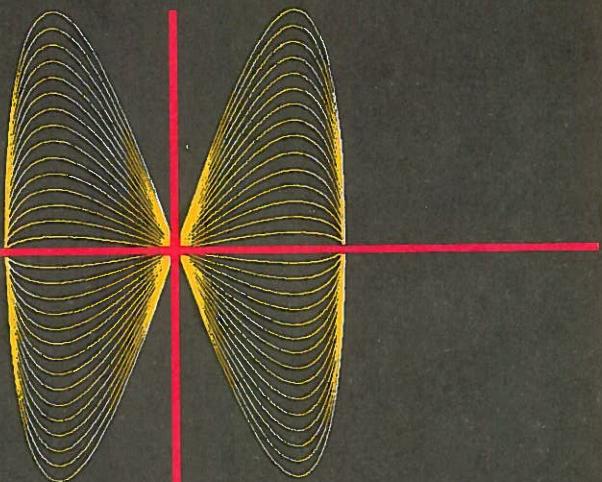


EDICE ELEKTRONIKY SVAZARMU



Vladimír Doval



amatérské | elektronika
zapisovače | vývozíqba

ŘADA 5

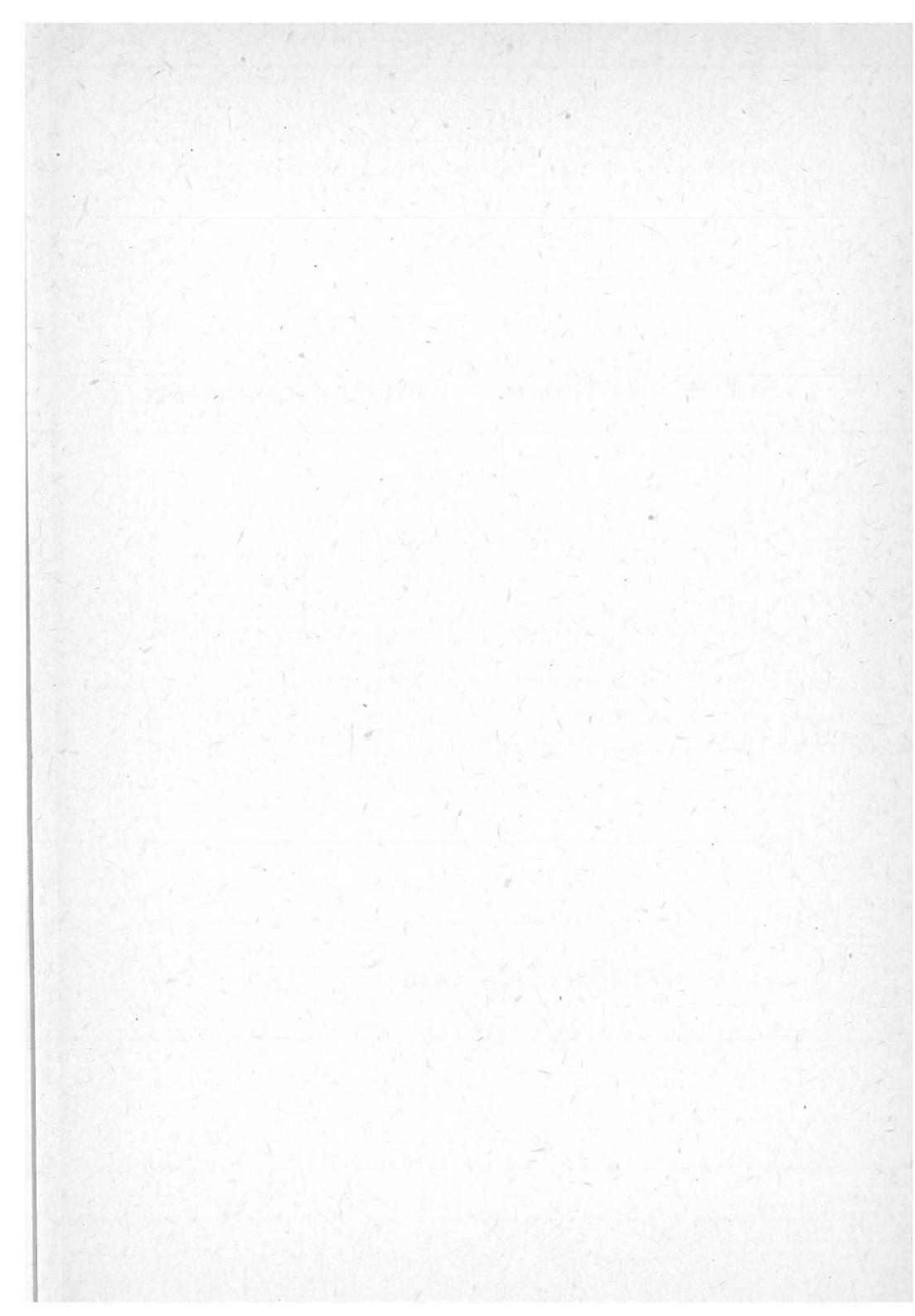


výpočetní
technika

Vladimir DOVAL

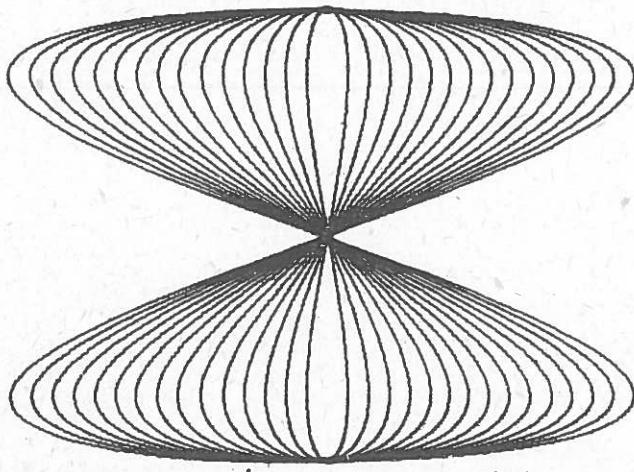
AMATÉRSKE ZAPISOVAČE

Prešov, jún 1988



Vladimír Doval

amatérské



zapisovače

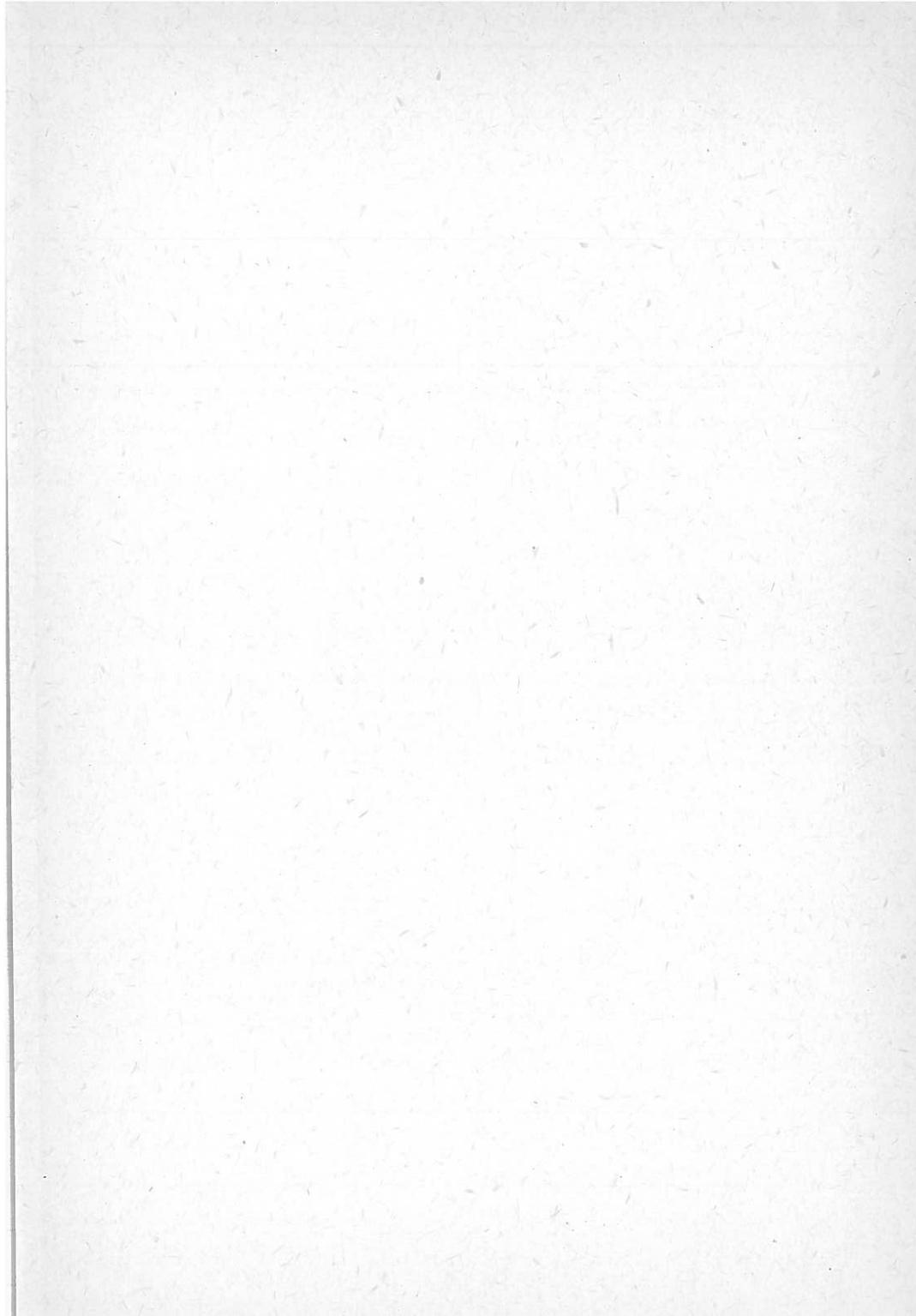


ÚSTŘEDNÍ VÝBOR
SVAZARMU

PRAHA 1988

© Vladimír DOVAL, 1988

**Venujem Vierke za jej mimoriadne pochopenie a pomoc, ktorú
mi poskytovala počas vzniku tejto príručky ako i pri vývoji
ALFI-ho.**



OBSAH

1.	ÚVOD	3
2.	SÚRADNICOVÝ ZAPISOVAČ ALFI	6
2.1.	Technické parametre	7
2.2.	Elektrické vybavenie	9
2.2.1.	Krokové motory	9
2.2.1.1.	Krokové motory - definície pojmov	16
2.2.1.2.	Krokové motory SMR 300-100 RI/24	19
2.2.2.	Elektronické obvody zapisovača	22
2.2.3.	Osadenie a oživenie dosky elektroniky	25
2.2.4.	Napájací zdroj	29
2.2.4.1.	Variant A	30
2.2.4.2	Variant B	32
2.3.	Mechanická zostava	34
2.3.1.	Podložka	34
2.3.2.	Nosník 1	36
2.3.3.	Nosník 2	38
2.3.4.	Nosník 3	44
2.3.5.	Nosník 4	46
2.3.6.	Stredná časť	46
2.3.7.	Oživenie zapisovača	61
2.3.8.	Krytovanie	65
2.4.	Pripojenie k počítaču	70
2.4.1	Pripojenie k PMD-85	71
2.4.2	Pripojenie k ZX-Spectrum	73
2.5.	Programové vybavenie	75
2.5.1.	Základné programové vybavenie	75
2.5.2.	Programové vybavenie pre ZX SPECTRUM	82
2.5.2.1.	Grafická kópia	82

2.5.2.2. Digitalizácia	84
2.5.2.3. LLIST/LPRINT	84
2.5.3.4. Popis vybraných systémových premenných	102
2.6. Použitie ALFI-ho pre digitalizáciu obrazovej predlohy	145
2.6.1. Elektrické vybavenie	148
2.6.1.1. Snímacie pero	149
2.6.1.2. Elektronické obvody snímača	152
2.6.2. Príklady použitia	157
2.7. Použitie ALFI-ho v režime 1-ihlovej tlačiarne	166
2.7.1. Elektrické vybavenie	167
2.7.1.1. Elektromagnetická ihla	167
2.7.1.2. Elektronické obvody elektromagnetickej ihly ..	170
2.7.2. Príklady použitia	172
3. VÝUKOVÉ ZARIADENIE SKA/ZA-2	174
3.1. Elektrické vybavenie	174
3.1.1. Bloková schéma	174
3.1.2. Doska elektroniky SKE-1	176
3.1.3. Doska výkonových jednotiek	181
3.1.4. Riadiaci obvod motorčeka ROM	182
3.2. Mechanická zostava	185
3.3. Programové vybavenie	189
3.4. Príklady použitia	189
4. ZAVER	192
LITERATÚRA	197

1. ÚVOD

Každý, kto vlastní osobný mikropočítač po krátkom čase jeho užívania príde do štátia, kedy so samostatným počítačom a s magnetofónom nevystačí. Pri tvorbe vlastných programov je nevyhnutnosťou zhotoviť si výpis programu a tak v ňom listovať pri jeho ladení, v opačnom prípade sa temer nedá vyhnúť tomu, že program, hoci možno bude funkčný, bude mierne povedané neprehľadný a po čase sám autor by mal problém program prerobiť alebo doplniť.

Avšak s problémom výpisov sa stretávajú nielen programátori ale tiež hráči hier (možnosť výpisov skóre) a užívateelia textových editorov.

Často tiež vystupuje do popredia problém hmatateľného zobrazenia výsledkov výpočtov, či už vo forme čísel usporiadaných do tabuľiek alebo vo forme grafov. Mať tak tlačiareň! vzdychnie si nejeden počítačový zanietenec. Vo funkcii tlačiarne však možno použiť i plotter (čiže súradnicový zapisovač), hoci jeho rýchlosť písania znakov je oveľa pomalšia, avšak zato jeho možnosti kreslenia sú väčšie ako u bežných tlačiarí. No dobre, povie si väčšina, problém kúpiť si zapisovač je rovnaký ako kúpiť si tlačiareň - a zase sme tam, kde na začiatku týchto úvah. Je sice pravda, že súčasná situácia na našom trhu je taká, že v reálnych cenách momentálne nie je možné kúpiť akékoľvek grafické výstupné zariadenie s trvalým uchovaním záznamu pre mikropočítače, ale keďže možno práve vďaka podobným nedostatkovým situáciám sme národ tvorivý, prečo sa nepokúsiť vyrobiť si grafické výstupné zariadenie samy?

Niekoľko snáh o amatérske tlačiarne už tu bolo predtým. Avšak všetky tieto zariadenia si vyžadovali presné zhotovenie

dielcov, ktoré v amatérskych podmienkach (a väčšina z nás v nich pracuje), nie je možné vyrobiť. Problém presnosti mechanických prvkov, samozrejme, že nie je zanedbateľný ani u zapisovača, dôkazom čoho môžu byť napr. zapisovače DIDAKTIK Z, MINIGRAF a pod. Všetky tieto zariadenia sa vyrábajú vo vysokej triede presnosti, čo má, samozrejme, svoje opodstatnenie v prešnosti polohovania a v minimálnych vôlach výstupného člena, ktorým je pero. Opodstatnenie by však mal i zapisovač s nižšími parametrami, keby jeho cena bola podstatne nižšia. Navýše, keď sa použije niekoľko šikovných nápadov, možno dokonca obísť presné kľúčové prvky. Mimochodom, viete o tom, že nepresnosť mechanizmu možno čiastočne vykompenzovať i programom? A program je jednoduchšie prekopírovať ako opakovane vyrábať presné dielce.

Príručka, ktorú držíte v rukách, chce pomôcť všetkým, ktorí postrádajú lacné grafické výstupné zariadenie a ktorí chcú preniknúť do tajov a čara ovládania periférií pomocou počítača. Popisované periférie ALFI a SKA/ZA-2 vznikli spočiatku pre účely výuky. Ukázalo sa však, že v našich podmienkach, keď ešte stále nie je trh presýtený lacnými tlačiarňami, ALFI môže veľmi dobre poslužiť vo funkcií tlačiarne.

V príručke sa nachádza kompletný štavebný návod pre zapisovač ALFI vrátane programového vybavenia pre počítače ZX SPECTRUM. ALFI je súradnicový zapisovač, ktorý dokáže kresliť, písat ale i "čítať" obrázky (čo zasa nevie žiadne zo zapisovačov u nás vyrábaných) a simulovať funkciu mozaikovej tlačiarne.

V druhej časti príručky je popisované výukové zariadenie SKA/ZA-2, ktoré je predchodom ALFI-ho a odlišuje sa od neho predovšetkým elektrickým vybavením. Popis SKA/ZA-2 nie je

spracovaný ako stavebný návod, ale má poslúžiť skôr ako inšpirácia. SKA/ZA-2 môže pracovať takisto ako i ALFI v režime tlačiarne, zapisovača a snímania obrázkov. Na rozdiel od ALFI-ho "nevie" ešte kresliť a písat. Za to je však do istej miery jednoduchší.

Najdôležitejším kritériom, na ktorý bol kladený dôraz na všetkých etapách vzniku ALFI a SKA/ZA-2 bola jednoduchosť mechaniky a elektroniky, dostupnosť použitých prvkov, 100% - náreproduktovateľnosť a snaha znížiť počet vyrábaných prvkov na minimum. Mechanické dielce boli použité z niekoľkých stavebníc MERKUR (MERKUR 7, MERKUR M1), a preto i značenie použitých dielcov sa bude odvolávať na katalógy stavebníc MERKUR.

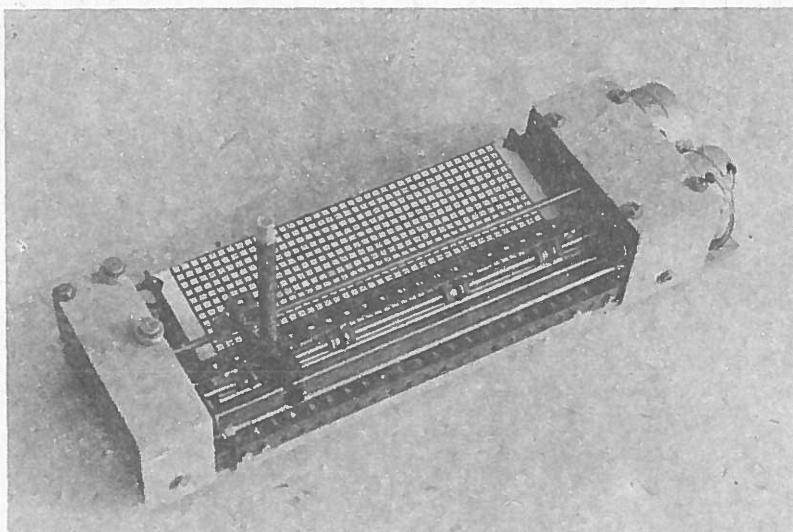
Prvotným poslaním zapisovača ALFI a SKA/ZA 2 je byť učebnou pomôckou pre krúžky výpočtovej techniky, aplikovanej kybernetiky, elektroniky a robotiky. Vedomosti, získané pri ich stavbe, oživovaní a programovaní, je totiž možné využiť vo všetkých vymenovaných oblastiach. Navyše, po dokončení stavby máme v rukách zariadenia, ktoré môžeme v praxi veľmi dobre využiť.

2. SÚRADNICOVÝ ZAPISOVAČ ALFI

Zapisovač ALFI (obr.2/1) využíva dnes už ustálenú konцепciu valcovych zapisovačov, pri ktorých sa kresba na papieri vytvára zložením dvoch nezávislých pohybov - pohybom papiera (os y) a pohybom pera (os x), ktoré je umiestnené na voziku tak, že musí byť zabezpečený jeho zdvih a spúšťanie pre vytváranie kresby a pre jej prerušenie.

Zapisovač ALFI je poskladaný z mechanických prvkov stavebnice MERKUR. Mimo prvkov stavebnice MERKUR boli použité tieto dielce:

- relé R15 (alebo RP700) - slúži na zdvih a spúšťanie pera
- krokové motorčeky SMR 300-100 RI/24
- doska elektroniky
- gumičky, tesnenia



obr.2/1

- skrutky M3
- podložka z preglejky.

Na obr.2/2 je naznačené schématické delenie zapisovača.
Podľa tohto delenia zapisovač pozostáva z následovných časti:

- Podložka
- Nosník 1-4
- Stredná časť a
- Doska plošných spojov.

Z čoho začať? Káždá práca, aby bola efektívna, si vyžaduje určitý postup a v tomto prípade, keďže v ďalších častiach už budeme počítať s osadenou doskou plošných spojov, začneme popis časti zapisovača práve ňou. Keďže však na dosku plošných spojov sa pripája zvonku niekoľko elektrických prvkov, popíšem zároveň celé elektrické vybavenie zapisovača.

A čo budeme k stavbe zapisovača potrebovať čo sa týka nástrojov a vedomostí ? Väčšinou vystačíme s bežným vybavením domácej dielne (vrtačka, pilník, spájkovačka, pílka) a v jednom prípade budeme musieť navrtať dieru presne do stredu hriadeľky, čo je práca pre sústruh. Okrem toho sú potrebné základné znalosti z elektroniky a po postavení zapisovača a pri jeho napojení na počítač i z mikroprocesorovej techniky a programovania.

