

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

Nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Obor 23-21-8

Stroje a zařízení pro chemický, potravinářský a spotřební
průmysl

Elektromagnetická individuální volba jehel pro ovládání
malopříměrového pletacího stroje SABINA

Petr Musil

MTS SF 16 434

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146076203

Vedoucí práce: Doc. Ing. František Lyrť, Csc

Rozsah práce a příloh :

Počet stran : 64

Počet příloh : 6

Počet obrázků : 13

Počet výkresů : 14

Datum : 27. prosince 1989

Vysoká škola: Vysoká škola strojní a textilní v Liberci Fakulta: s t r o j n í
Katedra: textilních a oděvních strojů Školní rok: 1988/89

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Petra Musila
obor 23-21-8 Stroje a zařízení pro chemický, potravinářský a spotřební průmysl

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Elektromagnetická individuální volba jehel pro ovládání maloprůměrového pletacího stroje SABINA

Zásady pro vypracování:

- 1) Proveďte analýzu známých způsobů řešení volby jehel z hlediska dynamiky soustavy volících elementů pro limitní otáčky stroje 1200 min.⁻¹ v dělení 34 E, pro 4 pletací systémy.
- 2) Navrhněte úpravy k odstranění nevýhod dosavadního způsobu řešení včetně návrhu elektromagnetické individuální volby jehel.
- 3) Zpracujte konstrukční sestavu soustavy volby jehel a výrobní výkresy vybrané podskupiny.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC, KATOLICKÁ 6
PSC 461 17

V 4 / 90 S

Rozsah grafických prací: - grafy vypočtených hodnot
- konstrukční sestava volby jehel včetně
Rozsah průvodní zprávy: vybraných detailních výkresů
10 stran strojopisu formátu A4

Seznam odborné literatury:

- 1/ Kovář, R.: Stroje a technologie zátažného pletení.
Skriptum VŠST, Liberec 1986.
- 2/ Macháček, Fr.: Technologie výroby na velkop průměrových pletacích
strojích. SNTL, Praha 1981.
- 3/ Werner, K.: Elektrický vysouvací mechanismus s elektromagnetem
pro textilní stroje. Disertační práce, VŠST, Liberec
1986.
- 4/ Firemní a prospektová literatura podniku ELITEX Třebíč.

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. František E g r t , CSc.

Datum zadání diplomové práce: 29. 9. 1988

Termín odevzdání diplomové práce: 2. 6. 1989

L. S.


Prof. Ing. Vl. Prášil, DrSc.

Vedoucí katedry


Prof. Ing. Vl. Prášil, DrSc.

Děkan

V Liberci dne 26. 9. 1988

Místopřísežné prohlášení

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

V Liberci dne 15. května 1989

Peťa Musil

Obsah

Úvodní list	1
Zadání diplomové práce	2
Místopřisežné prohlášení	3
Obsah	4
1. ÚVOD	7
2. PROGRAMOVÉ ÚSTROJÍ PLETACÍCH STROJŮ	9
2.1 Vzorovací ústrojí pletacích strojů	9
2.1.1 Kolečkový žakár	10
2.1.2 Tlačítkový žakár	11
2.1.3 Dubínkový žakár	13
2.1.4 Elektromagnetická volba jehly	15
2.1.5 Princip elektromechanického převodníku	16
2.2 Řídící ústrojí pletacích strojů	18
3. SABINA 3	19
3.1 Základní technické údaje	20
3.2 Konstrukce stroje SABINA 3	21
3.3 Programové řízení stroje	24
3.4 Možnosti elektromechanického zařízení	26
3.5 Výrobní možnosti stroje	26
3.6 Výhody stroje SABINA 3 oproti konkurenci	27
4. ANGE 7	28
4.1 Základní technické údaje	28
4.2 Způsob volby jehly na stroji ANGE 7	29
4.3 Vlastní činnost zařízení	30

5. ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO VOLBU JEHLY	31
6. VÝPOČET ČASU, KDY JE PLATINA V DOSAHU VOLÍČÍHO MÍSTA	33
6.1 Výpočet času pro $n = 400$ ot./min.	34
7. VÝPOČET ČASU VÝKYVU VOLÍČÍ PLATINY	34
7.1 Řešení základní pohybové rovnice	37
7.2 Řešení pohybové rovnice pomocí počítače	38
7.2.1 Vývojový diagram řešení	39
7.2.2 Vysvětlivky k označení v programu	40
7.2.3 Zhodnocení výsledků	41
7.3 Řešení pohybové rovnice klasickým způsobem	42
7.4 Výpočet volíčího času pro $n = 400$ ot./min.	44
8. OPTIMALIZACE VOLÍČÍHO ČASU	46
9. NÁVRH VOLBY JEHLY PRO LIMITNÍ POŽADAVKY	48
9.1 Návrh šířky volíčího místa	49
9.2 Výpočet volíčího času pro $n = 1200$ ot./min.	49
9.2.1 Výpočet času, kdy je platina v dosahu volíčího místa	50
9.2.2 Výpočet času výkyvu volíčí platiny	50
10. ÚPRAVY K ODSTRANĚNÍ NEVÝHOD DOSAVADNÍHO ZPUSOBU VOLBY	52
10.1 Popis volby jehly pro limitní požadavky	52
11. VÝPOČET VOLÍČÍHO ČASU PRO UPRAVENÝ ZPUSOB VOLBY ...	55
11.1 Návrh šířky volíčího místa	55
11.2 Výpočet času, kdy je platina v dosahu volíčího místa	56

11.3 Výpočet času výkyvu volící platiny	56
12. ZÁVĚR	58
Seznam použitých značek a symbolů	60
Seznam použité literatury	61
Seznam obrázků, výkresů a příloh	62
Poděkování	64

1. Úvod

Pletařský průmysl patří mezi mladší odvětví textilní výroby, i když byly nalezeny zbytky pletenin, pocházející ze 6. století. Velikou zásluhu na mechanizaci pletení má anglický pastor William Lee, který vynálezem ručního zátažného stávku v roce 1589 zrychlil ruční pletení asi desetkrát. Jím vynalezený princip je používán dodnes.

První pletárnou na našem území byla punčochárna, založená v roce 1697 při klášteře v Oseku. Pletením se v té době zabývali výhradně muži. Největší rozmach pletařství nastal v 19. století, kdy principiálně vznikly téměř všechny dnes používané typy strojů. Např. v roce 1856 byla vynalezena jazýčková jehla, použitá o sedm let později na prvním plochém pletacím stroji.

V našem století se podstatně zvýšila technická úroveň pletařských strojů a mnohonásobně se zvýšila jejich produkčnost, základní principy však zůstávají zachovány.

Pletařství zatím celosvětově zaujímá mezi technologiemi výroby plošných textilií druhé místo za tkaním, přičemž se rozdíly mezi produkcí tkanin a pletenin pomalu vyrovnávají jak v množství, tak v kvalitě.

Pletařské stroje patří mezi stroje s vysokou produkcí. Pro konfekční zpracování je potřeba přibližně desetkrát více pracovníků nežli pro jejich upletení. Sortiment pletených výrobků je velmi široký. Je možné uplést všechny typy oděvních a bytových textilií.

Pletou se cévní protézy, umělé trávníky na sportoviště, technické textilie, spodní prádlo, svrchní oblečení, dětské a kojenecké oblečení, ponožky, podkolenky a punčochové zboží.

Naše pletací stroje jsou světové úrovně. Abychom si však udrželi své prioritní postavení mezi světovými výrobci textilních strojů, musíme při jejich konstrukci použít nejmodernější výpočetní techniky a při jejich realizaci užít elektronická zařízení v součinnosti s řídicím počítačem.

Tímto směrem je orientována moje práce - provést rozbor dosavadní volby jehel, vyhodnotit volbu jehly pomocí elektromagnetu a provést úpravy stávajícího řešení tak, aby se mohla ještě zvýšit produkce stroje.

Jelikož stroj SABINA s elektromagnetickou individuální volbou jehel je stále ve vývojové fázi a není možné zatím z důvodů utajení před konkurencí uvádět podrobnosti, proto jsem na doporučení výrobce popsal starší typ stroje SABINA 3 a dynamický rozbor při elektromagnetické volbě jehel jsem provedl na stroji ANGE 7.

2. PROGRAMOVÉ ÚSTROJÍ PLETACÍCH STROJŮ

Složité pletené výrobky, tj. např. kusové úplety a vzorované úplety, jsou pleteny podle programu uloženého v paměti příslušného ústrojí. Programově můžeme ovlivňovat činnost jednotlivých jehel, pak použijeme vzorovacího ústrojí, nebo ostatní mechanismy stroje (zámky, vodiče, lůžka, vzorovací ústrojí jako celek, pohon a pod.) za pomoci řídícího ústrojí. Obě ústrojí u moderních strojů někdy částečně splývají (používají společné paměti a pod.).

2.1 Vzorovací ústrojí pletacích strojů

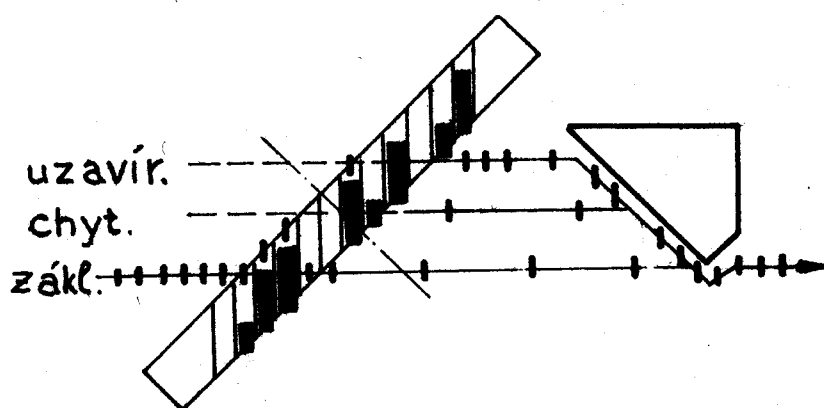
Vzorovací ústrojí umožňuje plést v jediném řádku na různých jehlách různé vazební prvky, a to u dvoupolohové volby dva vazební prvky (např. očko a podloženou kličku, očko s chytovou kličkou a pod.), u třípolohové volby tři vazební prvky a pod. Volba jehel může být skupinová, u které jsou jehly trvale rozděleny do dvou nebo několika skupin, přičemž všechny jehly v rámci jedné skupiny pletou stejně, nebo může být volba jehel individuální, u níž jsou ovládány všechny jehly samostatně, nebo je počet tak velký, že můžeme tvořit vzory, kterým říkáme žakárové.

Volba jehly může být prováděná 3 způsoby:

1. Odvalováním vzorovacího elementu po lůžku (kolečkový ž.)
2. Pomocí velkého počtu redukovaných zámkových drah
3. Elektromagnetická volba jehly

2.1.1 Kolečkový žakár

Stroj má u každého pletacího systému šikmo uložené kolečko (kotouč), které je drážkované a vzorově osázené lamelami. Na obr. 1 je schematicky znázorněná strana kolečka, přivrácená k válcovému lůžku stroje (zde jsou drážky kolečka a lůžka rovnoběžné).



Obr. 1 Kolečkový žakár

Díky šikmému uložení mohou lamely kolečka při odvalování zachytit kolénka jehel v lůžku a zvednout je, a to podle tvaru lamel až do uzavírací nebo pouze do chytové polohy. Chybějící lamela znamená ponechání jehly v základní poloze. Je zde tedy možná třípolohová volba jehly - poloha základní, chytová a uzavírací.

Zámky jsou redukovány pouze na stahovač. Funkci zvedače přebírají lamely ve vzorovém kolečku.

Tvorba střídý vzoru je komplikována skutečností, že kolečko může mít poměrně velký obvod, ale počet koleček je omezen počtem systémů stroje.

Bude-li se kolečko odvalovat stejnými částmi obvodu po stále stejných jehlách, tj. bude-li platit vztah $J = n \cdot k$,

J = počet jehel v lůžku

n = přirozené číslo

k = počet drážek na obvodu kolečka

bude max. šířka střídy rovna hodnotě k ,

max. výška bude dána počtem systémů

- střída bude velmi nízká a široká.

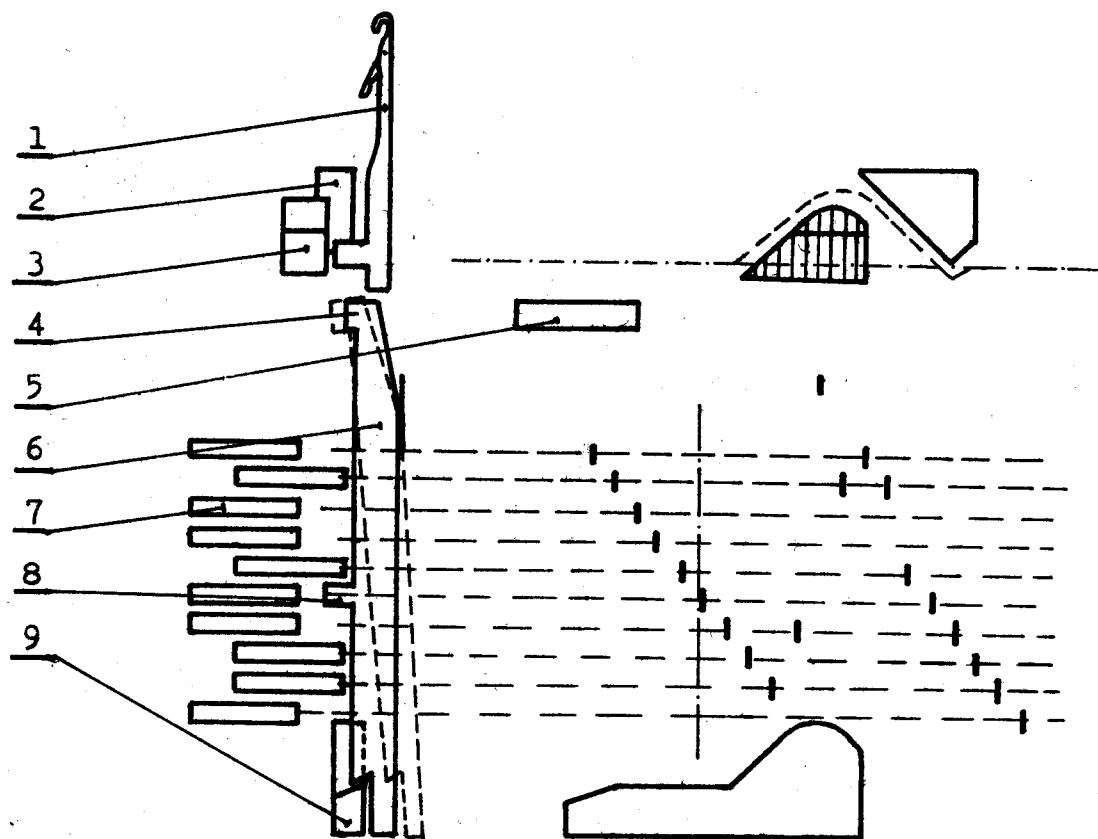
Proto jsou kolečkové žakáry konstruovány tak, že platí vztah $J = n \cdot k + r$, kde r =zbytek, který zajistí, že se po každé otáčce lůžka stroje kolečko o stejnou hodnotu předběhne. Bude tedy vzorovat stále stejně (osazení lamel se během pletení nemění), jednotlivé řádky ale budou vždy o hodnotu r posunuty.

2.1.2 Tlačítkový žakár

Principiálně vychází z tlačných zámků, tj. zámků působících ve směru kolmém na rovinu lůžka. Jednotlivé zámkové dráhy jsou tím redukovány, zabírají minimum místa a může jich být použit tak velký počet, že příslušné zařízení lze považovat za žakár.

Činnost tlačných zámků je podobná činnosti spodního žakáru - provádí posuv pracovního kolénka ve směru kolmém na rovinu lůžka a tak mění jeho vztah k normálním zámkům.

Na obr. 2 je znázorněn vlevo řez a vpravo pohled na lůžko tlačítkového žakáru. Při volbě mezi očkem a podloženou kličkou není jehla zvedána zámky své dráhy, ale prostřednictvím pomocné jehly žakárovým zvedačem.



- 1 - jazýčková jehla
- 2 - stahovač
- 3 - zvedač
- 4 - nos selektoru
- 5 - vyrovnávač

- 6 - výkyvný selektor
- 7 - žakárové tlačítko
- 8 - žakárové kolénko
- 9 - zvedač selektorů

Obr. 2 Tlačítkový žakár

Pomocná jehla bude žakárovým zvedačem zvednuta pouze v základní poloze, působením některého z tlačítek na žakárové kolénko může být vykloněna mimo dosah zvedače selektorů. Každá pomocná jehla má jedno žakárové kolénko a je ovládána pouze jedním tlačítkem. Počet tlačítek tudíž udává počet samostatně ovládaných jehel.

Při hladkém uspořádání bude šířka střídý dána počtem tlačítek z , při symetrickém (vratném) uspořádání bude platit $\bar{s} = 2 \cdot z - 2$. Výška střídý je dána počtem pletacích systémů.

Rozšířenější jsou žakáry, které mohou postavení tlačítek měnit během pletení podle informací z jednotkové nebo centrální paměti a tak podstatně zvětšovat výšku střídý. Nejběžnější je bubínkový žakár.

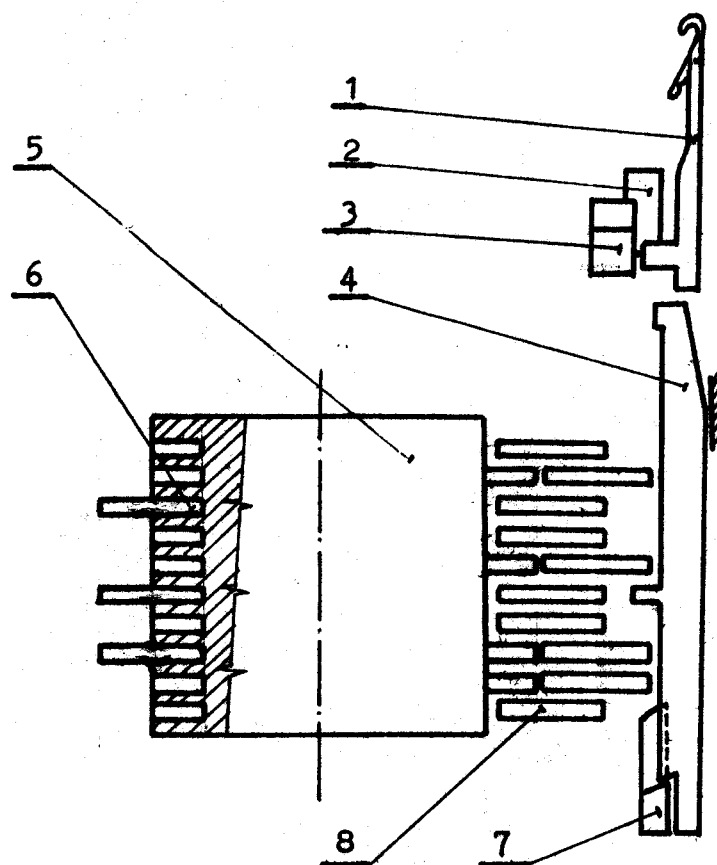
2.1.3 Bubínkový žakár

Jedná se o zařízení, které mění postavení tlačítek pamětovým bubínkem u každého systému. Schéma volby jehly bubínkovým žakárem je na obr. 3.

V bubínku je nad sebou K svislých informačních stop -
- K řad kolíků. Každá informační stopa může vytvořit na svém systému jeden řádek. Pro výšku střídý bude platit vztah $J = K \cdot m$, kde K - počet svislých řad kolíků

m - počet bubínků

Natáčení bubínku (tj. změna rozřazení tlačítek) se musí provádět na jednotlivých systémech postupně tak, aby k němu došlo vždy v jiném místě úpletu.



- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1 - jazýčková jehla | 5 - bubínek |
| 2 - stahovač | 6 - kolík |
| 3 - zvedač | 7 - zvedač selektorů |
| 4 - výkyvný selektor | 8 - žakarové tlačítko |

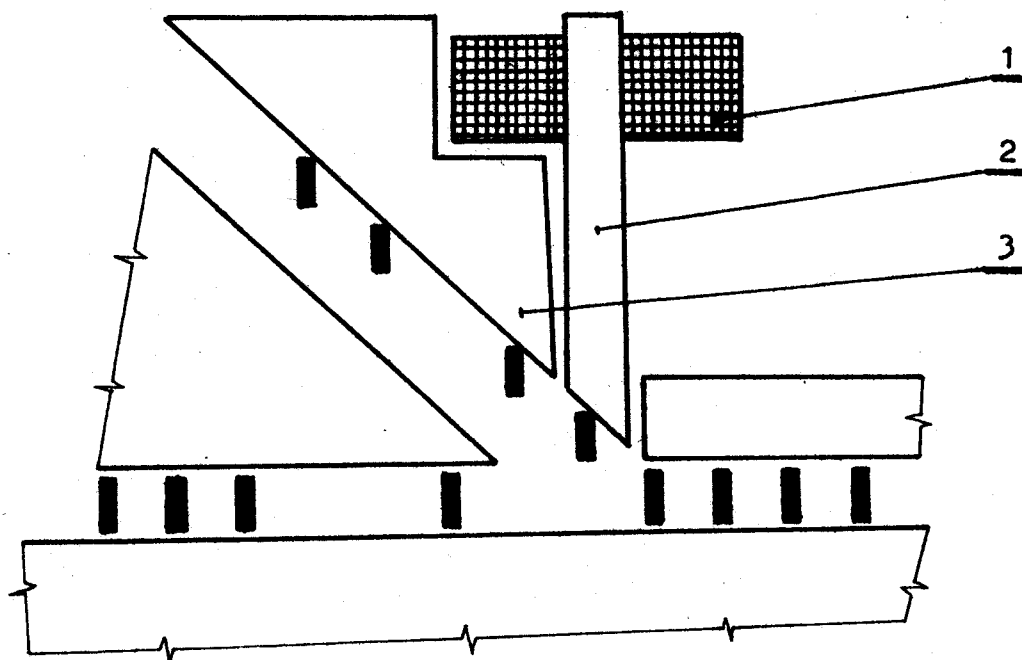
Obr. 3 Bubínkový žakár

V tomto místě bude vzor porušen přesazením o tolik řádků, kolik má stroj systémů. Při jiném systému natáčení bubínků (všech současně) by k poruše vzoru docházelo v celé ploše úpletu.

2.1.4 Elektromagnetická volba jehly

Pracuje na principu elektromechanického převodníku. Centrum žákáru poskytuje všem pletacím systémům elektrické impulsy se zakódovanými informacemi o vzoru a ty jsou za pomoci volícího elektromagnetu přeměňovány na mechanické změny polohy některých pracovních částí v lůžku stroje.

Jednoduchý případ, kdy jsou elektromagnetem zvedány přímo pletací jehly je znázorněn na obr.4. Tento způsob volby je vhodný pro stroje s větší roztečí jehel a pomalejší pracovní rychlostí - vhodné pro velkopřůměrové pletací stroje.



- 1 - elektromagnet
- 2 - pólový nástavec elektromagnetu
- 3 - permanentní magnet

Obr. 4 Elektromagnetická volba

Kolénko jehly je vždy navedeno těsně k funkční ploše elektromagnetu a je touto funkční plochou zvedáno pouze v případě, když je elektromagnet napájen elektrickým impulsem.

