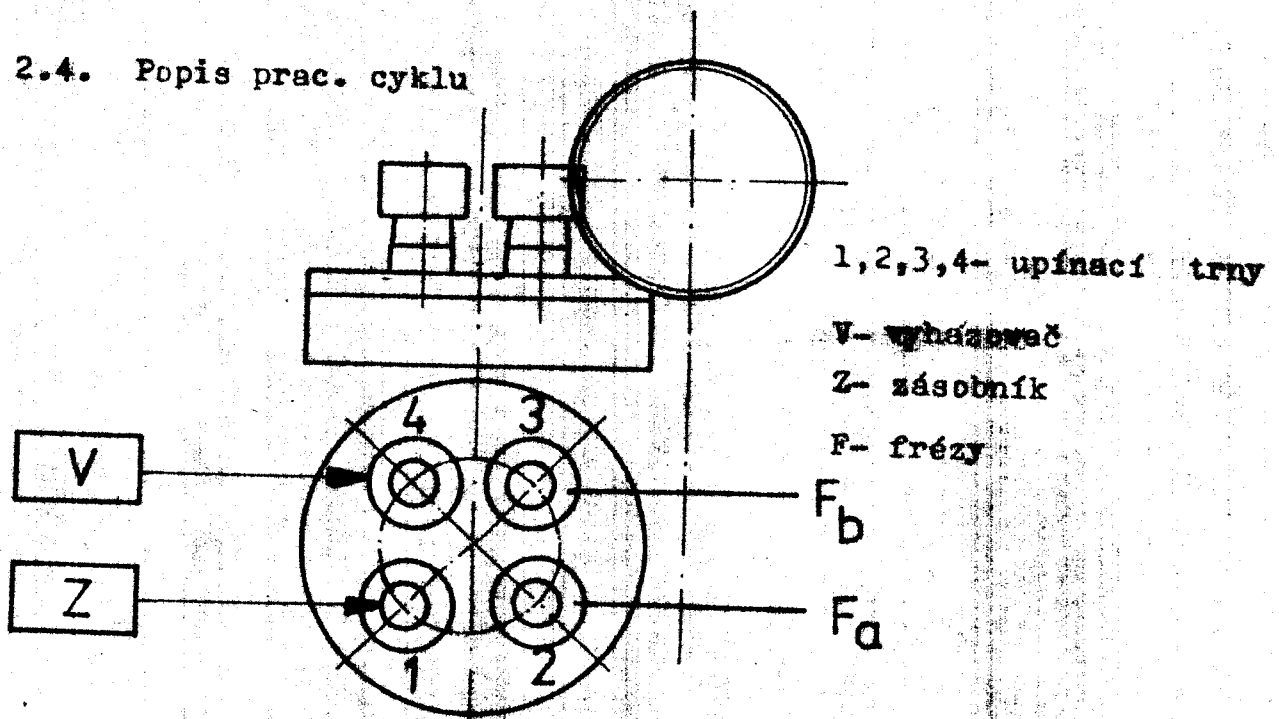
Celkové uspořádání je vidět na výkresu DP-VS-178/80-0-1. Na samostatném stole vlevo za pracovním stolem frézky je připevněn vibrační zásobník, který podává rozpěrky do zařízení trubkového zásobníku, kde jsou drženy západkami. Na stole frézky je připevněn otočný přípravek, který odebírá rozpěrky z trubkového zásobníku, přivádí je do místa řezu a obrobené rozpěrky podává do vyhazovače, ze kterého jsou trubkou odváděny do krabice připevněné na stojanu vibračního zásobníku. Špatně orientované rozpěrky propadávají trubkou pozice 1 do krabice na stojanu frézky. Pracovní cyklus je ovládán pomocí narážek a mikrospínačů.

## 2.3. Úprava frézky

Podpora a hřídel pro ruční vertikální posuv stolu je vyjmut s otvor zaslepen víkem. Na konsolu křížového suportu je upevněn konec pístnice. Minimální otáčky jsou sníženy výměnou řemenice motoru za menší.

Elektrická instalace je propojena do ovládacího panelu. Na pracovním stole je upevněn otočný přípravek, na kterém je za přírubu přichycen hydraulický válec. Ostatní prvky hydraulického obvodu jsou připevněny na desce, která zároveň tvoří víko nádrže na pracovní kapalinu. Tou je trvanlivý olej T 3 ČSN 65 6620. Spojení rozvodové desky s pracovními válci je provedeno pomocí vysokotlakých leteckých hadic PNT. Elektroinstalace je provedena kabely v panceřových hadicích. K přední straně stojanu frézky je připevněn L profil /poz. 8 na výkrese DP-VS-178/80-1-2/ se zářezkou pro odjišťování upínacích kuželů a vlevo od něho jsou přišroubovány 2 tyče pro upevnění vyhazovacího zařízení. Na levé straně stojanu frézky za pracovním stolem je na stojanu vibrač. zásobník připevněna krabice, do které jsou odváděny hotové rozpěrky.

#### 2.4. Popis prac. cyklu



obr. 2

Jako výchozí je použit ten stav, kdy na upínacích trnech nejsou obrobky a zásobník /pozice 3 na výkresu DP-VS-178/80-0-3/ je plný. Po spuštění zařízení je zapnut pohon vybračného zásobníku včetně a hydromotoru. Píst zařízení pro orientaci se vysune a vhodí do zásobníku nad trnem 1 obrobek. Hydraulický válec HV-1 začne zvedat stůl frézky s otočným přípravkem pracovním posuvem k frézám. Když stůl urazí dráhu 5 mm od dolní uvrátí, zajistí se horní deska přípravku /výkres DP-VS-178/80-1-2/ i jednotlivé trny poz. 16 proti pootočení. Během dalšího zdvihu příruba upínacího trnu 1 narazí na čep posuvné objímky zásobníku /výkres DP-VS-178/80-0-3 pozice 4/, ta odjistí západku zásobníku a na upínací trn propadne kuželová rozpěrka. V horní poloze stolu sepne narážka mikrospínač, ten dá impuls pro přestavení rozvaděče a stůl se začne pohybovat rychloposuvem dolů. Pět mm od dolní polohy stolu se začnou upínací trny i otočný přípravek odjišťovat. V dolní poloze stolu hydraulický válec otočí odjištěný přípravek o 90 stupňů. Upínací trn 1 se otočí na místo upínacího trnu 2, upínací trn 2 na místo upínacího trnu 3 atd.. Od otočení přípravku je odvozeno i otáčení upínacích trnů. Ty se pootočí o úhel 120 stupňů. Upínací trn 1 je nyní pod frézou A. Stůl frézky se začne opět zvedat a přípravek i upínací trny se znovu zajistí. Upínací trn 2 si odebere ze zásobníku další rozpěrku a do rozpěrky na trnu 1 je vyfrézována první drážka. Stůl s přípravkem se opět vrátí do výchozí polohy. Přípravek i trny se znovu pootočí. Upínací trn 1 je tedy pod frézou B. Při dalším pohybu stolu nahoru, si trn 3 odebere rozpěrku ze zásobníku, do rozpěrky na trnu 2 se vyfrézuje první drážka a do rozpěrky na trnu 1 druhá drážka, která svírá s první drážkou úhel 120 stupňů. Stůl s přípravkem se vrátí dolů a přípravek se znovu pootočí. Při dalším zvedání stolu hotový obro-

bek 1 projde mezi rameny vyhazovače /pozice 12 a 13 na výkrese DP-VS-178/80-1-2/, do rozpěrek 2 a 3 se vyfrézují drážky a trn 4 si odebere ze zásobníku další rozpěrku. Při zpětném pohybu stolu je rozpěrka z trnu 1 stažena vyhazovačem.

Jestliže tedy stůl vyjede do horní polohy a opět se vrátí, jsou během jeho pohybu vyfrézovány dvě drážky, jeden upínací trn si odebere ze zásobníku rozpěrku a hotová rozpěrka je stažena z trnu vyhazovačem.

### 3. Stanovení řezných podmínek

Kuželové rozpěrky SOM 07265 jsou vyrobeny z oceli 11 107.

Jako nástroj pro frézování drážek je zvolen v n.p. SOMET dosud používaný pilový kotouč na kov ČSN 22 2913.

š kotouče ... 63 mm

počet zubů  $z = 50$

š upínacího otvoru 16 mm

Z normativu řezných podmínek

$$S_{\min} = 52 \text{ mm/min}$$

$$n = 178 \text{ 1/min}$$

Řezná rychlost

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot 0,063 \cdot 178}{60} = 0,589 \text{ m/s}$$

Posuv na zub

$$S_z = \frac{S_{\min}}{z \cdot n} = \frac{52 \cdot 60}{50 \cdot 178 \cdot 30 \cdot 1000} = 6,10^{-6} \text{ m}$$

Čas frézování

dráha  $S = 26 \text{ mm}$

$$t_p = \frac{S}{S_{\min}} = \frac{0,026}{8,7 \cdot 10^{-4}} = 30 \text{ s}$$

Výpočet řezné síly

Přikryl:

$$F_v = p \cdot S$$

$$F_v = c_{Fv} \cdot a^{1-n} \cdot b$$

$$a = S_z \cdot \sin \varphi$$

$$F_v = c_{Fv} \cdot b \cdot S_z^x \cdot \sin^x \varphi$$

$$S_z = 0,006$$

$$b = 1 \text{ mm}$$

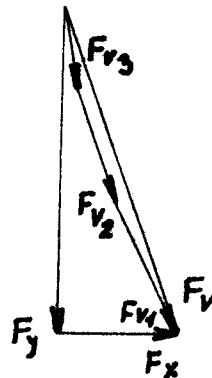
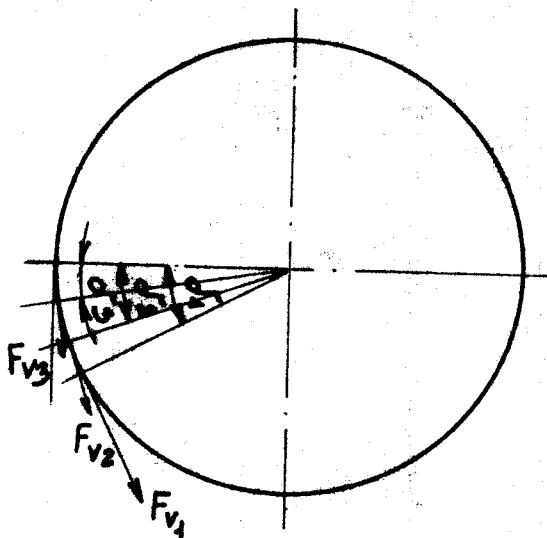
$$D = 63 \text{ mm}$$