2.1 Technické parametre

rýchlosť posuvu v smere osi x	asi 50 mm/sek
rýchlosť posuvu v smere osi y	asi 50 mm/sek
šírka papiera	210 mm
doporučený formát	A4 (297x210mm)

typ pera tubovočný FIX

minimálna veľkosť kroku cca 0,15 mm

Rozmery:

dĺžka 355 mm

šírka 100 mm

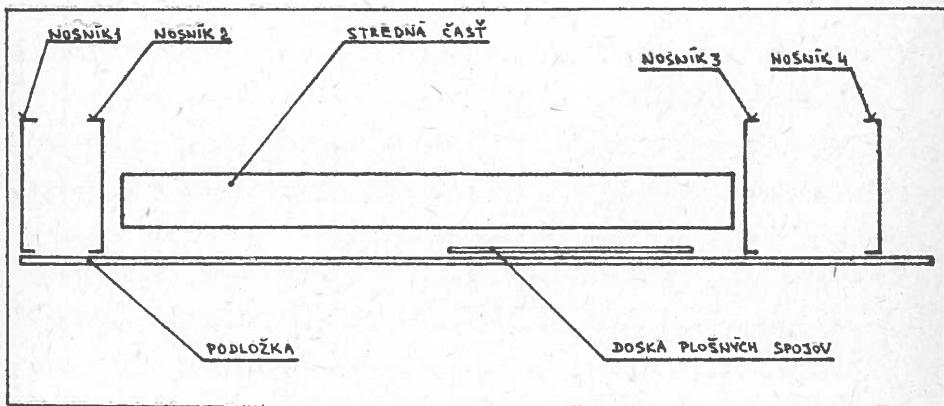
výška 75 mm

Hmotnosť 1,2 kg

Napájacie napätie 8V+-10%/1,1A

Ovládacie signály úroveň TTL

Logická záťaž 1



obr.2/2

2.2. Elektrické vybavenie

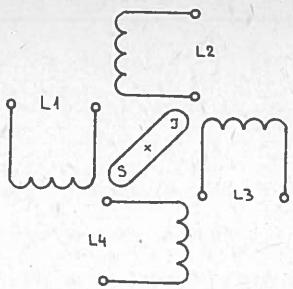
2.2.1. Krokové motory

Pre pohyby papiera a pera sú použité krokové motorčeky. Keďže možno predpokladať, že väčšina sa s krokovými pohonomi nemala možnosť stretnúť, spočiatku si vysvetlime zvláštnosti tohto typu motorčekov.

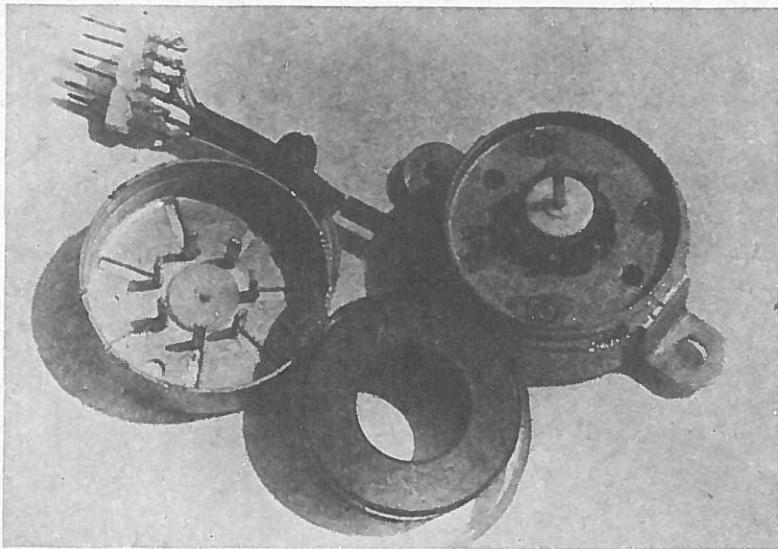
Krokový motor má tú výbornú vlastnosť, že keď z riadiaceho systému (počítača) vyšleme jeden impulz cez príslušné riadiace a prispôsobovacie obvody, hriadeľ krokového motora sa pootočí o presný uhol, ktorý je daný typom motora a navyše u niektorých druhov krokových motorov spôsobom riadenia. V konkrétnom našom prípade sa hriadeľ motorčeka pootočí o $4,5^\circ$ (prípadne o 9°). Pri správnom navrhnutí mechanickej časti je istota, že po vyslaní príslušného počtu impulzov, sa hriadeľ motora pootočila o presne definovaný uhol, a teda výstupný mechanický člen, ktorý je na motor naviazaný, vykonal presne stanovenú dráhu. Oproti iným druhom pohonov tu vidno obrovskú výhodu v tom, že (v jednoduchých prípadoch) nie je potrebná spätná väzba (kontrola), čo zjednoduší obvodové riešenie a spôsob riadenia.

Princíp činnosti krokového motora spočíva v tom, že jeho rotor, ktorý je vlastne magnetom s vystupujúcimi pólmami sa snaží vždy zaujať takú polohu v magnetickom poli, ktoré vytvárajú cievky vinutia po obvode rotora, aby boli oproti sebe orientované nesúhlasné magnetické póly. Obr.2.2.1/2 ponúka pohľad na otvorený krokový motor. Zjednodušená schéma je na obr.2.2.1/1.

Na tejto schéme je naznačený 2 polový (rotor má iba dva póly) 4 fázový motor (stator je zložený zo štyroch samostatných



obr. 2.2.1/1



obr. 2.2.1/2

vinutí L1,L2,L3,L4) . Existujú v tomto prípade 4 rôzne spôsoby riadenia, z toho 2 nesymetrické a 2 symetrické. Pri symetrickom spôsobe riadenia môžeme súčasne spínať iba jedno vinutie, a to v poradí

L1,L2,L3,L4,L1 ...

(alebo v poradí opačnom L1,L4,L3,L2,L1 ... pre opačný zmysel otáčania) alebo dve vinutia -

L1+L2,L2+L3,L3+L4,L4+L1 ...

V prvom i v druhom prípade sa hriadeľ motora otočí vždy po prepnutí o 90° , ale navzájom sa tieto dva spôsoby lišia výslednou orientáciou rotora voči statorovým vinutiam a rôznou zaťažiteľnosťou hriadeľa.

Nesymetrický spôsob sa tak nazýva preto, lebo sa striedajú navzájom jedno a dve spinané vinutia. Napr. jeden zo spôsobov, ktorý sa používa najčastejšie, bude:

L1,L1+L2,L2,L2+L3,L3,L3+L4,L4,L4+L1,L1 ...

V tomto prípade sa bude hriadeľ motora pootáčať o 45° , čiže veľkosť kroku je oproti predchádzajúcemu typu riadenia 2 x menšia.

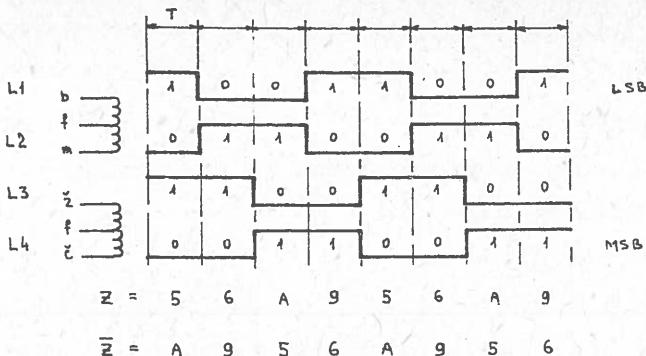
Symetrické riadenie v danom prípade, keďže sa opakuje po vykonaní 4 cyklov môžeme nazývať štvortaktným, nesymetrické - osemtaktným.

Na obr.2.2.1/3 sú uvedené časové diagramy, ktoré určujú postupnosť komutácie jednotlivých vinutí motorčeka v jednotlivých fázach.

Časový diagram nám predpisuje postupnosť, v akej budeme spínať jednotlivé vinutia. Pozrime sa na obr.2.2.1/3b na ktorom je časový diagram pre 8-taktné riadenie, ktoré budeme v prípade zapisovača využívať. V prvom kroku privádzame napätie na L1

RIADENIE 4-TAKTNE

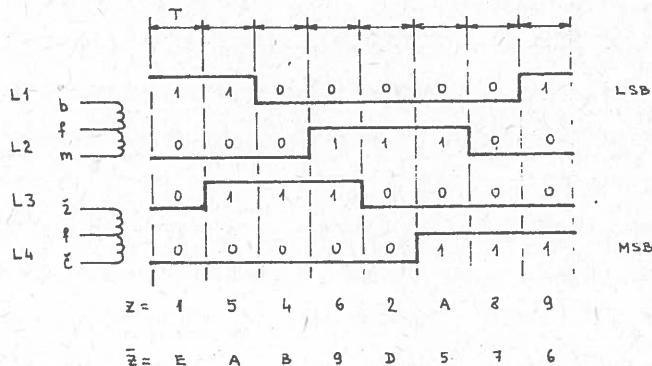
KROK : 1. 2. 3. 4. 1. 2. 3. 4.



obr. 2.2.1/3a

RIADENIE 8-TAKTNE

KROK : 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8



obr. 2.2.1/3b

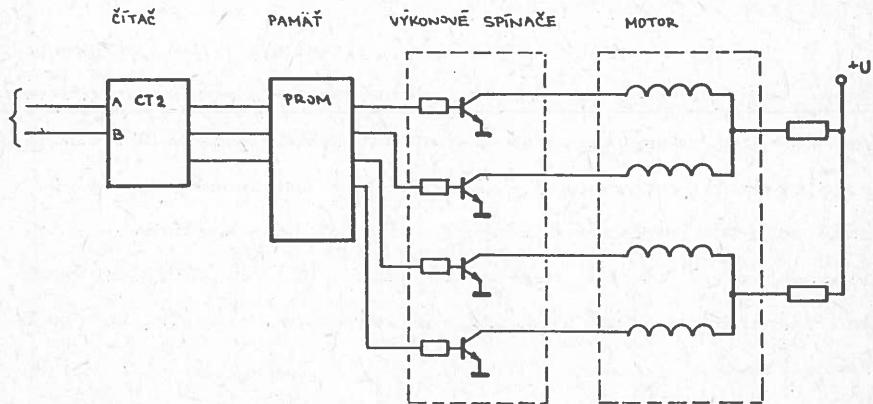
cievku (jej vodič, vedúci z motorčeka je bielej farby), v druhom kroku na L1 a L3 vinutie (farba vodiča žltá), v treťom kroku budeme budiť opäť jedno vinutie L3 atď. Z toho, čo sme povedali predtým, vidíme, že sa jedná o nesymetrický spôsob riadenia (striedavo sa privádza napätie na jedno a na dve vinutia). Na časovom diagrame sú tiež naznačené cievky vinutí a vidno, prečo má motorček až 6 vodičov.

V spodnej časti časových diagramov sú vypísané hexadecimálne čísla Z, ktoré odpovedajú jednotlivým krokom motorčeka, ak interpretujeme jednotlivé časové časové závislosti ako bity štvor-bitového čísla. Pri tom predpokladáme, že bit ktorý odpovedá časovému priebehu cievky L1 má najnižšiu váhu, bit pre cievku L4 má najvyššiu váhu. Sú tu tiež vypísané negované hodnoty čísel Z. K čomu je to dobré, to sa dozvieme trochu neskôr.

Postupnosť spínania sa v priemyselných aplikáciách zabezpečuje tzv. rozdeľovačom impulzov. Na jeden jeho vstup sa privádza informácia o smere chodu a príchod impulzu na jeho druhý vstup spôsobi prechod výstupov daného kroku na ďalší. Rozdeľovač impulzov obsahuje logickú časť, na ktorú navádzajú tranzistory, schopné spínať neveľké prúdy. V prípade použitia výkonných krovkových motorov sa tieto pripájajú k doske rozdeľovača cez dosku výkonových výstupov. Málo výkonné motorčeky (ako napr. v našom prípade), je možné pripojiť priamo k doske rozdeľovača.

Na obr. 2.2.1/4 je naznačený princíp rozdeľovača impulzov. Čítač vždy po prichode impulzu na vstup A zvýši (alebo zníži v závislosti od hodnoty vstupu B) svoj obsah o 1. Jeho výstup môže nadobudnúť hodnoty v rozmedzí 0 až 7, teda 8 rôznych stavov.

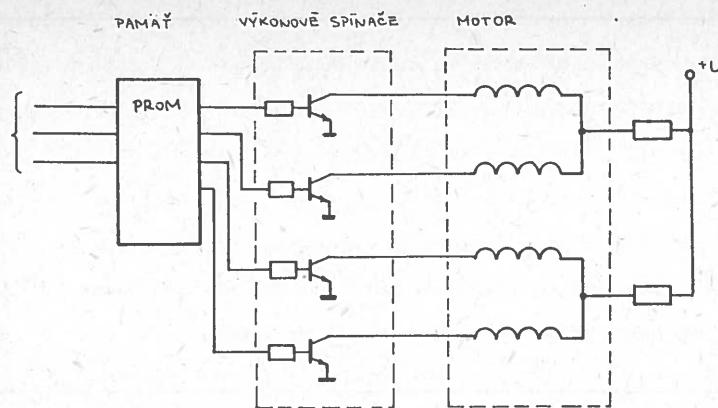
Výstupy čítača sú pripojené na adresovacie vstupy pamäte, ktorá je zodpovedajúcim spôsobom naprogramovaná. 8 rôznych slov pamäte zodpovedá 8 rôznym krokom a jej 4 výstupy zodpovedajú 4 vinutiam motora. Výstupy pamäti sú pripojené na bázy tranzistorov, v kolektoroch ktorých sú zapojené jednotlivé vinutia motora.



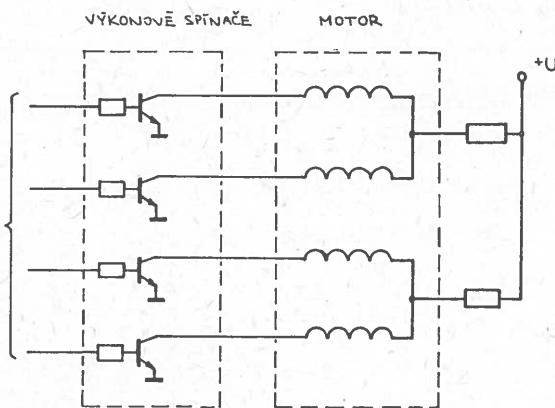
obr. 2.2.1/4

Keby sme chceli zmeniť spôsob riadenia (napr. na 4-taktný), bolo by potrebné patričným spôsobom preprogramovať pamäť alebo mať vydelený ďalší adresovaci vstup, pomocou ktorého by sme "listovali" v inej oblasti pamäte, v ktorej by boli uložené údaje pre tento typ riadenia.

Skúsme, však, danú schému o čosi zjednodušiť. Keďže na rozdeľovač impulzov sa pripájame počítačom, nahraďme čítač inteligenciou počítača. V tomto prípade nebude teda motor ovládať dvoma signálmi, ale troma. Teda budeme vstupovať od počítača priamo na vstupy pamäte ROM (obr. 2.2.1/5). Od počítača budeme generovať 3-bitové binárne čísla. Ak je daný stav vstupov pamäte napr. 5 a chceme rotor motora pootočiť smerom vpred



obr. 2.2.1/5



obr. 2.2.1/6

(vzad), tak vyšleme hodnotu 6 (4). Takéto obvodové riešenie elektroniky riadiacich obvodov sa využíva napr. pri zapisovačoch čsl.výroby DIDAKTIK Z a MINIGRAF. Ale čo tak situáciu obvodovo ešte viac zjednodušíť (pre počítač však skomplikovať) tým, že vynecháme taktiež pamäť? (obr.2.2.1/6). Pre počítač nebude problémom na bázy tranzistorov privádzať logické hodnoty, ktoré v tomto prípade budú priamo opísané z časového diagramu, ktoré si bude vyhľadávať v tabuľke, uloženej v pamäti.

Situácia sa natoľko zjednodušila, že z pôvodnej dosky rozdeľovača impulzov nám ostali iba výkonové spínače. Z logických obvodov neostalo nič. To má veľký význam v tom, že možno zjednodušíť napájací zdroj, keďže teraz vystačíme s jedným napájaním. Nezanedbateľným je fakt, že sa zjednoduší doska plošných spojov a samozrejme, že toto riešenie má výhodu i v cene. Nevýhoda zvýšeného počtu vodičov je vzhľadom k získaným prednostiam zanedbateľná.

2.2.1.1. Krokové motory – definície pojmov

Na nasledujúcich riadkoch sú uvedené definície pojmov [15], s ktorými sa stretneme v katalógoch krokových motorov:

Uhol kroku

Je menovitý uhol, o ktorý sa otočí hriadeľ motorčeka po príchode jedného riadiaceho impulzu.

Riadiaca frekvencia

Frekvencia, ktorou je riadený motor. Súhlasí s frekvenciou kroku, ak motor beží bez chyby kroku.

Magnetická kľudová poloha

Je poloha, ktorú zaujme rotor vybudeného motorčeka, ak chyba statického uhla sa rovná nule.

Tolerancia uhla kroku

Najväčšia kladná alebo záporná statická odchýlka uhla voči menovitému uhlu kroku, ktorá môže nastať, ak rotor motorčeka sa pootočí o 1 krok z jednej magnetickej polohy do druhej, ak sa vychádza zo vzťažnej magnetickej kľudovej polohy. Meria sa v priebehu celej otáčky rotora.

Vlastný prídržný moment

Maximálny moment, ktorým môže byť staticky zaľažená hriadeľ nevybudeného motorčeka bez toho, aby sa začala plynule otáčať.

Prídržný moment

Maximálny moment, ktorým môže byť zaľažená hriadeľ vybudeného motorčeka bez toho, aby sa začala plynule otáčať.

Statický zaťažovací moment

Uhol, o ktorý sa otočí hriadeľ motora zaťažená vopred daným statickým momentom voči nezaťaženému stavu (t.j. magnetickej kľudovej polohe) pri nulovej riadiacej frekvencii.

Zaťažovací moment

Moment charakteru pasívneho trenia, ktorým je zaťažená hriadeľ motora.

Stabilizačný zaťažovací moment

Zaťažovací moment nutný pre funkciu krokového motorčeka v nestabilnej oblasti riadiacej frekvencie.

Nestabilná oblasť riadiacej frekvencie

Časť charakteristiky rozbehového momentu a rozbehového momentu zotrvačnosti, ktorá má bez stabilizačného zaťažovacieho momentu inflexný bod.

Rozbehový moment

Zaťažovací moment, s ktorým sa motorček môže rozbehnúť start-stop bez chyby kroku, bez prídavnej vonkajšej zotrvačnej hmoty pri definovanej riadiacej frekvencii.

Rozbehový moment zotrvačnosti

Vonkajší moment zotrvačnosti, s ktorým sa motorček môže rozbehnúť start-stop bez chyby kroku, bez zaťaženia zaťažovacím momentom pri definovanej riadiacej frekvencii.

Použiteľný zaťažovací moment a moment zotrvačnosti záťaže

Pre jeho výpočet platí rovnica:

$$M_p = M_1 \left(1 - \frac{J_p}{J_1} \right)$$

$$J_p = J_1 \left(1 - \frac{M_p}{M_1} \right), \text{ kde}$$

M_p - použiteľný zaťažovací moment pri určitej riadiacej frekvencii f_1

M_1 - rozbehový moment pri riadiacej frekvencii f_1 odpočítaný z rozbehovej charakteristiky

J_p - použiteľný moment zotrvačnosti záťaže pri riadiacej frekvencii f_1

J_1 - rozbehový moment zotrvačnosti pri riadiacej frekvencii f_1 odpočítaný z charakteristiky

Chod naprázdno

Prevádzkový stav, v ktorom motorček nie je zaťažený ani vonkajším zaťažovacím momentom ani vonkajšou zotrvačnou hmotou.

Maximálna rozbehová frekvencia

Najvyššia riadiaca frekvencia, pri ktorej sa motorček môže rozbehnúť start-stop pri chode naprázdno bez straty kroku.

Rozbehová frekvencia

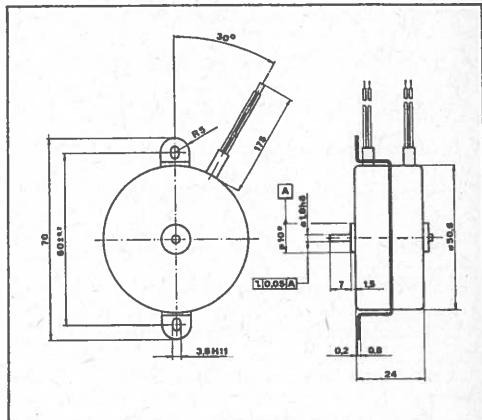
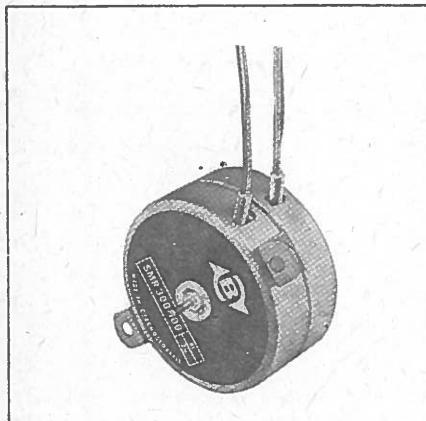
Najvyššia riadiaca frekvencia, pri ktorej sa môže motorček rozbehnúť bez straty kroku s určitým začažením, pozostávajúcim z rozbehového momentu a z najväčšieho momentu zotrvačnosti.

Maximálna prevádzková frekvencia

Najvyššia riadiaca frekvencia, pri ktorej môže byť motorček prevádzkovaný pri plynulom zvýšení alebo znižení frekvencie pri chode naprázdno.

2.2.1.2. Krokové motory SMR 300-100 RI/24 (obr.2.2.1/7)

Zapisovač ALFI používa vo svojej konštrukcii krokové motorčeky československej výroby s typovým označením SMR 300-100



obr.2.2.1/7

RI/24. Toto označenie si pozorne opíšte, ak sa vyberiete zháňať ich po predajniach TESLA. Môže sa vám totiž stať, že radosť zo zakúpených pohonov bude trvať len do momentu, keď budete chcieť motory pripojiť k doske plošných spojov a zistíte, že vaše motorky namiesto 6 vodičov obsahujú len 4 (jedná sa o synchrónne typy pohonov). Je sice možné vinu ie motorkov previnúť, ale je lepšie sa tejto starosti vyhnúť.

V čase stavby zapisovača sa mi podarilo zakúpiť motory v predajni Jednota, v oddelení gramofónov. Ďalšie moje pokusy a pokusy mojich známych o ich zakúpenie neboli korunované úspechom. V čase písania týchto riadkov som získal informáciu, že motorky možno objednať cez zásielkovú službu Tesly.