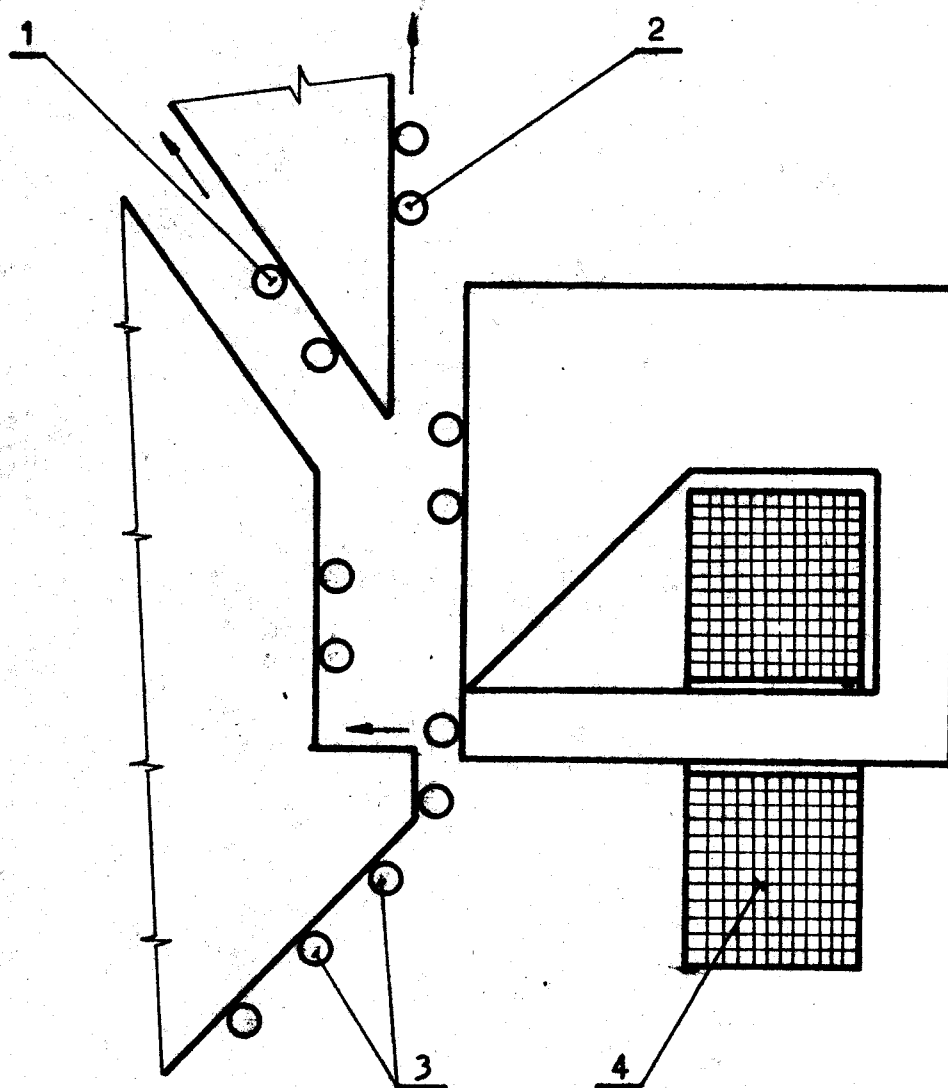
Šířka elektromagnetu musí odpovídat jedné jehelní rozteči a proto samotný elektromagnet není schopen provést rozřazení do dvou zámkových drah. Proto na něj navazuje permanentní magnet, který pokračuje ve zvedání kolének volených impulsem, ale nestačí přitáhnout kolénka nezvednutá elektromagnetem.

2.1.5 Princip elektromechanického převodníku

Princip, který byl použit u prvního seriově vyráběného velkopříměrového pletacího stroje s elektronickým žákárem, je na obr. 5. Pera, na která působí pružná síla směrem vlevo, jsou zámkovou plochou navedena k pólovému nastavci permanentního magnetu. Tento pólový nastavce je kombinován s elektromagnetem schopným krátkodobě zrušit pomocí elektrického impulsu permanentní magnetické pole (elektromagnet je pólován opačně, než permanentní magnet).

Dostane-li tedy elektromagnet impuls v okamžiku, kdy pólový nastavce drží určité pero proti působení pružné síly, dojde k uvolnění tohoto pera a to odskočí a bude později navedeno do levé dráhy. V opačném případě bude pero drženo nejprve permanentním polem nastavce, poté nastavcem a bude navedeno do pravé dráhy.

Takto rozřazená pera potom působí na polohu kolénka pomocné jehly vzhledem k příslušné zámkové dráze.



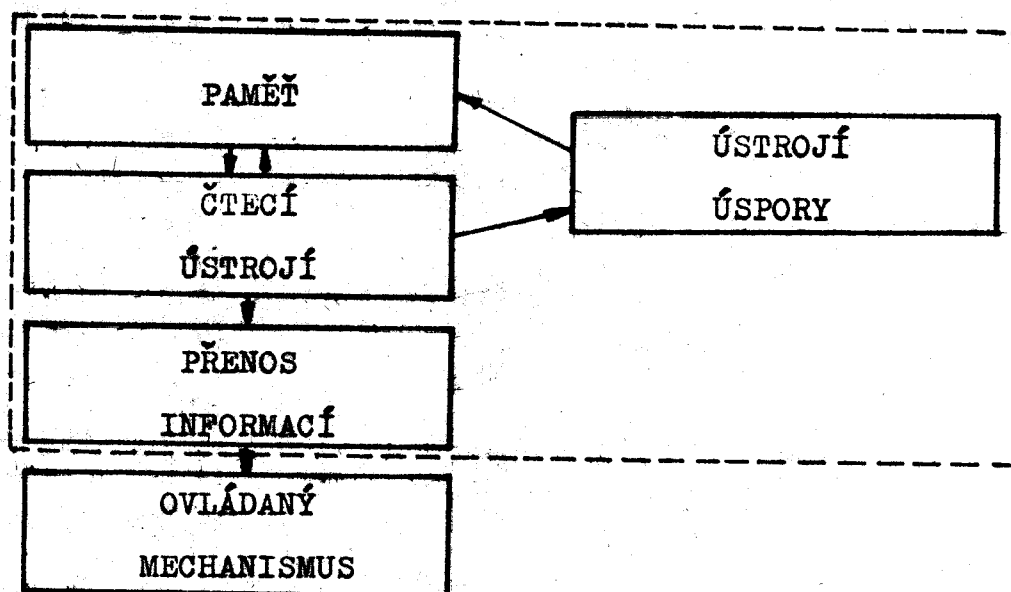
- 1 - jehly, jež nebudou pracovat
- 2 - jehly, jež budou pracovat
- 3 - jehly před rozřazením
- 4 - elektromagnet

Obr. 5 Elektromechanický převodník

2.2 Řídící ústrojí pletacích strojů

Řídící ústrojí slouží k programování činnosti pletacího stroje jako celku, většinou umožňuje pletení kusových úpletů dole ohrazených pevným začátkem. Ovládá především zámky (zařazování a vyřazování zvedačů, změna polohy stahovačů při seřizování hustoty), vodiče (záměna vodičů), posun lůžka (u plochých pletacích strojů), pohon (zařazení pomalého a rychlého chodu), posuv paměti žakáru i samotného řídícího ústrojí a ústrojí úspory.

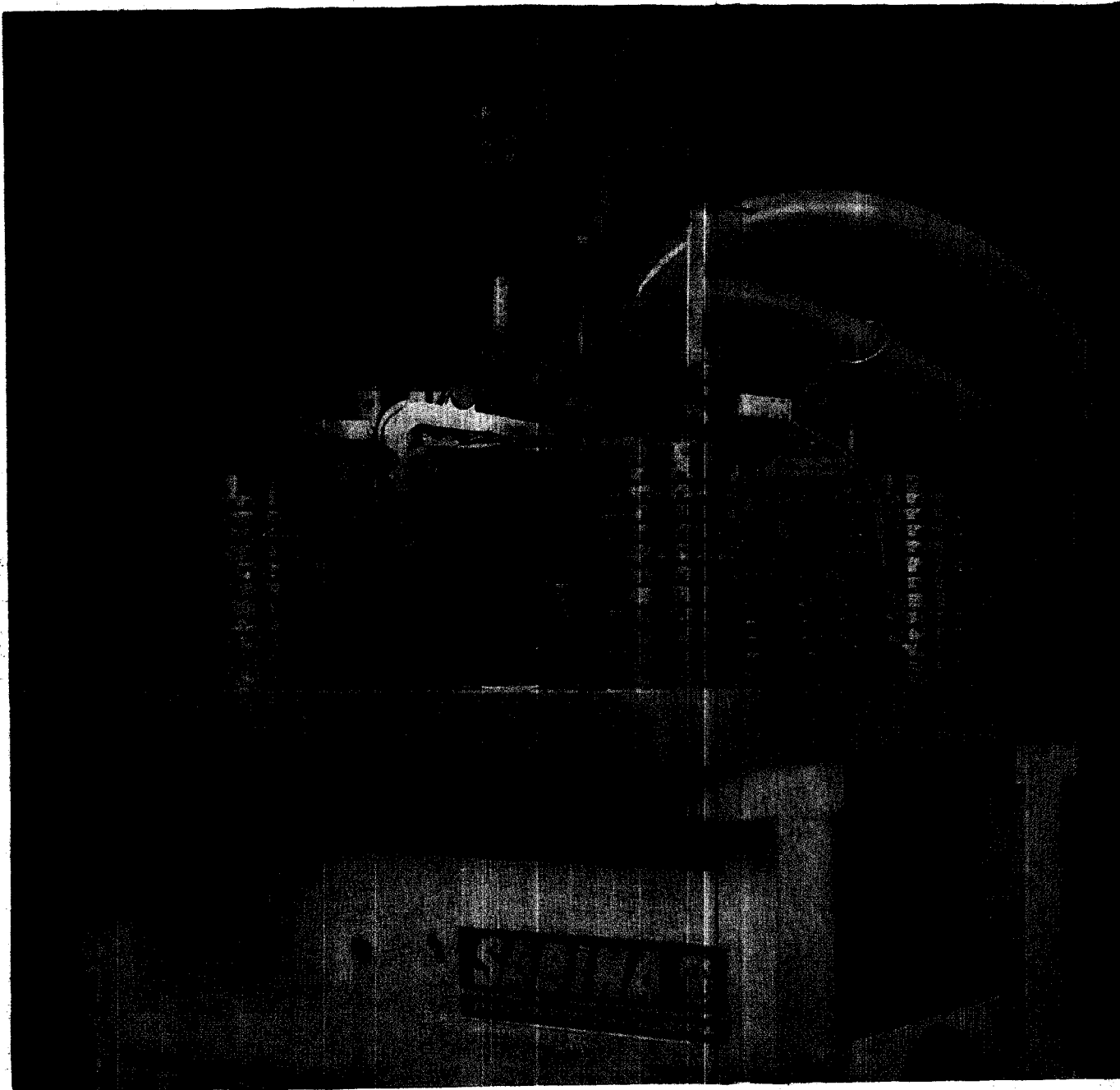
Blokově je řídící ústrojí znázorněno na obr. 6. Uvedené vztahy s dvojitou zpětnou vazbou mezi čtecím ústrojím a pamětí platí pro řídící ústrojí na plochých pletacích strojích, u okrouhlých pletacích strojů ovládá zpravidla ústrojí úspory jednosměrně posuv paměti řídícího ústrojí a ta opět jednosměrně další bloky.



Obr. 6 Řídící ústrojí pletacích strojů

3. SABINA 3

Jedná se o jednválcový, čtyřsystémový elektronicky řízený stroj pro výrobu polotovarů pro dámské šlapky, podkolenky, punčochy a dílů pro punčochové kalhoty.



Obr. 7 Pohled na stroj SABINA 3

3.1 Základní technické údaje

Průměr jehelního válce:	4" (102 mm)
Počet systémů:	4
Dělení stroje:	34 B
Počet jehel:	420 400
Počet otáček jehelního válce:	1000 - 1200 ot./min. 425 ot./min.-záměny

SABINA 3 je vysokootáčkový, vysoce výkonný maloprůměrový jednoválcový čtyřsystémový pletací automat bez možnosti pletení vratné paty a špice.

Celá vlastní řada typu SABINA je řešena na bázi nové, progresivní koncepce. Tyto naše dosud nejvýkonnější stroje překročily jako první hranici 1000 ot./min. Nevycházejí ze žádného předcházejícího typu pletacích strojů, ale jsou řešeny zcela v novém konstrukčním pojetí tak, aby vyhověly požadavkům nízkého příkonu a malé hlučnosti stroje.

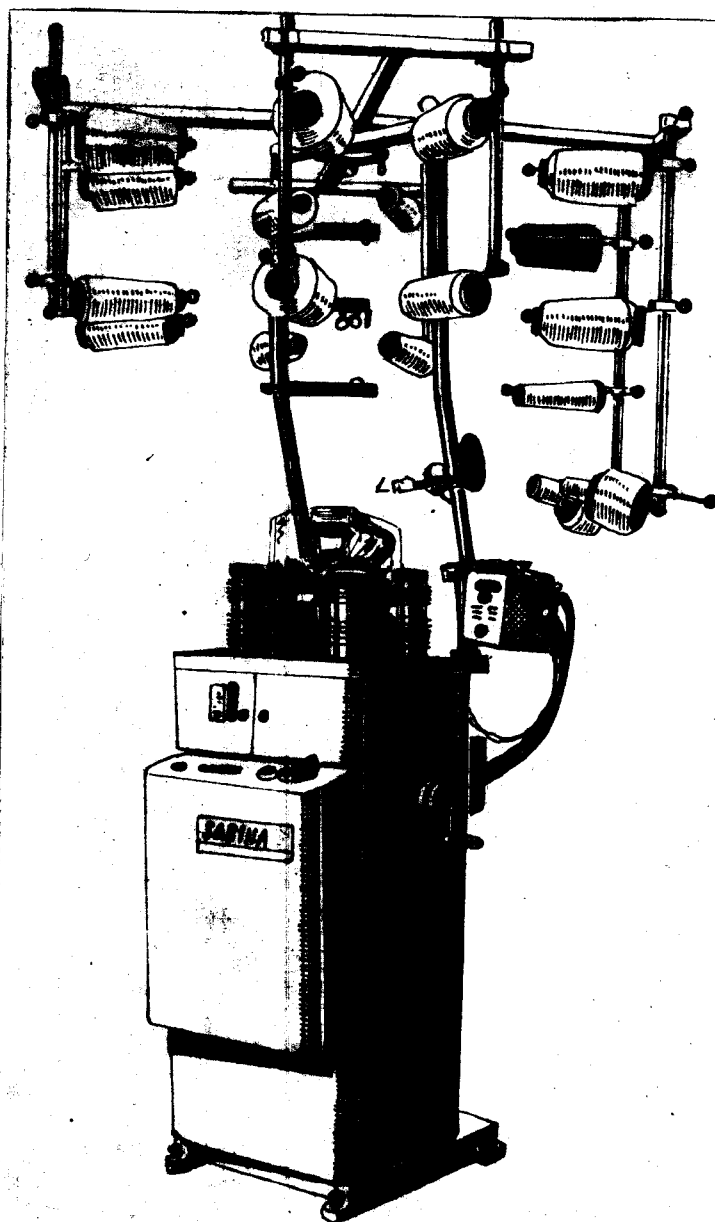
Vlastní konstrukce vychází ze všech poznatků získaných při dosavadním výzkumu, vývoji a konstrukci vícesystémových pletacích strojů a dbá na jednoduchost provedení, spolehlivost a na potřeby současných pletáren.

Při konstrukci jsou v plném rozsahu respektovány poznatky a zkušenosti, které byly získány při instalacích pletacích strojů, jejich obsluze a předvádění jak u tuzemských, tak u zahraničních zákazníků.

3.2 Konstrukce stroje SABINA 3

Celý stroj bychom mohli rozdělit na jednotlivé celky:

- stojan
- fréza
- příruby
- jehelní válec
- pracovní ústrojí stroje
- řídicí a rozkazovací mechanismus
- zařízení pro přivádění nití
- pohon stroje
- odtah úpletu
- MC CONTROLLER



Obr. 8 Celkový pohled
na stroj SABINA 3

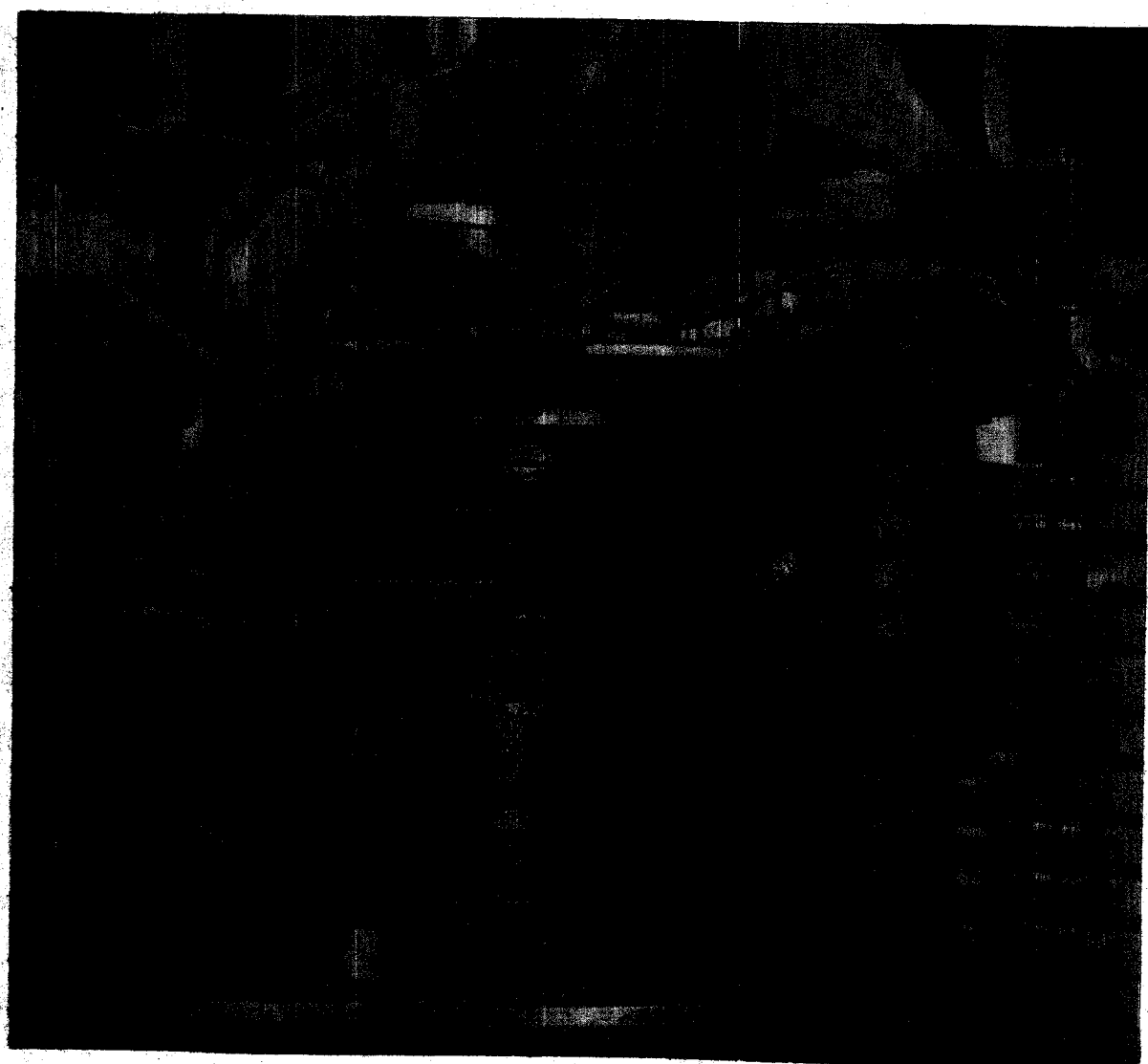
Stojan stroje je svařovaný z ocelových uzavřených profilů tak, aby bez dalších velkých obtíží bylo možné pomocí krytů docílit výtvarného záměru - dodržet design stroje.

V přední části stojanu je umístěná elektroskříň s ovládacím panelem, která je součástí zmíněného krytování. Celá elektroskříň je ke stojanu připevněná otočně na čepích, a je tedy možné ji odklopit, a tím získat maximální přístup k odtahu zboží a k ventilátoru.

V horní části je stojan uzavřen mohutnou základovou deskou, ke které je ve spodní části připevněno těleso ložisek, které tvoří uložení jehelního válce. Liší se od klasického provedení. Jehelní válec je nasunut na pevnou duši a je v axiálním směru nepohyblivý. Změna hustoty je prováděná tak, že je pohybováno zatahovacími zámky, obdobně jako nástrojích dvouválcových. Toto uspořádání umožnilo použití u nás dosud nepoužívaných jehel s krátkým otevřením jazýčků - pouhé 4 mm, čímž bylo možné zkrátit na minimum vlastní zdvih jehly.

Zvláštností stroje je to, že nemá klasický centrální řídicí buben, a z toho důvodu nemá ani žádné segmenty, které je nutné při různých druzích úpletů a pletenin měnit. Vlastní činnost stroje je řízená malými "povelovými jednotkami", které jsou umístěny u každého pletacího systému, tzn., že každý systém má svůj vlastní program, který je tvořen zasunutím nebo vyjmutím kolíčků. Tyto povelové jednotky jsou synchronně pootáčeny od postrkového zařízení.

Ovládací zámky stroje - šoupátka, jak jsou známa z klasického provedení pletacího stroje, na stroji SABINA nejsou. Je použito zámků výklopných, které mají tu přednost, že se nezasouvají do kolének o různých výškách, a to jak u jehel, tak u stoprů, ale pouze se vyklápí do určité výšky; tím tvoří polohu uzavírací nebo polohu chytovou. Část zámků je znázorněná na obr. 9. Tímto uspořádáním zámků došlo ke zvýšení provozní spolehlivosti stroje.



Obr. 9 Lůžko pletacího stroje

Vlastní tvoření oka v pletenině je provedeno tak, že současně se zátahem jehly je koordinován pohyb odhazovacích platin, takže ani při pletení zboží s malou roztažností nenastává přepínání stěn oka vlivem konstantního zdvihu platin, jak dosud nastává na všech pletacích jednoválcových strojích. Ve víku platinového kruhu, které není součástí jehelního válce, je vytvořena měnitelná dráha pro pohyb odhazovacích platin v součinnosti se zámkami zatahovacími. Toto spolupůsobení zámků je provedeno pomocí trojramenné ovládací páky.