$$h = 3,5 \text{ mm}$$

$$\varphi = \frac{360}{z} = 360/50 = 7^\circ 12'$$

$$p = \frac{c_{Fv}}{a^m}$$

$\varphi$  je úhel mezi břity  
dvou sousedních zubů



$$\cos \delta_m = \frac{D/2 - h}{D/2} = \frac{31,5 - 3,5}{31,5} = 0,888$$

$$\delta_m = 27^{\circ}16'$$

počet zubů v záběru

$$n = \frac{\delta_m}{\varphi} = \frac{27^{\circ}16'}{7^{\circ}12'} = 3,79$$

$$\delta_1 = 27^{\circ}16'$$

$$\delta_2 = 20^{\circ}4'$$

$$\delta_3 = 12^{\circ}15'$$

$$F_v = \sum_{i=1}^n c_{Fv} \cdot b \cdot S_z^x \cdot \sin^x \delta_i$$

$$F_{v1} = 1380 \cdot 1 \cdot 0,006^{0,72} \cdot \sin^{0,72} 27^{\circ}16' = 19,8N$$

$$F_{v2} = 1380 \cdot 1 \cdot 0,006^{0,72} \cdot \sin^{0,72} 20^{\circ}4' = 16,1N$$

$$F_{v3} = 1380 \cdot 1 \cdot 0,006^{0,72} \cdot \sin^{0,72} 12^{\circ}15' = 11,8N$$

po-vektorovém součtu/na str.9/

Liemert:

$$F_v = 47,5N$$

$$F_x = 16N$$

$$F_y = 45N$$

$$F_z = c_{Fz} \cdot h^{x1} \cdot E^{x2} \cdot z \cdot S_z^{x3} \cdot D^{x4}$$

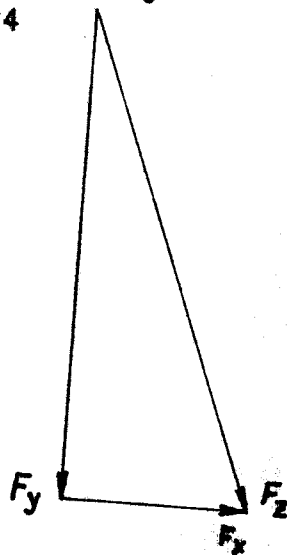
$$x_1 = 0,86$$

$$x_2 = 1,0$$

$$x_3 = 0,72$$

$$x_4 = -0,86$$

$$c_{Fz} = 682$$





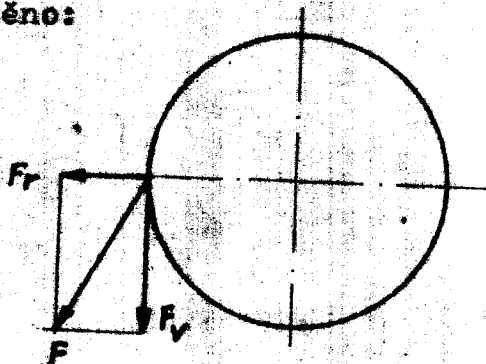
$$F_z = 682 \cdot 3,5^{0,86} \cdot 1^1 \cdot 50 \cdot 0,006^{0,72} \cdot 63^{-0,86} = 71,4\text{N}$$

z vektorového rozkladu na str.10/

$$F_x = 24\text{N}$$

$$F_y = 67\text{N}$$

Měřením zjištěno:



pro  $S = 56 \text{ mm/min}$

$n = 178 \text{ l/min}$

$F_r \sim 0,11 \text{ mm}$        $F_v \sim 0,34 \text{ mm}$

$10\text{N} \quad 0,0797 \text{ mm}$

$F_r = 13,8\text{N}$        $F_v = 42,66\text{N}$

#### 4. Návrh upínače pro automatický cyklus

##### 4.1. Stručná char. přípravku

Otočný přípravek s hydraulickým ovládním je připevněn na pracovním stole frézky. Tento přípravek si podává rozpěrky ze zásobníku, upíná je, přivádí je do místa řezu, natáčením upínacích trnů zajišťuje vyfrézování dvou drážek svírajících úhel  $120^\circ$  a podává rozpěrky do vyhazovače.

##### 4.2. Technické řešení

Uspořádání je vidět na výkrese č. DP-VS-178/80-1-2. Přípravek se skládá ze spodní, pevné části /poz.2/ a z horní části, která se otáčí v kluzném ložisku, jehož pouzdro je nalisováno do pevného ozubeného kola /poz.19/. Otáčení je poháněno hydraulickým válcem JHVJ 25-63.

Zdvih válce je 63 mm. Výrobce - Nářadí n.p. Vrchlabí. Tento válec je za přírubu přišroubován ke spodní části přípravku. Na pístnici válce je našroubován ozubený hřeben /poz. 21/, který zabírá do pastorku volnoběžky /poz. 14/. Pohyb pastorku se přenáší přes západku a rohatku hřídelem /poz. 18/ na horní otočnou desku přípravku. Při vysouvání pístní tyče se horní deska, která unáší upínací trny /poz. 16/ otáčí doprava. Když se otočí o  $90^{\circ}$  je její poloha zajištěna kuličkou /poz. 52/ tlačnou pružinou. Při zasouvání pístnice se pastorek volně otáčí na hřídeli, západka nezabírá do rohatky a horní deska přípravku stojí. Ke spodní, pevné desce přípravku /poz. 2/ je přišroubováno kolo /poz. 19/ po němž se odvalují 4 pastorky /poz. 20/, jejichž pohyb se přes pero přenáší na upínací kužele, unášené horní otočnou deskou přípravku. Při otočení horní desky přípravku o  $90^{\circ}$  se tedy upínací kužele posunou o vzdálenost mezi frézami a zároveň se natočí o úhel  $120^{\circ}$ . Každý upínací kužel je uložen na dvou kuličkových ložiskách. /poz. 30, 31/. Na horní desce přípravku je ještě přišroubován pro každý kužel zajišťovací mechanismus, který se skládá ze zajišťovacího čepu /poz. 15/ pohybujícího se v trubce. Každý čep je tlačén pružinou silou 40 N do dolní polohy. Palce těchto čepů se v dolní poloze stolu frézky opírají o zarážku /poz. 3/, připevněnou L profilem ke stojanu frézky. V dolní poloze stolu frézky jsou tedy upínací kužele odjištěny. Když se stůl začne pohybovat nahoru, zajišťovací čepy se zasunou do kuželových otvorů v přírubách upínacích kuželů a tím je zajistí proti posunutí. Příruby zároveň chrání ložiskový prostor proti nečistotám.

Při zvedání stolu frézky ještě L profil /poz. 10/ uvolní pružinu /poz. 54/ a ta zatlačí zajišťovací západku /poz. 7/ do kuželového otvoru v přípravku a tím zajišťí horní desku přípravku proti pootočení.

#### 4.3. Seřizování

Zdvih pístu hydraulického válce, tedy i pootočení přípravku lze seřídít pomocí šroubu /poz. 34/. Sílu pružin zajišťovacích kolíků a zajišťovací kuličky je možno regulovat pomocí šroubů /poz. 33, 43/.

#### 4.4. Výpočet otáčení

Výpočet ozubeného hřebenu a pastorku /poz. 14, 21/.

L - zdvih hřebenu = 55 mm

D - průměr roztečné kružnice pastorku

$$\frac{\pi D}{4} = L$$

$$D = \frac{4 \cdot L}{\pi} = \frac{4 \cdot 0,055}{\pi} = 0,070 \text{ m}$$

m zvoleno 0,002m

Počet zubů pastorku

$$D = z \cdot m$$

$$z_p = \frac{D}{m} = \frac{0,07}{0,002} = 35$$

Počet zubů ozubeného hřebenu

$$t = \pi \cdot m = \pi \cdot 0,002 = 6,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$z_h = \frac{L}{t} = 0,055/6,28 \cdot 10^{-3} = 8,75$$

Zvoleno - na hřebenu 12 zubů.

Výpočet ozubení pro natáčení upínacích kuželů.

d - průměr pastorků /poz. 20/, zvoleno 0,036 m

D - Ø pevného kola

$$d \cdot \frac{120}{360} = D \frac{90}{360}$$

$$\frac{\pi d}{3} = \frac{\pi D}{4}$$

$$D = \frac{4d}{3} = \frac{4 \cdot 0,036}{3} = 0,048 \text{ m}$$

počet zubů pastorku

m zvoleno 0,0015

$$z = \frac{d}{m} = \frac{0,036}{0,0015} = 24$$

počet zubů kola

$$z = \frac{D}{m} = \frac{0,048}{0,0015} = 32$$

$$t = \pi \cdot m = \pi \cdot 0,0015 = 4,712 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$h_a = m$$

$$h_p = 1,25 \cdot m = 1,25 \cdot 0,0015 = 0,0018 \text{ m}$$

Pevnostní výpočet není třeba provádět, protože kola spolu zabírají bez zatížení.

Výpočet ložisek upínacích trnů

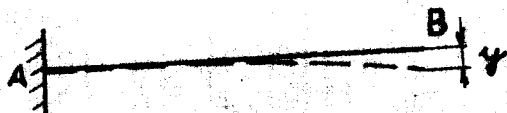
$$F_0 = Y_0 \cdot F_{a0} = 0,5 \cdot 50 = 25 \text{ N}$$

$$C_0 = \mu_0 \cdot F_0 = 2 \cdot 25 = 50 \text{ N}$$

Zvolena ložiska 6002.

Výpočet chybu L profilu /poz. 8/ pro upevnění zarážky  
zajišťovacích kolíků.

$$\text{Síla od pružin } F = 4 \cdot 40 = 160 \text{ N}$$



$$J_B = \frac{F \cdot l^3}{3EI} = \frac{40 \cdot 0,1^3}{3 \cdot 2,1 \cdot 10^8 \cdot 0,4 \cdot 10^{-8}} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

## 5. Podávací zařízení

Je užito plně automatizovaného podávání. Rozpěrky obsluha stroje nasype do násypky. Z ní je odebírá a směrově orientuje zařízení, které dopraví rozpěrky do zásobníku. Odtud jsou podávány do pracovního prostoru stroje podávacím zařízením.

Funkce, které musí plnit zařízení pro automatické podávání lze shrnout do bodů.