Technické údaje:

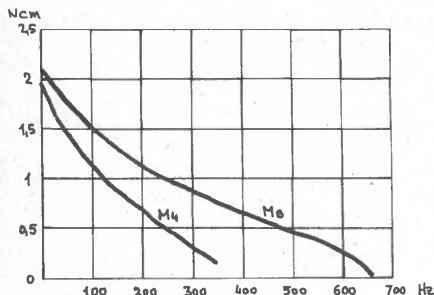
Počet krokov na 1 otáčku:	40	80
Uhol kroku:	9°	4,5°
Tolerancia uhla kroku:	0,27°	0,75°
Maximálna rozbehová frekvencia:	280 Hz	560 Hz
Maximálna prevádzková frekvencia:	800 Hz	1700 Hz
Statický zaťažovací uhol:	2,25 / 10mNm	2,25 / 5 mNm
Prídržný moment:	28mN.m	22mN.m
Vlastný prídržný moment:	2 mN m	
Amplitúda prúdu jednej fázy:	0,25A	
Odpor vinutia fázy:	30 Ohm+7%	
Indukčnosť vinutia fázy:	52 mH	
Predradný odpor Rp:	-	62 Ohm/6W
Maximálne radikálne zaťaženie		
ložiska:		1N

Maximálne axiálne zaťaženie

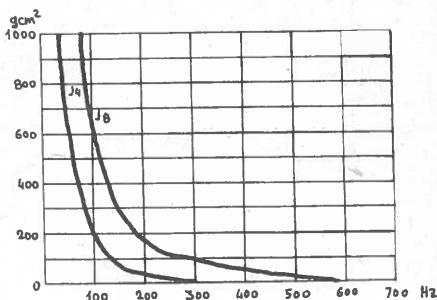
ložiska:	1,5N
Hmotnosť:	0,165 kg
Stabilizačný zaťažovací moment:	2 mN.m
Moment zotrvačnosti rotora:	13,8 g.cm
Rozbehový moment:	10 mN.m pri 100 Hz 5 mN.m pri 400 Hz
Rozbehový moment zotrvačnosti:	100 g.cm 100 g.cm ² pri 100 Hz pri 200 Hz

Na obr.2.2.1/8 sú momentovo frekvenčné charakteristiky motorov SMR, ako ich uvádzajú výrobca (ZPA Nový Bor).

ROZBEHOVÝ MOMENT



ROZBEHOVÝ MOMENT ZOTRAČNOSTI

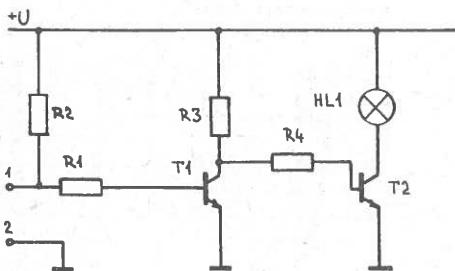


obr.2.2.1/8

2.2.2. Elektronické obvody zapisovača

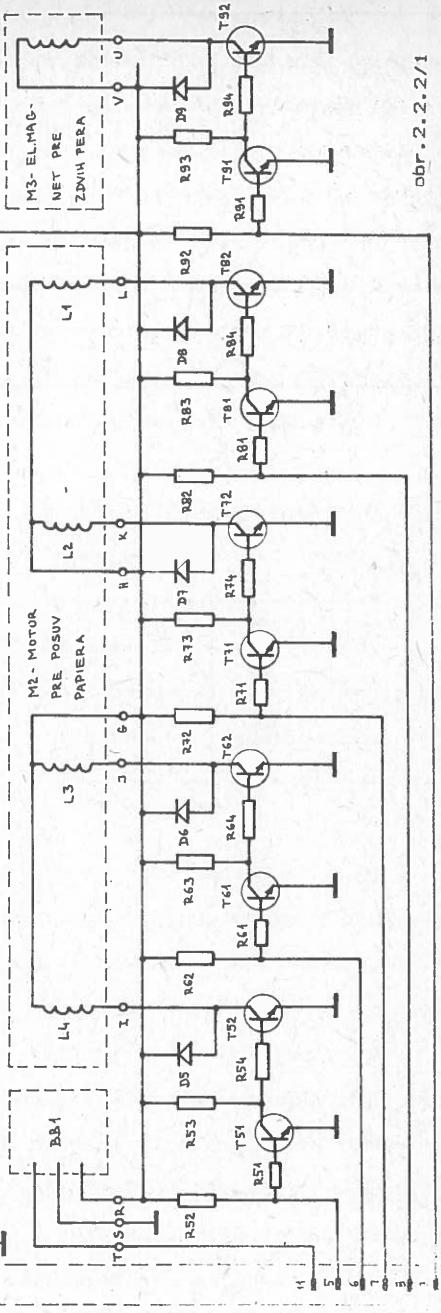
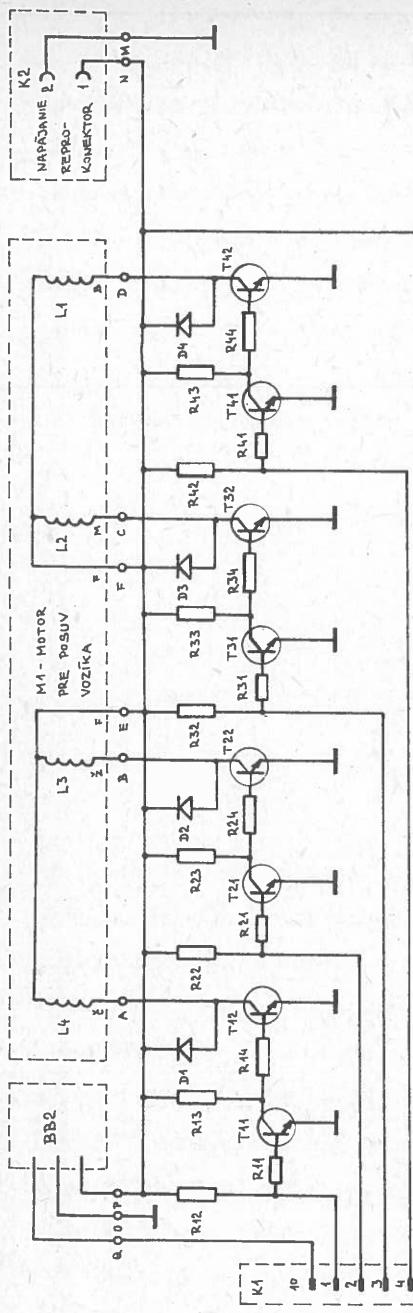
Na obr.2.2.2/1 je úplná elektrická schéma súradnicového zapisovača. Schéma okrem motorčekov a ich riadiacich obvodov obsahuje elektromagnet M3 (cievka-relé), ktorý bude slúžiť pre zdvih (cievka neaktivovaná) a pre spúšťanie pera (cievka pod napäťom). Diódy D1-D9 slúžia pre potlačenie indukovaného prúdu, ktorý vzniká pri rozpinaní indukčnej záľaže a mohol by zničiť tranzistory.

Funkciu elektronických obvodov si vysvetlime podľa obr. 2.2.2/2, na ktorom je obvod pre zažinanie/zhasínanie žiarovky pomocou logických signálov.



obr.2.2.2/2

Priveďme na vstup (bod 1) obvodu logickú nulu, t.j. napätie hodnota ktorého neprekročí $0,4$ V , alebo jednoducho spojme navzájom body 1 a 2. V tomto prípade bude tranzistor T1 zatvorený, na jeho kolektore bude napätie, nastavené kombináciou odporov R3,R4 tak, aby sa pri tomto napätií tranzistor T2 otvoril. Na kolektore T2 bude napätie rovné takmer $0V$,to znamená že na žiarovke sa vytvorí úbytok napäcia v hodnote takmer $+U$ a žiarovka sa nám rozsvieti.



obr. 2.2.2/1

Predpokladajme, že na vstup obvodu privedieme napätie odpovedajúce logickej jednotke. Hodnota odpru R1 je volená tak, že pri logickej jednotke sa tranzistor T1 otvorí, čo spôsobi uzavorenie tranzistora T2. Na kolektore T2 bude teda napätie takmer +U a na žiarovke tým pádom 0V - žiarovka nám teda zhasne.

Ak teraz vstup odpojíme od zdroja logických signálov, situácia bude rovnaká ako v prípade s logickou jedničkou, keďže cez odpor R2 bude báza tranzistora pripojená na +U , čo spôsobí, že tranzistor T1 sa otvorí a T2 zatvorí.

Podľa toho, čo sme povedali, si môžeme vytvoriť tabuľku :

VSTUP	ŽIAROVKA
log. 1	nesvieti
log. 0	svieti
nepripojený	nesvieti

Ak sa pozrieme pozorne na schému zapisovača, vidíme, že obsahuje 9 samostatných častí, ktoré sa nápadne podobajú schéme so žiarovkou. Na mieste žiarovky sú však pripojené cievky motorov a cievka elektromagnetu pre ovládanie zdvihu pera.

Na schéme nám však zostali ešte 2 bloky o ktorých sme zatiaľ nič nepovedali - BB1 a BB2. Na oba sú pripojené 3 vodiče - z toho 2 sú napájacie a jeden je pripojený na konektor, ktorým sa budeme pripájať k počítaču. Momentálne sa na ne budeme pozerať ako na čierne skrinky, ktoré si môžeme podľa svojej potreby, fantázie a možnosti sami zhотовiť a pripojiť k

zapisovaču. Ak vás ešte nenapadlo načo, trochu vám môžem pomôcť – napr. snímanie krajných polôh vozika zapisovača, snímanie konca papiera, realizácia snímača pre "čítanie" obrázkov a pod. V ďalších častiach návodu sú BB1 a BB2 konkrétnie využité, ale nič nebráni tomu, aby ste si ich využili podľa svojho. Pri návrhu a realizácii BB1 a BB2 treba pamätať na to že výstupy (prípadne vstupy) musia byť na logických úrovniach, keďže sa pripájajú priamo k počítaču,

2.2.3. Osadenie a oživenie dosky elektroniky

O elektrickom vybavení zapisovača na tomto mieste vieme už toľko, že môžeme prieťujiť k praktickej realizácii, ktorou bude osadenie a oživenie dosky elektroniky.

Na obr.2.2.3/1 je zobrazená doska osadená elektrickými prvkami, na obr. 2.2.3/2- motív plošných spojov. Pred osadením musíme dosku navrtať. Pre odpory, diódy, kohektor a tranzistory KF 507 (kovové púzdro) vrtame otvory s priemerom ϕ 1 mm. Tranzistory KC 148 si vyžadujú otvory ϕ 1,2 mm. Pájkovacie očká budeme osadzovať do otvorov ϕ 2,6 mm.

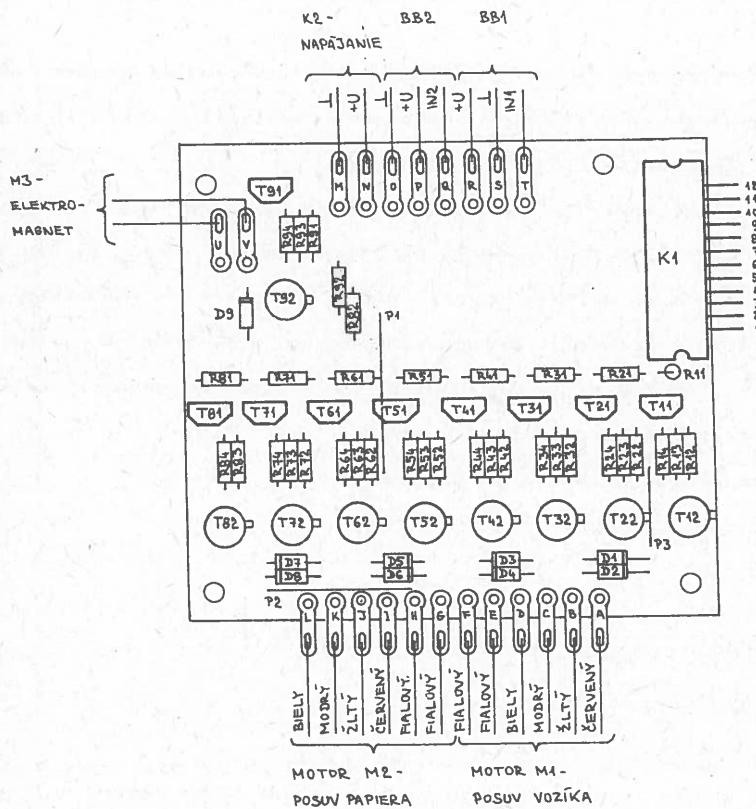
Dosku plošného spoja osadzujeme v tomto poradi:

- pájkovacie očká
- konektor K1
- drôtové prepojky P1, P2, P3
- odpory R11 - R94
- tranzistory T11 - 91; T12 - 92
- diódy D1 - D9.

Pre osadenie do dosky pájkovacích očiek alebo dutých nitov použijeme pomôcku v tvare klinu. Očko vložíme do pripravenej

dierky a z opačnej strany plošného spoja pomocou kína očko zaistíme v otvore a nakoniec ho ešte zafixujeme niekoľkými ľahkými údermi kladiva, tak aby nebolo možné jeho otáčanie v otvore.

Po zapájkovaní všetkých súčiastok vizuálne prekontrolujte osadenú dosku, či nie sú niektoré z vedľa seba ležiacich bodov náhodne preklenuté nežiaducou kvapôčkou cínu, a hlavne ešte raz dôsledne preverte polaritu všetkých diód. Pri nesprávnej polarite totiž príslušný tranzistor, spinajúci zálaž zaručene



obr. 2.2.3/1

nevydrží skratový prúd, ktorý cezeň pretečie a vy si pripravíte starosti so zakúpením nových súčiastok.

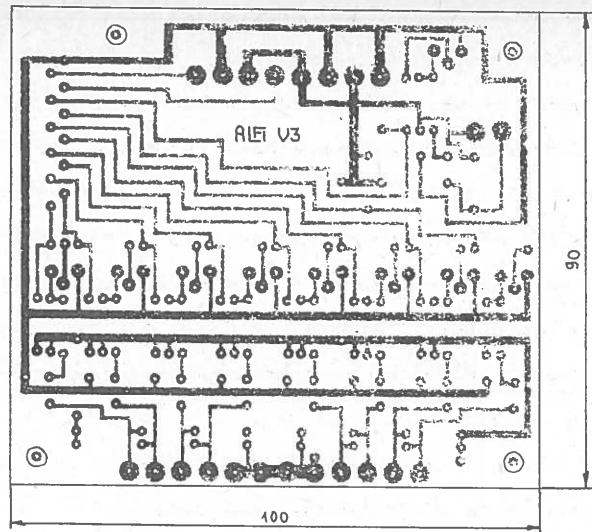
Ak máme istotu, že všetko je v poriadku, pripojíme na body U,V pomocou dvojice vodičov elekromagnetické relé. Na vodiče ešte pred zapájkovaním je potrebné nasadiť izolačné trubičky, ktoré po zapájkovaní navlečieme na miesto spoja, na pájkovacom očku. Ak zatiaľ zdroj pre napájanie budúceho zapisovača nemáme, postačia nám pre odskúšanie 2 ploché batérie 4,5 V, zapojené podľa obr. 2.2.3/3. Napätie z tohto provizórneho zdroja pripojíme k doske na body N,M.

Po pripojení zdroja musí zostať elektromagnet nezopnutý, t.j. v takom stave ako pred pripojením napájania.

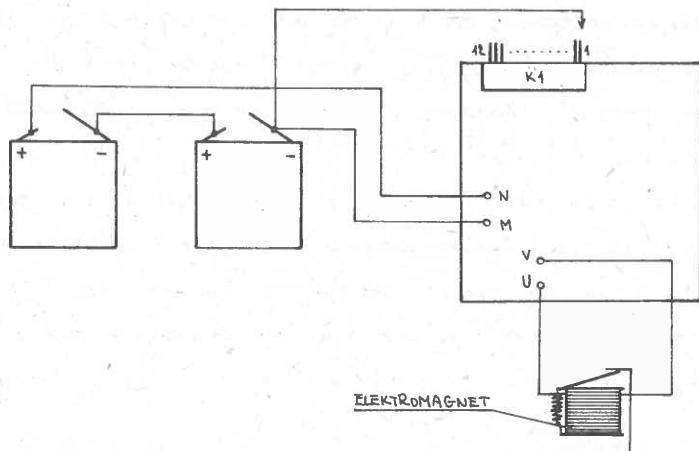
Napätie 0V priložíme teraz na 9.kolík konektora K1. Elektromagnet musí zopnúť (čo sa prejaví hlasným cvaknutím a pritiahnutím kotvičky ku cievke) a po odpojení napäťa 0V z kolíka sa musí relé vrátiť do východzej polohy.

Po tejto skúške odpojíme elektromagnet z bodov U,V a pripájame ho postupne medzi body A-E,B-E,C-F,D-F,I-G,J-G,K-H,L-H a po každom pripojení vyskúšame činnosť príslušnej časti dosky prikladaním napäťa 0V ku kolíkom 1,2,3,4,5,6,7,8 konektora K1.

Ak elektromagnet na niektorom mieste nepracuje, odpojíme napájacie napätie, skontrolujeme ešte raz vizuálne dosku plošných spojov a pokiaľ neodhalíme závadu (zlá kvalita zapájkovaných súčiastok), bude sa pravdepodobne jednať o vadnú súčiastku.



obr. 2.2.3/2



obr. 2.2.3/3

Zoznam súčiastok pre dosku elektroniky

T11,T21...T91 - tranzistor KC 148	9 ks
T12,T22...T92 - tranzistor KF 507	9 ks
D1...D9 - Dióda KY 130/80	9 ks
R11,R21...R91 - odpór TR 151, 12k	9 ks
R12,R22...R92 - odpór TR 151, 27k	9 ks
R13,R23...R93 - odpór TR 151, 470	18 ks
R14,R23...R94	
Pájkovacie očko NTN 2,5 x 2,5, typ A	22 ks
Konektor WK 462 06	1 ks
Konektor WK 465 16	1 ks (protikus)
Silikónová hadička 4 x 0,5.....	0,3 m
Páskový vodič PNLY 30 x 0,15	0,6 m
	(pre pripojenie k počítaču)

2.2.4. Napájací zdroj

Pri napájaní zapisovača od dvoch plochých batérií 4,5 V ako to bolo popisované v časti oživenia, by nám tieto v dôsledku veľkého prúdového odberu vydržali asi 1/2 hodiny.

Mladším konštruktérom, alebo v podstate každému, kto nemá skúsenosti s prácou so sieťovým napäťom doporučujem stavbu zdroja podľa varianty A. Je sice náročnejší ako varianta B, ale vyhneme sa akejkoľvek manipulácií so sieťovým napäťom a zásahom do štandardne vyrábaného napäťového zdroja.

Poznámka k napájaniu motorov : Výrobca sice doporučuje napájacie napätie pre motory 24V s použitím predradných odporov 62 ohm/6W, ale v tomto prípade 2/3 energie sa premieňa na teplo

na odporoch. Odporu sa môžu nahriať do neprípustných teplôt, a keďže je predpoklad použitia zapisovača ALFI pri práci s dežmi, odporu sú jednoducho vynechané, s tým, že napájacie napätie bolo znížené na 8V. Nepoužitie odporov neznačne zhorší momentovo/frekvenčnú charakteristiku motora (obmedzenie jeho maximálnej rýchlosi pri zadanej záťaži), ale zato si vyžaduje oproti pôvodnému riešeniu 3x menej výkonný napájací zdroj.

Ďalšou požiadavkou pre napájanie motorov je tolerancia napäcia $\pm 10\%$. Nedodržanie predpisanej tolerancie vplýva na momentovo frekvenčnú charakteristiku. Pokusy so stabilizovaným a nestabilizovaným napájaním, výsledkom ktorých bol nepodstatný rozdiel, ma presvedčili o zbytočnej konfortnosti a nákladnosti stabilizovaného zdroja. Napriek tomu vo variante A sa uvažuje so stabilizovaným zdrojom. Nejde tu však o získanie zdroja s predpisanou toleranciou, ale s požadovanou hodnotou napäcia.

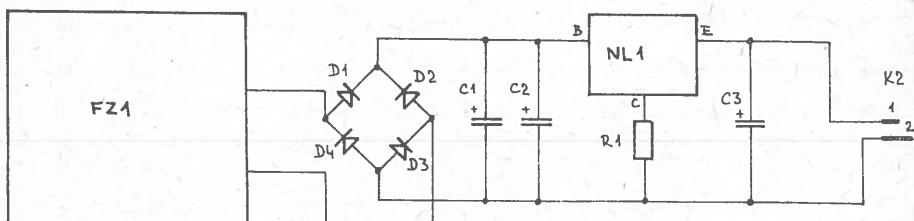
2.2.4.1 Variant A

Doporučené zapojenie sieťového zdroja je na obr. 2.2.4/1. Najväčším problémom bude asi sieťový transformátor dostatočného výkonu. Na tieto účely možno doporučiť napájač pre vláčikové súpravy, ktorý sa predáva v modelárskych predajniach pod označením FZ1 a keďže obsahuje bezpečnostný, skratuvzdorný transformátor, možno ho plne pre dané účely doporučiť. Napätie odoberáme zo svoriek, označených ako "BAHN". Integrovaný stabilizátor, ktorý musí byť opatrený chladičom spolu s filtračným kondenzátormi a s diódami umiestníme do samostatnej krabičky. Vyhneme sa v tomto prípade nutnosti

zasahovania do pôvodného zdroja, ktorý môže naďalej slúžiť svojmu prvotnému určeniu. Pri použíti zdroja FZ1 v spojení so stabilizačnými obvodmi nastavíme na jeho výstupe napätie približne 12 V. Prekročenie tejto hodnoty spôsobí len zvýšené nahrievanie integrovaného stabilizátora, ktorý musí nadbytočnú energiu premeniť na teplo. Na polarite, keďže používame v doplnkovom bloku diódový most nezáleží. Pomocou odporu R1 (jeho hodnotu treba nájsť experimentálne) nastavíme na výstupe stabilizátora napätie 8,5V.

Zoznam prvkov zdroja :

Sieťový napájač FZ1	1 ks
Kondenzátor C1,C2 - 500 μ F/35 V	2 ks
Kondenzátor C3 - 500 μ F/15 V	1 ks
Integrovaný stabilizátor MA 7805	1 ks
Chladičový profil	1 ks
Dióda D1-D4 - 1N5401	4 ks
Odpor R1 -	1 ks
Reproduktorová vidlica K2	1 ks
Dvojlinka	1 m



obr.2.2.4/1

2.2.4.2 Variant B

Ako bolo spomínané vyššie, nedodržanie predpisnej tolerancie napáiacieho napäťa pôsobí na momentovo-frekvenčnú charakteristiku. Časové konštanty v programoch pre riadenie chodu motorov sú nastavené tak, že i pri nestabilnom napájacom zdroji je zabezpečený spoľahlivý chod.