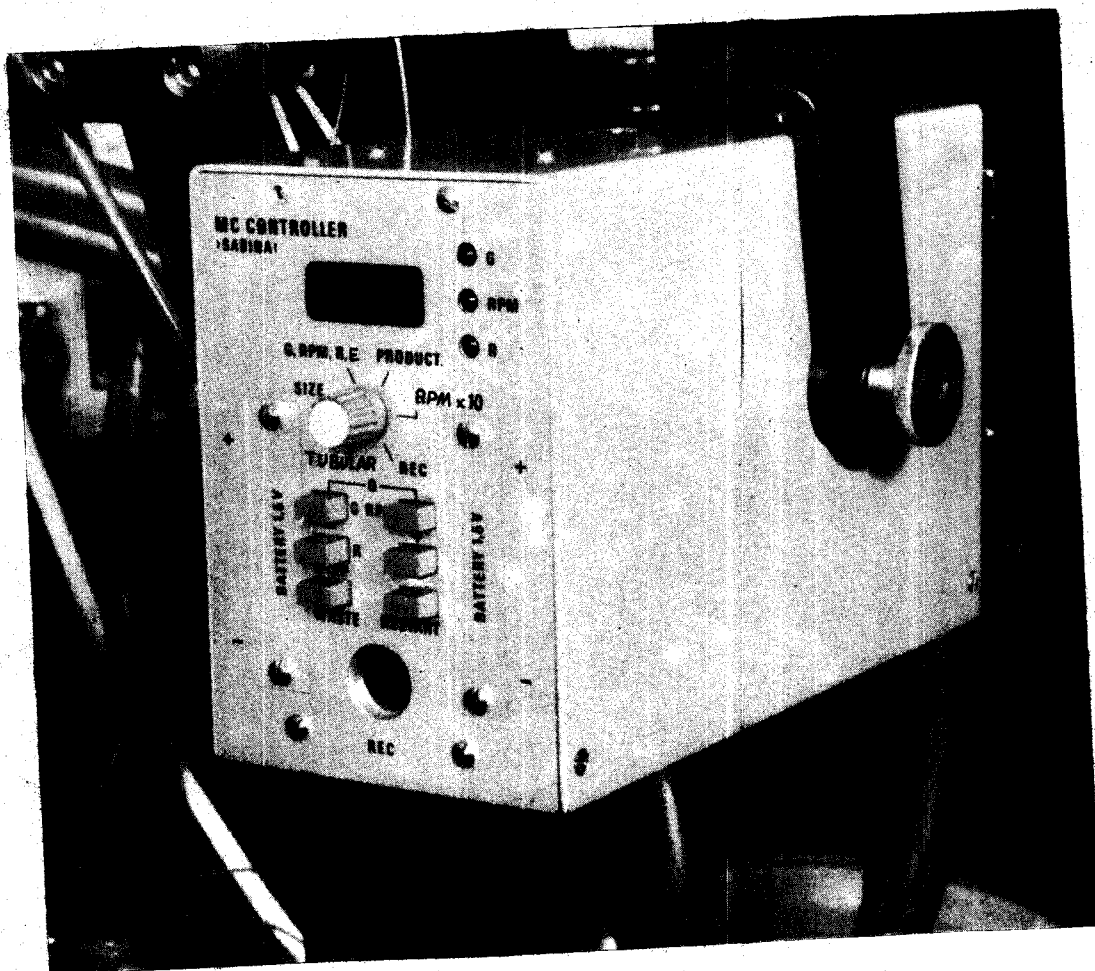
3.3 Programové řízení stroje

Celý stroj je řízen pomocí MC CONTROLLÉRU, viz. obr. 10, který zpracovává pulsy od synchronizačního kotouče, umístěného na duši jehelního válce, se kterou se trvale otáčí.

Pomocí luminiscenční diody je do MC CONTROLLÉRU, který je vybaven programem, vyslán puls a MC CONTROLLÉR zpětně na základě těchto zpracovaných vyslaných pulsů řídí elektromechanickou cestou činnost stroje.

Programová a provozní data jsou opticky zobrazována na displeji. Vkládání potřebných dat se provádí tlačítky. Celková koncepce stroje umožňuje velmi rychlou změnu druhu úpletu, zaručuje vynikající provozní spolehlivost, vysokou životnost jehel a zámků a velmi dobrou kvalitu pleteniny.

Tyto přednosti jsou zaručeny použitím progresivního provedení uzavírací platiny a zkrácené jehly a velmi malou délkou jazýčků.



Obr. 10 MC CONTROLLER

3.4 Elektronické zařízení použité na stroji umožňuje

- měnit počet řad úpletu
- zvolit jeden ze 7 stupňů otáček jehelního válce

- volbu funkce plynulé změny hustoty
- počítání produkce stroje
- snížení otáček při spuštění studeného stroje
- měřit okamžitý počet otáček jehelního válce
- zrychlené uvedení stroje na start
- signalizaci poruch
- zastavení stroje na startu

Mazání stroje je regulovatelné, cirkulační s filtrem. Přívod oleje k jehlám je zevnitř jehelního válce. Stroj je vybaven hlídáním náplně oleje, maximální teploty jehelního válce a hlídačem synchronizací funkcí.

3.5 Výrobní možnosti stroje

- dvojitý lem s navěšováním na jednoduché platiny v talířovém lůžku, se zapleteným elastickým vláknem 1:1 nebo 3:1
- vazba hladká
- vazba chytová 3:1 FIX a 7:1 FIX
- vazba neparatelná (Manchenfest)
- značky pro šití
- zesílení v místě šití
- značky velikostí
- elastické punčochy až do 5 elastomerových vláken

3.6 Výhody stroje SABINA 3 oproti rozhodující konkurenci

- vysoký výkon je dán vysokými otáčkami při pletení
- možnost vyšších rychlostí při záměnách
- možnost optimalizace otáček v provozních podmínkách
- unikátní jednoduchá mechanická koncepce (systémové bubínky místo rozkazovacího bubnu), jež umožňuje:
 - a) rychlou přestavbu na jiné druhy (styly) úpletů
 - b) zjednodušení obsluhy
 - c) vysokou spolehlivost
- stroje pracují bez použití tlakového vzduchu
- možnost zpracování elastomerových nití 10 - 20 dtex
- vynikající kvalita pleteniny - použití jehel se 4 mm jazýčkem
- tlakové cirkulační mazání jehel a stoprů vnitřkem válce
- nízká hlučnost
- velký výkon při malém příkonu (1,2 kW)
- čas na jeden úplet ... 44 sekund

U typu SABINA 3 jsou dosažené otáčky a výkon na špičce světové úrovně. Čistota pleteniny předstihuje i nízkoobrátkové pletací stroje (400 - 600 ot./min.). Dosažená roztažnost v sedové i lýtkové části je shodná s nízkoobrátkovými stroji. Stroj má zrychlené programování elektronického zařízení.

4. ANGE 7

Jedná se o maloprůměrový, jednoválcový, šestisystémový elektronicky řízený stroj pro výrobu rotačního zboží - výrobu sportovních ponožek a podkolenek.

Je to stroj s možností libovolné, individuální volby jehly pomocí elektromagnetického zařízení.

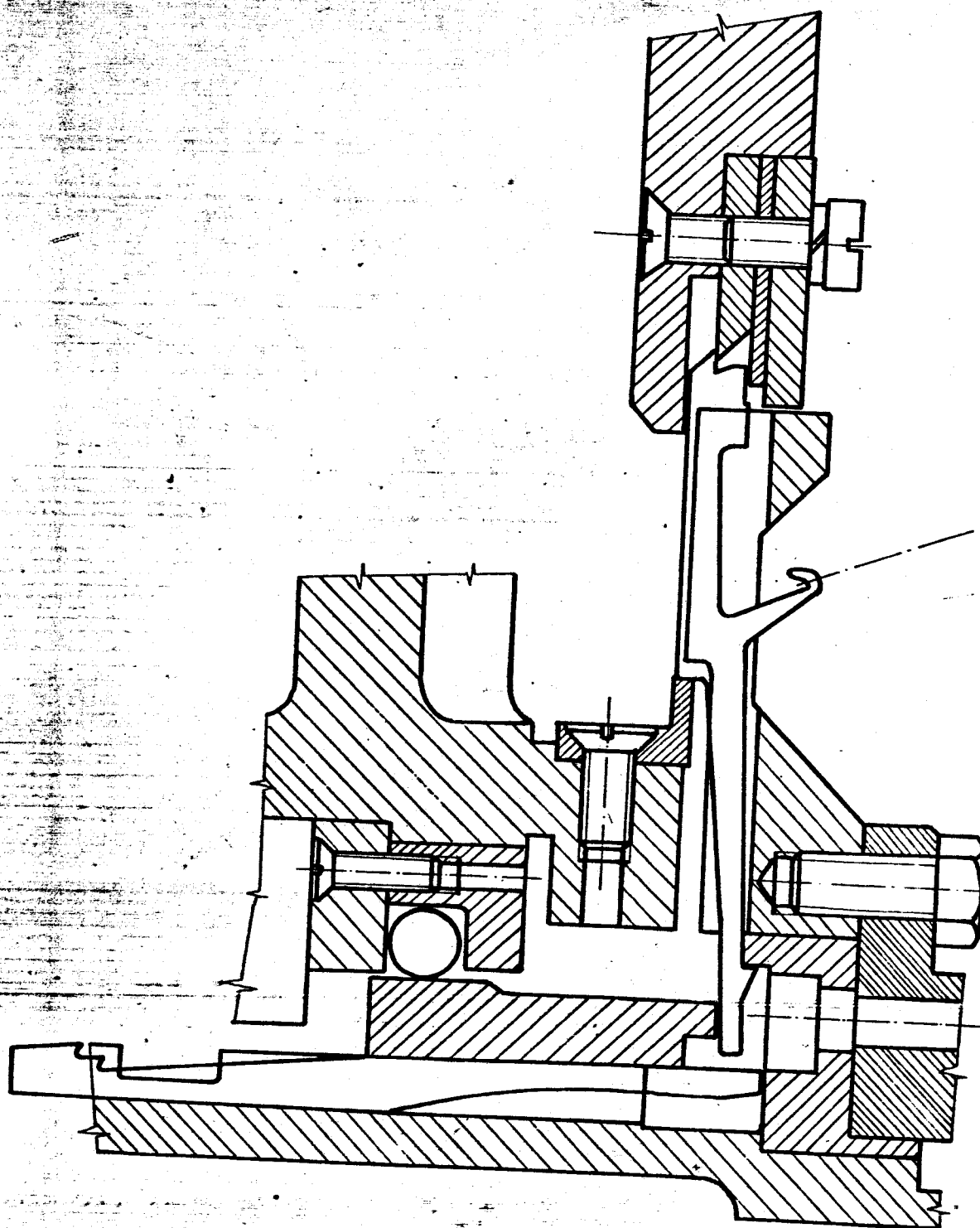
4.1 Základní technické údaje

Průměr jehelního válce:	4" (102 mm)
Počet systémů:	6
Jemnost stroje:	9 E
Počet jehel:	108
Počet vodičů:	30 (6 . 5)
Počet otáček jehelního válce:	400 ot./min.

4.2 Způsob volby jehly na stroji ANGE 7

Při vlastní volbě jehly je použito elektro-mechanické volby jehly. Vlastní rozřazení jehel - tj. která bude v daném okamžiku pracovat a která ne - to zajistí elektronika.

Uspořádání částí jehelního válce - uložení volících elementů je vidět na obr. 11. Jak je patrné, na výkyvný vzorovací selektor působí na jeho spodní část radiálně posuvná vzorovací platina.



Obr.11 Uložení volících elementů stroje ANGE 7

Volící platina je v platinovém věnci podepřena na dvouch místech: svoji špičkou, kde je zajištěna proti radiálnímu vysunutí z platinového věnce svým nosem a dále je podepřena platinovým zámkem, jež je uložen po celém obvodu na platinovém kruhu. Tato platina je dále držena za svůj zobák tažnou pružinou, jež je připevněna k pružinovému věnci.

Platinové zámkové jsou před každým pracovním systémem uspořádány pro individuální volbu jehly pomocí elektromagnetu.

4.3 Vlastní činnost zařízení

Platina se pohybuje svoji patou po zámkovém plášti, až se dostane k volicímu místu. Je-li do elektromagnetu přiveden elektrický signál, je platina přitažena k pólovým nástavcům a přejde přes volící místo. Tato platina v daném systému nebude pracovat. Není-li do elektromagnetu signál přiveden, propadne se platina svoji patou díky působení tažné pružiny o 0,3 mm - tj. na dosah radiálních platinových zámků. Volba platiny probíhá rychleji díky zkosenému zakončení platiny a díky podbroušení zámků. Tyto radiální zámkové posunou platinu v radiálním směru, platina vykloní výkyvný selektor a dále probíhá volba jehly jako u dříve používaných mechanických způsobů volby. Tento způsob volby umožňuje libovolnou volbu jehly do pracovního systému.

Pokyny pro elektromagnet jsou dodávány z řídicího počítače, jež je součástí stroje. Toto moderní uspořádání má mnoho výhod. Jednou z největších předností takového uspořádání je především téměř okamžitá změna výrobního programu - program pro stroj lze vytvářet ve specializovaných pracovištích a program se na místě do stroje přehraje téměř okamžitě.

Schéma volby jehly je znázorněno na obr. 12.

5. ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO VOLBU JEHLY

Rozměry a tvar volící platiny - dle obr. č.13

Hmotnost platiny: $m=0,93 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

Počet jehel v jehelním válci: 108 jehel

Počet otáček jehelního válce: $n=400 \text{ ot./min.}$

Poloměr těžiště platiny: $r_t=94 \text{ mm}$

Poloměr volícího místa: $R_g=116 \text{ mm}$

Šířka volícího místa: $h=3,54 \text{ mm}$

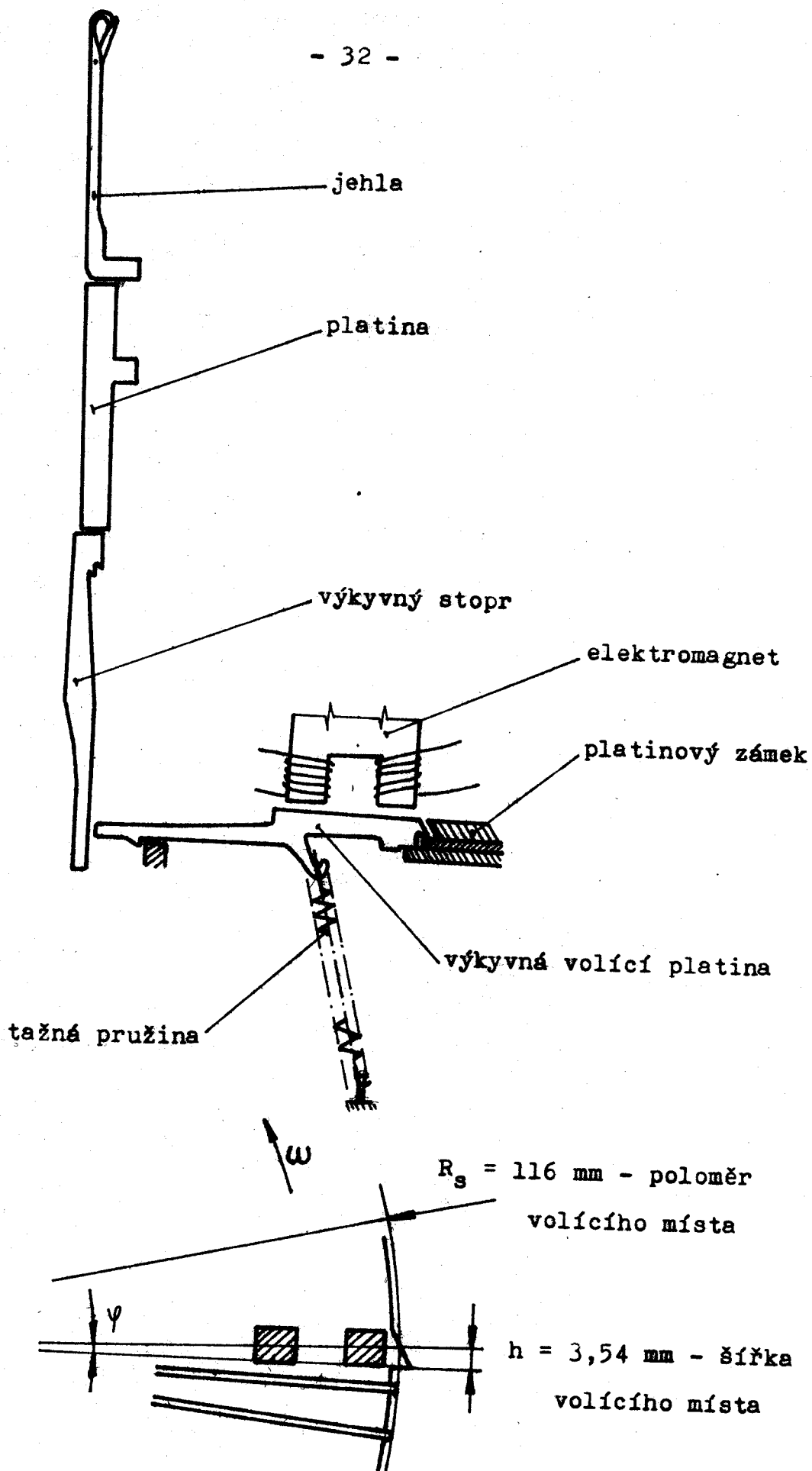
Úhel sklonu tažné pružiny: $\alpha=20^\circ$

Síla v tažné pružině: $F_p=882,54 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

Poloměr těžiště platiny - vzdálenost těžiště platiny
od osy rotace jehelního válce

Poloměr volícího místa - vzdálenost konce platiny před
volbou od osy rotace jehelního válce

Síla v tažné pružině - zjištěno experimentálně a považují
tuto sílu konstantní v celém rozsahu svého zdvihu



Obr. 12 Schéma volby jehly

6. VÝPOČET ČASU, KDY JE PLATINA V DOSAHU VOLÍCÍHO MÍSTA

Podle obr. 12 platí:

Obvod na volícím poloměru R_s

$$o = 2 \cdot \pi \cdot R_s$$

Úhel, jež vytíná volící místo

$$\frac{h}{\varphi} = \frac{o}{360} \Rightarrow \varphi = 360 \cdot \frac{h}{2 \cdot \pi \cdot R_s}$$

Úhlová rychlost jehelního válce ω_1

$$\omega_1 = 2 \cdot \pi \cdot n = \frac{\varphi_1}{t} \Rightarrow t = \frac{\varphi_1}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Čas, kdy je platina v dosahu volícího místa

$$t = \frac{\varphi_1}{2 \cdot \pi \cdot n} = \frac{360 \cdot h}{2 \cdot \pi \cdot R_s \cdot n} = \frac{360 \cdot h \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot R_s \cdot n}$$

h - šířka volícího místa na poloměru R_s

R_s - poloměr volícího místa

n - počet otáček jehelního válce

t - čas, kdy je platina v dosahu volícího místa

6.1 Výpočet volicího času pro $n = 400$ ot./min.

$$t = \frac{360 \cdot h \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot R_s \cdot n} = \frac{360 \cdot 3,54 \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot 116 \cdot n} = \frac{16,697}{n}$$

t - čas volicí /s/

n - počet otáček jehelního válce /min.⁻¹/

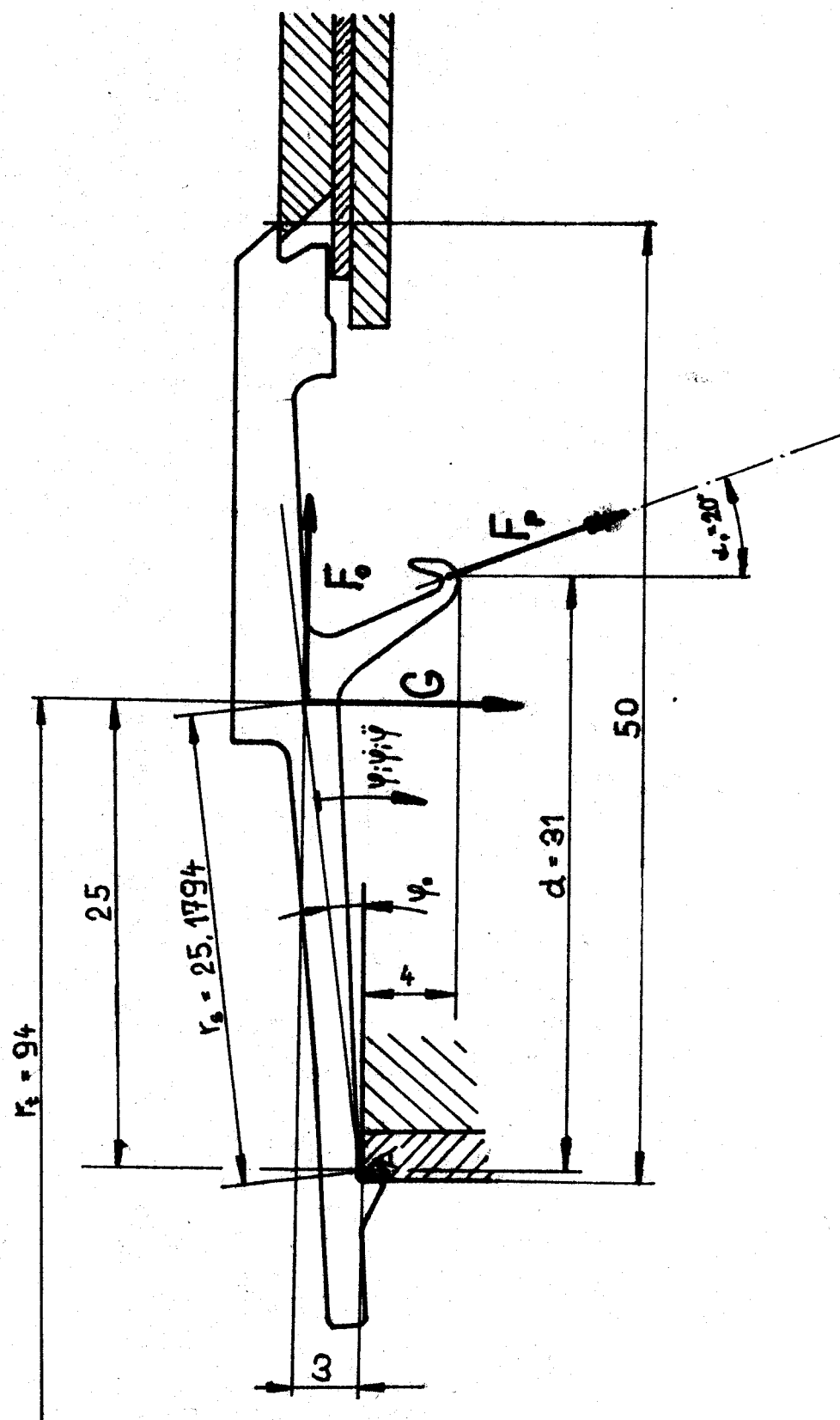
$$t = \frac{16,697}{400} = 0,0418 \text{ s.}$$

Volící platina je v dosahu volicího místa 0,0418 s.

7. VÝPOČET ČASU VÝKYVU VOLÍCÍ PLATINY

Volící platina je na svém konci zešíkmena pod úhlem 45°. Stejně tak je podbroušena hrana radiálních zámků, jež na platinu, která je v daném okamžiku určena jako pracovní působí. Toto zešíkmení platiny a podbroušení zámků má své důvody:

Platina, jež je od elektronického centra určena v daném okamžiku jako činná - tudíž do elektromagnetu nebyl přiveden elektrický signál - je tažena tažnou pružinou směrem dolů. K tomu, aby byla platina bezpečně do systému zavolena, stačí, aby se její konec snížil o 0,3 mm. Poté se platina zachytí za zámek a je dokončen její pohyb směrem dolů. Poté je prováděn radiální posuv platiny.