1. Zachycení rozpěrky v násypce, jeho směrová orientace v prostoru.

2. Předání prostorově správně orientované rozpěrky do zásobníku.
3. Vytvoření dostatečné zásoby rozpěrek v zásobníku, zajišťující plynulou práci stroje.
4. Podávání jednotlivých rozpěrek do zásobníku.
5. Upnutí rozpěrky a doprava do pracovního prostoru frézky.

Navržené podávací zařízení sestává z těchto částí.

1. Vibrační zásobník
2. Mechanismus pro orientaci rozpěrky
3. Odměřovací mechanismus
4. Podávací mechanismus

#### 5.1. Vibrační zásobník

Typ kz 702 Ø 250, ovládací zařízení kz 717

Výrobce Transports, n.p. závod 02, Úpice.

Maximální vsázka 4 kg - pro kontrolní obrobky - matice M8 - jejich rozměry odpovídají rozměrům kuželových rozpěrek.

Materiál je dopravován jmenovitou rychlostí s možností regulace od 0 na 1. stupni do maxima  $v_{max} = 6,3 \text{ m/min}$

#### Obsluha

Do mísy zásobníku se nasype materiál v potřebném množství.

Vídlíce šňůry u zásobníků s frekvencí budice 100 Hz je možno zasunout přímo do sítě, v případě je-li požadována dopravní rychlost bez regulace.

Při běžném používání zásobníků zasune se vídlíce šňůry zásobníku do spojovací zásuvky na vývodu ovládacího zařízení.

Přepnutím vypínače do polohy I - zapnuto je uveden zásobník v činnost a podávací rychlost se nastaví potenciometrem, a to otočením knoflíku na příslušný stupeň regulace ovládacího zařízení.

Zásobník je upraven tak, aby se z něho nemohly dostat rozpěrky, postavené na válcovou plochu. To je docíleno tím, že k boku násypky je asi v polovině výšky bušnu 14 mm nad žlábkem zásob. připevněn klín. Ten postavené rozpěrky shodí zpět na dno zásobníku. Z vibrač. zásobníku jsou rozpěrky po skluzu dopravovány do zařízení pro orientaci.

## 5.2. Mechanismus pro orientaci

Celkové uspořádání je na výkrese DP-VS-178/80-0-3. Skládá se ze zásobníku /pozice 1/, do kterého padají rozpěrky z vibračního zásobníku po skluzu. V tomto zásobníku jsou rozpěrky orientované větším průměrem kuželového otvoru doprava nebo doleva. Před zásobníkem je umístěn hydraulický válec JHVJ 25/63. Na pístnici válce je našroubována objímka s kuželovým trnem. Úhel kuželu je  $15^{\circ}$ . Menší průměr kuželu měří 7,5 mm, menší průměr kuželového otvoru v rozpěrce měří 6,6 mm.

Na začátku cyklu je kuželový trn v zadní poloze. Po přestavení rozvaděče se píst s kuželovým trnem začne pohybovat doprava. Jestliže je rozpěrka v zásobníku orientována menším průměrem otvoru směrem k pístu, postrčí jí trn před sebou a rozpěrka propadne do trubky, kterou spadne do krabice na stojanu frézky. Odtud je obsluhou stroje vrácena do vibračního zásobníku. Píst pokračuje ve zdvihu až do krajní polohy. Vysunutá pístnice drží rozpěrky v zásobníku. Po přestavení rozvaděče se píst vrátí zpět. Když dojde do výchozí polohy, pístnice uvolní sloupec rozperek v zásobníku a další rozpěrka spadne před kuželový čep do žlábků. Rozvaděč se opět přestaví a píst se začne znovu

pohybovat doprava. Jestliže je nyní v zásobníku rozpěrka orientována větším průměrem kuželového otvoru směrem k hydraulickému válci, zachytí kuželový trn rozpěrku, dopraví ji přes odpadní otvor do trubky. Na trubce je umístěn pružinový snímač /poz. 10/. Ten dovolí rozpěrce volný vstup do trubky, ale při zpětném pohybu pístu se rozpěrka zadrží. V trubce za pružinovým snímačem jsou již všechny rozpěrky orientovány větším průměrem kužele doleva. Každá rozpěrka, která je zasunuta do trubky posune rozpěrky v trubce již umístěné o 11 mm. Když je v trubce pět rozpěrek, posune hydraulický válec s další rozpěrkou všechny tak, že poslední rozpěrka vyjede z trubky, navlékne se na páčku se záchytkou, ta je převrátí větším průměrem dolů a rozpěrka sklouzne do trubkového zásobníku na západky /poz. 6/ nebo na rozpěrky v zásobníku. Jestliže se do trubkového zásobníku dostane rozpěrka nesprávně orientována, propadne mezi západkami na pracovní stůl frézky, kde v obrábění nepřekáží.

Tvar páčky /poz. 7/ a její funkci jsem si experimentálně ověřil. Po seřízení páčka pracovala spolehlivě.

#### Seřízení

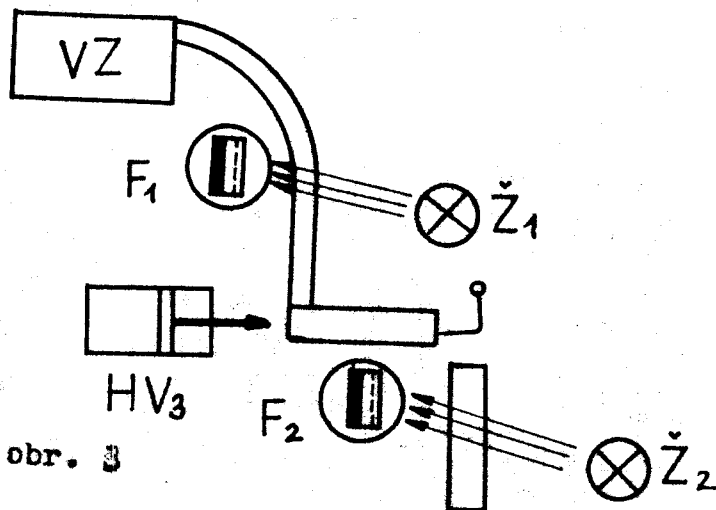
Páčku /poz. 7/ je možné po povolení matic posunovat v drážce plechu. Trubku s pružinovým snímačem /poz. 1/ je možno po povolení šroubů posunovat a naklápět.

### 5.3. Zabezpečení proti přeplnění zásobníků

Zařízení pro podávání a orientaci rozpěrek je zabezpečeno proti přeplnění na dvou místech. Je to v zásobníku /poz. 1/ do něhož padají rozpěrky z vibračního zásobníku a v trubkovém zásobníku /poz. 3/, z něhož jsou rozpěrky odebírány podávacím zařízením.



Zajištění je provedeno pomocí žárovky a čidla. Světelné paprsky jsou vedeny šikmo přes zásobník do čidla. Když je světlo žárovky od čidla odděleno rozpěrkou, padající do zásobníku vznikne impuls. Jestliže tento impuls trvá déle než dvě sekundy, je vypnut vibrační zásobník, nebo hydraulický válec zařízení pro orientaci, nebo oba - podle stavu v zásobnících.



obr. 3

Stav, kdy paprsek prochází zásobníkem a působí na čidlo je označen 1. Stav kdy paprsek nepůsobí na čidlo je označen 0.

Zásobník 1	Zásobník 2	
1	1	provoz vibrač.zás. + provoz píst
0	0	stop VZ + P
1	0	provoz Z, stop P
0	1	stop Z, provoz P

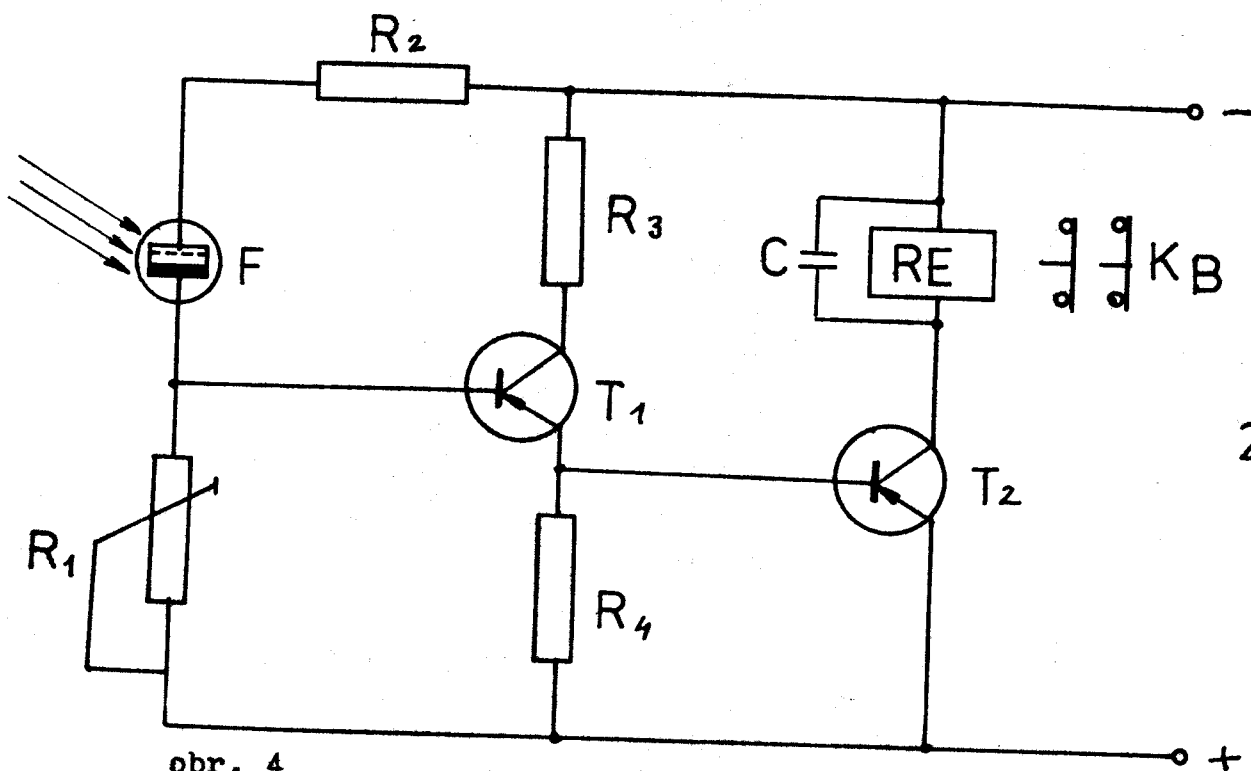
Obvod pro zabezpečení přeplnění

F - fotonka

R - odpory

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> - tranzistory

Re - relé - /3 přepínací kontakty/



obr. 4

Obvod tvoří fotonka, dvoustupňový tranzistorový zesilovač, pracovní relé a napájecí zdroj - 24 V.