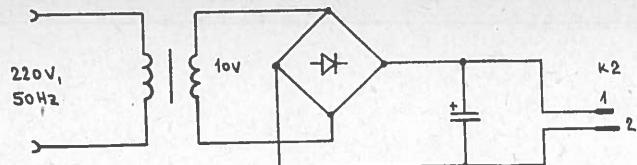
Schéma zdroja je na obr.2.2.4/2. Zdroj pozostáva z transformátora, diódového usmerňovača a filtračných kondenzátorov. V úlohe transformátora môžeme použiť opäť napájač pre vláčikové súpravy FZ1, ale v tomto prípade, keďže hodnota napäťa na svorkách "BAHN" závisí od natočenia regulátora a mohlo by náhodne dôjsť k prekročeniu maximálneho povoleného napäťa, bude potrebný zásah do napájača. Na sekundárnom vinutí transformátora nájdeme na obnaženej časti hodnotu napäťa asi 10Vv(naprázdn) a toto napätie priviedieme na vstup do diódového usmerňovača. Po vyfiltrovani a zaľažení získame napätie okolo 8V.

Diódy a kondenzátory umiestnené na doske plošných spojov môžeme umiestniť buď do zapisovača alebo do napájača.

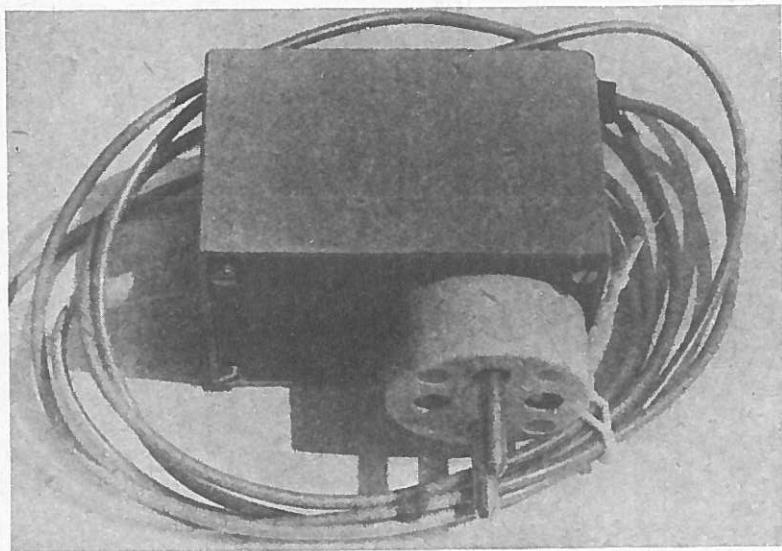
Ak sa vám podari zohnať transformátor poľskej výroby TS 12/2/676, rozmery zdroja budú podstatne menšie. Transformátor umiestníme do krabičky so sieťovou zásuvkou a dosku plošných spojov do zapisovača. Takýto zdroj je na obr. 2.2.4/3.

Zoznam prvkov zdroja :

Sieťový transformátor TS 12/2/676	1 ks
Kondenzátor C1, 500 uF/35 V	1 ks
Kondenzátor C3 - 500 uF/15 V	1 ks
Dióda D1-D4 - 1N5401	4 ks
Reproduktorová vidlica K2	1 ks
Dvojlinka	1 m



obr. 2.2.4/2



obr. 2.2.4/3

2.3 Mechanická zostava

2.3.1 Podložka

Z hľadiska toho, že nesie na sebe všetky prvky zapisovača, možno povedať, že je najdôležitejšou časťou. O nič menej nie sú dôležité ani iné prvky, lebo každý jeden z nich má svoju funkciu a bez neho by sa ALFI nezaobišiel.

Na obr.2.3.1/1 je výkres, podľa ktorého môžeme zhodoviť podložku. Materiál nie je rozhodujúci (plech dostatočnej hrúbky, pertinax, preglejka), musí však byť dostatočne pevný. Prvý prototyp ALFI-ho stál na podložke z preglejky 4mm. Podložka musí byť rovná a pred jej osadením je vhodné kvôli vzhľadu ju nastriekať farebným náterom.

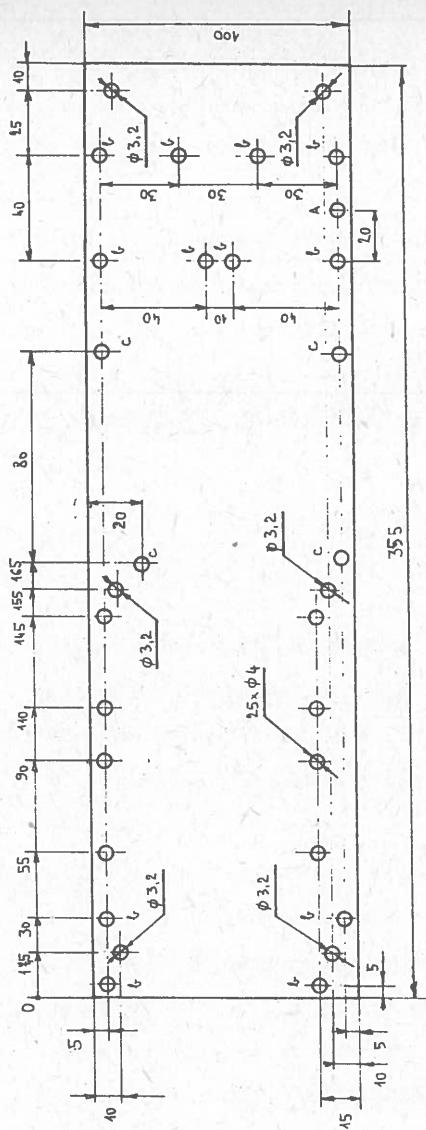
Podložka je osadená gumovými nôžkami, ktoré sú zhotovené z vodovodného tesnenia. Na obr.2.3.1/2 je znázornený rez tesnenia. Obrázok znázorňuje osadenie tesnenia skrutkou M3, ktorej závit poslúži na uchytenie nôžky na podložku.

Tvarovaný pásik sa osadzuje na dieru s označením "A" a bude slúžiť na upevnenie krytu.

Diery s priemerom ø 3,2 slúžia pre osadenie nožičiek. Diery s označením "b" sú pripravené pre upevnenie nosníkov 1-4. Otvory "c" slúžia pre uloženie dosky plošných spojov a diery bez označenia majú rezervnú funkciu - pre uchytenie doplnkových dosiek plošných spojov.



obr.2.3.1/2



obr. 3. 1. 1/1

Zoznam prvkov:

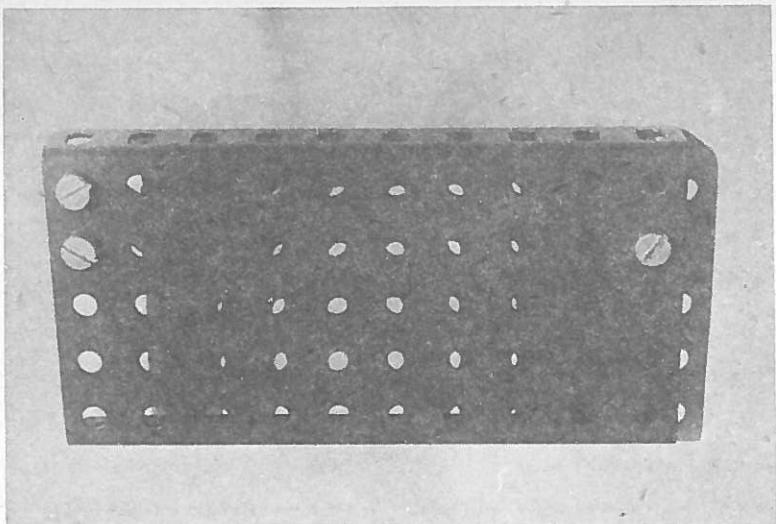
Preglejka 4mm, 355x100	1
Vodovodné tesnenie miskové ø17	6
Skrutka M3x12	6
Matica M3	6
Podložka kruhová č.98A	6
Skrutka M3.5x6	2
Tvarovaný pásik, uholník č.1	1
Matica M3.5	12
Skrutka M3.5x8	18 (pre uchytenie nosníkov)

2.3.2 Nosník 1

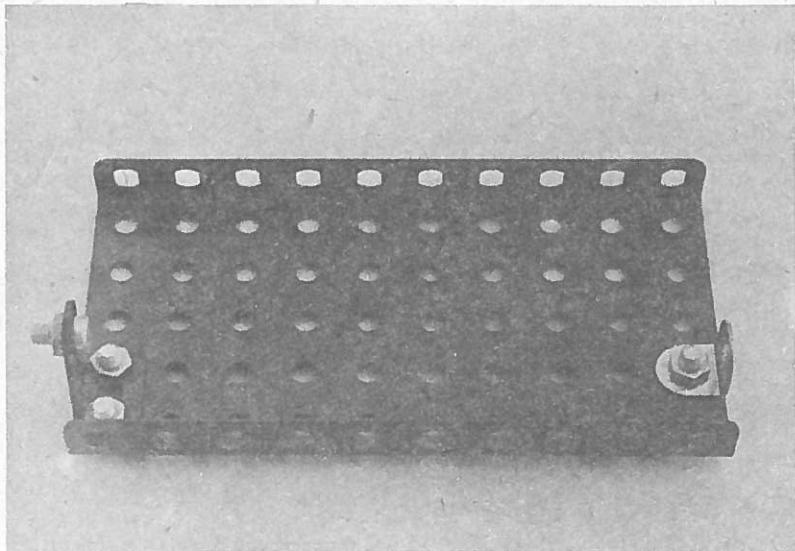
Nosník slúži jednako na uchytenie krytu, konektora na napájanie a jednako sám je krytom, keďže tvorí bočnú stenu zapisovača. Na obr.2.3.2/1 je pohľad na nosník z vonkajšej strany, na obr.2.3.2/2 z vnútornej strany.

Zoznam prvkov:

Doska č.36	1
Tvarovaný pásik, uholník č.1	1
Ložiskový dielec zahnutý č.102	1
Skrutka M3.5x6	4
Matica M3.5	4
Podložka gumová č.95C	1
Podložka kruhová č.98A	1



obr. 2.3.2/1



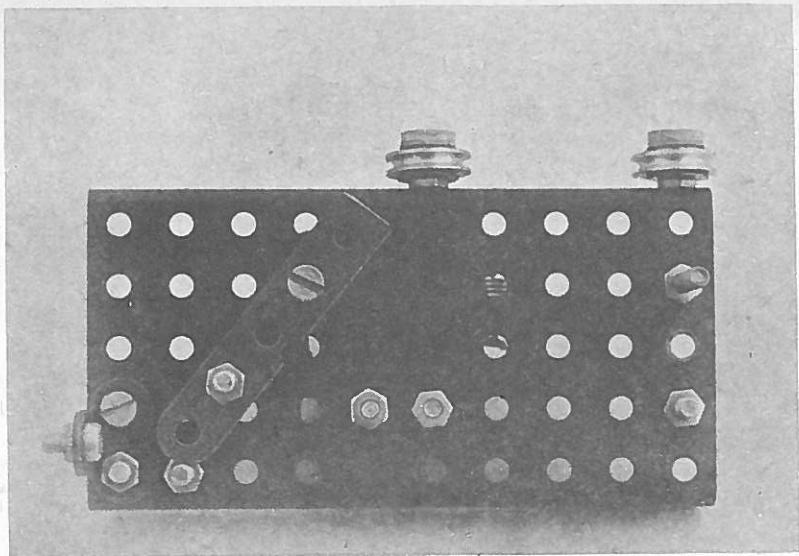
obr. 2.3.2/2

2.3.3 Nosník 2 (obr.2.3.3/1 , obr.2.3.3/2)

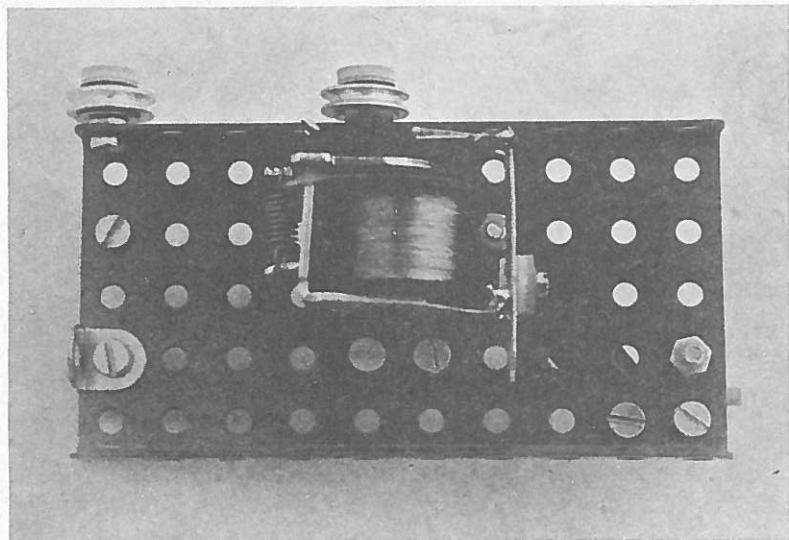
Nosník nesie na sebe relé, no okrem toho bude po osadení naňho napojená stredná časť zapisovača. Pred uchytením relé na nosník je potrebné ho upraviť.

Pre zapisovač doporučujem použiť relé s označením R15 alebo RP 700, ktoré niekedy možno zakúpiť v predajniach elektromateriálu alebo vo výpredaji. Keďže cievka relé sa štandardne nenavija pre napätie 8V, budeme musieť cievku relé previnúť (smaltovaný vodič 0,15 mm). Ale môžeme sa zbaviť starostí, ak použijeme relé so striedavým napájaním 24V, 50Hz. Jednosmerné napätie zapisovača spoľahlivo spina tento druh relé.

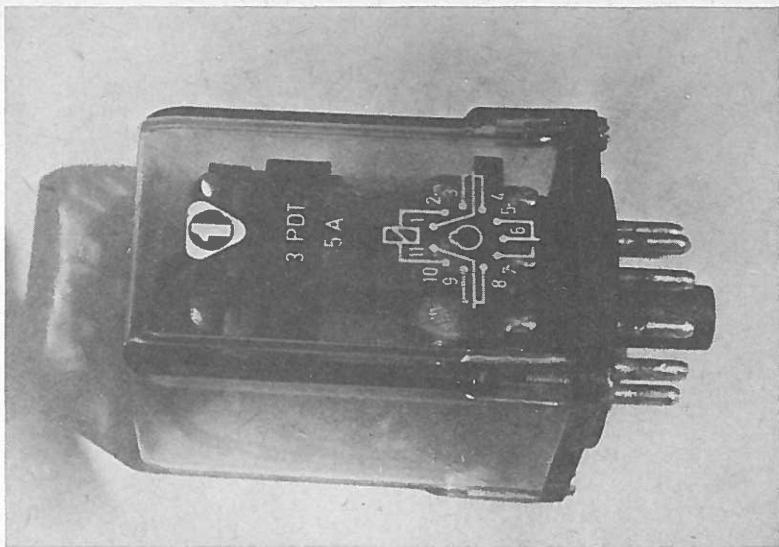
Relé (obr. 2.3.3/3) zbabíme krytu, poľa kontaktov a v podstate nám ostne len cievka (obr.2.3.3/4) s návaznou mechanikou a s pohyblivou kotvičkou, na ktorej je trojica kontaktov (obr.2.3.3/5). Kontakty skrátime, na dva z nich naletujeme vodiče cievky, kvôli pohodlnejšiemu napojenia relé k doske plošných spojov. Na krajný kontakt, viacej vzdialený od nosníka napojíme pevný medený vodič, ktorým predĺžime pohyblivú kotvičku a ktorý bude slúžiť na zdvíhanie a spúšťanie pera. Koniec vodiča v dĺžke asi 5 mm je zahnutý, tu sa bude napájať vodič pre zdvih pera (súčasť strednej časti - poz.6). Vodič zatiaľ na relé iba zasunieme, kvôli tomu však musíme demontovať hornú časť relé z čierneho plastu a výbežok, určený pôvodne pre prítlak kontaktov zbrúsiť a zapilnikovať drážku, do ktorej budeme nasúvať vodič (obr. 2.3.3/6). Vodič zatiaľ nezapájkujeme, urobíme tak až pri oživovaní zapisovača. Menšie, alebo väčšie povysunutie vodiča bude vplyvať na hodnotu zdvihu pera. Ak by sme vodič na kontakt relé iba zapájkovali, bez podsunutia pod



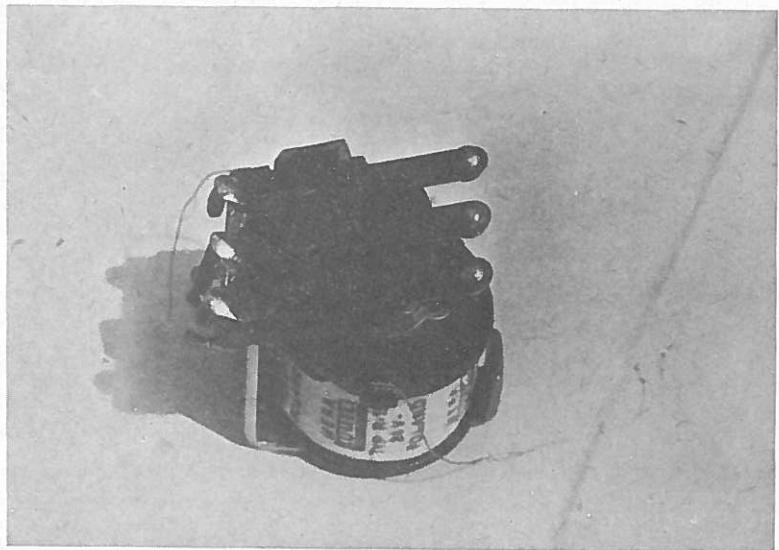
obr. 2.3.3/1



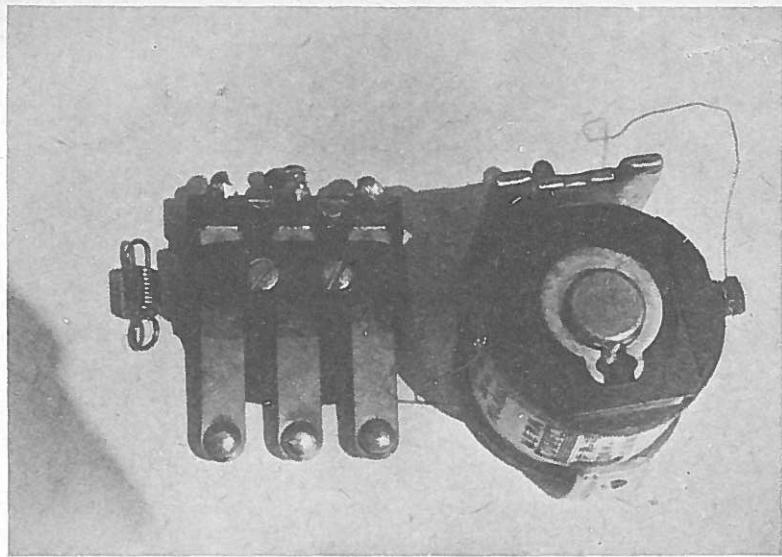
obr. 2.3.3/2



obr. 2.3.3/3

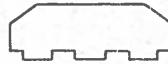


obr. 2.3.3/4



obr. 2.3.3/5

PRED ÚPRAVOU



PO ÚPRAVE



obr. 2.3.3/6



obr. 2.3.3/7

priťlačnú časť, medený kontakt by pružil a zdvih pera by mohol byť nedostatočný.

Pri demontáži hornej časti relé pre jednosmerné napájanie, po sňatí kotvičky nájdeme priesvitnú fóliu (obr.2.3.3/7) ktorá má zabrániť magnetickému "lepenu" kotvičky k jadru cievky. Ak nám záleží na tichej prevádzke zapisovača, vyrežeme z detského balóna podložku zhodných rozmerov a nahradíme ňou pôvodnú. Pružný materiál balóna stími ostré zvuky, vznikajúce pri spínaní relé. Pri použití relé s cievkou 24V, 50 Hz priesvitná fólia použitá nie je.

Horná poloha kotvičky bude obmedzená uholníkom, ktorý získame ohnutím 5-dierkového profilu do pravého uhla. Uholník naskrutkujeme na teleso relé. Skrutka M3 na uchytenie uholníka a veľkosť dierok v profile umožnia nastaviť uholník tak, aby veľkosť zdvihu bola optimálna. Treba dať prednosť malému zdvihu pred veľkým, ktorý môže nepriaznivo vplývať na rýchlosť zdvihu/spúšťanie.

Relé osadíme na nosník ako posledné, aby nám neprekážalo pri montáži kladičiek.

Kladky sú uchytené pomocou skrutiek, a to tak, že skrutka M3,5x10 je najskôr pevne uchytená na nosníku a potom je na ňu nasadené kladkové koliesko opatrené z oboch strán podložkami. Koliesko je zhora zaistené gumovými podložkami, ktoré však nesmú byť dotlačené na doraz, čo by znemožnilo voľné otáčanie kolieska. 5-dierkový pásik je taktiež upevnený na nosník tak, aby bol pohylivý okolo bodu upevnenia. Na jeho opačnom konci je skrutka M3,5 x 8, ktorá bude slúžiť na uloženie gumičky, pre vytvorenie sily prítlaču gumových valčekov na posuv papiera, uložených na tyčke. Tyčka bude pritláčaná stredom 5-dierového

pásika, ktorý je na tento účel opatrený polkruhovým vybratím. Túto úpravu pásika prevedieme okrúhlym pilníkom. Pri úprave doporučujem kvôli symetričnosti (kedže tyčka s valčekmi bude pritláčaná na oboch koncoch) opracovať oba pásiky naraz.

Druhý koniec napínacej gumičky sa bude uchytávať na skrutku M3,5 x 15, umiestnenú v 2.dierke spodného radu nosníka (obr. 2.3.3/1) Skrutka rovnakého typu, umiestnená na konci 2.radu zhora bude slúžiť na uchytenie uholníka pre vedenie papiera.