Obr. 13 Výkyvná volicí platina

Na obr. č. 13 je zakreslena výkyvná platina se všemi silami, jež na ní po uvolnění působí. Sestavil jsem základní pohybovou rovnici rovnováhy na platině.

$$I_A \cdot \ddot{\psi} = G \cdot r_s \cdot \cos(\varphi_0 - \psi) + F_O \cdot r_s \cdot \sin(\varphi_0 - \psi) + F_p \cdot \cos(\alpha_0 + \psi) \cdot d$$

I_A - osový moment setrvačnosti platiny k bodu otáčení

$\ddot{\psi}$ - zrychlení výkyvného pohybu platiny /rad/s²/

G - tíha platiny $G = m \cdot g$ /N/

φ_0 - počáteční úhel sklonu platiny /rad/

ψ - úhel výkyvu platiny /rad/

F_O - obvodová síla, jež působí na platinu při rotaci
jehelního válce /N/

r_s - vzdálenost těžiště od úložného místa /mm/

F_p - síla v pružině /N/

α_0 - úhel sklonu tažné pružiny /rad/

d - vzdálenost tažné pružiny od úložného místa /mm/

$$I_A = 727,3 \cdot 10^{-9} \text{ N.m.s}^2$$

$$G = 9,12 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$r_s = 25,1794 \text{ mm}$$

$$F_p = 882,54 \cdot 10^{-3}$$

$$d = 31 \text{ mm}$$

$$\varphi_0 = 0,1194289 \text{ rad}$$

$$\alpha_0 = 0,349 \text{ rad}$$

7.1 Řešení základní pohybové rovnice

$$\ddot{\varphi} = \frac{G \cdot r_s}{I_A} \cos(\varphi - \psi) + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \sin(\varphi - \psi) + \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cos(\alpha + \psi)$$

Po úpravě platí:

$$\ddot{\varphi} = \frac{G \cdot r_s}{I_A} (\cos \varphi \cdot \cos \psi + \sin \varphi \cdot \sin \psi) + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} (\cos \varphi \cdot \sin \psi - \sin \varphi \cdot \cos \psi) + \frac{F_p \cdot d}{I_A} (\cos \alpha \cdot \cos \psi - \sin \alpha \cdot \sin \psi) =$$

$$\frac{G \cdot r_s}{I_A} \cos \varphi \cdot \cos \psi + \frac{G \cdot r_s}{I_A} \sin \varphi \cdot \sin \psi + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \sin \varphi \cdot \cos \psi -$$

$$\frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \cos \varphi \cdot \sin \psi + \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cos \alpha \cdot \cos \psi - \frac{F_p \cdot d}{I_A} \sin \alpha \cdot \sin \psi$$

$$\ddot{\varphi} = \cos \varphi \left(\frac{G \cdot r_s}{I_A} \cos \psi + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \sin \psi + \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cos \alpha \right) +$$

$$\sin \varphi \left(\frac{G \cdot r_s}{I_A} \sin \psi - \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \cos \psi - \frac{F_p \cdot d}{I_A} \sin \alpha \right)$$

Pro další řešení této obecné rovnice je výhodné zavedení konstant K_1 a K_2 .

$$K_1 = \left(\frac{G \cdot r_s}{I_A} \cos \varphi + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \sin \varphi + \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cos \alpha \right)$$

$$K_2 = \left(\frac{G \cdot r_s}{I_A} \sin \varphi - \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \cos \varphi - \frac{F_p \cdot d}{I_A} \sin \alpha \right)$$

Po zavedení konstant má rovnice tvar:

$$\ddot{\varphi} = K_1 \cdot \cos \varphi + K_2 \cdot \sin \varphi$$

Pro malé úhly φ platí:

$$\cos \varphi = 1$$

$$\varphi \dots / \text{rad} /$$

$$\sin \varphi = \varphi$$

Rovnice dostane tvar:

$$\ddot{\varphi} = K_1 + K_2 \cdot \varphi, \text{ jenž dále řeším.}$$

Tuto rovnici lze řešit dvěma postupy - pomocí počítače

- klasický výpočet

7.2 Řešení dynamické rovnice pomocí počítače PP 01

Obecné rovnice, jichž jsem při výpočtu použil:

$$\varphi_1 = \dot{\varphi}_0 + \ddot{\varphi} \cdot t \quad (1)$$

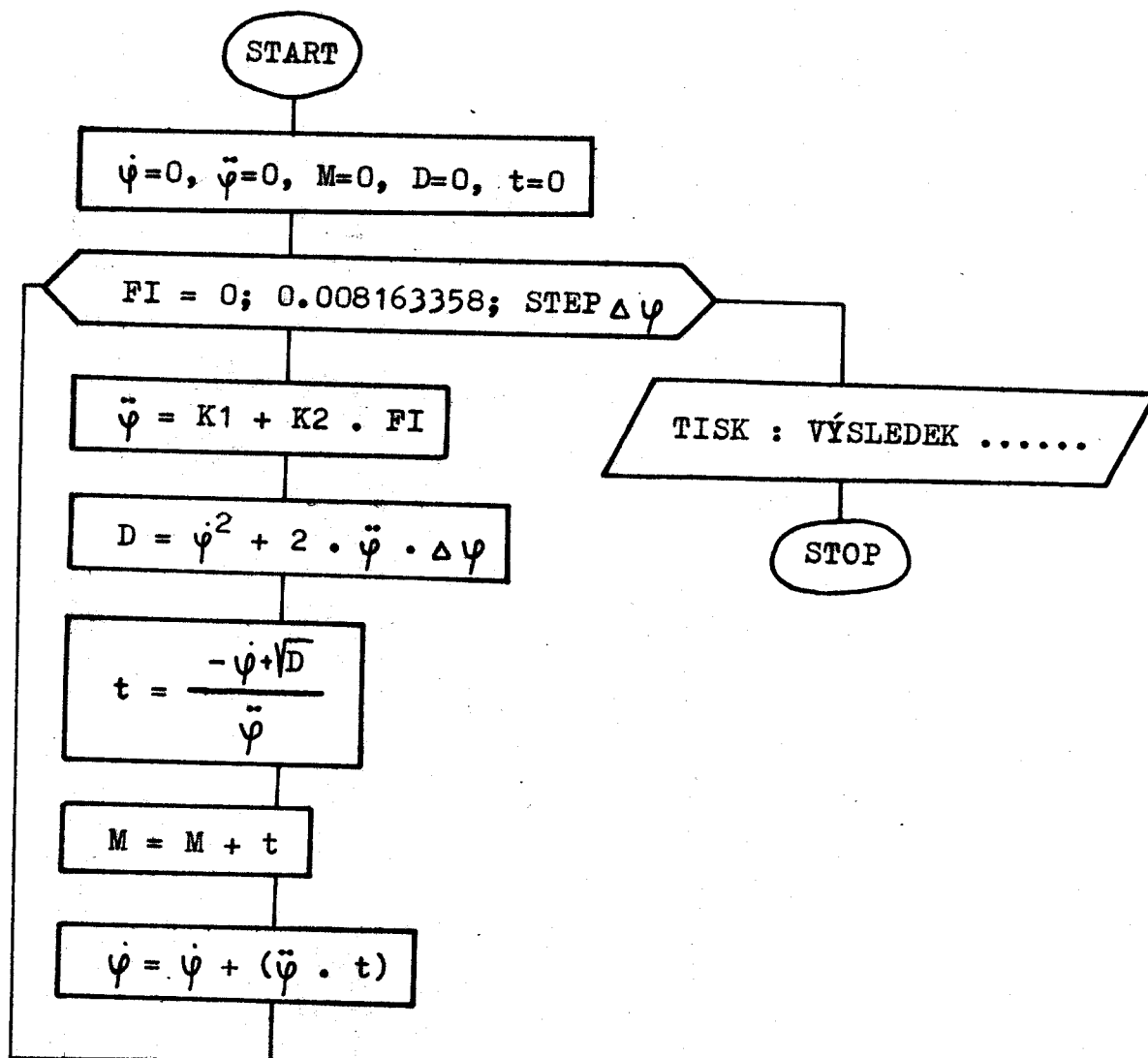
$$\varphi_1 = \varphi_0 + \dot{\varphi}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \ddot{\varphi} \cdot t^2 \quad (2)$$

Z rovnice (2) vyjádřím čas t a dosadím do rovnice (1).

$$\frac{1}{2} \ddot{\varphi} t^2 + \dot{\varphi}_0 \cdot t + (\varphi_0 - \varphi) = 0 \quad t_1 = \frac{-\dot{\varphi}_0 + \sqrt{\dot{\varphi}_0^2 + 2 \cdot \ddot{\varphi} \cdot \Delta \varphi}}{\ddot{\varphi}}$$

Celý úhel ψ je rozdělen na mnoho intervalů. Počítám, za jak dlouho se dostane platina z jednoho úseku do následujícího a jednotlivé časové úseky sečtu. Tím dostanu výsledný čas, za který se platina vykloní do pracovní polohy.

7.2.1 Vývojový diagram řešení



Celý program pro vlastní výpočet je doplněn komentářem, jednotlivé rozměry a parametry platiny jsou do programu zapsány jako konstanty. Výpis tohoto programu přikládám jako přílohu č.1

Program je sestaven pro hledání optimálního volícího času při změně parametrů, jež podstatně neovlivní konstrukci stroje - tj. mohu měnit:

- úhel sklonu tažné pružiny
- sílu v tažné pružině
- otáčky stroje

4.2.2 Vysvětlivky k označení v programu

č.ř.	označení	vysvětlení
50	FA = 0.119428926	- počáteční úhel sklonu platiny/rad/
70	G = 0.00912	- tíha platiny /N/
90	RS = 25.1794 E-3	- vzdál. těž. od úlož. místa /mm/
110	D = 0.031	- vzdál. pruž. od otoč. místa /mm/
130	I = 727.3 E-9	- osový moment setrvačnosti /mm ⁴ /
150	AL = 0.349	- úhel sklonu platiny /rad/
160	FP = 882.54 E-3	- síla v tažné pružině /N/
170	N = 400	- počet ot. jeh. válce /ot./min./
340	FO = PI*PI*0.93*0.94/9E6*N*N	- obvodová síla, působící při rotaci jeh. válce na platinu /N/
380	W = 816.3358E-7	- krok v intervalu úhlu volby
400	EP = K1 + (K2*FI) - $\ddot{\psi}$ = K ₁ + (K ₂ · ψ)	
410	H = (OM*OM) + 2*EP*W - D = $\dot{\psi}^2$ + 2 · $\ddot{\psi}$ · $\Delta\psi$	

$$\begin{array}{ll}
 420 \ T = (-OM + \text{SQR}(H))/EP & - t = \frac{-\dot{\psi} + \sqrt{D}}{\ddot{\psi}} \\
 430 \ M = M + T & - M = M + t \\
 440 \ OM = OM + (EP * T) & - \dot{\psi} = \dot{\psi} + \ddot{\psi} \cdot t
 \end{array}$$

7.2.3 Zhodnocení výsledků

V příloze č.2 přikládám ukázkou, jak celý program pracuje. V úvodní části se nám na obrazovce objeví zadané parametry a nabídka veličin, jež je možno si zvolit. Po výběru proměnné hodnoty a stisknutí příslušného tlačítka se objeví veličiny, s nimiž počítač pracuje a poté se na obrazovce zapíše výsledek - doba volby platiny. V závěru programu máme možnost si zvolit, zda-li chceme výpočet opakovat či nikoliv.

Příloha č.3 tvoří výpis časů volby pro jednotlivé kombinace zadaných hodnot. Jestliže si vybereme u volby proměnné veličiny variantu "Nic se nemění", je výpočet prováděn pro základní variantu stroje - tj. $n = 400 \text{ min}^{-1}$, $\alpha = 20^\circ$, $F_p = 882,54 \text{ N}$.

Pro snazší orientaci ve výsledcích jsem zakreslil vliv jednotlivých parametrů na volící čas platiny do grafu, jež tvoří přílohu č.4. Jak je patrné, kratšího času volby dosáhneme zvětšením tažné síly pružiny, zvýšením otáček jehelního válce popř. zmenšením úhlu sklonu tažné pružiny.

Při všech těchto a dalších možných úpravách v uspořádání konstrukčních a silových poměrů na platinu za účelem snížení volícího času je důležité respektovat tažnou sílu elektromagnetu.

Síla elektromagnetu je laboratorně odzkoušena a výsledkem je, že při vzdálenosti mezi magnetem a zátěží při statickém zatěžování 0,1 mm unese elektromagnet 585 gramů

0,2 mm "- "- 265 gramů

Při dynamické zátěži můžeme počítat s hodnotou zátěže přibližně 230 gramů.

7.3 Řešení dynamické rovnice klasickým postupem

Výchozí upravená a zjednodušená rovnice

$$\ddot{\varphi} = K_1 + K_2 \cdot \varphi \qquad \ddot{\varphi} = \frac{d(\omega^2)}{2d\varphi}$$

$$\frac{d(\omega^2)}{2d\varphi} = K_1 + K_2 \cdot \varphi$$

$$\int_0^{\omega} d(\omega^2) = 2 \cdot \int_0^{\varphi} (K_1 + K_2 \cdot \varphi) d\varphi$$

$$\omega^2 = 2 \cdot (K_1 \cdot \varphi + K_2 \cdot \frac{\varphi^2}{2})$$

$$\omega = \sqrt{K_2 \cdot \varphi^2 + 2 \cdot K_1 \cdot \varphi}$$

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{K_2 \cdot \varphi^2 + 2 \cdot K_1 \cdot \varphi}$$

$$dt = \frac{d\psi}{\sqrt{K_2 \cdot \psi^2 + 2 \cdot K_1 \cdot \psi}}$$

$$\int_0^t dt = \int_0^\psi \frac{d\psi}{\sqrt{K_2 \cdot \psi^2 + 2 \cdot K_1 \cdot \psi}}$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} = -\frac{1}{\sqrt{-a}} \cdot \arcsin \frac{2ax + b}{\sqrt{b^2 - 4ac}}$$

$$(\text{pro } a < 0; 4ac - b^2 < 0)$$

$$t = \left[-\frac{1}{\sqrt{-K_2}} \cdot \arcsin \frac{2 \cdot K_2 \cdot \psi + 2 \cdot K_1}{\sqrt{(2 \cdot K_1)^2}} \right]^\psi$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \cdot \arcsin \frac{2K_2\psi + 2K_1}{2K_1} + \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \cdot \arcsin \frac{0 + 2K_1}{2K_1}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \left(\arcsin 1 - \arcsin \frac{2K_2\psi + 2K_1}{2K_1} \right)$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{K_2\psi + K_1}{K_1} \right)$$

7.4 Výpočet volicího času pro $n = 400$ ot./min.

$$t = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{K_2 \varphi + K_1}{K_1} \right)$$

$$K_1 = \frac{G \cdot r_s}{I_A} \cdot \cos \varphi_0 + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \cdot \sin \varphi_0 + \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cdot \cos \alpha_0$$

$$K_2 = \frac{G \cdot r_s}{I_A} \cdot \sin \varphi_0 + \frac{F_o \cdot r_s}{I_A} \cdot \cos \varphi_0 - \frac{F_p \cdot d}{I_A} \cdot \sin \alpha_0$$

$$G = 9,12 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_o = 153,4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_p = 882,54 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$r_s = 25,1794 \text{ mm}$$

$$\alpha_0 = 0,349 \text{ rad}$$

$$\varphi_0 = 0,119428926 \text{ rad}$$

$$\varphi \in (0 - 0,008163358) \text{ rad}$$

Pro tyto zadané parametry platí:

$$K_1 = 36\,295,393$$

$$K_2 = -18\,098,837$$

$$t = \underline{0,000\,670\,9}$$

Výkyvná volicí platina vykývne do volicí polohy za 0,0006709s.

8. OPTIMALIZACE VOLÍCÍHO ČASU

Je třeba najít takovou kombinaci vstupních parametrů a takové celkové konstrukční uspořádání stroje, aby byl splněn záměr celé práce - možnost práce stroje při zachování principu elektromagnetické individuální volby jehel při vyšších otáčkách, než je současná hodnota.

Jaký je tedy skutečný vliv jednotlivých parametrů stroje na celkovou dobu volby výkyvné platiny ?

Volící platina je v dosahu volícího místa pouze určitou dobu. Délka této doby je závislá na šířce volícího místa, jež je navržena podle jemnosti stroje. Čas, po který je platina v dosahu volícího místa je dán vztahem :

$$t = \frac{360 \cdot h \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot R_s \cdot n}$$

Za tento časový interval se pomocí impulsu od elektromagnetu rozřadí platina a ta platina, jež je určena jako pracovní se musí na svém konci snížit působením tažné pružiny a platinových zámků alespoň o 0,3 mm.

Čas, za který se platina sníží o uvedenou hodnotu lze vyjádřit vztahem:

$$t = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{K_2 \psi + K_1}{K_1} \right)$$

Po dosazení za konstanty K_1 a K_2 lze psát:

$$t = \frac{1}{\sqrt{\frac{F_o \cdot r_s \cdot \cos \varphi + F_p \cdot d \cdot \sin \alpha - G \cdot r_s \cdot \sin \varphi}{I_A}}} \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{K_2 \varphi + K_1}{K_1} \right)$$

V současných provozních podmínkách se platina vykývá na svém konci o 0,3 mm za 0,0006709 s. Tento čas lze zkrátit, pokud:

- zmenšíme osový moment setrvačnosti I_A k bodu otáčení. Toto se podaří tehdy, snížíme-li hmotnost platiny nebo pokud zmenšíme vzdálenost těžiště od bodu, kolem něhož platina kýve. Tyto úpravy souvisí se změnou tvaru platiny.
- zvětšíme sílu tažné pružiny. Tato pružina má velmi malý zdvih (max. 1 mm) a proto lze sílu v pružině považovat v celém rozsahu svého pracovního zdvihu za konstantní. Při návrhu tažné síly je však nutno respektovat tažnou sílu elektromagnetu, aby nedošlo k porušení základní podmínky pro volbu platiny - tažná síla elektromagnetu musí být větší, než všechny ostatní síly, které na platinu působí.
- zmenšení úhlu sklonu tažné pružiny. Tím se zvětší svislá složka tažné síly pružiny. Lze provést s menšími úpravami na držáku tažných pružin.
- zvětšením obvodové síly, jež na platinu působí při rotaci jehelního válce.

9. NÁVRH VOLBY JEHLY PRO LIMITNÍ POŽADAVKY

V současné době je požadována co největší produktivita stroje. S tímto souvisí zvýšení pracovních otáček stroje a uspořádání individuální volby jehly tak, aby mohla probíhat i při těchto zvýšených otáčkách stroje.

Požadavkem je návrh volby jehly pro stroje jemnosti 34 E, který má 1200 ot/min.

Základní údaje pro volbu jehly:

Jemnost stroje	: 34 E
Otáčky stroje	: 1200 ot./min.
Počet systémů	: 4
Počet jehel	: 400
Průměr jeh. válce	: 4" (108 mm)
Volící poloměr R_s	: 116 mm
Tloušťka volícího elementu	: 0,35 mm

Pro tyto špičkové parametry navrhuji použít princip volby jehly obdobný na stroji ANGE. Vzhledem k pozměněným parametrům je třeba pozměnit i volící elementy.

Tloušťku volící výkyvné platiny volím 0,35 mm, ostatní uspořádání volby platiny navrhuji zachovat jako u stroje ANGE 7 a provedu výpočet volícího času.

9.1 Návrh šířky volícího místa

Rozteč platin na volícím poloměru R_s :

$$t \cdot p = 2 \cdot \pi \cdot R_s \Rightarrow t = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_s}{p}$$

t - rozteč platin

p - počet platin

R_s - volící poloměr

$$t = \frac{2 \cdot \pi \cdot 116}{400} = 1,822 \text{ mm}$$

Šířka volícího místa je tedy maximálně 1,8 mm - měřeno na volícím poloměru $R_s = 116 \text{ mm}$.

9.2 Výpočet volícího času pro $n=1200 \text{ ot./min}$

Základní údaje pro volbu jehly :

Rozměry a tvar platiny - dle obr. 13

Hmotnost platiny : $m = 0,472 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

Tloušťka platiny : $b = 0,35 \text{ mm}$

Poloměr těžiště platiny : $R_t = 94 \text{ mm}$

Poloměr volícího místa : $R_s = 116 \text{ mm}$

Úhel sklonu tažné pružiny : $\alpha = 0,349 \text{ rad}$

Síla v tažné pružině : $F_p = 1 \text{ N}$

Šířka volícího místa : $h = 1,8 \text{ mm}$

9.2.1 Výpočet času, kdy je platina v dosahu volícího místa

Dle již dříve odvozeného vzorce - str. 33 platí :

$$t = \frac{360 \cdot h \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot R_s \cdot n} = \frac{360 \cdot 1,8 \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot 116 \cdot 1200}$$

$$\underline{\underline{t = 0,00707501 \text{ s.}}}$$

Platina je v dosahu volícího místa 0,00707501 s.

9.2.2 Výpočet času výkyvu volící platiny

Výpočet provádím dle vzorců a postupu uvedených v kapitole 7. - str. 34 a dále :

$$T = \frac{1}{\sqrt{-K_2}} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{K_2 \cdot \psi + K_1}{K_1} \right)$$

Pro požadované parametry platí:

$$\text{Obvodová síla} \dots \dots F_0 = 0,700246 \text{ N}$$

$$\text{Konstanty} \dots \dots \dots K_1 = 84 \ 975,8$$

$$K_2 = - 76 \ 153,4$$

$$\text{Doba volby platiny} \dots \dots \underline{\underline{T = 4,38591 \cdot 10^{-4} \text{ s}}}$$

Toto je čas, za který se platina, jež je určena jako pracovní, sníží na svém konci o 0,3mm a dostane se svojí zkosenou částí na dosah radiálních zámků.

Takto navržené řešení individuální volby jehly má však několik nedostatků, jež je nutno odstranit.

1/ Rozteč mezi 2 platinami je na volícím poloměru R_s vzhledem k jemnosti stroje pouze 1,82 mm, v místě uchycení tažné pružiny je rozteč přibližně 1,5 mm. S ohledem na tyto rozteče je nutno navrhovat průměr tažné pružinky, popř. pozměnit uchycení pružinky na platinu.

2/ Vzhledem k rozteči platin je třeba volit i šířku elektromagnetu a posoudit jeho schopnost bezpečně rozřadit platiny. Elektromagnet bude mít více času na rozřazení platin, jestliže :

- klesnou otáčky stroje
- změni se šířka volícího místa

Otáčky stroje jsou však zadány jako konstantní, šířka volícího místa je dána jemností stroje.

Z těchto úvah je patrné, že takovéto uspořádání volících elementů není pro tuto variantu stroje výhodné. Tento princip lze s výhodou použít pouze u strojů hrubších - tj. u strojů s větší jehelní roztečí a u strojů s menšími provozními otáčkami.

10. ÚPRAVY K ODSTRANĚNÍ NEVÝHOD DOSAVADNÍHO ZPŮSOBU VOLBY

Otázkou řešení je zvětšit šířku volicího místa a tím i prodloužit dobu, kdy je platina v dosahu volicího místa při zachování maximálních otáček 1200 ot./min.