Při osvětlení fotonky v ní vzniká proud a na bázi tranzistoru  $T_1$  je napětí, tranzistor se stane vodivým. Zesílené napětí je přivedeno na  $T_2$  a relé  $R_2$  je sepnuto. Při přerušení světelného toku fotonkou přestane procházet proud, tranzistory se zablokují, kotva relé odpadne a přeruší obvod elektromagnetu pro ovládání rozvaděče  $R_3$  nebo obvod vibračního zásobníku, nebo oba.

Fotonka musí být ohráněna před náhodným osvětlením. Je však citlivá na infračervené paprsky /citlivá v oblasti spektra  $0,4 - 1,1 \mu$  /, proto je možno zaclonit fotonku i ovládací světelný zdroj rubínovým filtrem a zařízení pak může pracovat i na denním světle. Jestliže se přepálí vlákno žárovky relé odpadne, přeruší chod vibračního zařízení zásobníku nebo obvod rozvaděče  $R_3$  a podávání se tedy zastaví. Je tak zabezpečeno to, že podávací zařízení nemůže pracovat bez kontroly.

#### 5.4. Odměřovací zařízení

Slouží k oddělení poslední rozpěrky v trubkovém zásobníku. Odměřovací zařízení tvoří pryžový čep v ocelovém pouzdru. Když se otevřou západky /DP-VS-178/80-0-3 pozice 6/, zatlačí na gumový čep a ten přimáčkne předposlední rozpěrku ke stěně zásobníku. Poslední rozpěrka tedy může propadnout na upínací trn a ostatní rozpěrky jsou v zásobníku čepem drženy. Teprve, když se západky zavřou, čep se uvolní a odjistí rozpěrky, ty se posunou na západky a poslední rozpěrka je připravena pro odebrání podávacím mechanismem.

#### 5.5. Podávací mechanismus

Slouží k odebírání rozpěrek ze zásobníku a k jejich dopravě do pracovního prostoru stroje.

Podávací mechanismus tvoří upínací kužely /pozice 16 na výkrese otočného přípravku, č.v. DP-VS-178/80-1-2/ a mechanismus západek trubkového zásobníku /pozice 3 na výkrese DP-VS-178/80-0-3/. Při zvedání stolu příruba upínacího trnu posune objímku /pozice 4 na výkrese DP-VS-178/80-0-3/, ta přes čep /pozice 13/ otevře západky. Ty otáčejí na čepu /poz. 12/ v pevné objímce /poz. 5/. Západky odjistí poslední rozpěrku v zásobníku /ostatní rozpěrky jsou drženy mechanismem, jehož funkce byla popsána v předchozí kapitole/ a ta spadne na upínací trn. Když se stůl frézky s otočným přípravkem začne vracet dolů, přitlačí pružina posuvnou objímku a vrací ji do dolní polohy na pevnou objímku. Čepy na posuvné objímce zavírají západky, které ještě přitlačí rozpěrku odebranou ze zásobníku na upínací trn. Když je stůl s přípravkem v dolní poloze, hydraulický válec přípravkem otočí a tím se upínací kužel dostane pod frézu. Jeho natažení a zajišťování bylo popsáno v kapitole 4.2. - při po-

pisu konstrukce otočného přípravku.

## 6. Vyhazovač

Vyhazovač odvádí rozpěrky s vyfrézovanými drážkami z pracovního prostoru stroje. Jeho funkce je vidět na výkrese otočného přípravku /DP-VS-178/80-1-2/. Vyhazovač tvoří dvě otočná ramena /poz. 12, 13/ připevněná tyčemi /poz. 9/ ke stojanu frézky. Ramena jsou k tyčím vracena tažnými pružinami /poz. 55/.

### Popis funkce

Při řezném pohybu stolu frézky rozpěrka, která je pod vyhazovačem nadzvedne jeho ramena a projde mezi nimi. Když je stůl v horní poloze, pružiny vrátí ramena vyhazovače zpět, a ty se opřou o tyče /poz. 9/. Rozpěrka, která zůstala nad nimi, je pak rameny stažena s upínacího kuželu, když se stůl vrací do dolní polohy. Nad rameny vyhazovače je umístěna trubka. Ta odvádí hotové rozpěrky ke skluzu, po něm sjíždějí do krabice, připevněné ke stolu vybračnického zásobníku.

## 7. Hydraulický obvod

Hydraulický obvod je znázorněn na výkrese DP-VS-178/80-3-4, protože obvod pracuje s nízkými rychlostmi a s malými silami, je schema navrženo zjednodušeně. Na jeden okruh čerpadla jsou napojeny pracovní válce pro zvedání stolu frézky /HV 1/, otáčení přípravku /HV 2/ a hydraulický válec zařízení pro orientaci /HV 3/. Čerpadlo je nejmenší z typové řady JHVJ. Ve spojení s elektromotorem s 1440 ot/min dodává jmenovité množství 4 l/min. Filtr je zařazen na výtlačné straně čerpadla. I když maximální průtok je 4 l/min, jsou všechny prvky, kromě rozvaděčů, použity se jmenovitou svě-

tlostí 10, protože menší prvky nejsou v současné době běžně na trhu. Pracovní válec HV 1 je řízen ve výtlaku škrtícím ventilem. Rozvaděče jsou dvupolohové, čtyřcestné. V poloze 1 jsou drženy pružinou, v poloze 2 elektromagnetem. Vzhledem k válcům jsou zapojeny jako reverzační. Okruhy hydraulických válců HV 2 a HV 3 jsou odděleny redukčními ventily, aby nemohlo dojít ke změně rychlosti nebo k zastavení pracovního válce HV 1 při jejich pohybu, protože pracují s daleko menším zatížením. <sup>11p1</sup>

Prvky hydraulického obvodu:

Hydraulický obvod je znázorněn na výkrese DP-VS-178/80-3-4

- R1 - rozvaděč RSPe 246 - 320, výrobce TOS Vrchlabí
- R2, R3 - rozvaděč RSPe 246 - 320, výrobce TOS Vrchlabí
- HV 2, HV 3 - hydraulický válec JHVJ 25/63, vyr. TOS Vrchlabí
- HV 1 - hydraulický válec JHVJ 32/63, /zdvih zkrácen na 30 mm/, výrobce TOS Vrchlabí
- VŠ - škrtící ventil JHRM - 10, výrobce TOS Vrchlabí
- VZ - zpětný ventil JHDZs-2-9, výrobce n.p. TOS Vrchlabí
- VR - redukční ventily VR-1-10-3, výrobce n.p. TOS Vrchlabí
- VP - přeouštěcí ventil VP-10-3, výrobce TOS Vrchlabí
- F - šterbinový filtr F-403.2 32

Všechny hydraulické prvky, kromě hydraulických válců jsou uspořádány na desce, která tvoří současně víko nádrže.

#### 7.1. Kontrola hydraulického okruhu

Posuv stolu

$$S_{\min} = 52 \text{ mm/min} = 8,67 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$\text{dráha } S = 26 \text{ mm} = 0,026 \text{ m}$$

čas frézování

$$t_p = \frac{0,026}{8,67 \cdot 10^{-4}} = 30 \text{ s}$$

hydraulický válec JHVJ 632/63

$$S_1 = 8,042 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$Q_3 = S_1 v = 8,042 \times 10^{-4} \times 8,67 \cdot 10^{-4} = 6,97 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

otáčení

$$v_{ot} = 0,04 \text{ m/s}$$

hydraulický válec JHVJ 25/63

$$Q_2 = S_2 v = 4,91 \cdot 10^{-4} \cdot 0,04 = 1,964 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

čas pootočení

$$t = \frac{0,055}{0,04} = 1,375 \text{ s}$$

válec pro orientaci JHVJ 25/63

$$v = 0,07 \text{ m/s}$$

$$Q_1 = S_1 v = 4,91 \cdot 10^{-4} \cdot 0,07 = 3,44 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1,964 \cdot 10^{-5} + 3,44 \cdot 10^{-5} + 6,97 \cdot 10^{-7} = 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Q dodávané čerpadlem JHZJ 4 pohon motor 2 A P 71 - 4 s

$$P = 250 \text{ W} \quad n = 1370 \text{ min}^{-1}$$

$$Q = \frac{\pi d_t^2 \cdot 2 \cdot m \cdot b \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot n}{1000}$$

$$k = \frac{Q \cdot 1000}{n} = \frac{4 \cdot 1000}{1440} = 2,77$$

$$Q = \frac{2,77 \cdot 1380}{1000} = 3,8226 \text{ l/min} = 6,37 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

rychloposuv stolu

$$v = \frac{Q}{S_2} = \frac{1,17 \cdot 10^{-5}}{6,032 \cdot 10^{-4}} = 0,219 \text{ m/s}$$

$Q_m$  - minimální množství ,regulovatelné škrtícím ventilem VS2

čas vrácení stolu

$$t_v = \frac{s}{v} = 0,026 / 0,019 = 1,375 \text{ s}$$

čas pracovního cyklu

$$t = t_p + t_v + t_o$$

$t_p$  - čas potřebný k vykonání pracovního zdvíhu

$t_v$  - čas rychloposuvu stolu

$t_o$  - čas otáčení

$$t = 30 + 1,37 + 1,375 = 32,745 \text{ s}$$

potřebný tlak v pracovním válci

$$p = \frac{1}{S_1} = \frac{F_x \cdot f_r + (F_y + G)}{S_2} + p_s \cdot S_2 /$$

$F_x$  - maximální velikost vodorovné složky řezné síly

$F_y$  - svislá složka řezné síly

$G$  - hmotnost pohybujících se částí

$f_r$  - redukovaný součinitel tření stolu

$P_g$  - tlakový spád na škrtkém ventilu

$$\frac{p_{s1}}{8,042 \cdot 10^{-4}} \cdot /14 \cdot 0,5 / 50+800 / +4 \cdot 10^{+5} \cdot 5,5 \cdot 10^{-4} = 13,5 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

tlak, který dodává čerpadlo  $P=0,18 \text{ kW}$

$$p = \frac{P \cdot 250 \cdot 0,45}{Q \cdot 6,37 \cdot 10^{-5}} = 17 \cdot 10^{+5} \text{ Pa}$$

celková účinnost

$P$  - příkon

$\beta$  - potrubí

$$d = 4,7 \sqrt{\frac{Q}{v}} = 4,7 \sqrt{\frac{3,8}{3}} = 5,29 \text{ mm}$$

$Q$  - maximálně dodávané množství l/min.