Kratší z uholníkov poslúži na uchytenie konektora pre napájanie, dlhší pre upevnenie predného krytu.

Zoznam prvkov:

Doska č.36	1
Relé R15, 24V, 50Hz	1 (upravené)
Pásik č.5	1 (upravený na uholník)
Koliesko kladkové č.48	2
Ložiskový dielec zahnutý č.102 ...	2
Pásik č.5	1 (upravený vypilovaním)
Tvarovaný pásik,uholník č.1	1
Skrutka M3,5x15	2
M3,5x10	2
M3,5x8	2
M3,5x6	5
Matica M3,5	14
Podložka gumová č.95C	6
Podložka kruhová č.98A	6
Vodič CY 1; 5cm.....	1 (predĺženie kotvičky relé)

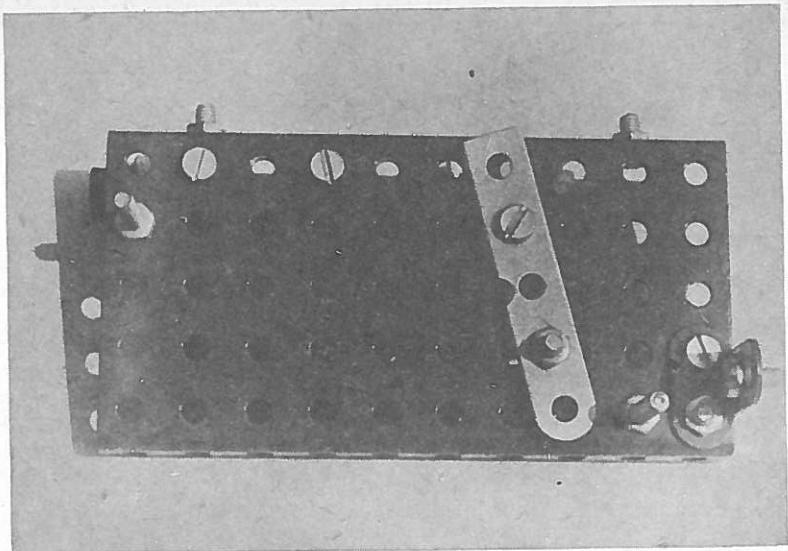
Smaltovaný vodič 0,3;5 cm 1 (uviazať tyčku
 Poz.6 k predĺženej kotvičke relé)
 Balón 1

2.3.4 Nosník 3 (obr. 2.3.4/1, obr. 2.3.4/2)

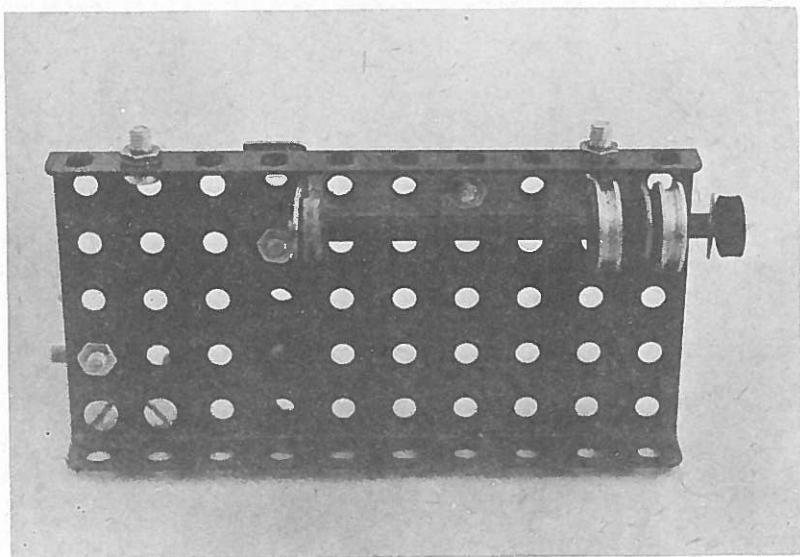
Nosník má podobnú funkciu ako nosník 2, a preto zhodné časti nepopisujem. Kladkové kolieska sú uložené na tyčke, ktorá je upevnená k nosníku pomocou tvarovaného pásika. Tyčka a kladky sú aretované pomocou gumených podložiek, od ktorých sú kladky izolované kruhovými podložkami pre zniženie trenia. Skrutky, upevnené v hornej časti budú slúžiť pre uchytenie krytu.

Zoznam prvkov:

Doska č.36	1
Tvarovaný pásik č.31A	1
Pásik č.5	1 (upravený vypilovaním)
Hriadeľ č.61	1
Ložiskový dielec zahnutý č.102 .	1
Koliesko kladkové č.48	2
Skrutka M3,5x15	2
M3,5x8	2
M3,5x6	5
Podložka gumová č.95c	3
Podložka kruhová č.98A	2
Matica M3,5	11



obr. 2.3.4/1



obr. 2.3.4/2

2.3.5 Nosník 4 (obr.2.3.5/1 , obr.2.3.5/2)

Pozostáva vlastne z dvoch polovičných nosníkov. Na každom z nich je uchytený motorček, cez niekoľko kruhových podložiek, tak, aby sa teleso motorčeka nedotýkalo samotného nosníka, keďže motorček má vystupujúcu prírubu. Motorček upevníme na nosník tak, aby jeho hriadeľka prechádzala presne stredom strednej dierky nosníka. Motorček však ešte pevne nedožahujeme, možno bude potrebné jeho malé posunutie pri celkovej montáži. Aby sa nám lepšie manipulovalo so šesticou vodičov motorčekov, navlečieme na každú skupinu vodičov 4 až 5 kúskov silikónovej, alebo novoplastovej trubičky.

Zoznam prvkov:

Doska č.35	2
Motorček SMR 300-100 RI/24 ...	2
Skrutka M3x8	4
M3,5x6	2
Matica M3,5	2
M3	4
Podložka kruhová č.98A	10
Silikonová trubička ø2:5cm ...	1

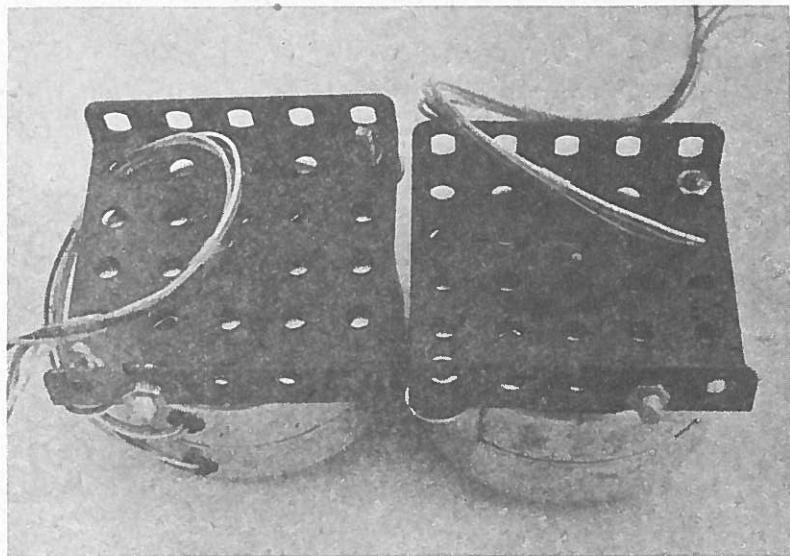
2.3.6 Stredná časť

Čo sa týka počtu prvkov a starostlivosti ich osadenia, je to najzložitejšia časť zapisovača.

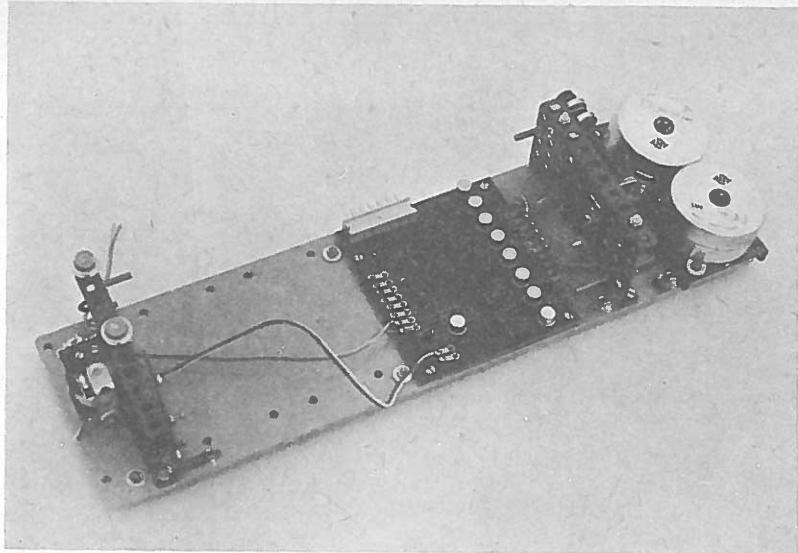
Aby sme mohli začať osadzovať jej jednotlivé prvky, v tejto etape stavby na podložku osadíme nosník 2, nosník 3, dosku plošných spojov a pripravíme si nosník 4.



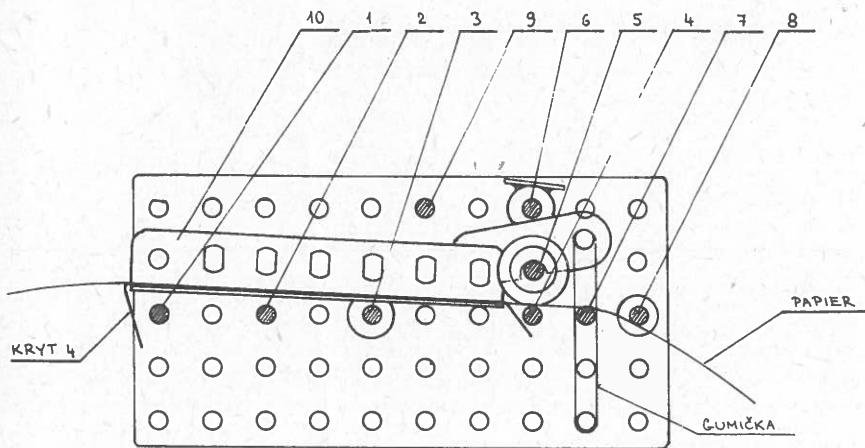
obr. 2.3.5/1



obr. 2.3.5/2



obr. 2.3.6/1



obr. 2.3.6/2

Cez nosník 3 prevlečieme zväzky vodičov oboch motorčekov a prispájukujeme ich na pájkovacie očká s farebným značením vodičov podľa obr. 2.2.3/1. Dvojicou vodičov pripojíme k doske relé a tiež prispájukujeme k doske dvojicu vodičov pre napájanie. Na opačný koniec prispájukujeme reproduktorovú zásuvku, ktorú umiestníme na držiaky až na konci stavby zapisovača, po osadení nosníka 1. Nosník 1 a 4 zatiaľ na podložke neupevňujeme, lebo by prekážali pri osadzovaní prvkov strednej časti. Obr.2.3.6/1 zachycuje túto etapu stavby zapisovača.

Na obr.2.3.6/2 je naznačený rez strednou časťou s vyznačením jej všetkých prvkov. Jednotlivé elementy strednej časti sú zobrazené na obr.2.3.6/3.

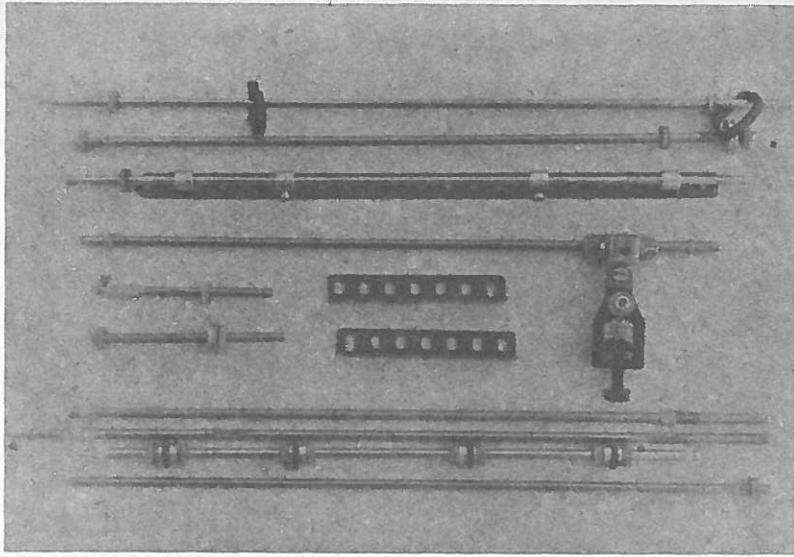
Teraz si vysvetlíme funkciu a zloženie všetkých prvkov strednej časti:

Poz.1 - Hriadeľka slúži na uloženie kladkového kolieska cez ktoré bude vedené lanko pre ťah vozíka. Hriadeľka je uložená v nosníkoch 3,4.

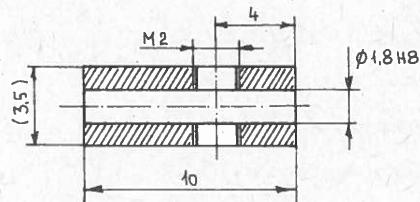
Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.61 (70 mm)	1
Podložka gumová č.95C	2
Kladkové koliesko č.48	1

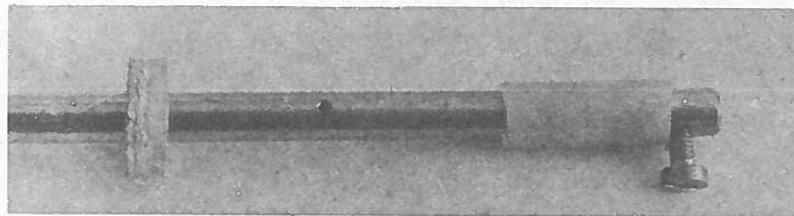
Poz.2 - Hriadeľ na jednom konci je uložená v nosníku 3, na druhom konci bude upevnená na hriadeľ motorčeka. Pre napojenie rôznych priemerov hriadelí slúži redukcia (viď obr. 2.3.6/4) ktorá sa sa na hriadeľ zo stavebnice MERKUR napojí pomocou pružnej spojky, ktorá je vytvorená z hrubostennej slamky na pitie. Vlastnosťou tohto materiálu, ktorá sa v danom prípade



obr. 2.3.6/3



obr. 2.3.6/4



obr. 2.3.6/5

výborne hodí, je poddajnosť v pozdižnom smere a pevnosť v smere krútenia. Pružné napojenie motorčeka na hriadeľ je nevyhnutné, keďže v opačnom prípade (pri pevnom spojení) by bolo nutné zabezpečiť dokonalé uloženie motorčekov a hriadiel, aby nedochádzalo k priečnému namáhaniu hriadiel motorov, čo by mohlo spôsobiť ich nerovnomerný chod a výrazne znížiť ich životnosť. Popisovaný spôsob naviazania sa ukázal v praxi ako vyhovujúci a ľahko realizovateľný. Redukcie oboch motorov, potrebné na tieto účely, sú vlastne jedinými vyrábanými prvkami, ktoré si vyžadujú presné vyhotovenie. napojenie redukcie^ktyčke pre navíjanie lanka je na obr. 2.3.6/5.

Hriadeľ, ktorú naviažeme na motorček, na strane otočenej k motorčeku opatrime dierkou, vzdialenosťou 18 mm od kraja. Dierka bude potrebná pre pevné uchytenie lanka.

Hriadeľ sa na motorček uchytí pomocou aretačnej skrutky. Spojenie s motorom však prevedieme až po úplnom osadení prvkov strednej časti. Použitie priameho spriahnutia hriadeľky motorčeka s výkonnou hriadeľou má ešte jednu obrovskú výhodu - dalo sa tu vyhnúť použitiu prevodovky. Prevodovka by si totiž vyžadovala presné prvky (sortiment ozubení stavebnice MERKUR nie je vhodný kvôli nízkej kvalite), čo by spôsobilo problém nielen pri ich výrobe, ale predovšetkým by bolo problém ozubenia do danej konštrukcie vhodne začleniť.

Skúsme teraz ohodnotiť základný krok zapisovača. Otáčaním hriadele sa odvíja lanko (jeho upnutie a vedenie bude popísané v ďalších častiach), na ktoré je priamo napojený vozík s perom. Pri pootočení hriadeľky (jej priemer je asi 3,75mm) o jednu celú otáčku sa odvinie presne

$$o = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 3,75 = 11,78 \text{ mm lanka},$$

t.j. vozík vykoná dráhu 11,78 mm. Aby sme pootočili hriadeľkou o

360° musíme pri 8 taktnom riadení vykonať 80 krokov (tento parameter vyplýva z katalógových údajov motorčeka pre 8-taktné riadenie). Z toho vyplýva, že na jeden krok sa vykoná dráha

$$0 \quad 11,78 \\ s = \frac{11,78}{80} = \frac{11,78}{80} = 0,147 \doteq 0,15$$

Tento základný krok je vcelku vyhovujúci. Profesionálne vyrábaný zapisovač DIDAKTIK Z udáva vo svojej príručke veľkosť základného kroku 0,125 alebo 0,15 mm.

So znalosťami základného kroku možno ohodnotiť teoretickú hodnotu maximálnej rýchlosťi. Výrobca motorčeka udáva maximálnu rozbehovú frekvenciu pre 8 taktné riadenie - 560 Hz. To znamená, že za jednu sekundu môže vykonať motorček maximálne 560 krokov, t.j. $560 \cdot 0,147 = 82,3$ mm.

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.61 (70mm) 1 (upravená
navrtaním dierky ø0,8 mm; 18 mm od kraja)
Hriadeľ č.61 (70mm) 1 (upravený
viď obr.2.3.6/4 l=10mm)

"Srkací stéblo", 1 cm 1

Poz.3 - Táto hriadeľ slúži jednak na uloženie kladkového kolieska pre vedenie lanka a ďalej pre podopretie uholníkov pre vedenie papiera (poz.10).

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63 (270 mm) 1
Podložka gumová č.95C 3
Podložka kruhová č.48 1

Poz.4 - Hriadeľ slúži pre ľah papiera. V miestach, kde sa budú na ňu pritláčať gumené kolieska (poz.5), je nutné ju zdrsniť. Ideálne by bolo zdrsnenie uskutočniť odvalovaním na sústruhu. Postačí však aj zdrsnenie pomocou pilníka, ktorým vo vyznačených miestach opakoványmi pozdĺžnými ľahmi prejdeme okolo celého priemeru. Zdrsnenie vrúbkovaniom je na obr. 2.3.6/6.

Hriadeľ sa na motor napojí pomocou redukcie (obr. 2.3.6/7) a pre toto napojenie ako i pre hodnotu základného kroku platí všetko, čo bolo povedané vyššie.

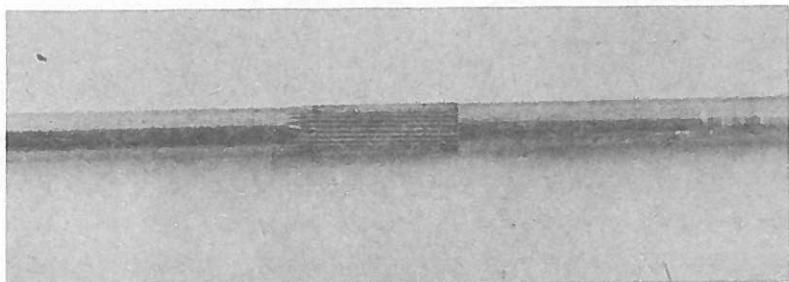
Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63 1

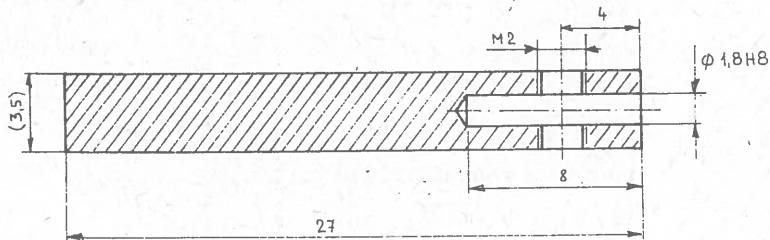
Hriadeľ č.61 (70mm) 1 (upravený,

viď obr.2.3.6/7 1=27mm)

"Srkací stéblo", 1 cm 1

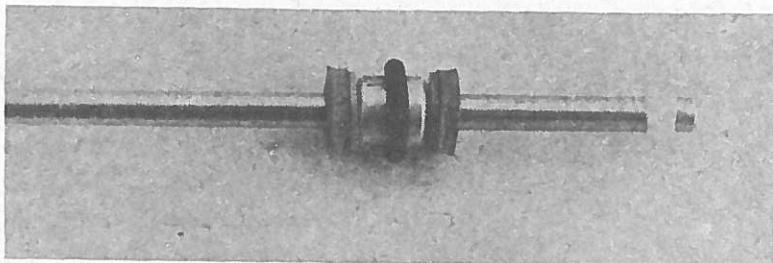


obr.2.3.6/6



obr.2.3.6/7

Poz.5 - Hriadeľ, osadená gumovými tesneniami, slúži pre prítlač papiera. Gumové tesnenia sú navlečené na teleso aretačných valčekov, ktoré sú na hriadele z oboch strán zaistené gumovými podložkami, a sú od samotného valčeka odizolované kvôli zniženiu trenia kruhovými podložkami (obr.2.3.6/8) Aretačné valčeky sú zbavené skrutiek. Valčeky sa musia na hriadele voľne otáčať bez väčšieho odporu.



obr.2.3.6/8

Hladkému chodu a výraznému zniženiu mechanického odporu značne pomôže premazanie tyčky v miestach chodu valčekov vazelínou. Tyčku s prítlačnými valčekmi zatiaľ neosadzujeme. Osadíme ju ako posledný prvok strednej časti.