Navrhuji toto řešení :

Všechny volicí výkyvné platiny rozřadím na sudé a liché v poměru 1:1. V jednom pracovním systému budou celkem 4 volicí místa - 2 pro platiny liché, 2. pro platiny sudé. Tímto uspořádáním projde každým volicím místem pouze 1/2 všech platin, čímž dosáhnu jistoty volby pomocí elektromagnetu.

Jak rozdělit platiny na sudé a liché a jak je přivedeme k volicím elektromagnetům ? Tím se zabývám v následující kapitole.

10.1 Popis volby jehly pro limitní požadavky

Řez částí stroje, kde je možno vidět konstrukční uspořádání volicích elementů je na výkrese KTS-159-002. Je obdobné jako u stroje ANGE 7, liší se však v některých pracovních uzlech. Platina vzorovací - pos.12,13 se od sebe liší horní pracovní částí a tvarem zobáku pro tažnou pružinu.

Výrobní výkresy výkyvné volící platiny jsou pro platinu lichou na výkrese KTS-159-013 a pro platinu sudou je výrobní výkres KTS-159-012. Tyto výkyvné volící platiny jsou rozřazeny v poměru 1:1. Jsou uloženy v platinovém talíři - výkres KTS-159-011. Tento platinový talíř je též vidět na výkresu celkového uspořádání volících elementů - KTS-159-002 pos.11. Platiny jsou k volícím zámkům přiváděny pomocí zámků, jež působí na čelo platin. Na platiny liché působí zámek pos.9, na platiny sudé působí zámek pos. 10. Tento zámek je na výrobním výkrese KTS-159-010.

Dále jsou platiny vedeny svojí zadní částí radiálními volícími zámký, jež jsou v sestavené poloze znázorněny na výkrese KTS-159-001. Jednotlivé pracovní části těchto zámků jsou na detailních výkresech KTS-159-01
..KTS-159-06. Zámky pos.1,2 na výkrese KTS-159-001 působí na platiny liché. Na dosah těchto zámků se platiny dostanou díky působení zámku pos.9/KTS-159-002/. Platina je přivedena do volící polohy. Nyní záleží na elektromagnetu volícím, je-li do něho přiveden elektrický impuls či nikoliv. Je-li impuls přiveden, je platina přidržena elektromagnetem a je převedena přes volící místo. Pokud do volícího elektromagnetu impuls není přiveden, platin propadne na dosah zámku pos. 6 /KTS-159-001/. Tyto platiny volí jehlu do polohy chytové. Platiny, jež byly u prvního volícího místa převedeny, běží po zámku pos.3 a dostanou se k volícímu místu 2.

Zde jsou platiny opět působením volícího elektromagnetu rozřazeny. Ty, jež jsou přidrženy magnetickým impulsem, jsou dále vedeny volícím zámkem viz. KTS-159-04 a poté jsou přivedeny do základní polohy. Tyto platiny jehlu do pracovní polohy nepřivedou.

Platiny, jež ve druhém volícím místě byly působením tažné pružiny uvedeny na dosah volícího zámku pos.5 /KTS-159-001/ volí jehlu do polohy uzavírací. Tento zámek je též znázorněn na výkrese KTS-159-05.

Poté, co jsou rozřazeny platiny liché, jsou k volícím zámkům působení radiálního zámku viz. KTS-159-010 přivedeny platiny ^{sudé} ~~liché~~. Proces volby se opakuje jako u platin lichých. Po rozřazení platin jsou na vybraných jehlách upletana očka popř. chytové kličky a proces volby platin probíhá u druhého pracovního systému stejně jako u systému předchozího.

Proces volby probíhá na všech čtyřech pracovních systémech zcela plynule a současně se na všech čtyřech pracovních systémech vytváří plynule pletenina.

Platiny mají zobák pro uchycení tažné pružiny vzájemně posunutý. Platiny liché mají zobák na větším poloměru než platiny sudé. Tato úprava souvisí s rozměrem tažné pružiny a s celkovou roztečí dvou sousedních výkyvných vzorovacích platin v místě uchycení pružiny.

11. VÝPOČET VOLÍCÍHO ČASU PRO UPRAVENÝ ZPŮSOB VOLBY

U tohoto způsobu individuální volby jehly prochází každým volícím místem pouze každá lichá /popř. sudá/ platina. Díky tomuto konstrukčnímu uspořádání má elektromagnet více času na rozřazení platin. Základní údaje pro volbu jehly jsou totožné s údaji uvedenými v kapitole 9. - str. 48.

11.1 Návrh šířky volícího místa

Rozteč platin na volícím poloměru R_s :

$$t \cdot p = 2 \cdot \pi \cdot R_s \Rightarrow t = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_s}{p}$$

t - rozteč platin

p - počet platin = 200

R_s - volící poloměr = 116 mm

$$t = \frac{2 \cdot \pi \cdot 116}{200} = 3,644 \text{ mm}$$

Šířku volícího místa - měřenou na volícím poloměru R_s volím totožnou jako u stroje ANGE 7 tj. 3,54 mm.

11.2 Výpočet času, kdy je platina v dosahu volícího místa

Dle již dříve odvozeného vzorce - str. 33 platí :

$$t = \frac{360 \cdot h \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot R_s \cdot n} = \frac{360 \cdot 3,54 \cdot 60}{4 \cdot \pi^2 \cdot 116 \cdot 1200}$$

$$\underline{\underline{t = 0,01391419 \text{ s}}}$$

Platina je v dosahu volícího místa 0,01391419 s.

11.3 Výpočet času výkvyu volící platiny

Protože tvar i rozměry platiny sudé i liché jsou obdobné, provedu výpočet pouze u platiny sudé.

Základní údaje pro volbu jehly :

Rozměry a tvar platiny - dle výkresu KTS-159-012

Hmotnost platiny : $m = 0,472 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

Tloušťka platiny : $b = 0,35 \text{ mm}$

Poloměr těžiště platiny : $R_t = 94 \text{ mm}$

Poloměr volícího místa : $R_s = 116 \text{ mm}$

Úhel sklonu tažné pružiny : $\alpha = 0,349 \text{ rad}$

Síla v tažné pružině : $F_p = 1 \text{ N}$

Šířka volícího místa : $h = 3,54 \text{ mm}$

Osový moment setrvačnosti : $I = 368,9 \cdot 10^{-9} \text{ mm}^4$

Výpočet času výkyvu volící platiny je totožný s výpočtem v kapitole 9.2.2 - str. 50. Uvedu zde výsledek -
- Doba volby platiny $T = 4,38591 \cdot 10^{-4}$ s.

Toto je čas, za který se platina, jež je určena jako pracovní, sníží na svém konci o 0,3 mm a dostane se svojí zkosenou částí na dosah radiálních zámků.

Jestliže srovnám tento časový interval s dobou, po kterou je výkyvná volící platina v dosahu volícího místa - tj. $t = 0,01391419$ s, docházím k závěru, že volba platiny by měla být uskutečňována bezpečně. Je však nutné působit zvýšeným otáčkám také elektronické řídicí centrum, jež vysílá elektrické impulsy volícím elektromagnetům.

12. ZÁVĚR

Úkolem diplomové práce je analýza známých způsobů řešení volby jehel z hlediska dynamiky soustavy volících elementů, navržení úprav k odstranění nevýhod dosavadního způsobu řešení včetně návrhu elektromagnetické individuální volby jehel a zpracování konstrukční sestavy volby jehel a výrobní výkresy vybrané podskupiny.

Celou práci jsem rozdělil na několik kapitol.

V úvodu seznamuji čtenáře s krátkou historií platařství, jakož i s výrobními možnostmi pletacích strojů.

Druhá kapitola má dvě části. V první - vzorovací ústrojí pletacích strojů uvádím přehled některých nejběžnějších způsobů volby jehel včetně volby elektromagnetické. Druhá část pojednává informativně o řídicím ústrojí pletacích strojů.

Ve třetí kapitole je popsán stroj SABINA 3. Uvedl jsem nejen základní technické parametry a výrobní možnosti stroje, ale je zde popsáno i programové vybavení, jež je součástí stroje SABINA 3.

ANGE 7 je malopřůměrový pletací automat, jehož základní technické parametry jsou včetně způsobu elektromagnetické individuální volby jehly popsány v kapitole čtvrté.

V kapitole následující jsou uvedeny všechny potřebné údaje pro volbu jehly.

Čas, po který je platina v dosahu volícího místa počítám v kapitole šesté. Jedná se o takový čas, v jehož průběhu může dojít k volbě a vlastnímu výkyvu volící výkyvné platiny.

Kapitola sedmá uvádí kompletní výpočet času výkyvu volící platiny. Je zde řešení základní pohybové rovnice pomocí počítače PP 01 včetně vývojového diagramu postupu řešení, ale je zde i řešení základní dynamické rovnice způsobem integračním.

V kapitole osmé uvádím vliv jednotlivých parametrů stroje na celkovou dobu volby platiny a uvádím opatření, pomocí nichž by došlo ke zkrácení volícího času platiny.

Kapitola devátá pojednává o činnosti stroje při limitních požadavcích a provádím zde výpočet volícího času platiny při 1200 ot./min. V závěru této kapitoly uvádím, proč není tento způsob volby u tohoto vysokootáčkového stroje s jemným dělením vhodný.

V kapitole následující se zabývám úpravami k odstranění nevýhod dosavadního způsobu volby jehly. Je zde popsáno celé konstrukční řešení včetně principu činnosti.

Jedenáctá kapitola obsahuje výpočet volícího času platiny upraveného způsobu volby.

Celou práci uzavírá seznam použitých značek a symbolů, seznam literatury, z níž jsem čerpal a je zde i seznam obrázků, výkresů a příloh.

Myslím si, že práce poskytne celkovou informaci o volbě jehly a že může posloužit při hledání řešení výkonnějších pletacích punčochových a ponožkových automatů.

Seznam použitých značek a symbolů

- m - hmotnost výkyvné volící platiny /kg/
 G - tíha výkyvné volící platiny /N/
 R_t - vzdálenost těžiště platiny od osy rotace jehelního válce /m/
 R_s - poloměr volícího místa /m/
 h - šířka volícího místa na volícím poloměru R_s /mm/
 α - úhel sklonu tažné pružiny /deg/
 F_p - síla v tažné pružině /N/
 d - vzdálenost uchycení pružiny od otočného místa platiny /m/
 ω - úhlová rychlost jeh. válce při rotaci /rad.s⁻¹/
 φ_1 - úhel, jež vytíná šířku volícího místa h /deg/
 n - počet otáček jehelního válce /1.min⁻¹/
 F_o - obvodová síla, jež působí na platinu při rotaci jehelního válce /N/
 I_A - osový moment setrvačnosti platiny k bodu otáčení /mm⁻⁴/
 φ_0 - počáteční úhel sklonu platiny /deg/
 φ - úhel výkyvu platiny při volbě /deg/
 $\dot{\varphi}$ - úhlová rychlost platiny při výkyvu /rad.s⁻¹/
 $\ddot{\varphi}$ - úhlové zrychlení platiny při výkyvu /rad.s⁻²/
 D - diskriminant kvadratické rovnice
 W - krok intervalu $\Delta\varphi$ úhlu volby
 t - čas výkyvu platiny o úhel φ

Seznam použité literatury

- Kovář Radko: Technologie pletení a proplétání
Skriptum VŠST, Liberec 1985
- Kovář Radko: Stroje a technologie zátažného pletení
Skriptum VŠST, Liberec 1986
- Macháček František: Technologie výroby na velkopřůměrových
pletacích strojích, SNTL Praha 1981

Popisy vynálezů k autorskému osvědčení:

- č. 141 178 - Zařízení k vyvolávání selektorů pro vzoro-
vání
- č. 208 766 - Okrouhlý punčochový pletací stroj
- č. 216 358 - Elektromagnetický převodník pro vyvolování
činných elementů pletacího stroje
- č. 218 355 - Zařízení pro volbu jehel v pletacím stroji
- č. 222 163 - Volící zařízení pro elektromagnetickou
volbu jehel pletacího stroje
- č. 224 084 - Elektromagnetický převodník pro vyvolování
činných elementů pletacího stroje
- č. 224 195 - Okrouhlý pletací stroj
- č. 228 951 - Okrouhlý pletací stroj pro výrobu punčoch-
vého a podkolenkového zboží
- Firemní a prospektová literatura podniku Elitex Třebíč

Seznam obrázků, výkresů a příloh

obr. 1 Kolečkový žakár

obr. 2 Tlačítkový žakár

obr. 3

obr. 4 Elektromagnetická volba

obr. 5

Elektromagnetický převodník

stacích strojů

SABINA 3

obr. 1 Kolečkový žákár

obr. 2 Tlačítkový žákár

obr. 3 Bubínkový žákár

obr. 4 Elektromagnetická volba

obr. 5 Elektromagnetický převodník

obr. 6 Řídící ústrojí pletacích strojů

obr. 7 Pohled na stroj SABINA 3

obr. 8 Celkový pohled na stroj SABINA 3

obr. 9 Lůžko pletacího stroje

obr. 10 MC CONTROLOR

obr. 11 Uložení voličích elementů na ANGE 7

obr. 12 Schéma volby jehly na ANGE 7

obr. 13 Výkvná voliči platina

přílohy:

č. 1 Výpis programu pro volbu platin

č. 2 Ukázka činnosti programu

č. 3 Doba trvání volby pro jednotlivé kombinace

zadanych parametrů

č. 4 Grafická závislost času volby t na jednotlivých

parametrech

č. 5 Program pro volbu platin pro limitní požadavky

č. 6 Doba trvání volby pro některé kombinace zadanych

parametrů

výkresy:

KTS-159-001	Zámky volící
KTS-159-002	Volící elementy
KTS-159-01	Zámek vodící
KTS-159-02	Zámek volící
KTS-159-03	Zámek volící
KTS-159-04	Zámek volící
KTS-159-05	Zámek volící
KTS-159-06	Zámek volící
KTS-159-07	Příruba zámková
KTS-159-08	Příruba
KTS-159-010	Zámek sudý
KTS-159-011	Talíř platinový
KTS-159-012	Platina vzorovací
KTS-159-013	Platina vzorovací

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Františkovi Egrtovi, Csc za vedení a usměrňování při sestavování dipl. práce. Zároveň děkuji pracovníkům k.p. ELITEX Třebíč - Ing. Maxovi, Ing. Chládkovi, Ing. Slavičinskému a p.Lorencovi za poskytnutí cenných informací o volbě jehly na malo-průměrových pletacích strojích.

Příloha 1

```

READY
LIST
10 CLEAR
20 RAD
30 PRINT AT 3,0"DYNAM. POMERY NA VOLICI PLATINE"
32 PRINT "_____ "
35 WAIT 30
36 CLEAR
40 PRINT AT 3,0"POCATECNI UHEL SKLONU PLATINY : FI(0)=119.428926 E-3[RAD]"
50 FA=0.119428926
60 PRINT "TIHA PLATINY : G=9.12 E-3[CN]"
70 G=0.00912
80 PRINT "VZDALENOST TEZISTE : RS=25.1794 E-3[CM]"
90 RS=25.1794E-3
100 PRINT "VZDALENOST PRUZINY OD OTOCNEHO BODU : D=0.031[CM]"
110 D=0.031
120 PRINT "OSOBY MOMENT SETRVACNOSTI : I=727.3E-9[MM^4]"
130 I=727.3E-9
140 PRINT "UHEL, O KTERY SE PLATINA VYKLONI: FI=8.163358E-3[RAD]"
150 AL=0.349
160 FP=882.54E-3
170 N=400
175 WAIT 50
176 CLEAR
177 EP=0:T=0:M=0:OM=0:H=0
180 PRINT AT 1,0"VYBER SI PROMENNOU HODNOTU A STISKNI PRISLUSNE TLACITKO !"
190 PRINT "UHEL SKLONU PRUZINY ALFA - 0"
200 PRINT "SILA V TAZNE PRUZINE F(P) - 1"
210 PRINT "OTACKY STROJE N - 2"
220 PRINT "NIC SE NEMENI - 3"
230 INPUT J
240 IF J=0 THEN INPUT "ZADEJ UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL=",AL:GOTO 300
250 IF J=1 THEN INPUT "ZADEJ SILU V TAZNE PRUZINE F(P):FP=",FP:GOTO 300
260 IF J=2 THEN INPUT "ZADEJ OTACKY STROJE N:N=",N:GOTO 300
300 PRINT :PRINT
305 PRINT "UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL=";AL"[RAD]":PRINT
310 PRINT "SILA V TAZNE PRUZINE F(P):FP=";FP"N":PRINT
320 PRINT "OTACKY STROJE:N=";N"[MIN-1]"
340 FO=PI*PI*0.93*0.94/9E6*N*N
350 PRINT "OBVODOVA SILA : FO=";FO"[CN]"
360 K1=(G*RS/I*COS(FA))+(FO*RS/I*SIN(FA))+(FP*D/I*COS(AL))
370 K2=(G*RS/I*SIN(FA))-(FO*RS/I*COS(FA))-(FP*D/I*SIN(AL))
380 W=816.3358E-7
390 FOR FI=0 TO 0.008163358 STEP W
400 EP=K1+(K2*FI)
410 H=(OM*OM)+2*EP*W
420 T=(-OM+SQR (H))/EP
430 M=M+T
440 OM=OM+(EP*T)
450 NEXT FI
470 PRINT "DOBA VOLBY PLATINY:T=";M"[S]"
480 INPUT "CHCES OPAKOVAT VYPOCET ? (ANO=1,NE=0)"L
490 IF L=1 THEN GOTO 176

```

READY
CONSOLE

DYNAM. POMERY NA VOLICI PLATINE

POCATECNI UHEL SKLONU PLATINY : $FI(0)=119.428926 \text{ E-3[RAD]}$
 TIHA PLATINY : $G=9.12 \text{ E-3[N]}$
 VZDALENOST TEZISTE : $RS=25.1794 \text{ E-3[M]}$
 VZDALENOST PRUZINY OD OTOCNEHO BODU : $D=0.031[M]$
 OSOVY MOMENT SETRVACNOSTI : $I=727.3\text{E-9[MM}^4]$
 UHEL, O KTERY SE PLATINA VYKLONI: $FI=8.163358\text{E-3[RAD]}$

VYBER SI PROMENNOU HODNOTU A STISKNI PRISLUSNE TLACITKO !

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA - 0

SILA V TAZNE PRUZINE F(P) - 1

OTACKY STROJE N - 2

NIC SE NEMENI - 3

?0

ZADEJ UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL=?0

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL= 0 [RAD]

SILA V TAZNE PRUZINE F(P):FP= 0.88254 N

OTACKY STROJE:N= 400 [MIN-1]

OBVODOVA SILA : FD= 0.153386 [N]

DOBA VOLBY PLATINY:T= 0.000653987 [S]

CHCES OPAKOVAT VYPOCET ? (AND=1,NE=0)?1

VYBER SI PROMENNOU HODNOTU A STISKNI PRISLUSNE TLACITKO !

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA - 0

SILA V TAZNE PRUZINE F(P) - 1

OTACKY STROJE N - 2

NIC SE NEMENI - 3

?0

ZADEJ UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL=?0.175

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0):AL= 0.175 [RAD]

SILA V TAZNE PRUZINE F(P):FP= 0.88254 N

OTACKY STROJE:N= 400 [MIN-1]

OBVODOVA SILA : FD= 0.153386 [N]

DOBA VOLBY PLATINY:T= 0.000658949 [S]

CHCES OPAKOVAT VYPOCET ? (AND=1,NE=0)?0

DYNAM. POMERY NA VOLICI PLATINE

POČATEČNÍ UHEL SKLONU PLATINY : $FI(0)=119.428926 \text{ E-3[RAD]}$
 TIHA PLATINY : $G=9.12 \text{ E-3[N]}$
 VZDALENOST TEZISTE : $RS=25.1794 \text{ E-3[M]}$
 VZDALENOST PRUZINY OD OTOCNEHO BODU : $D=0.031[M]$
 OSOVÝ MOMENT SETRVACNOSTI : $I=727.3\text{E-9[MM}^4]$
 UHEL, O KTERÝ SE PLATINA VYKLONÍ : $FI=8.163358\text{E-3[RAD]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL=0 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000653987 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL=0.175 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000658949 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL=0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000674246 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL=0.524 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000701753 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL=0.698 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000744793 \text{ [S]}$

DYNAM. POMERY NA VOLICI PLATINE

POČATEČNÍ ÚHEL SKLONU PLATINY : $FI(0)=119.428926 \text{ E-3[RAD]}$

TIHA PLATINY : $G=9.12 \text{ E-3[N]}$

VZDALENOST TEZISTE : $RS=25.1794 \text{ E-3[M]}$

VZDALENOST PRUŽINY OD OTOČNEHO BODU : $D=0.031[M]$

OSO VÝ MOMENT SETRVACNOSTI : $I=727.3 \text{ E-9[MM}^4]$

ÚHEL, O KTERÝ SE PLATINA VYKLONÍ : $FI=8.163358 \text{ E-3[RAD]}$

ÚHEL SKLONU PRUŽINY $ALFA(0):AL=0.349 \text{ [RAD]}$

SILA V TAZNE PRUŽINĚ $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$

OTÁČKY STROJE: $N=300 \text{ [MIN-1]}$

OBVODOVÁ SILA : $FO=0.0862794 \text{ [N]}$

DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000676798 \text{ [S]}$

ÚHEL SKLONU PRUŽINY $ALFA(0):AL=0.349 \text{ [RAD]}$

SILA V TAZNE PRUŽINĚ $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$

OTÁČKY STROJE: $N=400 \text{ [MIN-1]}$

OBVODOVÁ SILA : $FO=0.153386 \text{ [N]}$

DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000674246 \text{ [S]}$

ÚHEL SKLONU PRUŽINY $ALFA(0):AL=0.349 \text{ [RAD]}$

SILA V TAZNE PRUŽINĚ $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$

OTÁČKY STROJE: $N=500 \text{ [MIN-1]}$

OBVODOVÁ SILA : $FO=0.239665 \text{ [N]}$

DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000671006 \text{ [S]}$

ÚHEL SKLONU PRUŽINY $ALFA(0):AL=0.349 \text{ [RAD]}$

SILA V TAZNE PRUŽINĚ $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$

OTÁČKY STROJE: $N=600 \text{ [MIN-1]}$

OBVODOVÁ SILA : $FO=0.345118 \text{ [N]}$

DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.0006671 \text{ [S]}$

ÚHEL SKLONU PRUŽINY $ALFA(0):AL=0.349 \text{ [RAD]}$

SILA V TAZNE PRUŽINĚ $F(P):FP=0.88254 \text{ N}$

OTÁČKY STROJE: $N=700 \text{ [MIN-1]}$

OBVODOVÁ SILA : $FO=0.469744 \text{ [N]}$

DOBA VOLBY PLATINY: $T=0.000662569 \text{ [S]}$

DYNAM. POMERY NA VOLICI PLATINE

POČATEČNÍ UHEL SKLONU PLATINY : $FI(0)=119.428926 \text{ E-3[RAD]}$
 TIHA PLATINY : $G=9.12 \text{ E-3[N]}$
 VZDALENOST TEŽISTE : $RS=25.1794 \text{ E-3[M]}$
 VZDALENOST PRUZINY OD OTOČNEHO BODU : $D=0.031[M]$
 OSOVÝ MOMENT SETRVACNOSTI : $I=727.3\text{E-9[MM}^4]$
 UHEL, O KTERÝ SE PLATINA VYKLONÍ : $FI=0.163358\text{E-3[RAD]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL= 0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE F(P): $FP= 0.7 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N= 400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= 0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 0.000754577 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL= 0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE F(P): $FP= 0.8 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N= 400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= 0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 0.000707215 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL= 0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE F(P): $FP= 0.9 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N= 400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= 0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 0.000667835 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL= 0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE F(P): $FP= 1 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N= 400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= 0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 0.00063438 \text{ [S]}$