$v$  - přípustná rychlost

nízkotlaké letecké hadice  $J_s = 6$

Kontrola měřiče na otepření

ztracený výkon

$$N_{tr} = N_e \cdot /1 - \zeta_c /$$

množství vyvinutého tepla

$$Q_c = N_e \cdot /1 - \zeta_c / = 342 \cdot /1 - 0,45 / = 161 \text{ kcal/h} = 676,9 \text{ kJ/h}$$



$N_e$  - příkon elektromotoru

$S_n$  - plocha stěn nádrže

$$S_n = \frac{Q_c}{\Delta t \cdot k_n}$$

$k_n$  - součinitel přestupu tepla stěnami nádrže -

$\Delta t$  - maximální rozdíl teploty vzduchu a kapaliny

$$S_n = \frac{676,9}{20,83,74} = 0,4 \text{ m}^2$$

### 8.1. Elektrický řídicí obvod

K- spínače

R- relé

E- elektromagnety pro ovládání rozvaděčů

V- vypínač

výchozí stav - HV1- pístnice zasunuta,

HV2- pístnice vysunuta

pořadí pohybu jednotlivých válců

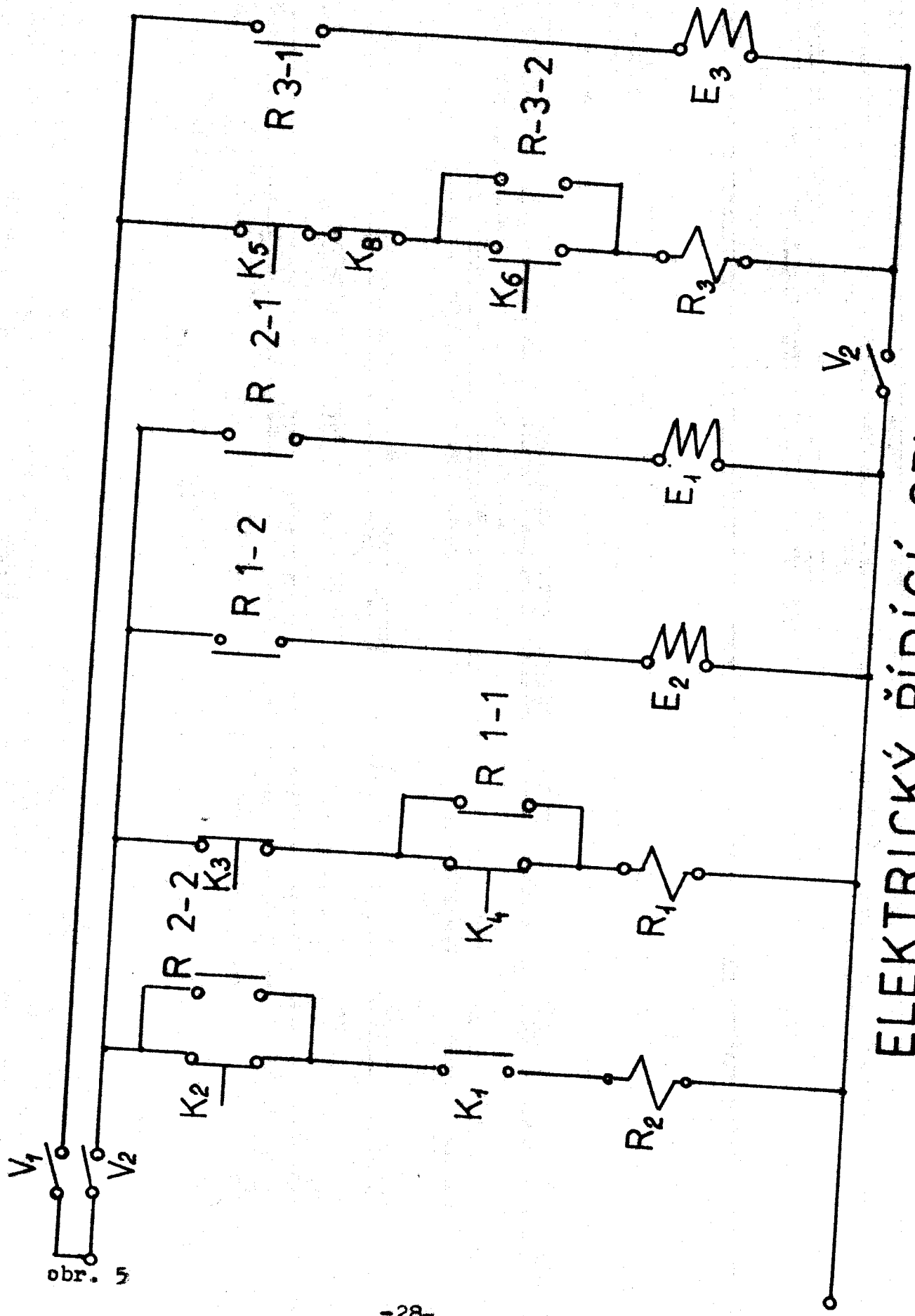
HV1 $\uparrow$  + HV2, HV1 $\downarrow$ , HV2

hydraulický válec HV3 pracuje nezávisle na HV1, HV2. Zastavuje

se pomocí kontaktu  $K_B$ , který je ovládán zařízením pro kontrolu přeplnění zásobníku.

Obvod je napájen stejnosměrným napětím 24 V.

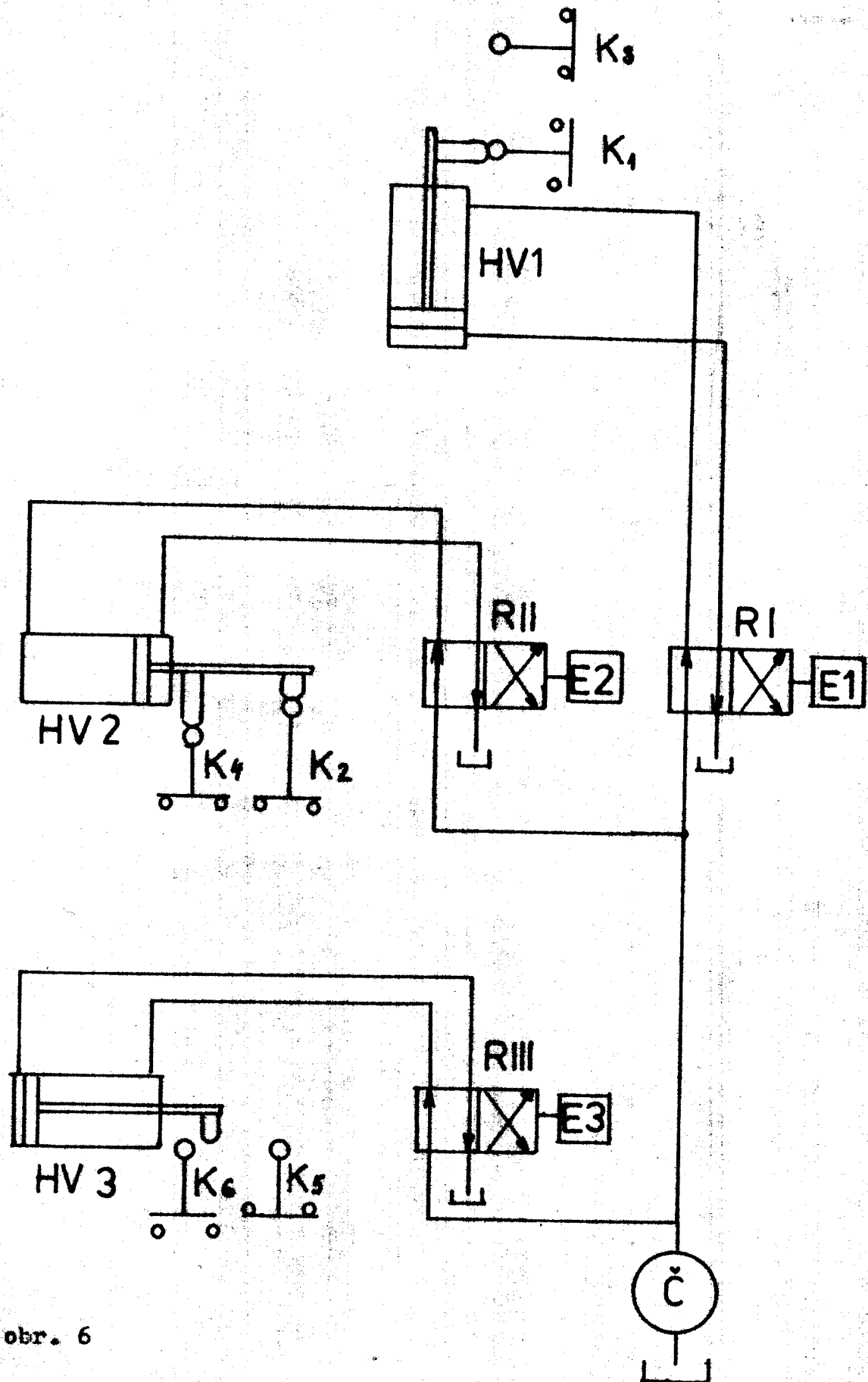
Nepřetržitý cyklus se zahájí po spojení kontaktů spínačů



ELEKTRICKÝ ŘÍDÍCÍ OBVOD

obr. 5

# OVLÁDÁNÍ HYDRAULICKÉHO OBVODU



obr. 6

$V_1, V_2$ .  $V_1$  je nutno sepnout dříve, aby se před začátkem frézování naplnil zásobník. Zpoždění okruhu spínače  $V_2$  je možno řešit pomocí časového relé. Potřebné zpoždění je 40 s.