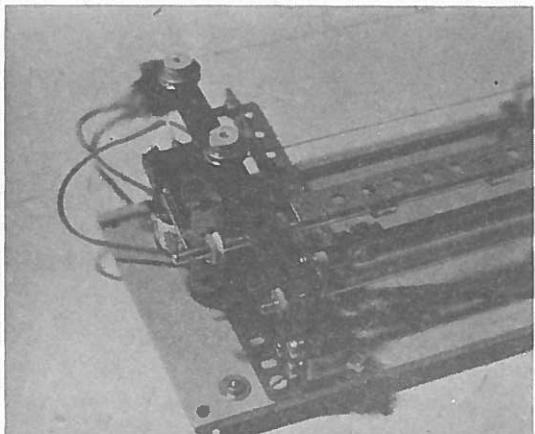
Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63	1 (upravený skrátením na 1=235)
Aretačná skrutka č.50	4
Podložka gumová č.95C	8
Podložka kruhová č.98A	6
Tesniaci o-krúžok gumový 10x6	4

Poz.6 - Jej funkcia je veľmi dôležitá - slúži na zdvihanie a spúšťanie pero.

Koniec hriadeľa je opatrený dierkou v priečnom smere, vzdialenosťou 3 mm od kraja, v ktorej je pevne uložený silný medený drôt. Malým zdvihom konca drôtu sa pootočí hriadeľ a spolu s ňou i dierovaný pásik, ktorý je s hriadeľkou pevne spojený. Po hrane pásika bude jazdiť voziček, ktorý sa pri pohyboch drôtu (vyvolaným kotvičkou relé, na ktoré bude drôt naviazaný) zdvihne alebo spustí a spolu s ním i pero, upevnené na vozíku. Na obr. 2.3.6/9 je zachytené naviazanie hriadeľky poz.6 k relé.

obr.2.3.6./9



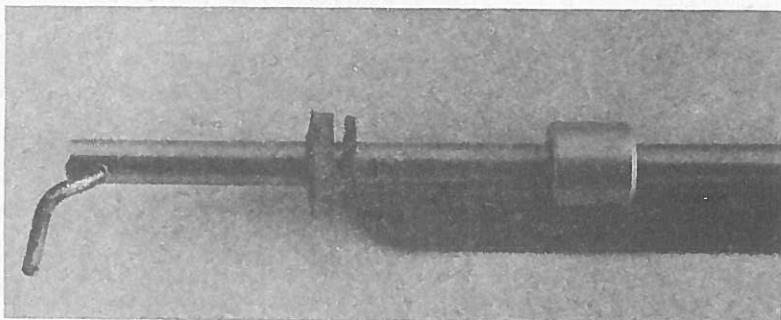
Pásik je k hriadeli upevnený pomocou aretačných skrutiek (tie sú k pásiku prilepené lepidlom UNILEX), v jednej z ktorých je osadená skrutka pre zafixovanie správnej polohy pásika vzhľadom k vodiču pre zdvih. Pri lepení je potrebné dbať, aby hrana dierovaného pásika a hriadeľ boli rovnobežné, inak by sa mohlo stať, že vzdialosť pero od papiera by nebola na oboch koncoch rovnaká.

Je potrebné ešte upozorniť, že skrutka pre aretovanie

polohy pásika musí byť umiestnená zo strany opačnej vzhľadom k peru, inak by mohla prekážať jeho chodu.

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63	1 (upravený navrtaním dierky ø 1,5, 4 mm od kraja)
Pásik č.25	1 (upravený skrátením na l=230)
Aretačná skrutka č.50	4
Podložka gumová č.95C	2
Podložka kruhová č.98A	2
Vodič CY 1,5;l=50mm	1



obr.2.3.6/10

Poz.7 - K tejto hriadeľke, nad ktorou prechádza papier, bude sa pritláčať pero pri jeho spustení. Je dôležité, aby bola rovná a rovnobežne uložená s hranou pásika pre chod vozika (poz.5).

Gumička slúži pre vytvorenie potrebného prítlaku gumových kladičiek na hriadeľ pre ťah papiera. Silu prítlaku je potrebné odskúšať experimentálne tak, aby jeho sila nebola príliš veľká, čo by spôsobilo namáhanie motorčeka, ktoré by sa prejavilo jeho

nerovnomerným chodom a stratou polohy. Ani opačný extrém nie je vhodný, lebo pri malej sile prítlaču by papier nebol správne unášaný.

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63	1
Podložka gumová č.95C	2
Náhradní gumička na natáčky	
(DPS M.Boleslav)	2

Poz.8 - Táto tyčka slúži na vytvorenie ohybu papiera, čo zamedzi jeho zvlneniu, ktoré by mohlo spôsobiť neželaný dotyk pera s papierom. Na obr.2.3.6/2 je znázornené vedenie papiera.

Tyčka je na jednej strane opatrená gumenou podložkou. Tyčka sa nasunie na nosník 2 a 3 vždy po založení papiera, a to tak, že najskôr sa zasunie do nosníka 2 stranou, ktorá nie je opatrená gumovou podložkou, až temer po nosník 1 a potom sa zasunie do nosníka 3 až na doraz po podložku, ktorá je umiestnená asi 1 cm od kraja.

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63	1
Podložka gumová č.95C	1

Poz.9 - Táto pozícia pozostáva z tyčky, po ktorej sa pohybuje vozík a zo samotného vozíka. Je dôležité venovať pozornosť tyčke, aby bola rovná a hladká.

Zoznam prvkov:

Hriadeľ č.63	1 (upravený na 1=250)
--------------------	--------------------------

Podložka gumová č.95C	2
Vozík	1

Vozík (obr.2.3.6/11, obr.2.3.6/12)

Slúži pre uchytenie pera a pre jeho posuv v smere osi x. Na uchytenie pera slúži univerzálny adaptér ku kružidlu, ktorý je bežne v predajniach Papier. Adaptér pred osadením uvoľnením skrutky zbavíme zadnej časti, ktorou sa uchytáva ku kružidlu. Pomocou skrutky M3 k nemu priskrutkujeme 2-dierový pásik, cez ktorý držiak pera priskrutkujeme v telesie vozíka.

Základ vozíka je vytvorený z dvoch 3-dierových pásiakov.

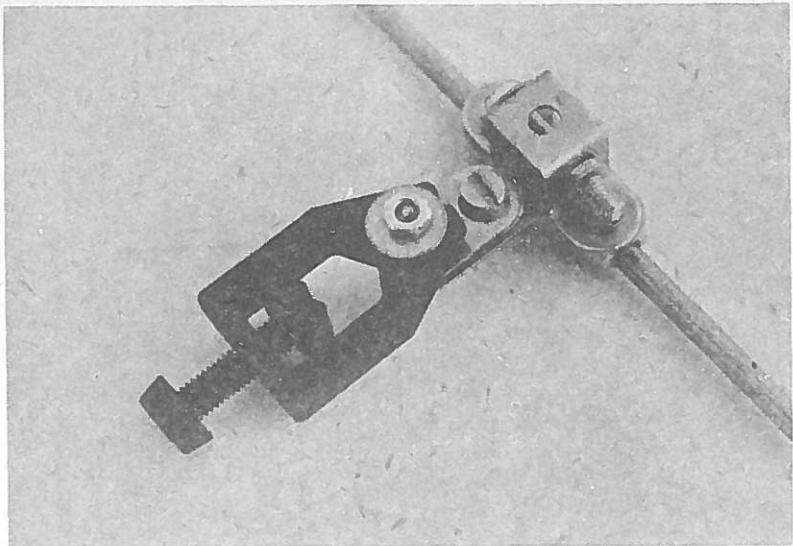
Na spodnú časť vozíka sú osadené aretačné valčeky, cez minimálne 2 podložky tak, aby skrutka aretačných valčekov nezasahovala do vnútornej diery valčekov, cez ktoré bude viesť tyčka.

Po osadení valčekov vyskúšame pohyb vozíka na tyčke. Polohu valčekov, keďže poskytujú veľkú vôlu pre tyčku (vnútorný priemer valčekov - 4 mm, vonkajší priemer tyčky cca 3,7mm) mierne vytočíme tak, aby sme zmenšili vôlu, ale aby pohyb vozíka bol stále hladký.

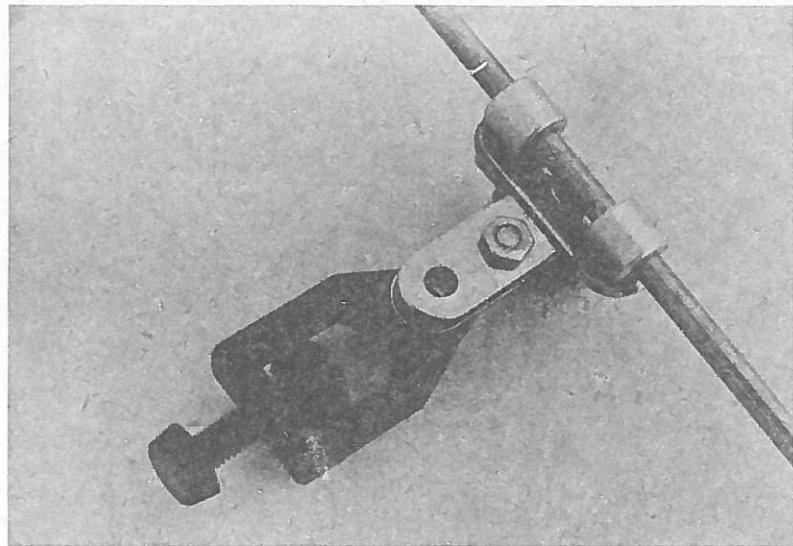
Tvarovaný pásik vo vrchnej časti vozíka bude slúžiť na napínanie lanka. Vedenie lanka (rybársky silón) bude popísané nižšie. Pre ukotvenie lanka vo vozíku je tvarovaný pásik z pravej strany pri pohľade na vozík zpredu, opatrený dierkou priemeru 0,8 mm.

Zoznam prvkov vozíka:

Uni-adaptér ke kružidlu	1
-------------------------------	---



obr. 2.3.6/11



obr. 2.3.6/12

Tvarovaný pásik č.34	1
Pásik č.3	2
Pásik č.2	1
Podložka kruhová č.98A	5
Skrutka M3,5x20	1
M3,5x6	1
M3x14	1
Matica M3,5	2
M3	1
Aretačná skrutka č.50	2
Silón rybársky o 0,3;1,3 m	1

Poz.10 - Uholníky slúžia na vedenie papiera a na uloženie horného krytu. Uholníky sú uchytené na vyčnievajúce skrutky nosníkov 2 a 3 a sú podopreté v prednej časti tyčkou (poz.3). Podlhovasté otvory uholníkov dovolia ich šikmé uloženie tak, aby papier plynule prechádzal cez ne a ďalej popod pritlačné kladky, tak ako je to znázornené na obr.2.3.6/2.

Zoznam prvkov:

Tvarovaný pásik č.27	2 (upravený na 1=70)
Matica M3,5	4

2.3.7 Oživenie zapisovača

Po osadení strednej časti môžeme pristúpiť k upevneniu nosníka 4. Ako prvý upevnime nosník s motorčekom pre posuv papiera. Najsôr uchytíme a vycentrujeme hriadeľ motorčeka presne oproti dierke v hriadele, na ktorú ho napojíme. Po vycentrovani dotiahneme skrutky nosníka k podložke i skrutky uchytávajúce motorček k nosníku. Potom už môžeme nasunúť tyčku pre posuv papiera na hriadeľ motora a zaaretovať ju skrutkou v redukcii.

Teraz môžeme uchytíť nosník s motorom pre chod vozíka. Nosníky vzhľadom k sebe musia byť upevnené tak, že jeden z nich je viacej vpredu ako druhý. Toto presadenie by malo byť asi o 3-4 mm a je potrebné preto, lebo motorčeky v strednej časti majú svoj priemer o čosi väčší ako 5 cm (želaná hodnota vzdialenosť ich osí). Ich presadením sa motorčeky v miestach zväčšeného priemera nedostávajú priamo k sebe.

Po upevnení nosníka s motorčekom na jeho hriadeľku nasadíme cez redukcii tyčku pre posuv vozíka a zaaretujeme ju skrutkou v redukcii.

Náš zapisovač, hoci ešte nemá tú eleganciu ako jeho vzor z obr.2/1, začína sa naň už výrazne podobať. Čo nám chýba, aby sme ho mohli hoci by i len provizórne uviesť do chodu? Nie je toho veľa, stačí nám napnúť lanko a osadiť tyčku s prítlačnými kladkami. Avšak skôr ešte premažme všetky pohyblivé časti vazelinou, aby bol zabezpečený bezhlučný a hladký chod. Miesta, ktoré si vyžadujú premazanie sú:

- hriadele, na ktorých sú kladkové kolieska
- dierky v nosníkoch, v ktorých sú uložené hriadele pre

posuv papiera a pre posuv vozíka.

- hriadeľ pre zdvih pera.

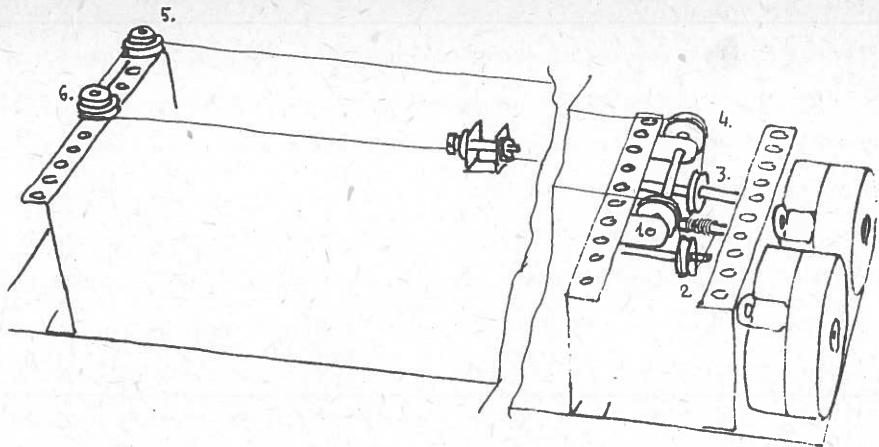
Kedže zapisovač ALFI v snahe po jednuduchosti nepoužíva ložiská, ani špeciálne uloženia, premazanie nesmieme podceňovať.

Teraz by bolo najvhodnejšie pripojiť zapisovač k počítaču a v ručnom režime vyskúšať chod motorčekov. Môžeme predbehnuť chod udalostí, nahliadnúť do časti popisu 2.5.1. Základné programové vybavenie a "naukať" program pre chod motorov.

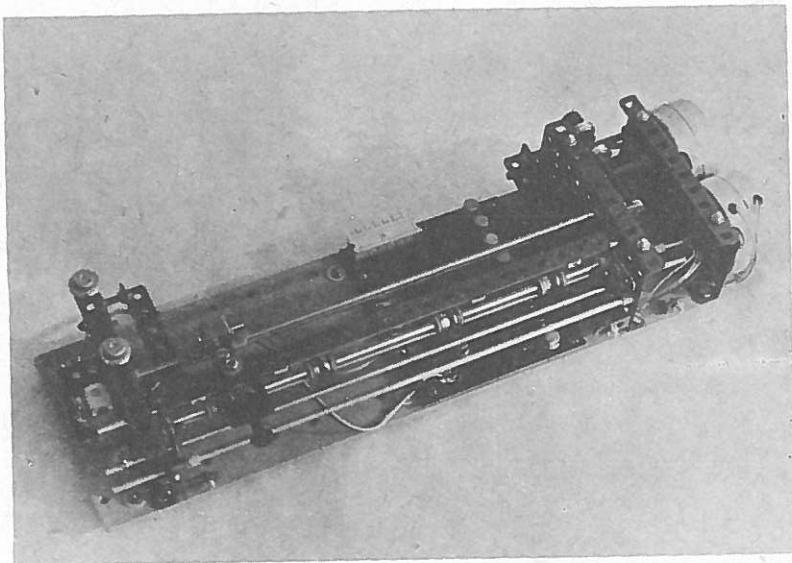
Pokiaľ je chod ľahký a hladký bez neprijemných zvukových efektov, ktoré by mohli vzniknúť škripaním hriadeľí v miestach uloženia v nosníkoch, môžeme v stavbe pokračovať, v opačnom prípade budeme musieť premazaniu venovať väčšiu pozornosť. Nasadíme tyčku s prítlačnými kolieskami a uchytíme ju na oboch koncoch gumičkami. Sila pritlaku je závislá od dĺžky a hrúbky gumičiek. Po osadení tyčky vyskúšame opäť chod motorčeka. Nesmie sa lísiť od chodu bez pritlaku. Ak sa chod zhorší, čo by sa prejavilo jeho nerovnomernosťou a "pocukávaním", znamenalo by to, že motorček je preťažený a bolo by nutné alebo opäť dôkladnejšie premazať všetky pohyblivé časti alebo znižiť silu pritlaku.

Predpokladajme, že pohybovú os pre chod papiera máme zvládnutú a pristúpme k uvedeniu do chodu vozíka.

Ešte raz sa presvedčíme, že chod vozíka po vodiacej tyčke je ľahký, bez zadierania, ale nemá ani príliš veľké vôle. Vozík presunieme do jeho krajnej ľavej polohy a uviažeme k nemu lanko. Lanko zakotvíme v dierke v tvarovanom pási, ktorú sme si vopred pre tento účel navrtali. Druhý koniec lanka prevlečieme cez dierku v hriadeľke (poz.2) a lanko uložíme tak, aby bolo vedené cez kladkové kolieska (viď obr.2.3.7/1) zatiaľ len cez



obr. 2.3.7/1



obr. 2.3.7/2

koliesko 1 a 2. Voľný koniec lanka si niečim na stole zaťažíme, ale nie priliš, tak aby sme ho mohli ľahko vyťahovať. Teraz v ručnom režime od počítača uvedieme do chodu motorček (klávesou pre pohyb vpravo) pre posuv vozíka. Lanko sa začína navíjať na hriadeľku a jeho opačný koniec ľahá za sebou vozík. Necháme vozíček dôjsť až do jeho pravej krajnej polohy. Je veľmi dôležité, aby sa časť lanka, vedúca od vozíka na hriadeľku, uložila pekne závit vedľa závitu. Časť lanka, ktorá je bližšia k voľnému koncu (lanko sa takisto navinulo na hriadeľ), teraz odvinieme až úplne do konca a v opačnom smere ako bolo navinuté ho jeden- dva krát omotáme okolo hriadeľky. Ďalej lanko viedieme cez kladkové kolieska 3,4,5,6 a napokon ho uviažeme na podložku v takej dĺžke, aby bolo mierne napnuté, keď cez podložku prevlečieme skrutku a túto uchytíme v tvarovanom pásku na vozíku. Musí byť ponechaná ešte rezerva pre napínanie alebo uvoľnenie lanka podľa potreby. Od klávesnice počítača opäť vyskúšame chod vozíka a pri tom pozorujeme ukladanie lanka na hriadeľ. Z jedného konca sa lanko na hriadeľku navija, z opačného odvíja. Nesmie dochádzať ku kríženiu, ale závity sa musia ukladať jeden vedľa druhého. Chod vozíka musí byť rovnomenrý a bezhlúčný. V prípade potreby môžeme vodiacu tyčku vozíka (poz.9) pretrieť vatou namočenou v oleji pre bicykle, alebo premazať tenkou vrstvou vazelíny.

Ak sú pohyby oboch pohybových osí bezchybné, skontrolujeme ešte rovnobežnosť hrany páiska pre spúšťanie a zdvih vozíka s tyčkou pre písanie. Do držiaka uchytíme pero alebo hoci len tyčku do výšky nepatrne vzdialenej od budúceho miesta pre písanie. Vozíčkom prejdeme od jednej krajnej polohy do druhej a

vizuálne kontrolujeme, či nastavená medzera medzi perom a tyčou je v celej dráhe rovnaká.

V prípade uspokojivého výsledku môžeme povedať, že k dokončeniu zapisovača nám chýba už len krôčik. Teraz už len osadíme nosník 1, priskrutkujeme konetor na napájanie a môžeme sa pozrieť na výsledok (obr.2.3.7/2).

2.3.8 Krytovanie

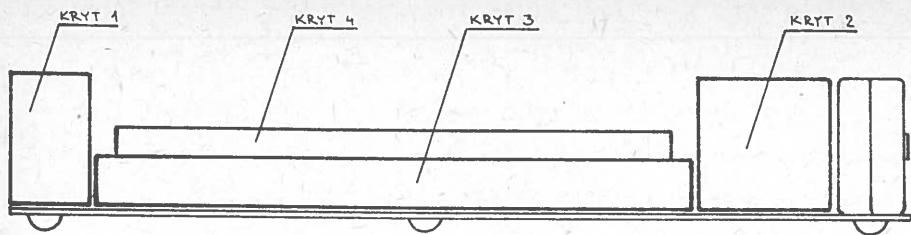
Poslednou etapou, ktorá ešte líši náš zapisovač od vzoru z obr.2/1 a dodá zapisovaču eleganciu, je osadenie krytov.

Obr.2.3.8/1 zobrazuje rozdelenie krytov zapisovača. Kryty 1,2,3 majú funkciu estetickú, zakrývajúcu mechanické a elektrické prvky zapisovača. Funkciou krytu 4 okrem samotného krytovania je uloženie a navedenie papiera k uholníkom (viď rez zapisovačom – obr.2.3.6/2).

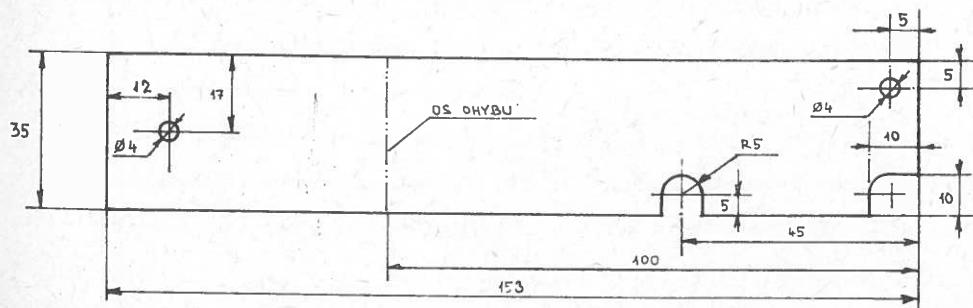
Na krytovanie je použitý bežný materiál, ktorý môžeme kúpiť v každom pabernictve – podložka z plastickej hmoty, pre dodržanie riadkov, ktorého dobrou vlastnosťou je to, že sa ľahko ohýba podľa predznačeného rezu (napr. príborovým nožom) a v mieste ohybu sa neláme.