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA(0): $AL= 0.349 \text{ [RAD]}$
 SILA V TAZNE PRUZINE F(P): $FP= 1.1 \text{ N}$
 OTACKY STROJE: $N= 400 \text{ [MIN-1]}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= 0.153386 \text{ [N]}$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 0.000605476 \text{ [S]}$

```

10  CLEAR
20  PRINT"DYNAMICKÉ POHRY NA VOZICI PLATINE"
30  INPUT Q
40  PRINT"POČETNÉ ÚHEL SLOUHI PLATINY :  $\alpha_0=19.428925^\circ$ "
50   $\alpha_0=0.11548825$ 
60  PRINT"ÚHEL PLATINY :  $\alpha_0=26.2^\circ$  (N)"
70   $\alpha=0.004825$ 
80  PRINT "VÝKONOST TEŽISTE :  $R_0=25.1794 \text{ E}-3 \text{ (N)}^\circ$ "
90   $R_0=25.1794 \text{ E}-3$ 
100 PRINT"VÝKONOST PRUŽINY DO VÝTOČNÉHO BODU :  $D=0.031 \text{ (N)}^\circ$ "
110  $D=0.031$ 
120 PRINT"ODSAVÝ MOMENT DETACHMENTU :  $I=368.9 \text{ E}-3 \text{ (N)}^\circ$ "
130  $I=368.9 \text{ E}-3$ 
140 PRINT"ÚHEL, O KTERÝ SE PLOŠINA NYLONU :  $F_1=0.152352 \text{ E}-3 \text{ (RAD)}^\circ$ "
150  $\alpha_1=0.349$ 
160  $F_1=4.5$ 
170  $R=1200$ 
180 INPUT QW
190 PRINT
200 INPUT QH
210  $QH=0.11548825$ 
220 PRINT"VÝKON SI PRÍSLUŠNÉHO HODNOTU A STISKNE PRÍSLUŠNÉ TLACITKO !"
230 PRINT"ÚHEL SLOUHI PRUŽINY ALFA - 0"
240 PRINT"SILA V TAZNE PRUŽINE F(P) - 1"
250 PRINT"ODSAVÝ STROJE N - 2"
260 PRINT"NIG SE NEHNE - 3"
270 INPUT J
280 IF J=0 THEN INPUT "ZADEJ ÚHEL SLOUHI PRUŽINY ALFA (N) :  $\alpha_1=1, \alpha_1=2$ "
290 IF J=1 THEN INPUT "ZADEJ SILU V TAZNE PRUŽINE F(P) (N) :  $F_1=1, F_1=2$ "
300 IF J=2 THEN INPUT "ZADEJ OSAVÝ STROJE N (N) :  $N=1, N=2$ "
310 PRINT:PRINT
320 PRINT"ÚHEL SLOUHI PRUŽINY ALFA :  $\alpha_1=1, \alpha_1=2$ "
330 PRINT"SILA V TAZNE PRUŽINE F(P) :  $F_1=1, F_1=2$ "
340 PRINT"ODSAVÝ STROJE N :  $N=1, N=2$ "
350  $R_0=3.141592653589793 \text{ E}-3$ 
360 PRINT"ODSAVÝ SILA :  $F_1=1, F_1=2$ "
370  $K_1=(R_0/R_0)/(1+\cos(\alpha_1)) + (F_1/R_0)/(1+\sin(\alpha_1)) + (F_1/R_0)/(1+\cos(\alpha_1))$ 
380  $K_2=(R_0/R_0)/(1+\sin(\alpha_1)) - (F_1/R_0)/(1+\cos(\alpha_1)) - (F_1/R_0)/(1+\sin(\alpha_1))$ 
390 PRINT "K1="; K1
400 PRINT "K2="; K2
410  $M=516.328 \text{ E}-7$ 
420 FOR F1=0 TO 0.008153358 STEP 1
430 EP=(K1+K2+F1)
440 M=(M/M)/EP
450 T=M-ONCOS(H)/EP
460 M=M+T
470 M=M/(EP+T)
480 NEXT F1
490 PRINT"DOBA VOZBY PLATINY :  $T=1, T=2$ "
500 PRINT:PRINT
510 INPUT"CHCEŠ ODPOVET VÝPOČET ? (NE=1, NE=0)"
520 PRINT:PRINT
530 IF L=1 THEN GOTO 200
540 PRINT "HODNÉ VÝPOČETU - DPL. PRACE"

```

OVYŠENÍ UNEL BALONU PLATINY F (P) = 111.42825
 PLATINY : 0-4.426 E-3(M)
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

OVYŠENÍ UNEL BALONU PRUŽINY ALFA : AL= 1.345 AND
 BILA V TAZNE PRUŽINE F(P) : FP= 3.0 N
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1
 OBYČNÝ STROJE N: N= 1200 MIN-1

NAME: MILANO PRIZIHY ALER : AL- 530102
 NAME: TAZNE MILONE FIRM : FD- 430 N
 NAME: STROJE N: N- 1200 MIN-1

DYNAMICKE POMERY NA VOLICI PLATINE

Příloha 6

POČATEČNÍ ÚHEL SKLONU PLATINY : $FI(0)=119.428926$
 TIHA PLATINY : $G=4.626 \text{ E-3(N)}$
 VZDALENOST TEŽISTE : $RS=25.1794 \text{ E-3(M)}$
 VZDALENOST PRUZINY OD OTOČNEHO BODU : $D=0.031 \text{ (M)}$
 OSOVÝ MOMENT SETRVACNOSTI : $I=368.9 \text{ E-9(MM}^4\text{)}$
 ÚHEL, O KTERÝ SE PLATINA VYKLONÍ : $FI=8.163358\text{E-3(RAD)}$

ÚHEL SKLONU PRUZINY ALFA : $AL= .349 \text{ RAD}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P)$: $FP= 2.5 \text{ N}$
 OTÁČKY STROJE N: $N= 1200 \text{ MIN-1}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= .700246 \text{ N}$
 $K1= 203427$
 $K2= -119257$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 2.83409\text{E-04 s}$

ÚHEL SKLONU PRUZINY ALFA : $AL= 0 \text{ RAD}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P)$: $FP= 2.5 \text{ N}$
 OTÁČKY STROJE N: $N= 1200 \text{ MIN-1}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= .700246 \text{ N}$
 $K1= 216092$
 $K2= -47417.4$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 2.74911\text{E-04 s}$

ÚHEL SKLONU PRUZINY ALFA : $AL= .175 \text{ RAD}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P)$: $FP= 2.5 \text{ N}$
 OTÁČKY STROJE N: $N= 1200 \text{ MIN-1}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= .700246 \text{ N}$
 $K1= 212883$
 $K2= -83994.8$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 2.77008\text{E-04 s}$

ÚHEL SKLONU PRUZINY ALFA : $AL= .524 \text{ RAD}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P)$: $FP= 2.5 \text{ N}$
 OTÁČKY STROJE N: $N= 1200 \text{ MIN-1}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= .700246 \text{ N}$
 $K1= 187904$
 $K2= -152532$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 2.94927\text{E-04 s}$

ÚHEL SKLONU PRUZINY ALFA : $AL= .698 \text{ RAD}$
 SILA V TAZNE PRUZINE $F(P)$: $FP= 2.5 \text{ N}$
 OTÁČKY STROJE N: $N= 1200 \text{ MIN-1}$
 OBVODOVÁ SILA : $FO= .700246 \text{ N}$
 $K1= 166960$
 $K2= -182436$
 DOBA VOLBY PLATINY: $T= 3.12938\text{E-04 s}$

KONEC VÝPOČTU - DIPLOM. PRÁCE

OBVODOVA SILA : FO= 7.700246 N
K1= 295721
K2= -290450
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.35121E-04 s

KONEC VYPOCTU - DIPL. PRACE

DYNAMICKE POMERY NA VOLICI PLATINE

Příloha 6

POCATECNI UHEL SKLONU PLATINY : FI(0)=119.428926
TIHA PLATINY : G=4.626 E-3(N)
VZDALENOST TEZISTE : RS=25.1794 E-3(M)
VZDALENOST PRUZINY OD OTOCNEHO BODU : D=0.031(M)
OSOBY MOMENT SETRVACNOSTI : I=368.9 E-9(MM^4)
UHEL, O KTERY SE PLATINA VYKLONI : FI=8.163358E-3(RAD)

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA : AL= .349 RAD
SILA V TAZNE PRUZINE F(P): FP= 4.5 N
OTACKY STROJE N: N= 1200 MIN-1
OBVODOVA SILA : FO= .700246 N
K1= 361363
K2= -176729
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.12627E-04 s

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA : AL= .349 RAD
SILA V TAZNE PRUZINE F(P): FP= 4.5 N
OTACKY STROJE N: N= 1000 MIN-1
OBVODOVA SILA : FO= .486282 N
K1= 359623
K2= -162229
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.13135E-04 s

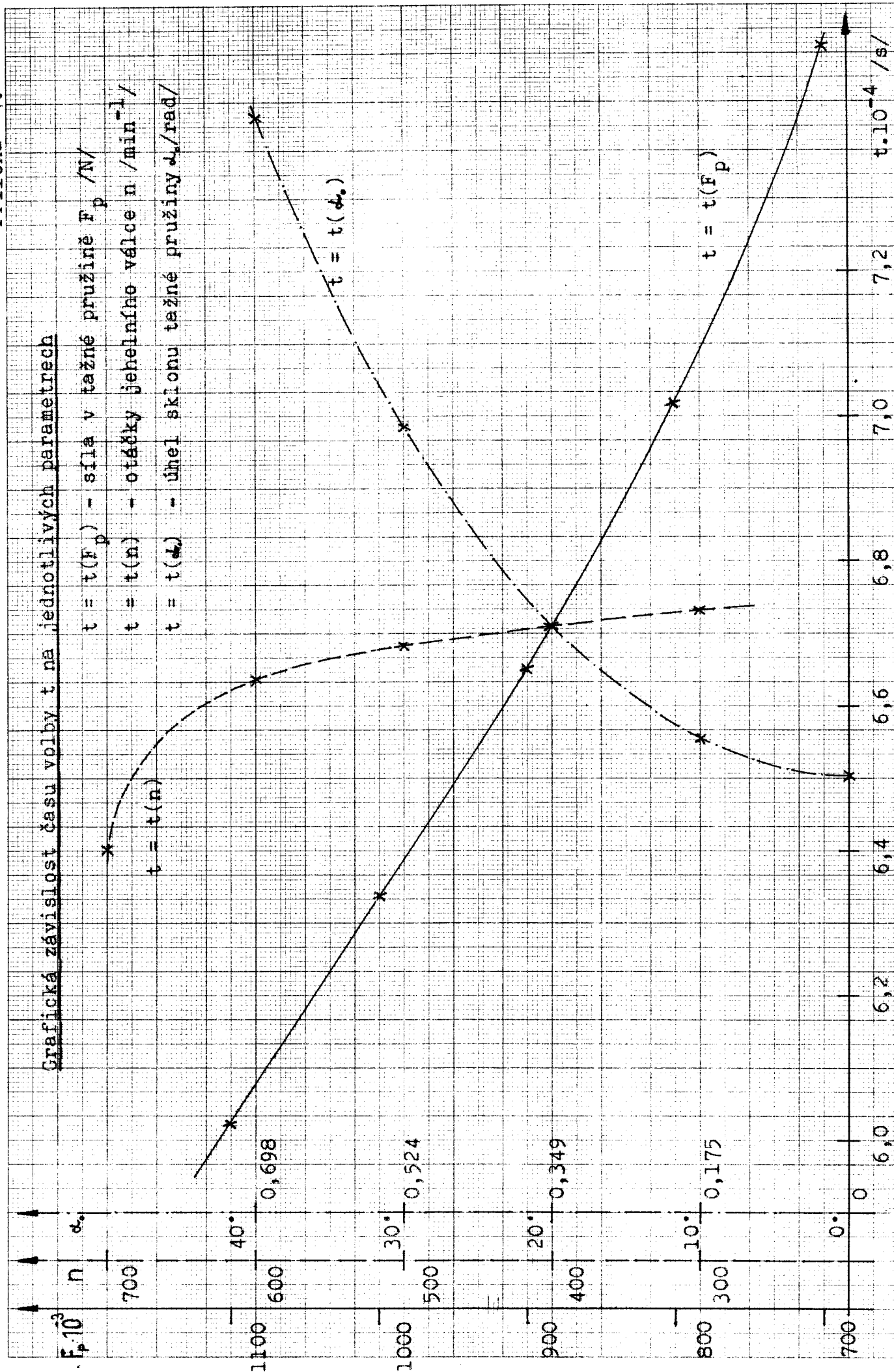
UHEL SKLONU PRUZINY ALFA : AL= .349 RAD
SILA V TAZNE PRUZINE F(P): FP= 4.5 N
OTACKY STROJE N: N= 800 MIN-1
OBVODOVA SILA : FO= .31122 N
K1= 358199
K2= -150365
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.13554E-04 s

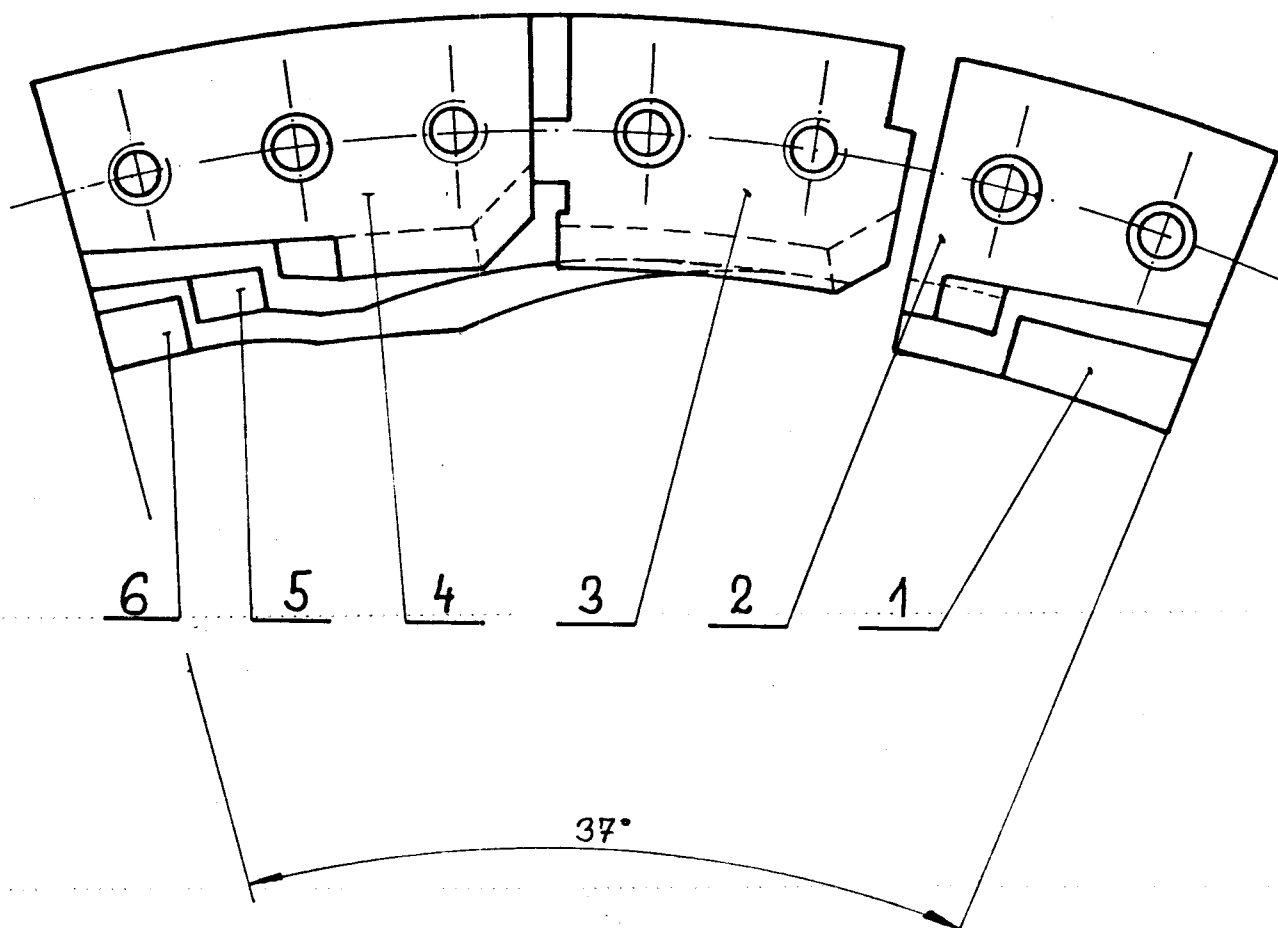
UHEL SKLONU PRUZINY ALFA : AL= .349 RAD
SILA V TAZNE PRUZINE F(P): FP= 4.5 N
OTACKY STROJE N: N= 600 MIN-1
OBVODOVA SILA : FO= .175061 N
K1= 357092
K2= -141138
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.13882E-04 s

UHEL SKLONU PRUZINY ALFA : AL= .349 RAD
SILA V TAZNE PRUZINE F(P): FP= 4.5 N
OTACKY STROJE N: N= 400 MIN-1
OBVODOVA SILA : FO= 7.78051E-02 N
K1= 356301
K2= -134547
DOBA VOLBY PLATINY: T= 2.14116E-04 s

Grafická závislost času volby t na jednotlivých parametrech

- $t = t(F_p)$ - síla v tažné pružině F_p /N/
- $t = t(n)$ - otáčky jehelního válce n /min⁻¹/
- $t = t(\alpha)$ - úhel sklonu tažné pružiny α /rad/



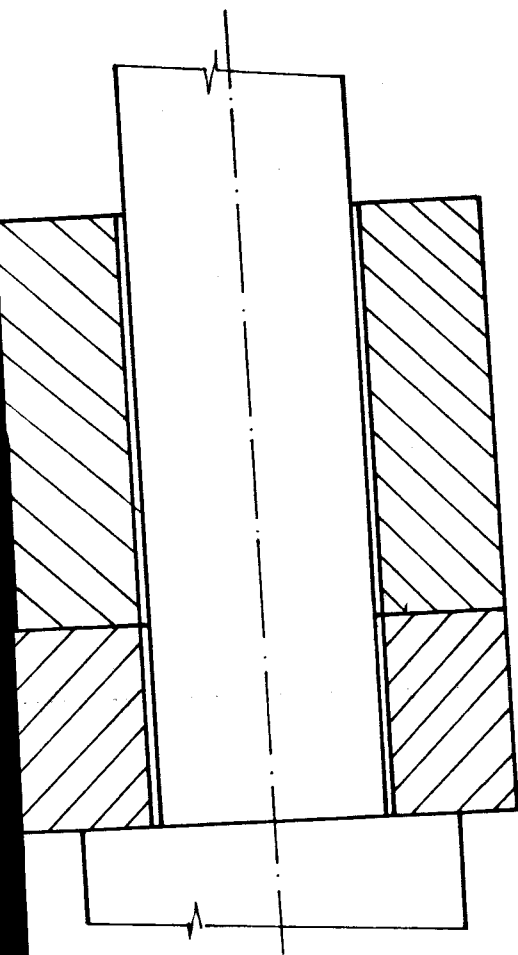


8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,332		KTS-159-06	6
8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,009		KTS-159-05	5
8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,014		KTS-159-04	4
8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,010		KTS-159-03	3
8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,016		KTS-159-02	2
8	ZÁMEK VOLÍČÍ		19 436.4	19 436.3	024	0,009		KTS-159-01	1