Po sepnutí spínače  $V_1$  se zahájí pracovní cyklus HV3. Tlakový olej se rozvádí střídavě na obě strany válce. HV3 tedy koná nepřetržitý vratný pohyb, který je zastaven jedině vypnutím  $V_1$  nebo  $K_V$ . Po sepnutí spínače  $V_2$  a zapnutí elektromotoru čerpadla, proudí kapalina na pravou stranu pístu. Píst se pohybuje do levé úvrati, před ukončením zdvihu sepne narážka koncový spínač  $K_6$ . Ten spojí obvod cívky relé R1. Kontakty R3-2 mají funkci přídržných kontaktů, takže kotva relé R3 neodpadne při rozpojení kontaktů spínače  $K_6$ . Kontakty R3-2 spájí obvod magnetu E3 hydraulického rozvaděče R III, který nastaví šoupátko rozvaděče vpravo. Tlakový olej proudí na levou stranu pístu, píst se pohybuje vpravo. Když narážka rozpojí kontakt spínače  $K_5$ , přeruší se obvod cívky relé R3, jeho kotva odpadne a kontakty R3-1, R3-2 se rozpojí. Obvod elektromagnetu E je rozpojen, šoupátko rozvaděče se vrátí do původní polohy a cyklus se opakuje.

Po sepnutí kontaktů spínače  $V_2$  obvod relé R1 se spojí přes sepnuté kontakty spínačů  $K_3$  a  $K_4$ . Kontakty relé R2+1 spojí přes obvod elektromagnetu E1, který přesune šoupátko rozvaděče R I do pravé polohy. Tlakový olej proudí pod píst, píst HV1 se začne pohybovat nahoru. Jeho narážka, uvolní spínač  $K_1$ . Přes spojené kontakty spínačů  $K_1$  a  $K_2$  sepne relé R2. Kontakty relé R1-2 spojí obvod

elektromagnetu E2. Ten přesune šoupátko rozvaděče R II do pravé polohy. Tlakový olej začne proudit na levou stranu pístu HV2; třeben na jeho pístnici zabírá do volnoběžky a ta se volně otáčí. Na konci zdvihu HV1 stlačí narážka spínač K3, ten přeruší obvod rozvaděče R I a magnetu E I. Šoupátko rozvaděče se vrátí a HV1 se vrací rychloposuvem zpět. V dolní úvratí opět narážka spopájí spínač K1, ten přeruší obvod rozvaděče R II, šoupátko se přesune, píst HV2 se začne vysouvat. V koncevé poloze sapne narážka spínače K2 a K4 a cyklus se opakuje.

## Z Á V Ě R

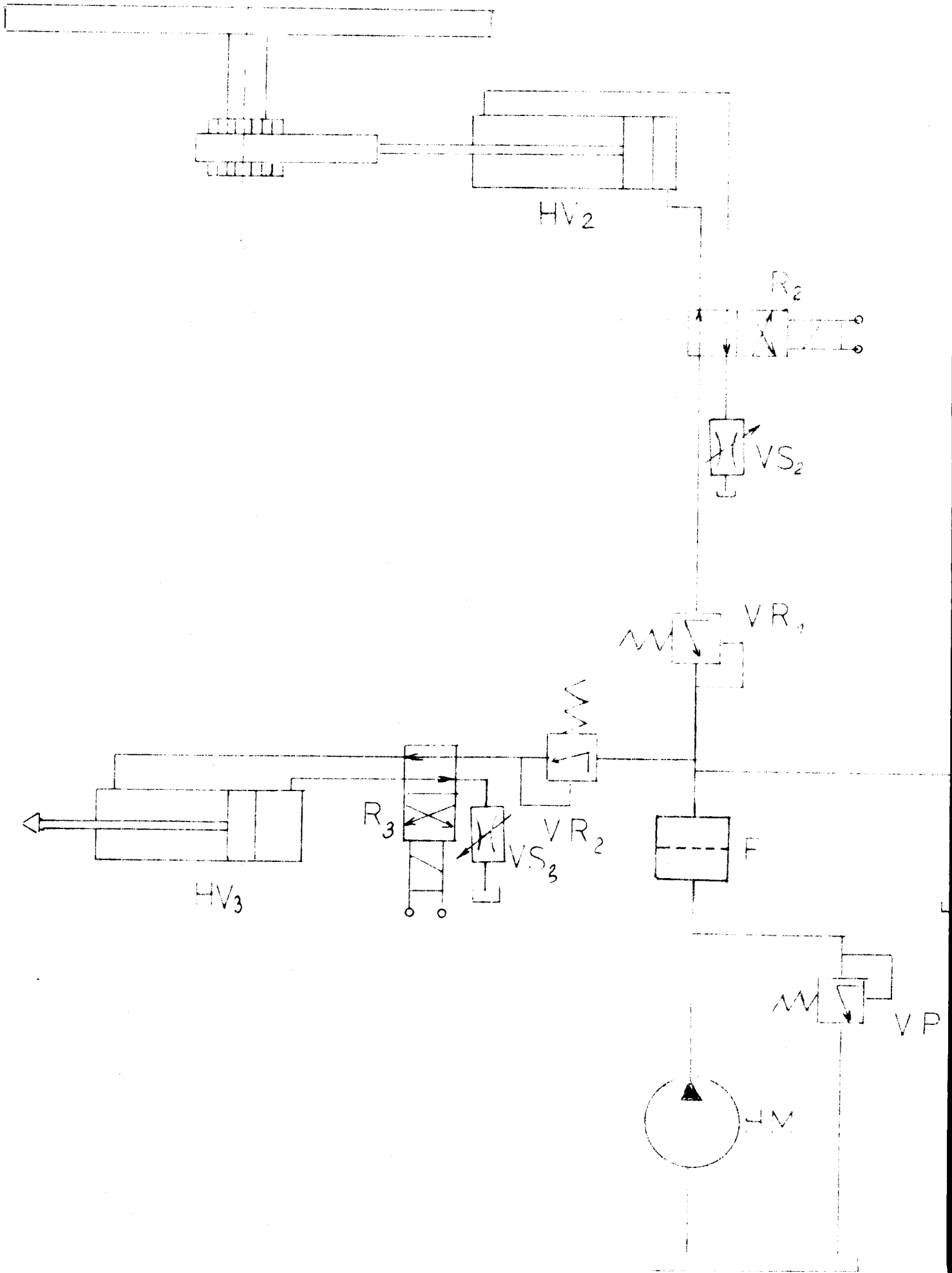
Diplomová práce řeší automatizaci frézování kuželových rozpěrek pro mikromet, s využitím doposud používané frézky FHJ9.

Ruční vertikální pohon frézky byl nahrazen hydraulickým, frézovací přípravek P - SOM - 07151 - 15 a ruční obalhou byl nahrazen otočným přípravkem s hydraulickým pohonem a zařízením pro podávání rozpěrek. Hydraulické válce jsou ovládány pomocí narážek a mikrospínačů elektrickým řídicím obvodem.

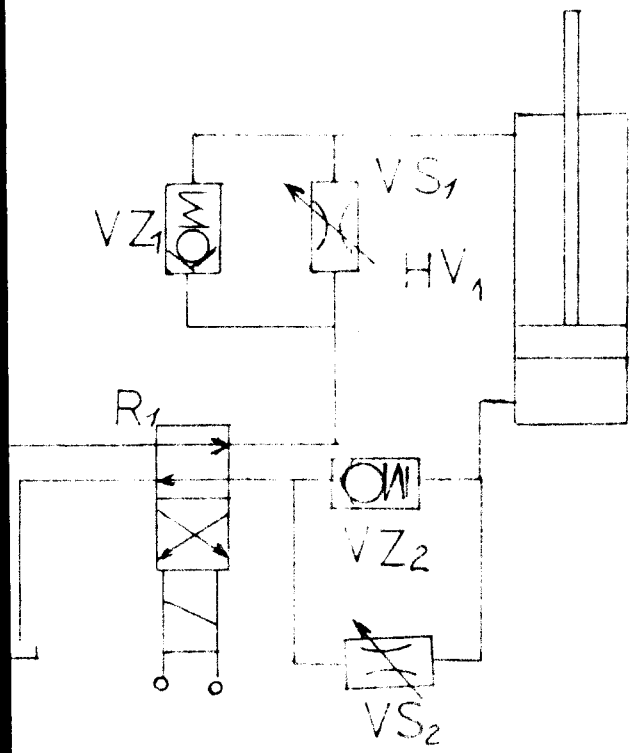
Podávací zařízení je ovládáno pomocí dvou blokovacích obvodů, v nichž jsou čidla fotodiody.

Seznam použité literatury:

1. Píč J. - Breník P. : Obráběcí stroje  
SNTL Praha - 1970
2. Píč J. - Chvála B. : Automatizační systémy výrobních strojů  
Praha - 1963
3. Mach J. - Holec F. : Mechanizace hydraulikou  
SNTL Praha - 1964
4. Cerha J. : Hydraulické mechanismy v oboru výrobních strojů  
Liberec - 1971
5. Prokeš J. : Hydraulické mechanismy  
ČVUT Praha - 1967
6. Vrzala a kol. : Strojnické tabulky
7. Černocho S. : Strojně technická příručka  
SNTL Praha - 1959