KRYT 1

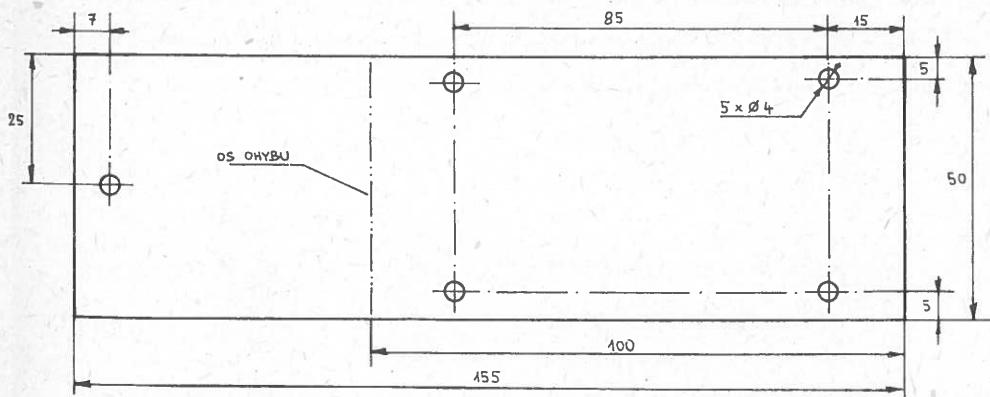
Podložka linajková 35x153	1 (obr.2.3.8/2)
Skrutka M3,5x6	1
Matica M3,5	2
Podložka kruhová č.9A	2



obr. 2.3.8/1



obr. 2.3.8/2



obr. 2.3.8/3

KRYT 2

Podložka linajková 50x155	1 (obr.2.3.8/3)
Matica M3,5	5
Podložka kruhová č.98A	5

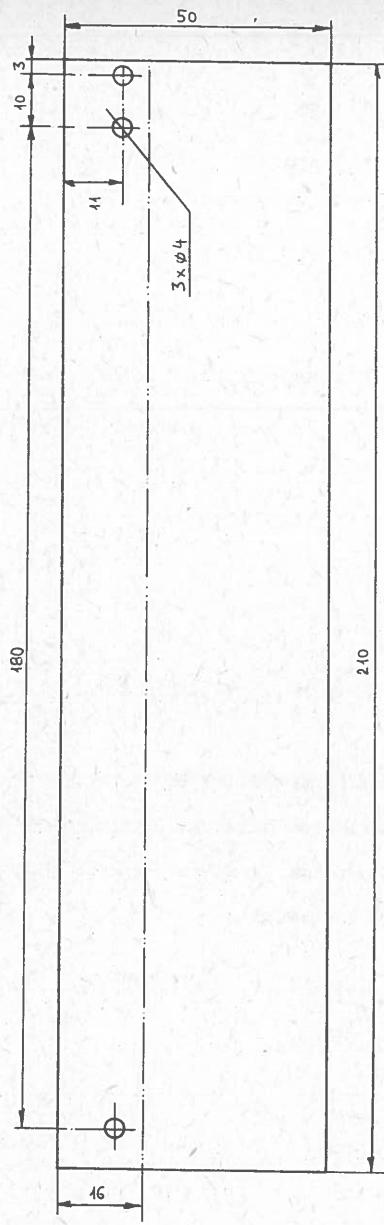
KRYT 3

Podložka linajková 210x50	1 (obr.2.3.8/4)
Tvarovaný pásik č.29	1 (upravený 1=220)
Skrutka M3,5x6	2
Matica M3,5	4

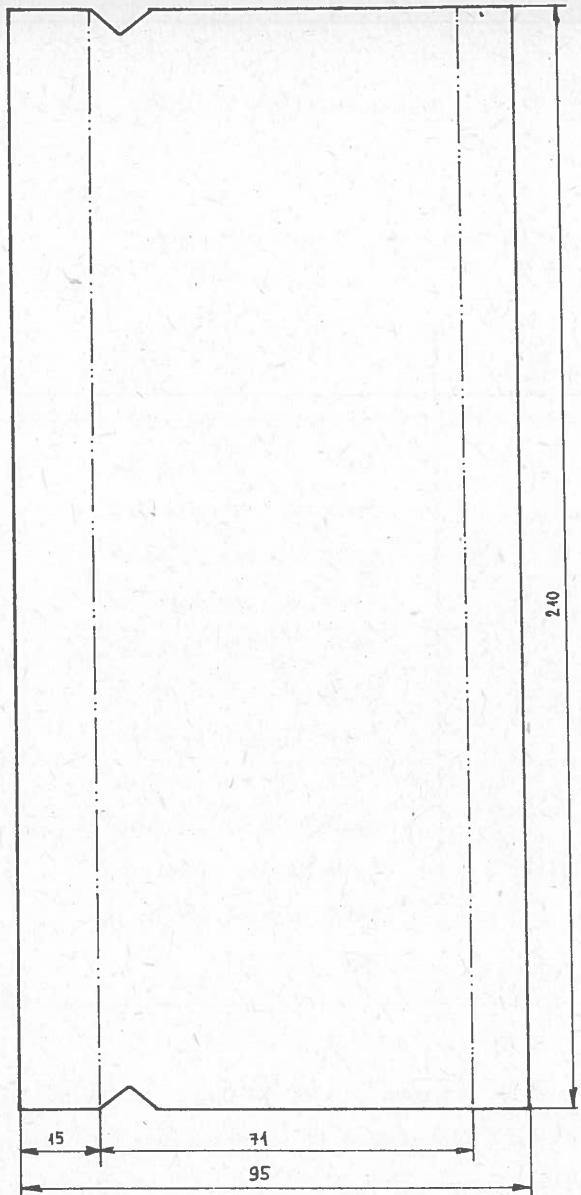
KRYT 4

Podložka linajková 210x95	1 (obr.2.3.8/5)
---------------------------------	-----------------

Závisí od nášho vkusu, či ponecháme kryty v pôvodnom stave, alebo ich nastriekame farebným náterom. Na nástrek sa dobre hodí autospray. Pred striekaním však musíme kryty zbaviť mastnoty, aby farba dobre prilnula k povrchu.



abbr. 2.3.8/4



obr. 2.3.8/5

TVAR PO OHYBE

2.4 Pripojenie ALFI-ho k počítaču

Zapisovač ALFI sa k počítaču pripája pomocou 12-žilového vodiča.

Obsadenie jednotlivých vývodov konektora zapisovača (konektor K1) sú zhrnuté v tabuľke 2.4/1.

tab. 2.4/1

Konektor K1	Význam
1	fáza 4 pre 1.motor
2	fáza 3 pre 1.motor
3	fáza 2 pre 1.motor
4	fáza 1 pre 1.motor
5	fáza 4 pre 2.motor
6	fáza 3 pre 2.motor
7	fáza 2 pre 2.motor
8	fáza 1 pre 2.motor
9	ovládanie zdvih-spustenie pera
10	rezerva pre rozšírenie
11	rezerva pre rozšírenie
12	GND

Signály 1 až 9 konektora K1 sa budú pripájať na výstupné signály počítača, signály 10,11 sa pripoja podľa použitia BB1, BB2 a 12. vývod konektora sa prepojí so spoločným bodom počítača GND (ground-zem).

Na strane zapisovača môžeme prepajovací vodič prispájkovať na protikus konektora K1.

A čo s opačným koncom vodiča? To závisí od typu počítača, ku ktorému budeme zapisovač pripájať. V prípade, že sa jedná o počítač, ktorý je vybavený jedným z druhov paralelných stykových rozhranií, situácia je jednoduchá, stačí nám k tomu príslušný konektor a popis systému, aby sme vedeli, čo sa na jednotlivých vývodoch konektora nachádza.

A čo robiť, ak stojíme pred úlohou pripojiť zapisovač ALFI k počítaču, ktorý paralelné rozhranie neobsahuje? Neostanete nám nič iné, ako si také rozhranie v podobe modulu vybudovať.

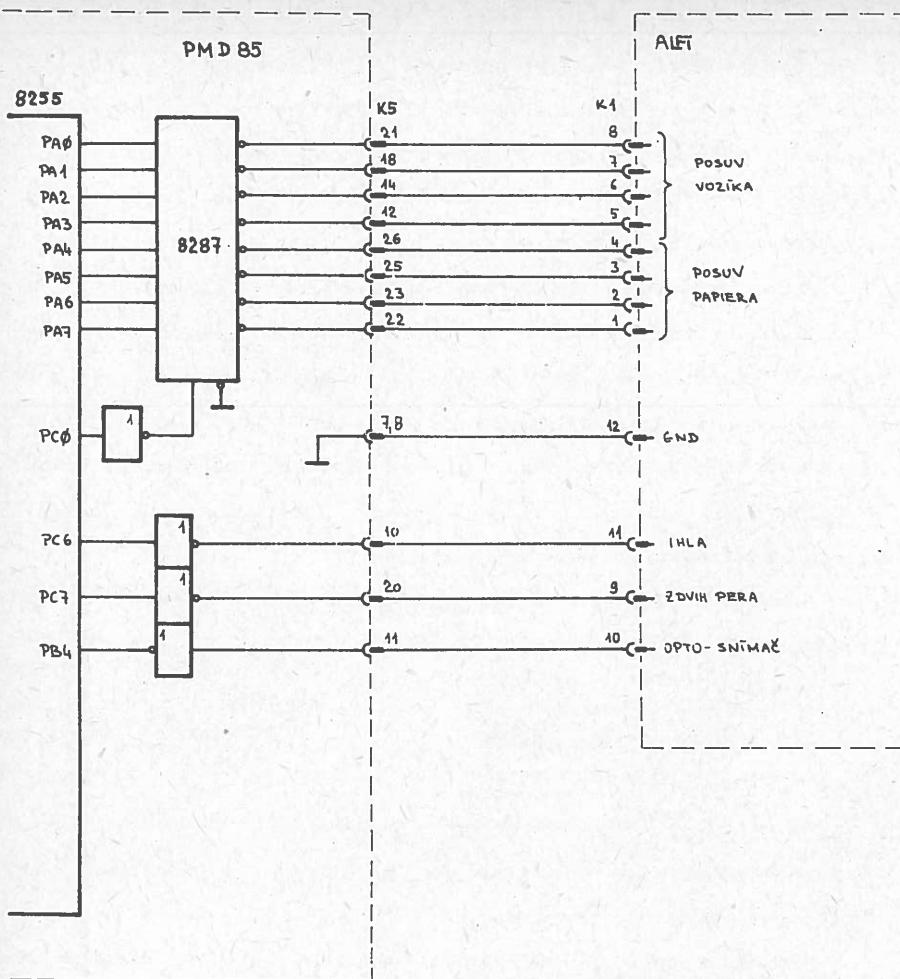
Pri pripojovaní ALFI-ho k počítaču cez existujúce rozhranie alebo pri budovaní vlastného, je potrebné dbať na to, v akom stave sa budú nachádzať výstupné obvody počítača po pripojení napájacieho napäťia alebo po resetovaní.

Ďalej sú uvedené príklady pripojenia ALFI-ho k PMD-85 a k ZX SPECTRUM.

2.4.1 Pripojenie k PMD-85

Na obr.2.4.1/1 je znázornnené prepojenie PMD-85 a ALFI. Pre ovládanie motorov je využitá brána A, ktorá je oddelená cez register s inverznou funkciou.

Po zresetovaní počítača sa obvod 8255 uvedie do vstupného režimu. To znamená, že na vstupe invertora, ktorý je pripojený na PC0 bude implicitne log.1, t.j. na jeho výstupe bude log.0, čo spôsobí, že obojsmerný register 8287 sa nastaví do vstupného režimu (smer prenosu od konektora K5 k 8255). Keďže sú však výstupy registra opatrené odpormi, zapojenými k +5V, na dutinkách konektora K5, ktoré obsadzujú výstupy 8287 budú log.1. Ako bolo povedané v časti popisu el. obvodov zapisovača - log.1



obr. 2.4.1/1

nespôsobuje spínanie napäťia na jednotlivých vinutiach.

Za estetický nedostatok možno považovať, že po zresetovaní PMD sa pritiahne elektromagnet pre spúšťanie pera.

Na schéme je konkrétnie pripojenie BB1, BB2 pre digitalizáciu a pre 1-ihlovú tlačiareň, čo bude popisované nižšie.

2.4.2 Pripojenie k ZX-Spectrum

Na obr.2.4.2/1 je schéma stykového modulu pre mikropočítač ZX-SPECTRUM, ktorý je v súčasnosti u nás najrozšírenejší osobný počítač.

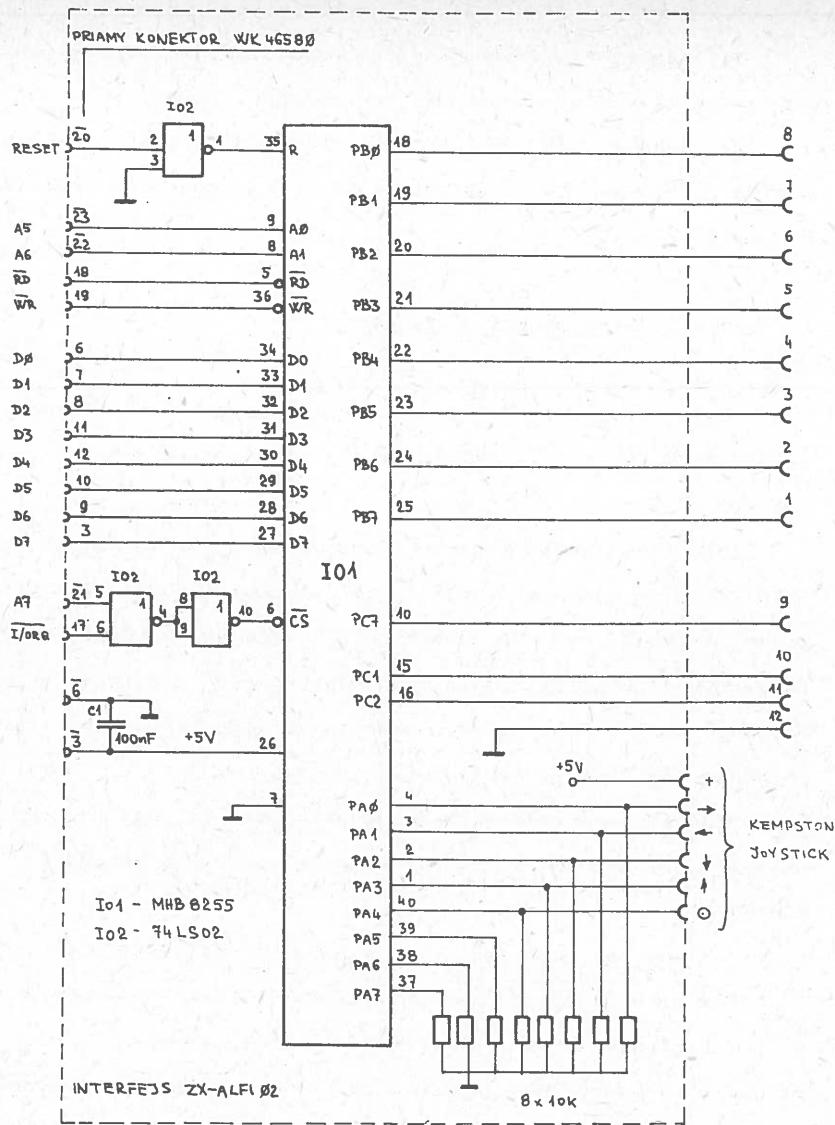
Interfejs (stykový modul) obsahuje iba 2 integrované obvody – IO1 je programovateľný paralelný stykový obvod, ku ktorému možno pripojiť až 24 diskrétnych vstupov/výstupov, IO2 je integrovaný obvod nízkeho stupňa integrácie, použitý v danom prípade ako dekóder a pre uvedenie IO 1 do základného stavu po pripojení počítača k napájaciemu zdroju.

Pohony zapisovača sú zámerne pripojené na port B. Port A ostáva voľný pre prípadné pripojenie pákového ovládača typu KEMPSTON.

Adresovanie interfejsového modulu je podľa tab.2.4/2.

Pre dané účely možno použiť tiež interfejs podľa [8].

Pokiaľ ste so svojím počítačom v tomto smere už "kúzlili", máte úlohu jednoduchú, ak nie a ani nemáte príslušné vedomosti a skúsenosti z obvodovej a mikropočítačovej techniky, radíme Vám obrátiť sa na odborníkov alebo na niektorý z klubov technickej tvorivosti.



obr. 2.4.2/1

tab.2.4/2

brána	adresa	
	hexa : dekad.	
brána A	1F	31
brána B	3F	63
brána C	5F	95
riadiaci reg.	7F	127

2.5 Programové vybavenie

2.5.1 Základné programové vybavenie

V úvodnej časti elektrovýbavenia zapisovača sme spominali, že použitie krokových motorov si vyžaduje ich riadenie v každom jednom kroku (prechod z jednej diskrétnej polohy do ďalšej). Toto možno realizovať alebo na obvodovej úrovni, vtedy sa od počítača pre vytvorenie jedného kroku žiada len zmena logickej úrovne, napríklad, z 1 na 0 a naspäť na 1 (t.j. vygenerovanie impulzu) alebo na programovej úrovni, kedy však počítač musí riadiť chod všetkých fáz motorov, avšak vďaka tomu sa zase z jednoduššie obvodové riešenie zapisovača. Táto koncepcia bola využitá i u ALFI-ho.

V tabuľke 2.5.1/1 sú uvedené výpisy podprogramov (P/p) pre vytvorenie elementárnych krokov zapisovača. P/p boli odladené na počítači ZX-SPECTRUM s použitím interfejsu podľa obr. 2.4.2/1. P/p sú písané v strojovom kóde Z80, sú podrobne komentované, takže nebude problém ich prepisať pre iný druh počítača alebo iný typ procesora. (Pôvodne boli písané pre procesor 8080, čo napokon je i vidno.)

Tabuľky vo výpise m1 - m4 sú vlastne opísané z časového diagramu z obr.2.2.1/3b (8-taktné riadenie). Ak Váš interfejs obsahuje na výstupe inventory, bude potrebné tabuľky zinverteovať (opísť z časového diagramu slová Z).

Výpisy okrem p/p základných pohybov zapisovača (hore, dolu, vľavo, vpravo) obsahujú taktiež p/p pre ručné ovládanie pohybov zapisovača pomocou klávesnice a p/p pre ovládanie zdvihu pera.

V tab. 2.5.1/2 je uvedený výpis strojového kódu, ktorý má slúžiť pre tých, ktorí nepracujú s assemblerom. Pre uloženie hexadecimálnych číslic do pamäte môže poslúžiť nasledovný krátky program [27] v BASIC-u.

Uvedené programy slúžia len na to, aby bol zapisovač schopný vykonávať základné pohyby. Na jeho cieľavedomú činnosť

akou je napríklad písanie a kreslenie to však zdaleka nestačí.

Po predbežnom jednaní s ODPaM Broumov bolo dohodnuté, že programy pre ovládanie zapisovača ALFI budú dodávané na magnetofonových kazetách. Objednať si ich môžete na adrese

STKME pri MeDPM BEROUN

Na Mestské hore 204

266 01 Beroun 2-Mesto

Nezabudnite uviesť typ počítača, s ktorým bude ALFI "spolupracovať". V čase odovzdania tohto návodu do tlače (máj 1988) boli pripravené programy pre počítače :

-ZX SPECTRUM (SPECTRUM+ , DELTA , DIDAKTIK GAMA) – program pre výpis programov (LLIST) pre písanie (LPRINT) a pre grafickú kopiu obrazovky a pre digitalizáciu obrazovej predlohy (v ďalšej časti je uvedený jeho výpis); program D-TEXT pre tvorenie textových súborov a ich výpis:

-PMD-85-1:program pre písanie a kreslenie (funkčne zhodný s programom pre zapisovač DIDAKTIK Z).