Pebe music

2:1

ZÁMKY VOLÍČÍ KTS-159-001



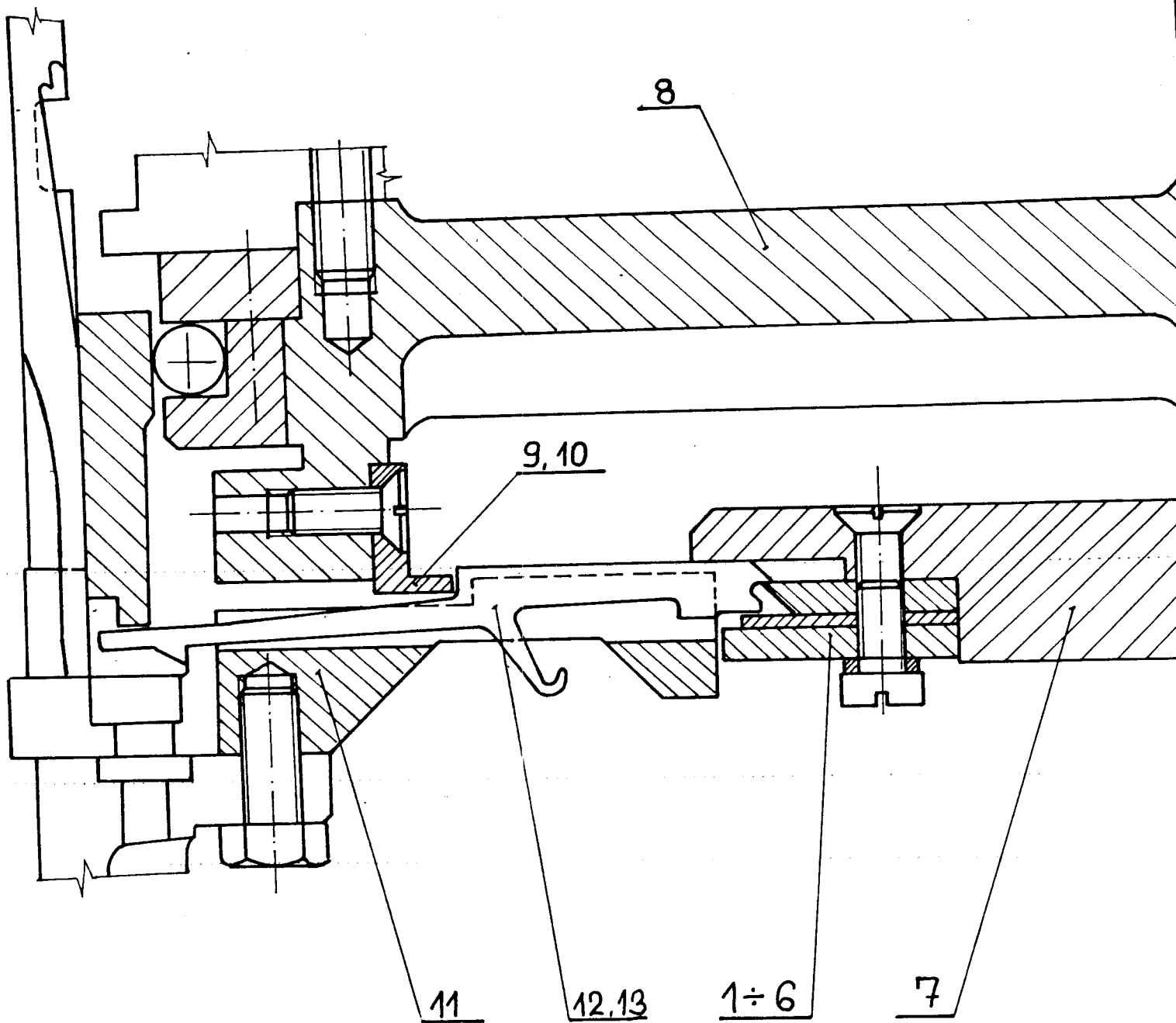
200	PLATINA VZOROVACÍ	PL. OCEL					KTS - 159 - 13	13
200	PLATINA VZOROVACÍ	PL. OCEL					KTS - 159 - 12	12
1	TALÍŘ PLATINOVÝ	12 050.1		002	1,385		KTS - 159 - 11	11
4	ZÁMEK SUDÝ	19 436.4	19 436.3	024	0,011		KTS - 159 - 10	10
4	ZÁMEK LICHÝ	19 436.4	19 436.3	024	0,014		KTS - 159 - 09	9
1	PŘÍRUBA	42 2415		213	1,910		KTS - 159 - 08	8
1	PŘÍR. ZÁMKOVÁ	42 2533			2,370		KTS - 159 - 07	7
8	ZÁMKY VOLÍCÍ							1-6

p. musil

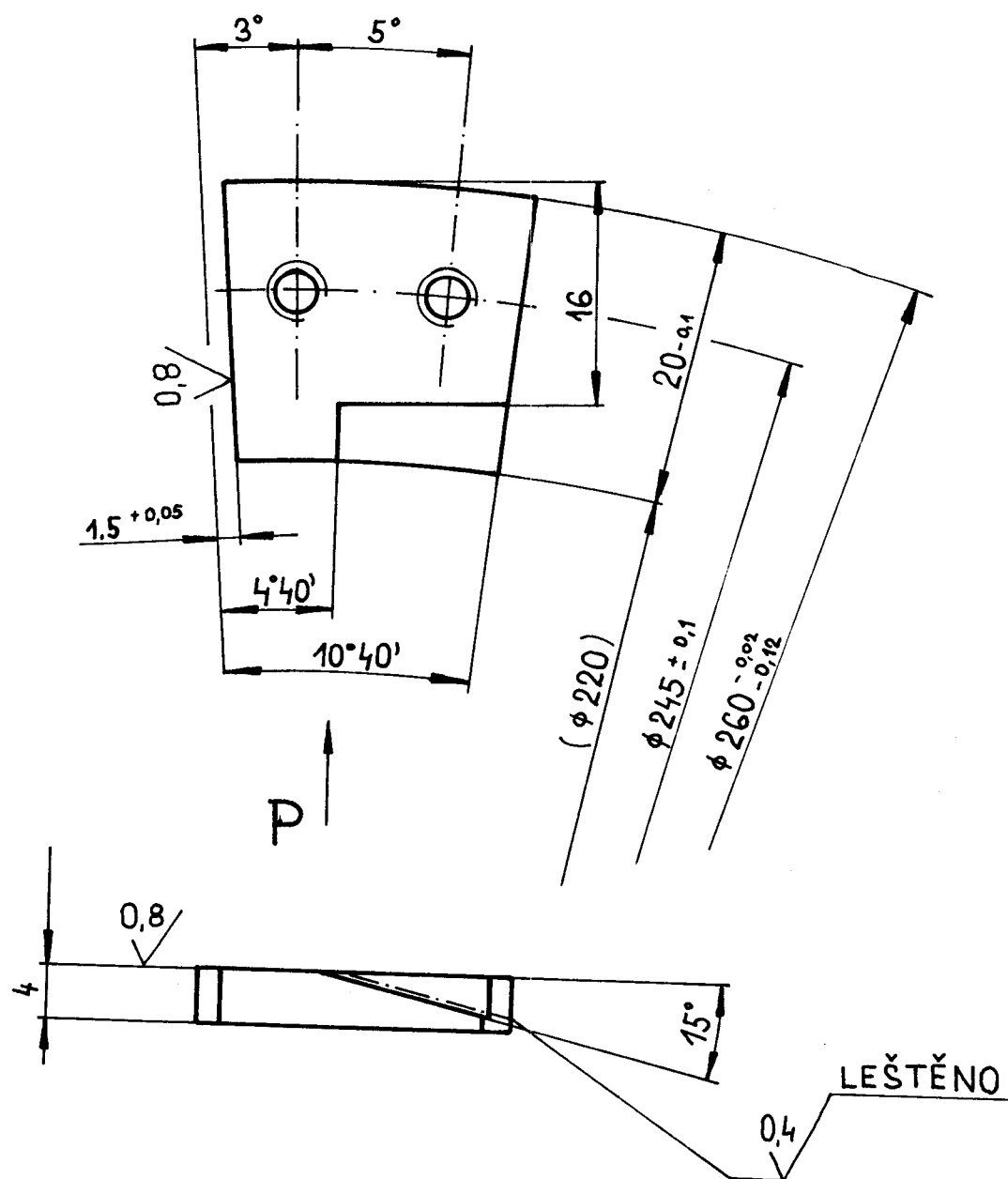
2:1

VOLÍCÍ ELEMENTY

KTS - 159 - 002



3,2 / (✓)



2. ÚHLÝ DODRŽENY V TOL. $\pm 5'$

1. KALENO $HR_c = 63 \pm 1$

19 436.4 19 436.3 024 0,016

KTS-159-001 1

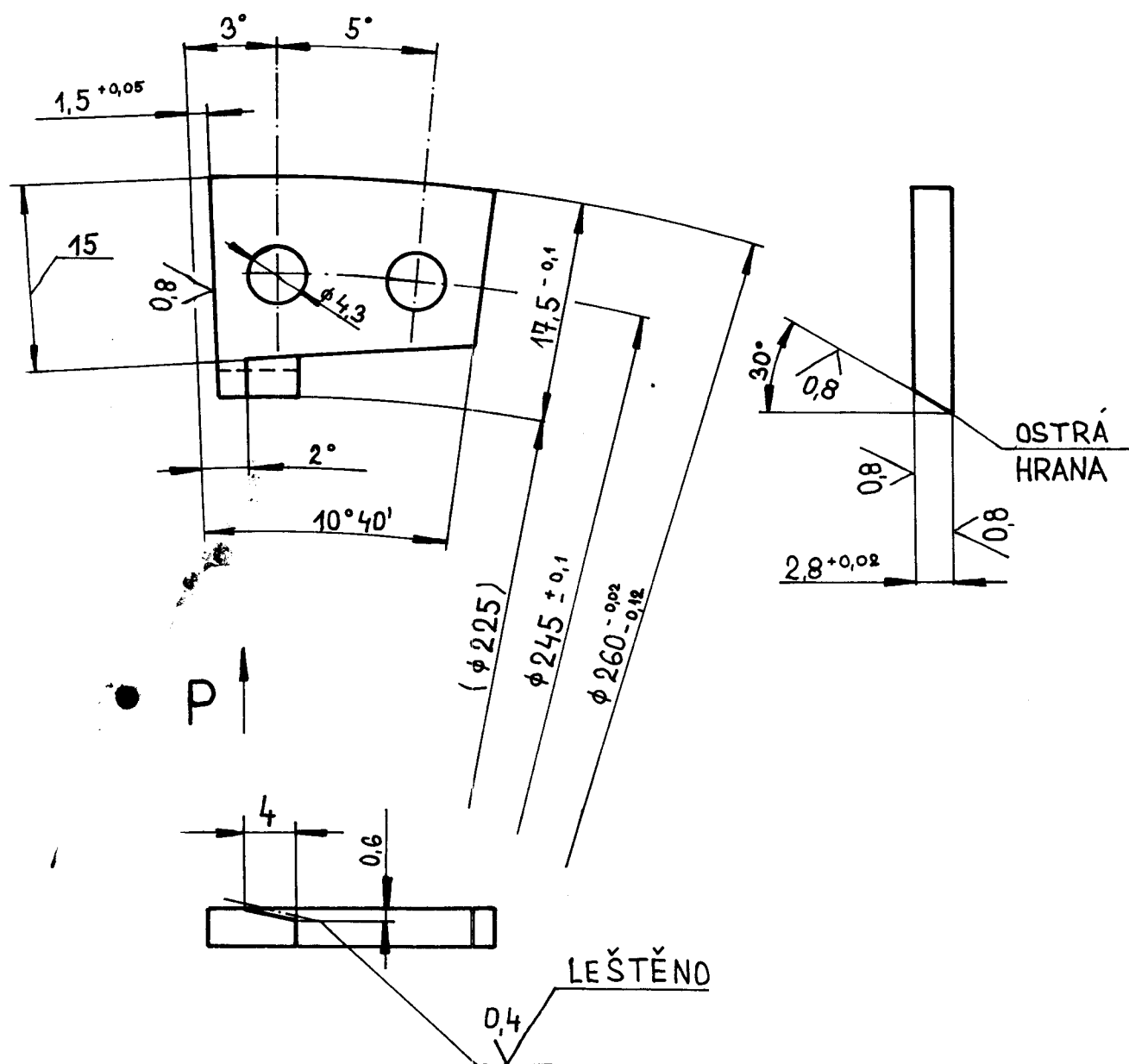
P. Musil

2:1

ZÁMEK VODICÍ

KTS-159-01

3,2 / (✓)



2. ÚHLY DODRŽENY V TOL. $\pm 5'$

1. KALENO $HR_c = 63 \pm 1$

19 436.4 19 436.3 024 0,009

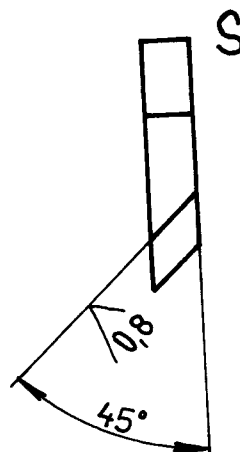
KTS-159-001 2

P. Musil

2:1

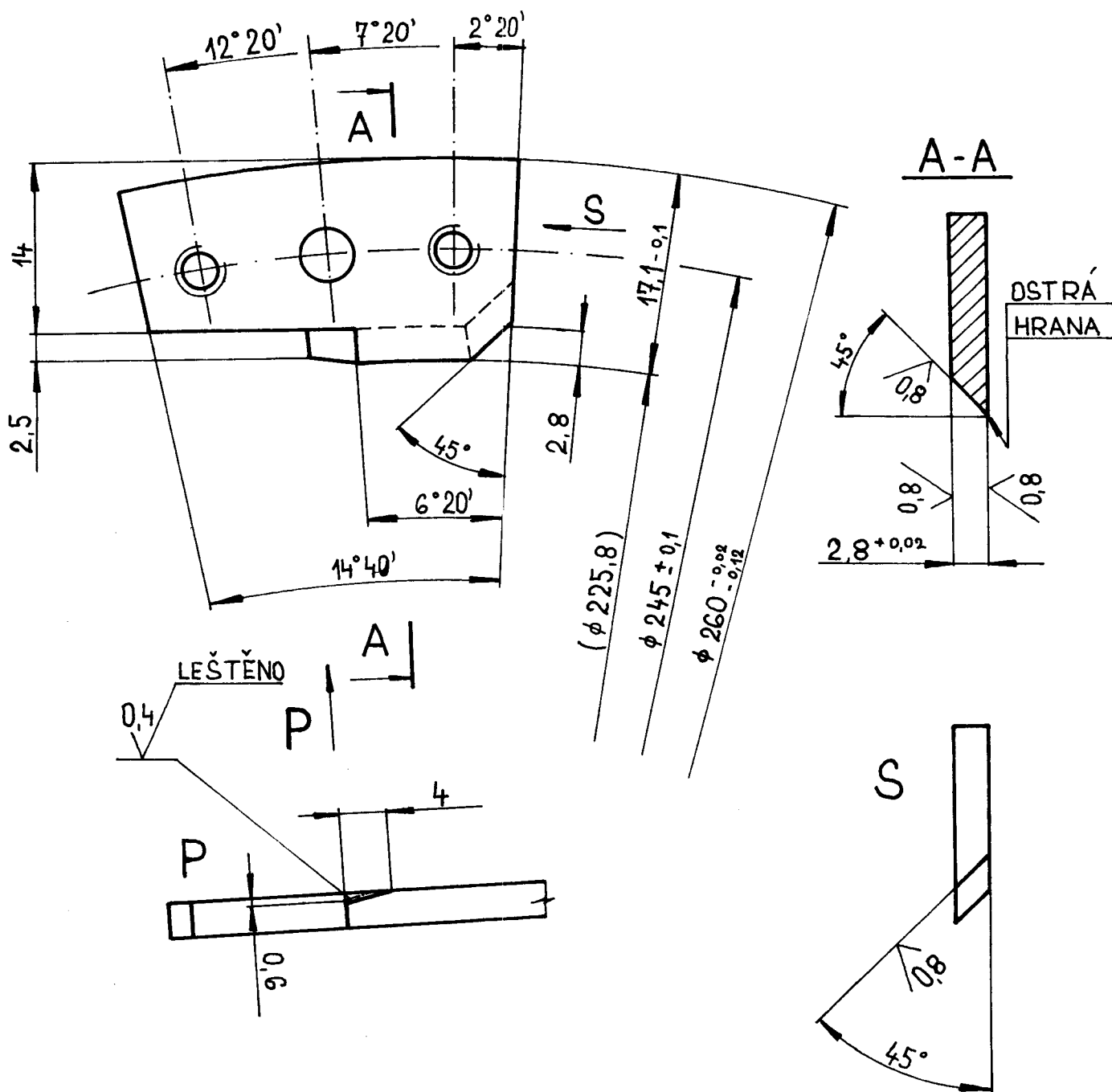
ZÁMEK VOLÍCÍ

KTS-159-02



KTS-159-03

3,2/ (✓) (✓)



2. ÚHLY DODRŽENY V TOL. $\pm 5'$
 1. KALENO $HRC = 63 \pm 1$

19 436.4 19 436.3 024 0014

KTS-159-001 4

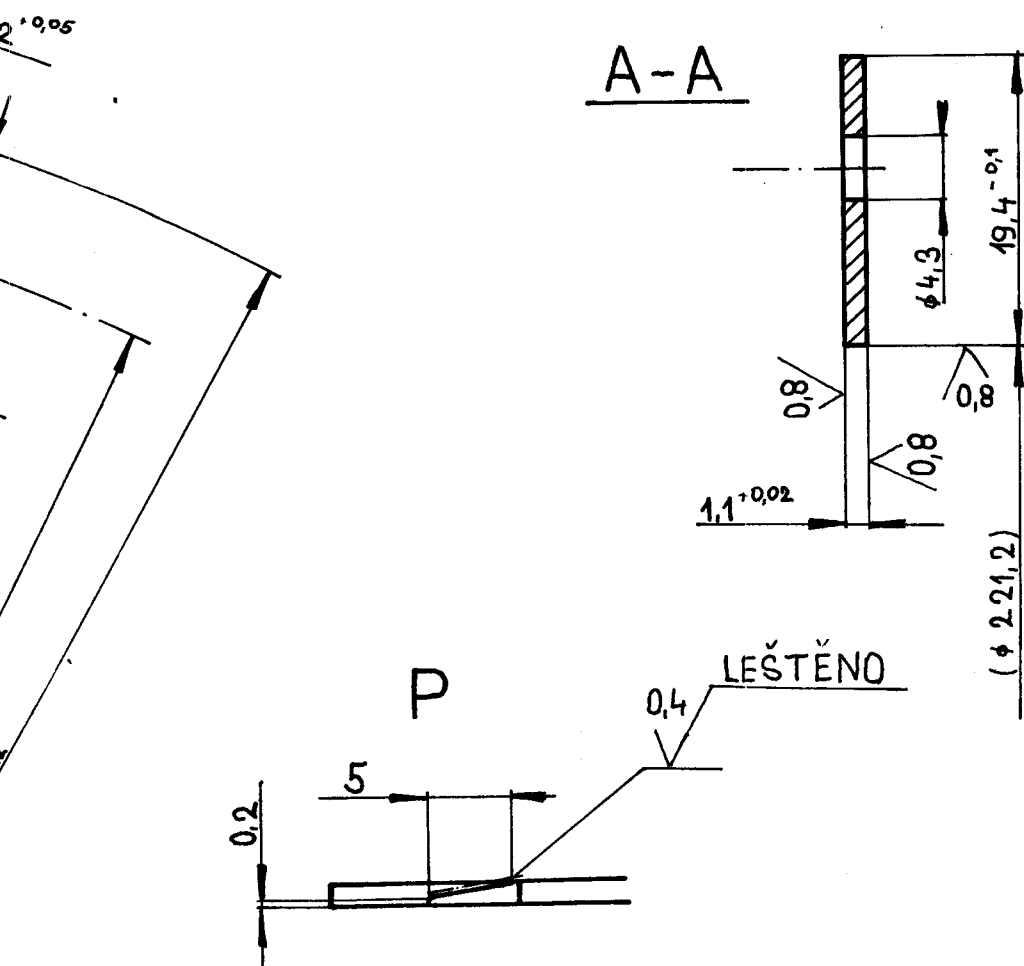
p. musil

2:1

ZÁMEK VOLÍCÍ

KTS-159-04

3,2 / (✓)



- 2. ÚHLY DODRŽENY V TOL. ± 5'
- 1. KALENO $HR_c = 63 \pm 1$

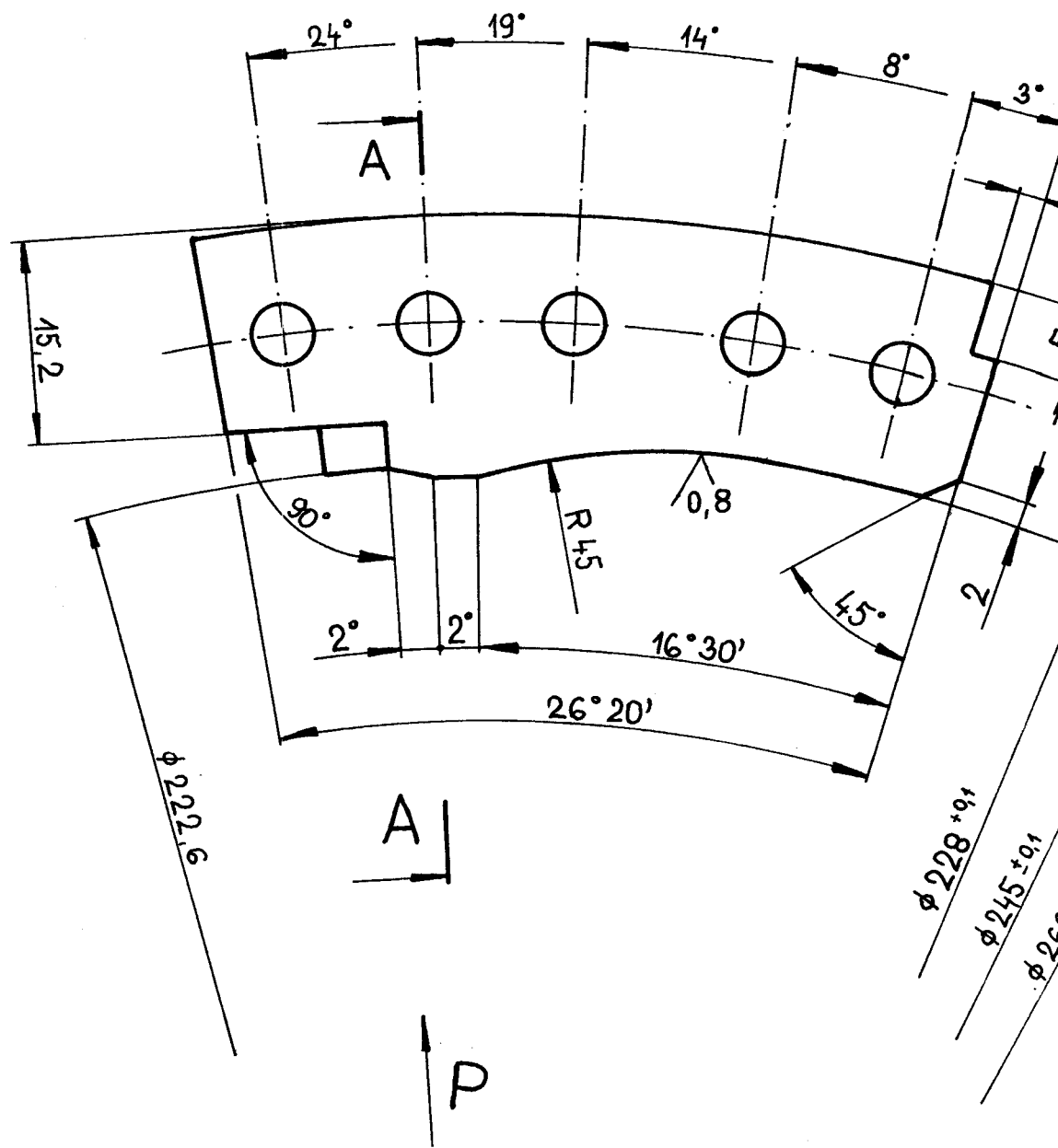
19 436.4 19 436.3 024 0,009 KTS-159-001 5

P. musel

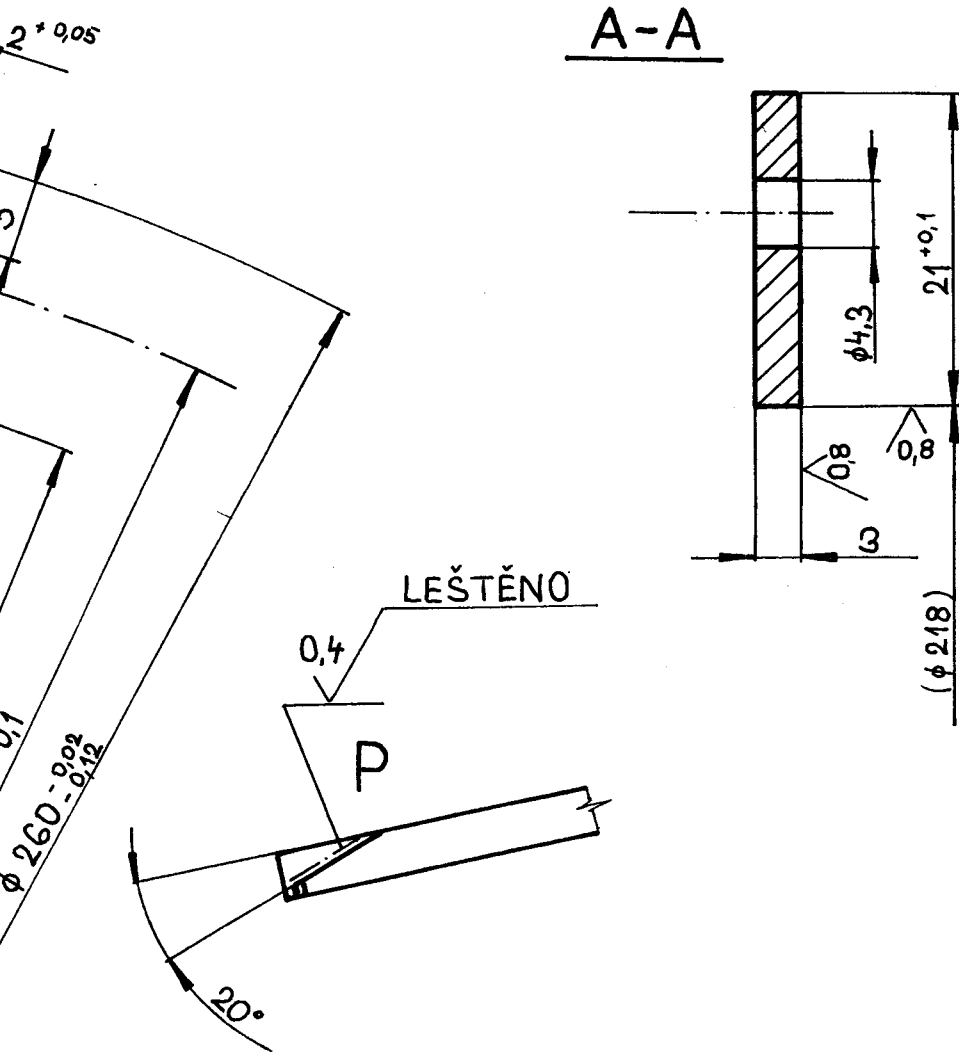
2:1

ZÁMEK VOLÍČÍ

KTS-159-05



3,2 / (✓)