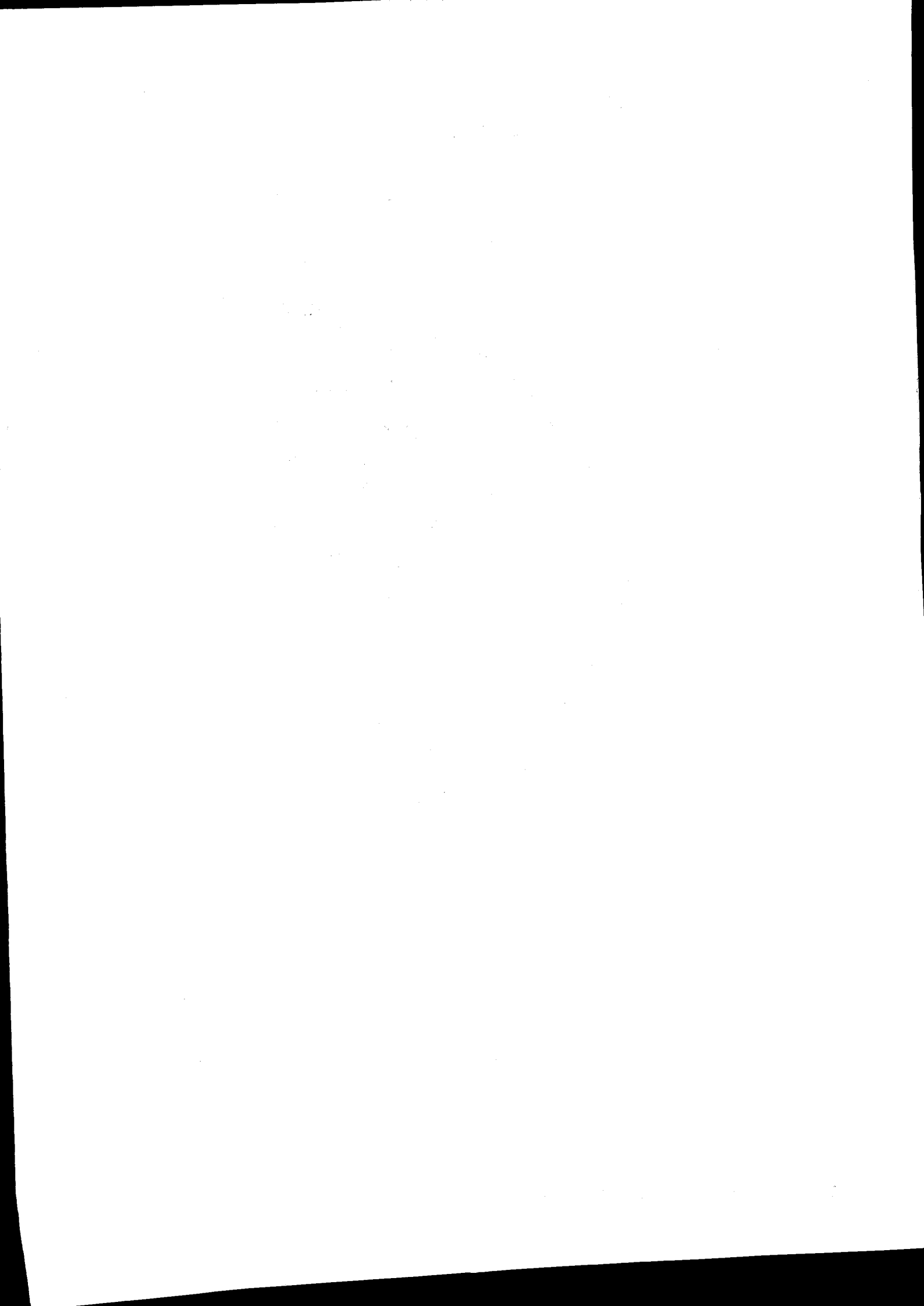


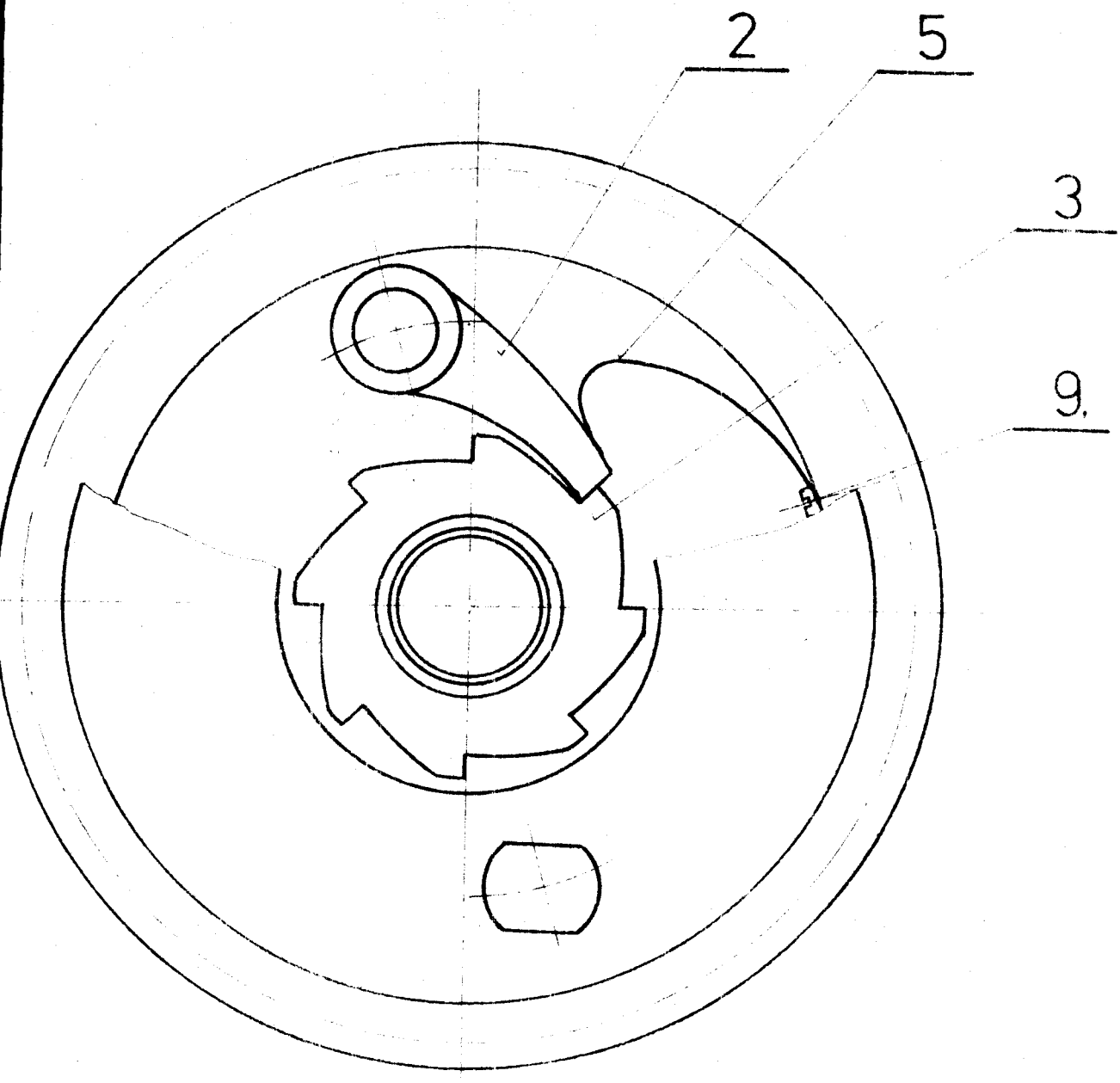
KOVAR

185

HYDRAULICKÝ  
OKRUH

DP-VS-178/80-3-4  
1 1





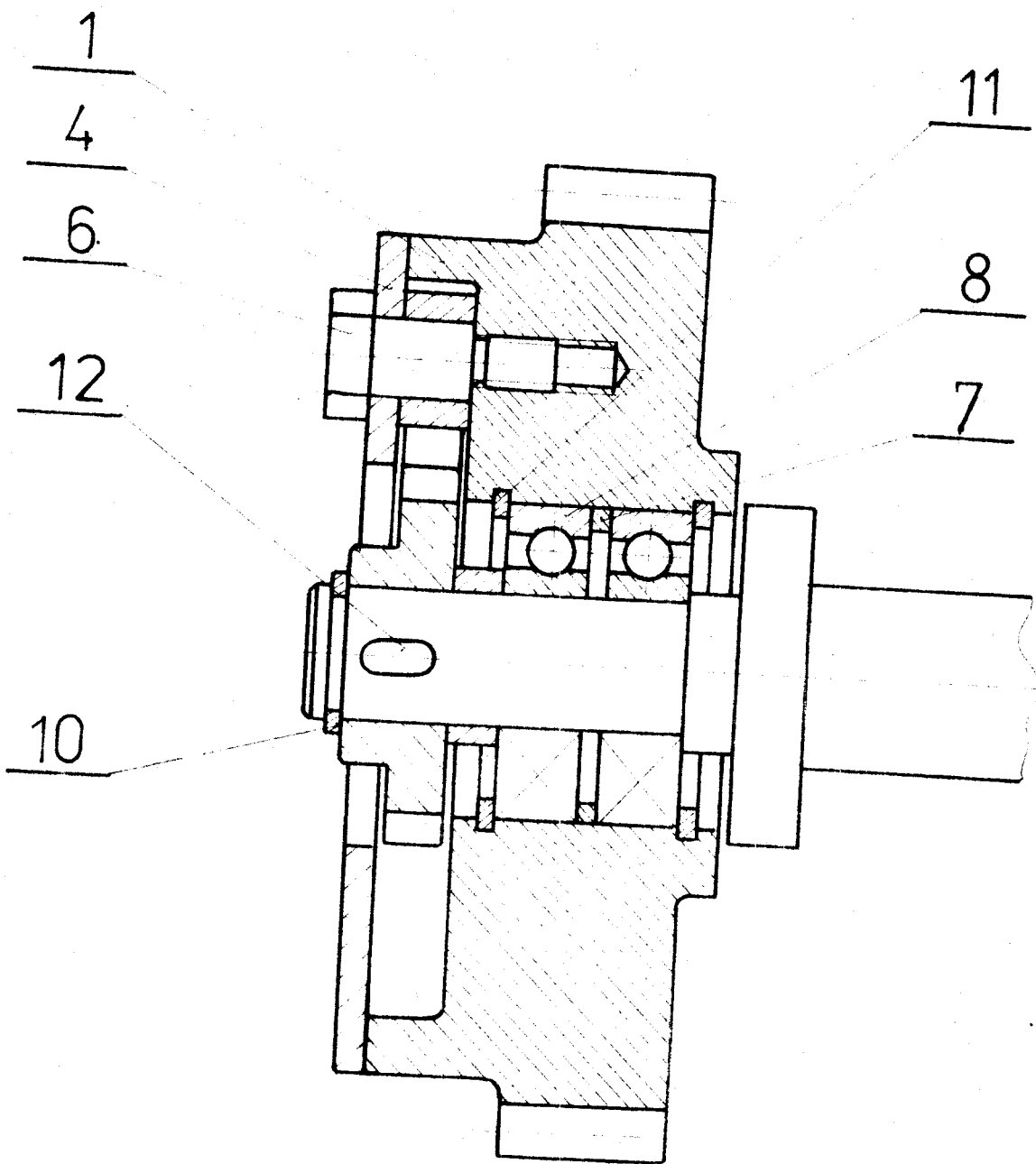
KOVAŘ

2:1

20.5.90

VOLNOBĚŽKA

DP-VS-178/80-3-5





1	UNĚŠEC	SVARENEC	11 416						1
1	STOJAN	SVARENEC	11 416						2
1	ZARÁŽKA Ø 40 - 45	ČSN426510	11 340.0						3
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						4
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						5
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						6
1	PAK 10x10 - 95	ČSN425520	11 370						7
1	DRŽÁK	SVARENEC	11 343						8
1	DRŽÁK	SVARENEC	11 343						9
1	ZARÁŽKA	ČSN42551	11 343						10
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 343						11
1	RAMENO VYHAZOVAČE	SVARENEC	11 523						12
1	RAMENO VYHAZOVAČE	SVARENEC	11 523						13
1	VOLNOBĚŽKA								14
4	ČEP	SVARENEC	12 010						15
4	TRN Ø 50 - 80	ČSN426510	12 010						16
1	ČEP Ø 10 - 60	ČSN426310	11 700						17
1	HŘÍDEL Ø 25-95	ČSN426310	12 010.9	12 010.1					18
1	KOLO Ø 55 - 30	ČSN426310	12 020.9	12 020.1					19
4	PASTOREK Ø 40 - 7	ČSN426310	12 020.9	12 020.1					20
1	HŘEBEN Ø 25x15 - 120	ČSN426522	12 020.9	12 010.1					21
4	POUZDRO	ČSN426522	12 010.9	12 010.1					22
1	KOLEČKO Ø 20 - 5	ČSN426522	11 375						23
1	POUZDRO Ø 22-27	ČSN426522	11 500						24
1	ČEP Ø 5 - 28	ČSN426522	11 340						25
1	ČEP Ø 5 - 39	ČSN426522	11 340						26
1	KROUZEK Ø 30 - 4	ČSN428611	11 340						27

DR.VS-178/  
780-3-9

13

Kredit  
KRMÁK  
POTRANSKY

1	HMĚŠEC	SVARENEC	11 416						1
1	STOJAN	SVARENEC	11 416						2
1	ZARÁŽKA Ø 40 - 45	ČSN426510	11 340.0						3
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						4
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						5
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 373						6
1	ŘÍČKA 10x10 - 95	ČSN425520	11 370						7
1	DRŽÁK	SVARENEC	11 343						8
1	DRŽÁK	SVARENEC	11 343						9
1	ZARÁŽKA	ČSN42551	11 343						10
1	STOJÁNEK	SVARENEC	11 343						11
1	RAMENO VYHAZOVAČE	SVARENEC	11 523						12
1	RAMENO VYHAZOVAČE	SVARENEC	11 523						13
1	VOLNOBĚŽKA							DP-VS-178/ 780-3-2	14
4	ČEP	SVARENEC	12 010						15
4	TRN Ø 50 - 80	ČSN426510	12 010						16
1	ČEP Ø 10 - 60	ČSN426310	11 700						17
1	HŘÍDEL Ø 25-95	ČSN426310	12 010.9	12 040.1					18
1	KOLO Ø 55 - 30	ČSN426310	12 020.9	12 020.1					19
4	PASTOREK Ø 40 - 7	ČSN426310	12 020.9	12 020.1					20
1	HŘEBEN Ø 25x15 - 120	ČSN426522	12 020.9	12 010.1					21
4	POUZDRO	ČSN426522	12 010.9	12 010.1					22
1	KOLEČKO Ø 20 - 5	ČSN426522	11 375						23
1	POUZDRO Ø 22-27	ČSN426522	11 500						24
1	ČEP Ø 5 - 28	ČSN426522	11 500						25
1	ČEP Ø 5 - 35	ČSN426522	11 500						26
1	KROUZEK Ø 30 - 4	ČSN428611	42321						27
		ČSN428611							

Podst. číslo	Název - Rozměr	Podstavce	Míst. koteviny	Míst. vřchodů	Č. vřna	M. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámky				Číselná část váha v kg				
Materiál	Kreslí <b>KOVAR</b>	Čís. zápis						
Prozkoušel		Č. transp.	Zápis					
Norm. ref.			Datum					
Vyr. projednal	Schválil		Podpis					
	Dne <b>20.5.80</b>		Index zápisů					
Type	Skupina	Starý výkres		Nový výkres				
Název <b>OTOČNÝ PŘÍPRAVEK</b>			DP-VS-178/80-1-2					list 2

7	KROUZEK 30 - 4	ČSN 428611	423213						28
1	HYDRAULICKÝ VÁLCOVAČ 25/6								29
1	LOŽISKO 6302	ČSN024637							30
1	LOŽISKO 6002	ČSN024633							31
2	ŠEP $\delta$ 4 x 20	ČSN022102							32
1	ŠROUB M 8x28	ČSN021101							33
1	ŠROUB M 10x30	ČSN021101							34
3	ŠROUB M 4x14	ČSN021143							35
8	ŠROUB M 4x10	ČSN021143							36
6	ŠROUB M 5x20	ČSN021101							37
8	ŠROUB M 4x18	ČSN021101							38
1	MATICE M 4	ČSN021401							39
1	MATICE M 8	ČSN021401							40
1	MATICE M 10	ČSN021401							41
1	MATICE M 8	ČSN021401							42
4	ŠROUB M 8x6	ČSN426510	11 500						43
3	ŠROUB M 6x14	ČSN021143							44
2	POJISTNÝ KROUZEK $\delta$ 3	ČSN022929							45
8	PODLOŽKA $\delta$ 122	ČSN021740							46
1	TRUBKA $\delta$ 22 x 35 - 4	ČSN425719	11 320						47
1	PODLOŽKA $\delta$ 8,4	ČSN021763							48
6	PRUŽNÁ PODLOŽKA $\delta$ 4								49
2	POJISTNÝ KROUZEK $\delta$ 4	ČSN022929							50
1	POJISTNÝ KROUZEK $\delta$ 35	ČSN022931							51
1	KULIČKA $\delta$ 8								52
1	PERO 3x3x5	ČSN022562							53
2	PRUŽINA	ČSN026030							54

3

Kód kuz	Název - Rozměr	Podstava	Mat. značení	Mat. výchozí	Měř. og.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka									
Celková čistá váha v kg									
Měřička		Kreslí KOVÁŘ		Čís. sním.		Změna		Datum	
		Prozkoušel						Popis	
		Norm. ref.						Index příloh	
		Výr. projednal		Schválil		Č. transp.			
		Dne 20.5.80							
		Typ		Skupina		Stary výkres		Nový výkres	
		Název		OTOČNÝ PŘÍPRAVEK		DP-VS-178/80-1-2		Počet listů 4	
								list 3	



1	PRUŽINA	ČSN026020								55
2	PRUŽINA	ČSN026020								56
I	PRUŽINA	ČSN026020								27

Podíl kusů	Název - Rozměr	Asistent	Mat. množství	Č. váha	Hr. váha	Číslo výstupu	Ps.
Poznámka							
Mářítko	Kreslí <b>KOVÁŘ</b>		Čís. strán.				
	Prozkoušel						
	Norm. ref.						
	Vyr. projednal	Schválil	Č. traso.				
		Dne <b>20.5.80</b>					

Typ  Skupina   
Název **OTOČNÝ PŘÍPRAVEK**

**DP VS 178/80 1 2**

1	PASTOREK ø 75 - 25	ČSN426310	12010.9						
1	ROHATKA ø 55-15	ČSN426510	12610.9						
1	ZAPADKA	ČSN425301	11 600						
1	KRYT PLECH 5x13x13	ČSN425310	11 373						
1	LISTOVÁ PRUŽI- NA 1x6-60	ČSN426522	12 090.6						
1	HŘÍDEL ø10-20	ČSN426510	11 700						
1	TRUBKA ø 24-2	ČSN425710	11450						
2	LOŽISKO 600	ČSN024633							
2	ŠROUB M 3x6	ČSN021131							
2	POJISTNÝ KROU- ŽEK ø 10	ČSN022930							
2	POJ. KR. ø24	ČSN022931							
1	PERO 3x3x6	ČSN022562							

Podst. kusů	Název - rozměr	Polotovary	Mat. hmotnost	Mat. výchozí	Třída ořo.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka					Celková čistá váha v kg				
Měřítko	Kreslil <b>KOVAR</b>		Čís. sním.		Změna		Datum		
	Prozkoušel								
	Norm. ref.								
	Vyr. projednal	Schválil	Č. transp.						
		Dne <b>20.5.80</b>							
VŠST LIBEREC		Typ	Skupina	Stary výkres		Nový výkres			
		Název		DP-VS-178/80-3-5					
		VOLNOBĚH		Počet listů 2					

1	ZÁSObNÍK	SVAŘENEČ	11 373						1
1	TELESO SNÍMACE d 38 - 30	SVAŘENEČ	11 416						2
1	ZÁSObNÍK	SVAŘENEČ	11 373						3
1	ObJÍMKA ø60-17	ČSN425510	11 500						4
1	PEVNÁ ObJÍMKA ø 50-6	ČSN425510	11 343						5
1	KAPADKA 35x18x45	ČSN425301	11 500						6
1	PÁČKA ø 4-4,5	SVAŘENEČ	11 373						7
1	ČEP ø 4-67	ČSN426510	11 500						8
1	ObJÍMKA ø 32x4 - 8	ČSN425510	11 350						9
2	PÁČKA 2x12-28	ČSN425301	11 500						10
2	PRUZINA LISTOVÁ 1 x 6 x 50	ČSN426522	12 090.6	12 090.0					11
2	ČEP ø 3-25	ČSN425510	11 500						12
2	ČEP ø 3-25	ČSN425510	11 500						13
1	POUZDRO ø 8-5	ČSN425510	11 700						14
1	ČEP ø 4-43	ČSN425511	11 500						15
1	STAL	SVAŘENEČ	11 343						16
1	HYDRAULICKÝ VÁLEČ JHVJ25/63								17
1	STĚRACÍ MECHANIČNÍ KZ702								18
4	ŠROUB M 4x18	ČSN021101							19
4	ŠROUB M 3x10	ČSN621131							20
2	ŠROUB M 3x18	ČSN021131							21
2	STAVĚCÍ ŠROUB	ČSN021132							22
2	MATICE M4	ČSN021401							23
2	MATICE M3	ČSN021401							24
2	PODLOŽKA ø4,3	ČSN021702							25
4	PROŽ. PODL. ø3,1	ČSN021740							26
1	PRUZINA	ČSN 026020							27
1	ČEP ø5	ČSN 622225	PRYZ						28

Počet kusů	Název - Rozměr	Podstavec	Mat. kategorie	Mat. výchoz	Třída	Č. váha	M. váha	Číslo výkresu	Pos.
------------	----------------	-----------	----------------	-------------	-------	---------	---------	---------------	------

Poznámka: Celková čistá váha v kg

Měřítko	Kreslil KOVAR	Čís. sním.	
	Přezkoušel		
	Norm. rev.		
	Výr. projednal	Schválil	Č. transp.
		Dne 19.5	

Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
-----	---------	--------------	-------------

Název: **PODÁVAČÍ MECHANIZMUS**

DP-VS-178/8-0-3

Počet listů 2

114 2