2. ÚHLY DODRŽENY V TOL. ± 5'

1. KALENO $HRC = 63 \pm 1$

19 436.4 19 436.3 024 0,332

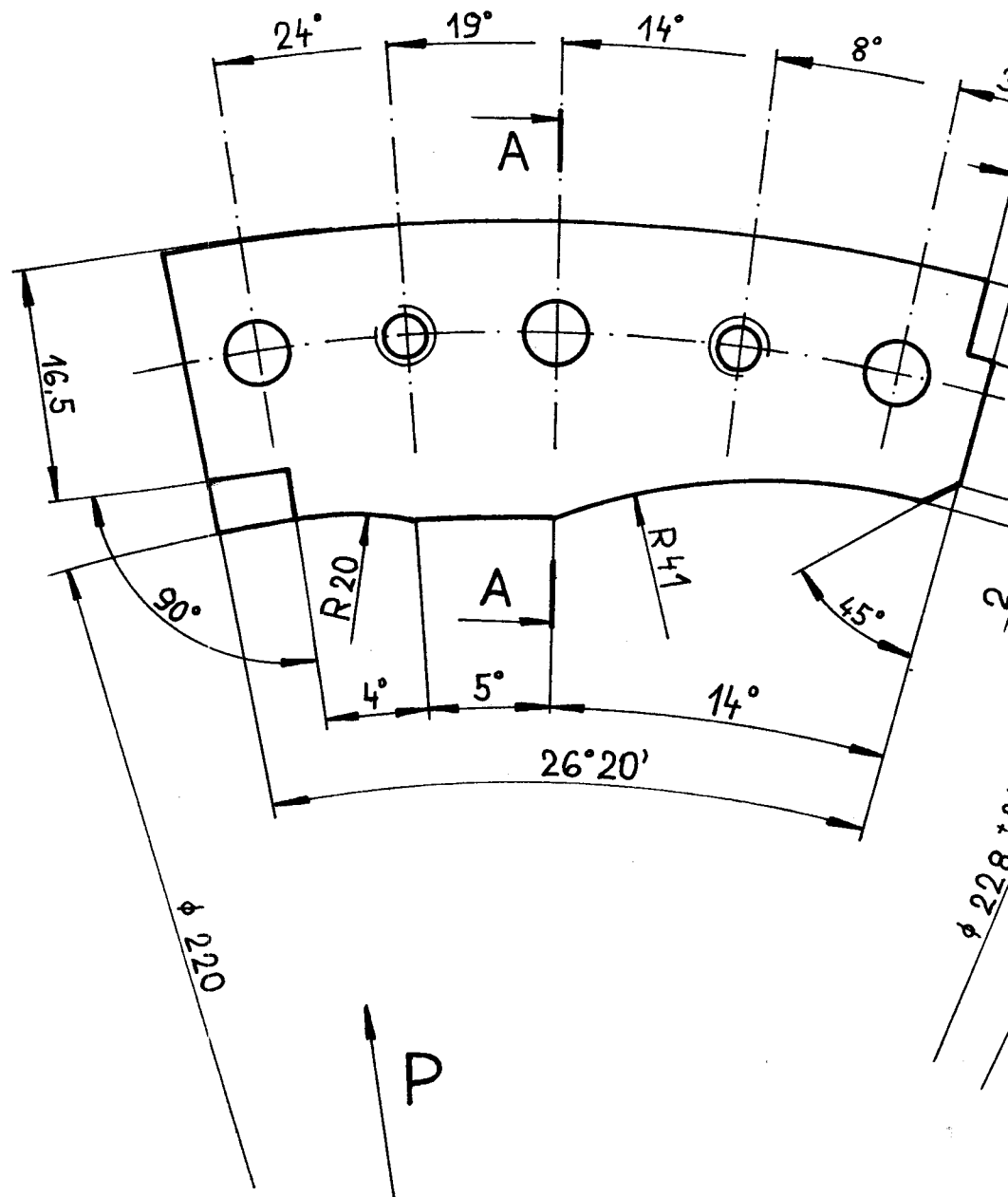
KTS-159-001 6

P. Musil

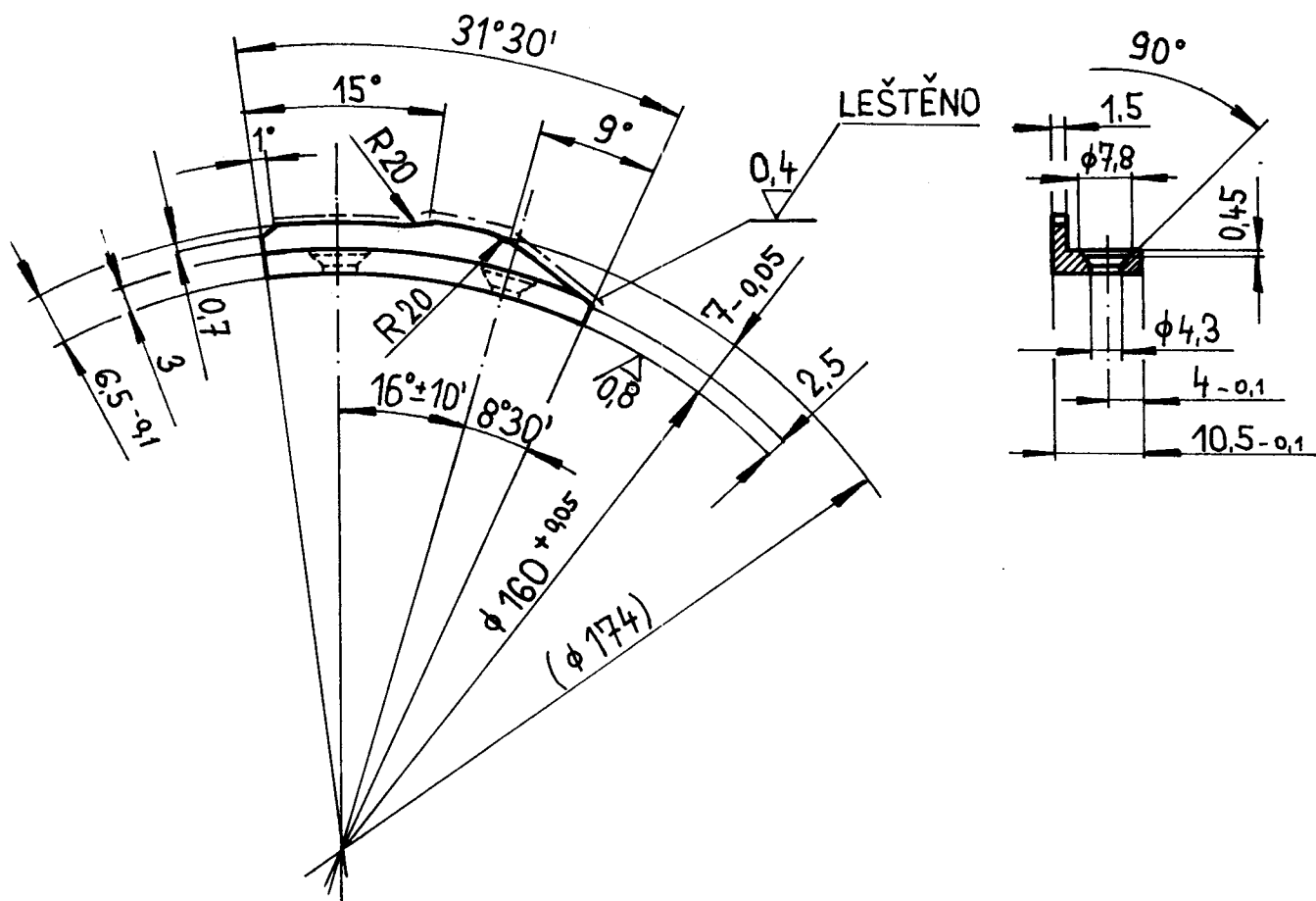
2:1

ZÁMEK VOLÍČÍ

KTS-159-06



3,2 / (✓)



2. ÚHLY DODRŽENY V TOL. ± 5'
1. KALENO $HR_c = 63 \pm 1$

19 436.4 19 436.3 024 0,011

KTS-159-002 10

P. Musil

1:1

ZÁMEK SUDÝ

KTS-159-010

12 050.1

002 1,385

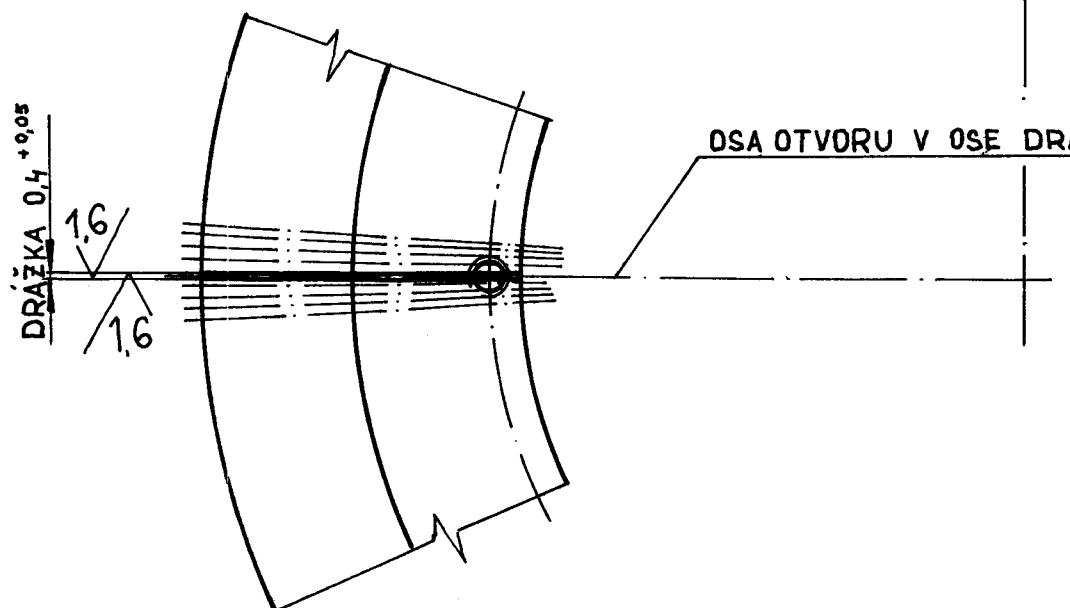
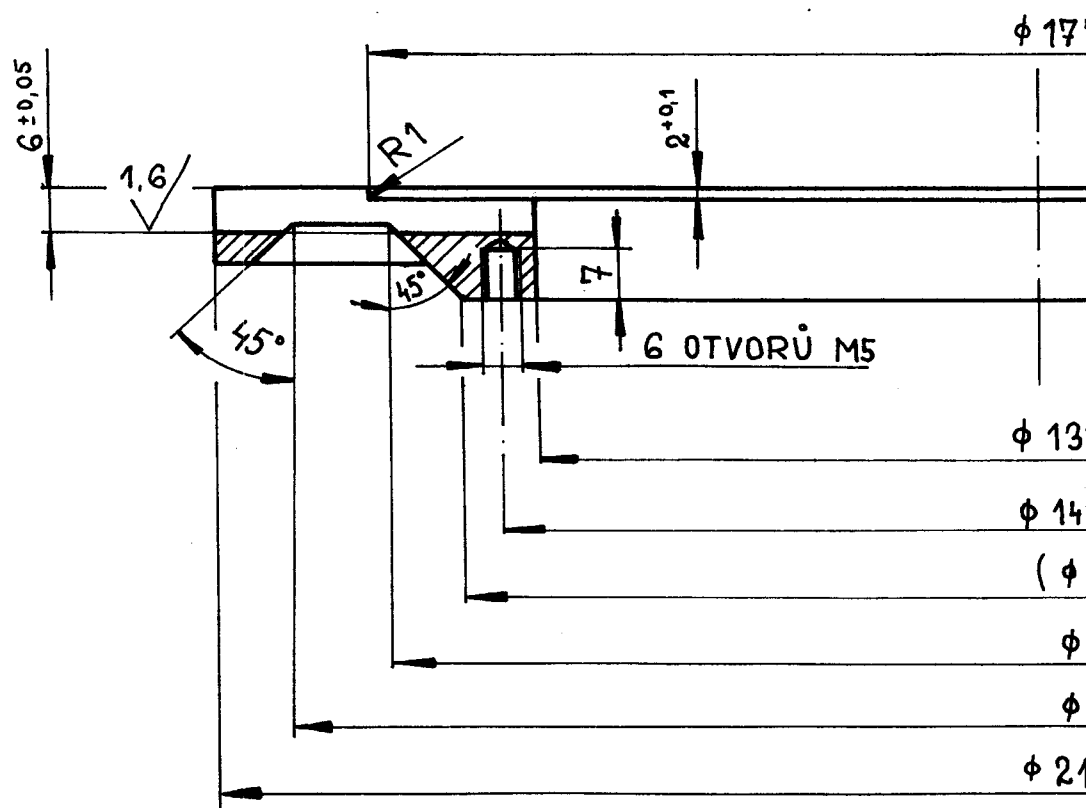
KTS-159-002 11

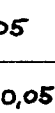
P. Musil

1:1

TALÍŘ PLATINOVÝ

KTS - 159 - 011

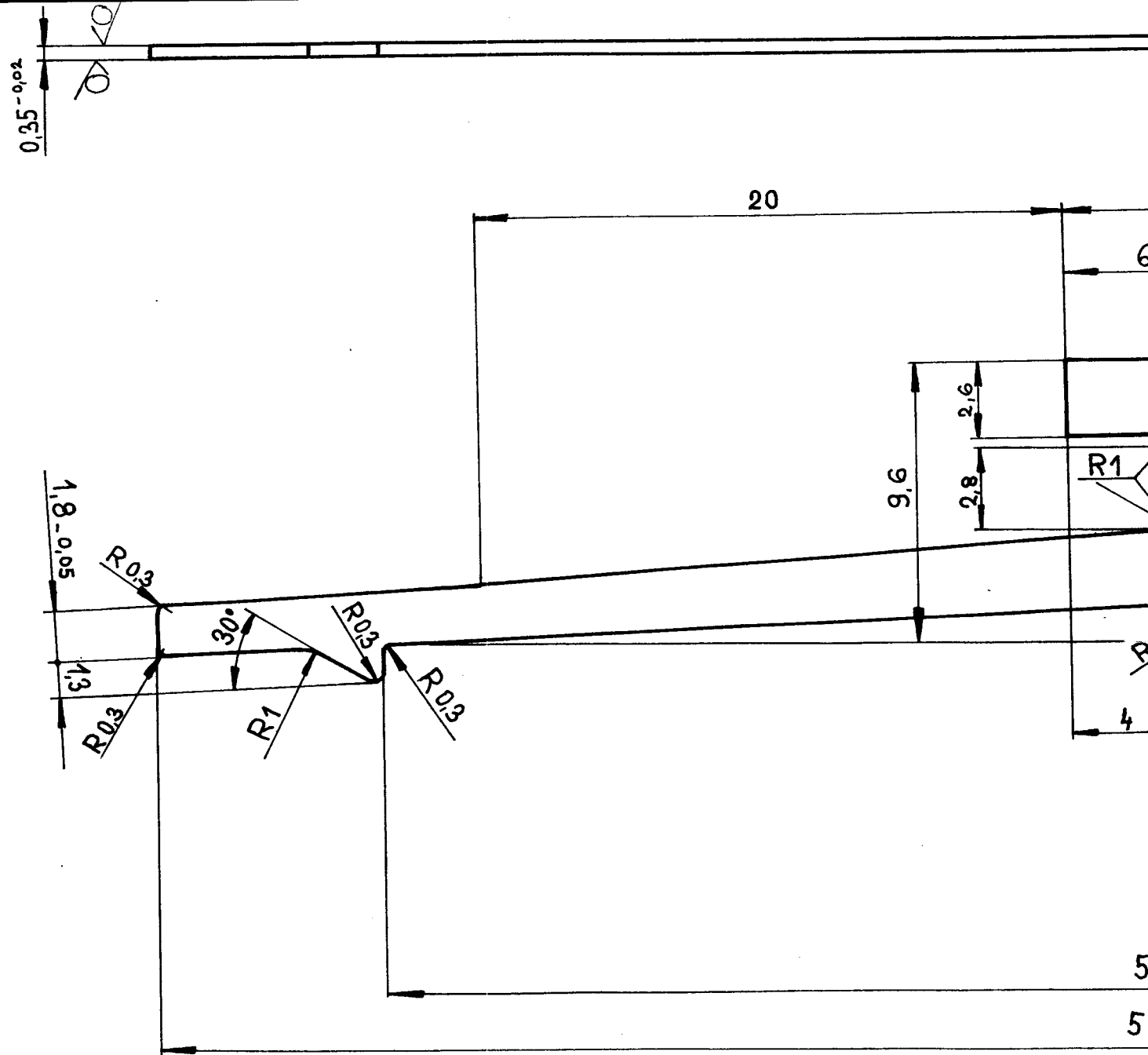


[illegible]

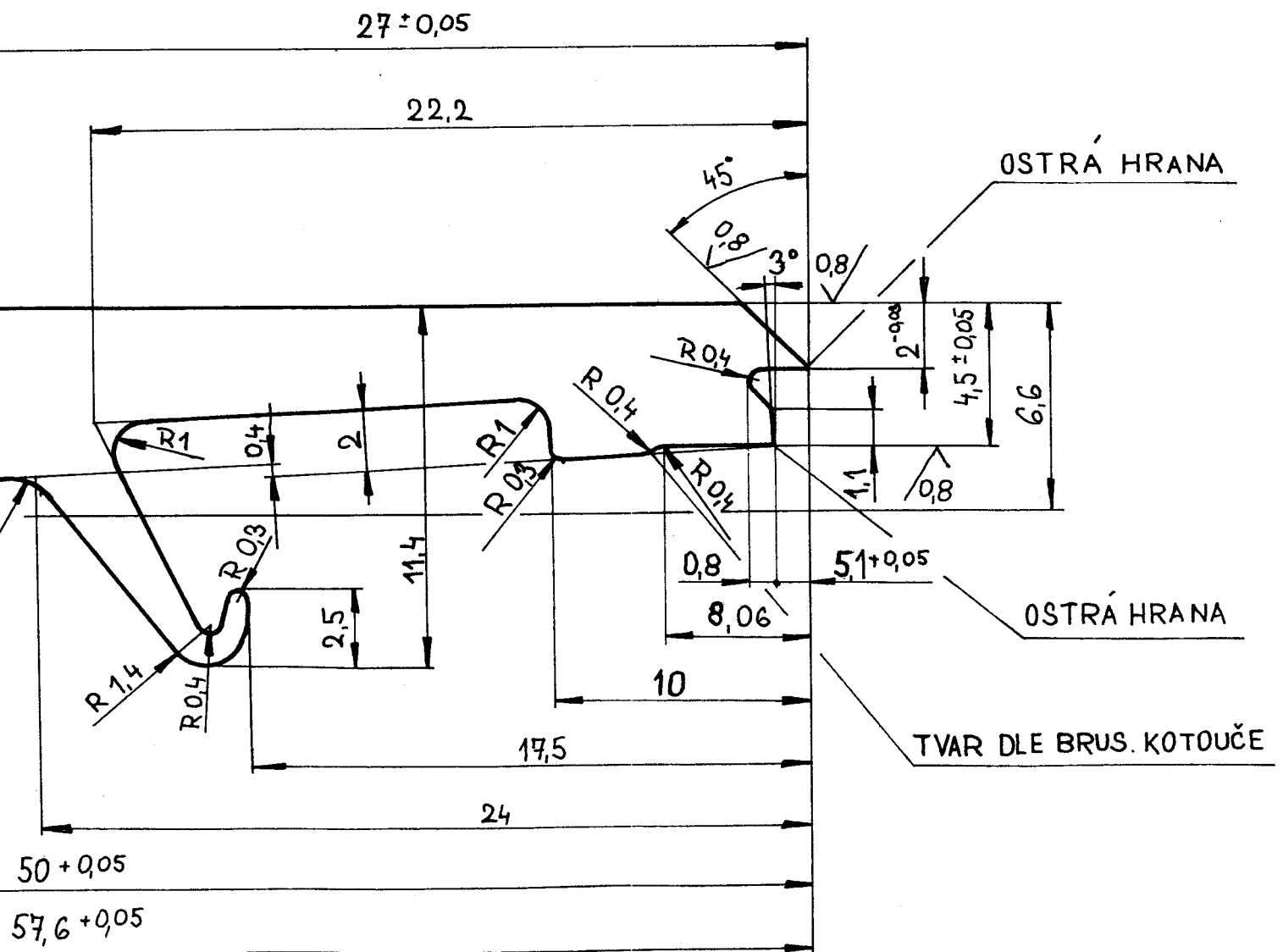
PLATINOVA
OCEL

5:1

KTS - 159 - 012



3,2 / (✓)



2. HRANY ZAOKLENY R 0,05
1. KALENO $HR_c = 52 \pm 2$

PLATINOVÁ
OCEL

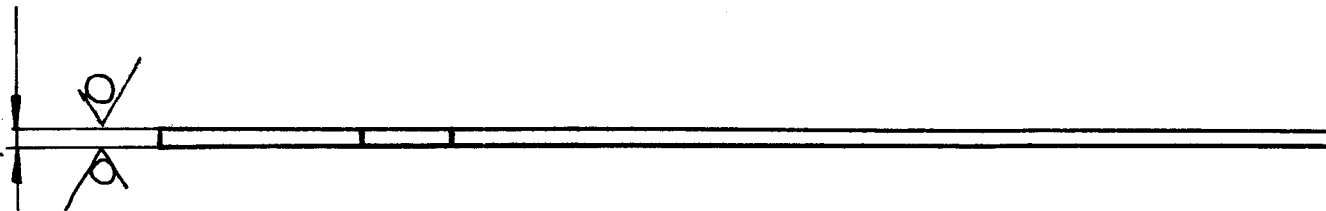
KTS-159-002 13

5:1

PLATINA VZOROVACÍ

KTS-159-013

0,35-0,02



1,8-0,05