Bolo započaté riešenie programového vybavenia pre počítače SHARP , ATARI a COMODORE.

```

2      0000          *1
3      0000          ;SMR/ALFI
4      0000          ;ZAKLADNE PODPROGRAMY PRE ZAPISOVAC ALFI
5      0000          org 60000
6      ea60          *c8
7      ea60
8      ea60          cnt   equ  #7f           riadiaci reg. pre 8255
9      ea60          pc    equ  #5f           brana C
10     ea60          pb    equ  #3f           brana A
11     ea60 0d        cop   db   13           casove oneskorenie
12     ea61          inic  equ  144          slovo pre inic. 8255
13     ea61          pedo  equ  14           spustenie pera
14     ea61          peho  equ  15           zdvih pera
15     ea61
16     ea61          :Tabulky pre rozdelenie faz motorov
17     ea61 0e0a0b09  m1   db   #0e,#0a,#0b,#09,#0d  rozdelenie faz pre 1.mot.
18     ea66 0507060e  m2   db   #05,#07,#06,#0e       smer hore
19     ea6a 0607050d  m2   db   #06,#07,#05,#0d,#09  rozdelenie pre 1.motor ,
20     ea6f 0b0a0e06
21     ea73 e0a0b090  m3   db   #0e,#0a,#b0,#90,#d0  rozdelenie pre 2.motor ,
22     ea78 507060e0  m4   db   #50,#70,#60,#e0       smer vlevo
23     ea7c 607050d0  m4   db   #60,#70,#50,#d0,#90  rozdelenie pre 2.motor ,
24     ea81 b0a0e060
25     ea85
26     ea85          :inicjalizacia obvodu MHB 8255:rezim 0 ,brana A-vstup
27     ea85          ;brana B-vystup ,brana C0-C3 -vstup,C4-C7 -vyst.
28     ea85 3e90      ini   ld   a,inic          programovanie 8255
29     ea87 d37f      out  (cnt),a
30     ea89 3eff      ld   a,#ff
31     ea8b d35f      out  (pc),a
32     ea8d 3eee      ld   a,#ee
33     ea8f d33f      out  (pb),a          pociatocne rozdelenie faz
34     ea91 c9        ret
35     ea92
36     ea92          :pootocenie hriadela 1.motora o 1 elementarny krok
37     ea92          ;jednym smerom
38     ea92 db3f      kroko in  a,(pb)          reg.A-slovo pre oba mot.
39     ea94 e60f      and   #ff          zamaskovanie 2.motora
40     ea96 2161ea    ld   hl,m1          1.slovo zo sekvencie pre
41     ea99          ;
42     ea99 be        kdi   cp   (hl)          1.motor, smer dolu
43     ea9a          :
44     ea9a caa1ea    jp   z,kd2          zhoda nacitaneho slova s
45     ea9d 23        inc   hl          vyhľadanym v tabulke?
46     ea9e c399ea    jp   kd1          ano
47     eaa1 23        kd2   inc   hl          nie,nacitaj z tab. dalsie
48     eaa2 7e        ld   a,(hl)
49     eaa3 47        ld   b,a
50     eaa4 db3f      in   a,(pb)
51     eaa6          ;
52     eaa6 e6f0      and   #f0          uloz ho do reg.B
53     eaa8 b0        or    b           nacitaj do reg.A znova
54     eaa9 d33f      out  (pb),a          moment.hodn. pre oba mot.
55     eaab 3a60ea    ld   a,(cop)          zamaskuj slovo pre 1.mot.
56     eaaa 47        ld   b,a          nastav nove sl. pre 1.mot.
57     eaaf cd3ceb    call cas          vysli ho na branu A
58     eab2 c9        ret
59     eab3
60     eab3          :pootocenie hriadela 1.motora o jeden elementarny krok
61     eab3          ;druhy smerom
62     eab3 db3f      kroko in  a,(pb)
63     eab5 e60f      and   #ff          nastav konst.pre cas ones

```

```

64 eab7 216aea      ld   h1,m2
65 eaba be          kh1  cp   (h1)
66 eabb cac2ea      jp   z,kh2
67 eabe 23          inc  h1
68 eabf c3baea      jp   kh1
69 eac2 23          kh2  inc  h1
70 eac3 7e          ld   a,(h1)
71 eac4 47          ld   b,a
72 eac5 db3f          in  a,(pb)
73 eac7 e6f0          and #f0
74 eac9 b0          or   b
75 eaca d33f          out (pb),a
76 eacc 3a60ea      ld   a,(cop)
77 eacf 47          ld   b,a
78 ead0 cd3ceb      call cas
79 ead3 c9          ret
80 ead4
81 ead4      :pootocenie hriadeľa 2.motora o jeden elementarny krok
82 ead4      ;jednym smerom
83 ead4 db3f          krokvl in  a,(pb)
84 ead6 e6f0          and #f0
85 ead8 2173ea      ld   h1,m3
86 eadb be          kv11 cp   (h1)
87 eadc cae3ea      jp   z,kv12
88 eadf 23          inc  h1
89 eae0 c3dbea      jp   kv11
90 eae3 23          kv12 inc  h1
91 eae4 7e          ld   a,(h1)
92 eae5 47          ld   b,a
93 eae6 db3f          in  a,(pb)
94 eae8 e60f          and #0f
95 eaea b0          or   b
96 eaeb d33f          out (eb),a
97 eaed 3a60ea      ld   a,(cop)
98 eaf0 47          ld   b,a
99 eaf1 cd3ceb      call cas
100 eaf4 c9          ret
101 eaf5
102 eaf5      :pootocenie hriadeľa 2.motora o jeden elementarny krok
103 eaf5      ;druhy smerom
104 eaf5 db3f          krokvp in  a,(pb)
105 eaf7 e6f0          and #f0
106 eaf9 217cea      ld   h1,m4
107 eafc be          kvp1 cp   (h1)
108 eafd ca04eb      jp   z,kvp2
109 eb00 23          inc  h1
110 eb01 c3fceaa     jp   kvp1
111 eb04 23          kvp2 inc  h1
112 eb05 7e          ld   a,(h1)
113 eb06 47          ld   b,a
114 eb07 db3f          in  a,(pb)
115 eb09 e60f          and #0f
116 eb0b b0          or   b
117 eb0c d33f          out (pb),a
118 eb0e 3a60ea      ld   a,(cop)
119 eb11 47          ld   b,a
120 eb12 cd3ceb      call cas
121 eb15 c9          ret
122 eb16
123 eb16      :spustenie pera
124 eb16 db5f          pis  in  a,(pc)
125 eb18 e680          and #80
126 eb1a fe00          cp   0
127 eb1c ca28eb      jp   z,pis1
128 eb1f 3e0e          ld   a,pedo
129 eb21 d37f          out (cnt),a

```

```

130 eb23 06c8      ld   b,200          tab.2.5.1/1
131 eb25 cd3ceb    call cas
132 eb28 c9        pis1  ret
133 eb29
134 eb29      ;zdvih pera
135 eb29 db5f      nepis in a,(pc)
136 eb2b e680      and #80
137 eb2d fe80      cp   #80
138 eb2f ca3beb    jp   z,nepi1
139 eb32 3e0f      ld   a,peho
140 eb34 d37f      out (cnt),a
141 eb36 06c8      ld   b,200
142 eb38 cd3ceb    call cas
143 eb3b c9        nepi1 ret
144 eb3c
145 eb3c      ;casove oneskorenie, dlzka zavisi od hodnoty obsahu reg.B
146 eb3c cd44eb    cas  call cao
147 eb3f 05        dec  b
148 eb40 c23ceb    jp   nz,cas
149 eb43 c9        ret
150 eb44
151 eb44      ;casove oneskorenie ,dlzka zavisi od obsahu reg.A
152 eb44 3e30      cao  ld  a,#30
153 eb46 3d        cao1 dec a
154 eb47 c246eb    jp   nz,cao1
155 eb4a c9        ret
156 eb4b
157 eb4b      ;rezim rucneho ovladania,pohyby sa ovladaju
158 eb4b      ;kurzorovymi klavesami
159 eb4b      ;spustenie pera~"9" , zdvih pera~"0"
160 eb4b cd8e02    hand call #028e
161 eb4e 3e04      ld   a,4
162 eb50 93        sub  e
163 eb51 ccd4ea    call z,krokvl
164 eb54 3e03      ld   a,3
165 eb56 93        sub  e
166 eb57 cc92ea    call z,krokdo
167 eb5a 3e0b      ld   a,#0b
168 eb5c 93        sub  e
169 eb5d ccb3ea    call z,krokho
170 eb60 3e13      ld   a,#13
171 eb62 93        sub  e
172 eb63 ccf5ea    call z,krokvp
173 eb66 3e1e      ld   a.#1e
174 eb68 93        sub  e
175 eb69 ca7beb    jp   z,ha5
176 eb6c 3e1b      ld   a,#1b
177 eb6e 93        sub  e
178 eb6f cc16eb    call z,pis
179 eb72 3e23      ld   a,#23
180 eb74 93        sub  e
181 eb75 cc29eb    call z,nepis
182 eb78 c34beb    jp   hand
183 eb7b c9        ha5   ret
184 eb7c          end

cao  eb44 *  cao1  eb46 *  cas   eb3c *  cnt   007f *
cop  ea60 *  ha5   eb7b *  hand  eb4b *  ini   ea85 *
inic 0090 *  kd1   ea99 *  kd2   eaal *  kh1   eaba *
kh2  eac2 *  krokdo ea92 *  krokho eab3 *  krokvl ead4 *
krokvp  eaf5 *  kv11  eadb *  kv12  eae3 *  kvp1  eafc *
kvp2  eb04 *  m1   ea61 *  m2   ea6a *  m3   ea73 *
m4  ea7c *  nepi1 eb3b *  nepis eb29 *  pb   003f *
pc  005f *  pedo  000e *  peho  000f *  pis   eb16 *
pis1  eb28 *

```

60000	0d	0e	0a	0b	09	0d	05	07	06	0e	06	07	05	0d	09
60015	0b	0a	0e	06	e0	a0	b0	90	d0	50	70	60	e0	60	70
60030	50	d0	90	b0	a0	e0	60	3e	90	d3	7f	3e	ff	d3	5f
60045	3e	ee	d3	3f	c9	db	3f	e6	0f	21	61	ea	be	ca	a1
60060	ea	23	c3	99	ea	23	7e	47	db	3f	e6	f0	b0	d3	3f
60075	3a	60	ea	47	cd	3c	eb	c9	db	3f	e6	0f	21	6a	ea
60090	be	ca	c2	ea	23	c3	ba	ea	23	7e	47	db	3f	e6	f0
60105	b0	d3	3f	3a	60	ea	47	cd	3c	eb	c9	db	3f	e6	f0
60120	21	73	ea	be	ca	e3	ea	23	c3	db	ea	23	7e	47	db
60135	3f	e6	0f	b0	d3	3f	3a	60	ea	47	cd	3c	eb	c9	db
60150	3f	e6	f0	21	7c	ea	be	ca	04	eb	23	c3	fc	ea	23
60165	7e	47	db	3f	e6	0f	b0	d3	3f	3a	60	ea	47	cd	3c
60180	eb	c9	db	5f	e6	80	fe	00	ca	28	eb	3e	0e	d3	7f
60195	06	c8	cd	3c	eb	c9	db	5f	e6	80	fe	80	ca	3b	eb
60210	3e	0f	d3	7f	06	c8	cd	3c	eb	c9	cd	44	eb	05	c2
60225	3c	eb	c9	3e	30	3d	c2	46	eb	c9	cd	8e	02	3e	04
60240	93	cc	d4	ea	3e	03	93	cc	92	ea	3e	0b	93	cc	b3
60255	ea	3e	13	93	cc	f5	ea	3e	1e	93	ca	7b	eb	3e	1b
60270	93	cc	16	eb	3e	23	93	cc	29	eb	c3	4b	eb	c9	00
60285	00														

2.5.2 Popis programového vybavenia pre ZX-SPECTRUM

Kedže sám vlastním ZX-Spectrum vytvoril som programové vybavenie najskôr pre tento počítač. A pretože je, a zrejme ešte dlho bude Spectrum u nás najrozšírenejším počítačom, stručne popíšem možnosti programového vybavenia.

Pretože programy vznikali v čase, keď som viac ako zapisovač postrádal tlačiareň, sú takým spôsobom i orientované. Do istej miery simulujú tlačiareň. Program SPOZ/Dx (x - číslo verzie - v čase písania tohto textu x=10) ponúka niekoľko režimov práce:

Grafická kópia

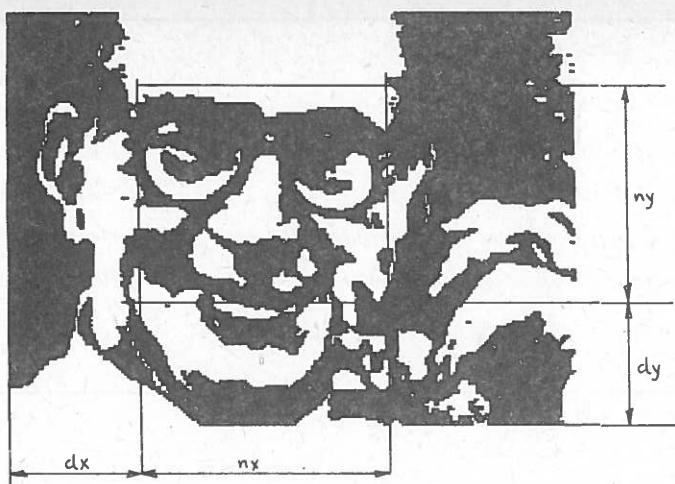
Digitalizácia obrazovej predlohy

Pínanie (LLIST/LPRINT)

V ďalších odstavcoch, pokiaľ budú odvolávky na adresovanie, nie sú uvedené konkrétné hodnoty, ale iba symbolické mená. Konkrétné hodnoty sa totiž viažu ku konkrétnnej verzii programu a sú uvedené v tabuľke 2.5.2/2.

2.5.2.1 Grafická kópia

Pod grafickou kópiou obrazovky rozumieme prenesenie obrázka z obrazovky počítača, ktorý sme nahrali z magnetofónnej pásky na pracovnú plochu zapisovača. Obrázok sa kopíruje zdola nahor, pričom pero je pred započatím práce umiestnené v ručnom režime do pravého dolného rohu budúcej grafickej kópie. Obrázok sa prenáša po jednotlivých mikroriadkoch, a to tak, že sa do úvahy neberú atribúty. V prípade, že sa vykresluje bod, pero sa spustí dolu, avšak zodvihne sa až vtedy, ak následujúci bod sa nevykresluje. To znamená, že v prípade vedľa seba ležiacich



obr. 2.5.2/1



obr. 2.5.2/2

bodov pero ostáva spuštené až po posledný vykreslovaný bod (rozdiel od jednoihlovej tlačiarne). Program ponúka meniť parametre obrázka, jeho veľkosť, voliť prípadne výrez. Na obr. 2.5.2/1 je znázornená obrazovka počítača, z ktorej chceme vytvoriť grafickú kópiu. Na obrázku sú tiež naznačené parametre, ktoré máme možnosť meniť. V prípade výberu parametrov

```
nx =100 ; ny =100  
dx = 50 ; dy = 50  
mierx=5 ; miery=5
```

bude kópia vyzerať ako na obr. 2.5.2/2.

2.5.2.2 Digitalizácia

Digitalizácia obrazovej predlohy je vlastne proces opačný k vytváaniu grafickej kópie - obrázok umiestnený v zapisovači (môže to byť i fotografia) sa sníma optickým snímačom a cez elektronické obvody sa viedie do počítača, kde sa na obrazovke vykreslí alebo nevykreslí bod v závislosti od snímaneho miesta predlohy a od nastavenia parametrov snímača.

Tecnické prostriedky pre digitalizáciu sú popísané v časti 2.6.

2.5.2.3 LLIST/LPRINT

Pomocou štandardných príkazov BASIC-u je možné uskutočniť výpis programu alebo programovo zabezpečiť výpisy textov. Použitie príkazov LPRINT,LLIST je popísané v základnej príručke.

Pre umožnenie písania textov bolo potrebné vytvoriť úplný generátor znakov. Znaky sú kódované (až na malé odchýlky) podľa

1. polovice tabuľky kódu KOI-8čs. Interpunktčné znamienka sú priradené v tabuľke od 128 do 153. Vyvolanie kódu 154 (napr. príkazom LPRINT CHR\$ 154) spôsobí, že sa vám ALFI podpíše svojím typovým podpisom. Kódový priestor od 155 je voľný pre tvorbu vlastných znakov.

Znaky boli navrhnuté v rastri (väčšinou) 5 x 7 bodov. Väčšinou preto, lebo na rozdiel od tlačiarne, ktorá má obmedztený počet ihiel, čím je daný raster v ktorom sa tvoria znaky, toto obmedzenie pre zapisovače neplatí. Štyri základné smery zapisovača pre vytvorenie písma by nastačili, preto boli doplnené 4 šikmé čiary a pomocou týchto 8 smerov (obr.2.5.2/3)



obr.2.5.2/3

je možné vytvoriť celkom úhľadné písmo. Ak by ste si chceli vytvoriť vlastné znaky, tu je predpis pre kódovanie:

Každému typu čiary je priradený znak; musíme však ešte vediať kedy treba pero spustiť na papier a kedy ho zodvihnuť. Okrem toho už teraz je jasné, že rôzne znaky v závislosti od zložitosti budú vyžadovať rôzny počet kódov. Napríklad pre písmono "L" bude zapisovač vykonávať menej pohybov ako pri písaní znaku "&". Pokiaľ by sme chceli pre každý znak zarezervovať rovnaký objem pamäte, museli by sme sa orientovať na objem pamäte, ktorý zaberá najzložitejší znak. Tento priestor by jednoduché znaky však nevyužili ani spoločne. Preto bude

výhodnejšie, ak veľkosť pamäťového priestoru bude premenlivá. V tomto prípade je potrebný kód, ktorý hovorí o ukončení znaku. Všetky tieto možnosti sú zhnuté do tabuľky :

kód	činnosť
1	vpravo
2	hore
3	dolu
4	vpravo-hore
5	vľavo-dolu
6	vľavo-hore
7	vpravo-dolu
8	pero dolu
9	pero hore
A	vľavo
B	koniec znaku

Pre zapisovač však tento údaj o type čiary, či pohybe pera nestačí, v prípade vykonávaného pohybu potrebuje viedieť dĺžku dráhy. Oba údaje - o type pohybu a dĺžke sú uložené v jednom byte a to tak, že viac významná hexa číslica označuje typ a menej dĺžku. Napríklad A8 znamená, že zapisovač vykoná pohyb vľavo v dĺžke 8 jednotiek. Zámerne bolo povedané nie inkrementov ale jednotiek. Je totiž možné meniť veľkosť písma a to tak, že pamäťová bunka so symbolickým názvom "vel" obsahuje koeficient, ktorým sa násobí každá dĺžka pohybu.

V tab. 2.5.2/1 sú zobrazené všetky znaky (pisal ich ALFI) a im odpovedajúce kódy. V pamäti od adresy h155 je voľný priestor v dĺžke 120 bytov, určený na užívateľské dodefinovanie znakov.

kod znaku: #20; (32)
Data:
#15; #b0;

kod znaku: #21; (33)
Data:
#12; #80; #21; #90; #22; #80; #24; #90; #13;
#37; #b0;

kod znaku: #22; (34)
Data:
#27; #11; #80; #32; #90; #12; #80; #22; #90;
#12; #37; #b0;

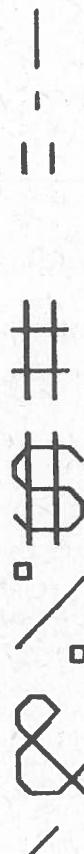
kod znaku: #23; (35)
Data:
#22; #80; #14; #90; #23; #80; #a4; #90; #22;
#11; #80; #37; #90; #12; #80; #27; #90; #12;
#37; #b0;

kod znaku: #24; (36)
Data:
#21; #80; #71; #13; #41; #21; #61; #a3; #61;
#21; #41; #13; #71; #90; #22; #a2; #80; #38;
#90; #a2; #80; #28; #90; #14; #37; #b0;

kod znaku: #25; (37)
Data:
#21; #80; #45; #90; #a4; #80; #a1; #21; #11;
#31; #90; #36; #14; #80; #a1; #21; #11; #31;
#90; #b0;

kod znaku: #26; (38)
Data:
#15; #22; #80; #52; #a2; #61; #22; #43; #61;
#a1; #51; #31; #75; #90; #b0;

kod znaku: #27; (39)
Data:
#25; #11; #80; #42; #90; #12; #37; #b0;



kod znaku: #28; (40)
 Data:
 #27; #14; #80; #52; #33; #72; #90; #11; #b0;



kod znaku: #29; (41)
 Data:
 #27; #11; #80; #72; #33; #52; #90; #14; #b0;



kod znaku: #2a; (42)
 Data:
 #21; #80; #44; #90; #a2; #80; #34; #90; #12; #80;
 #64; #90; #32; #80; #14; #90; #32; #71; #b0;



kod znaku: #2b; (43)
 Data:
 #23; #80; #14; #a2; #22; #34; #90; #31; #13; #b0;



kod znaku: #2c; (44)
 Data:
 #13; #80; #21; #a1; #31; #11; #52; #90; #14; #22;
 #b0;



kod znaku: #2d; (45)
 Data:
 #23; #80; #14; #90; #11; #33; #b0;



kod znaku: #2e; (46)
 Data:
 #13; #80; #21; #a1; #31; #11; #90; #12; #b0;



kod znaku: #2f; (47)
 Data:
 #80; #45; #90; #35; #b0;



kod znaku: #30; (48)
 Data:
 #21; #80; #45; #61; #a3; #51; #35; #71; #13; #41;
 #25; #90; #36; #b0;



kod znaku: #31; (49)
 Data:
 #80; #14; #a2; #27; #31; #52; #90; #34; #15; #b0;

1

kod znaku: #32; (50)
 Data:
 #26; #80; #41; #13; #71; #32; #51; #a2; #52; #31;
 #15; #90; #b0;

2

kod znaku: #33; (51)
 Data:
 #27; #80; #15; #52; #72; #32; #51; #a3; #61; #90;
 #15; #31; #b0;

3

kod znaku: #34; (52)
 Data:
 #14; #80; #27; #54; #15; #90; #33; #b0;

4

kod znaku: #35; (53)
 Data:
 #21; #80; #71; #13; #41; #22; #61; #a4; #23; #15;
 #90; #37; #b0;

5

kod znaku: #36; (54)
 Data:
 #24; #11; #80; #13; #71; #32; #51; #a3; #61; #22;
 #44; #11; #90; #37; #b0;

6

kod znaku: #37; (55)
 Data:
 #80; #45; #22; #a5; #90; #37; #15; #b0;

7

kod znaku: #38; (56)
 Data:
 #11; #80; #61; #22; #41; #13; #41; #21; #61; #a3;
 #51; #31; #71; #13; #71; #32; #51; #a3; #90; #14;
 #b0;

8

kod znaku: #39; (57)
 Data:
 #80; #11; #44; #22; #61; #a3; #51; #32; #71; #13;
 #90; #11; #33; #b0;

9

kod znaku: #3a; (58)
 Data:
 #13;#80;#21;#a1;#31;#11;#90;#24;#80;#21;
 #a1;#31;#11;#90;#12;#34;#b0;



kod znaku: #3b; (59)
 Data:
 #13;#80;#21;#a1;#31;#11;#52;#90;#12;#26;
 #80;#21;#a1;#31;#11;#90;#12;#34;#b0;



kod znaku: #3c; (60)
 Data:
 #14;#80;#63;#43;#90;#11;#36;#b0;



kod znaku: #3d; (61)
 Data:
 #22;#80;#15;#90;#22;#80;#a5;#90;#34;#15;
 #b0;



kod znaku: #3e; (62)
 Data:
 #11;#80;#43;#63;#90;#14;#36;#b0;



kod znaku: #3f; (63)
 Data:
 #26;#80;#41;#13;#71;#31;#53;#90;#31;#80;
 #31;#90;#13;#b0;



kod znaku: #40; (64)
 Data:
 #15;#80;#a4;#61;#24;#42;#12;#71;#34;#a2;
 #61;#21;#41;#11;#90;#11;#35;#b0;



kod znaku: #41; (65)
 Data:
 #80;#25;#42;#11;#72;#32;#a5;#15;#33;#90;
 #b0;



kod znaku: #42; (66)
 Data:
 #80;#14;#41;#22;#61;#a3;#13;#41;#21;#61;
 #a4;#11;#37;#90;#14;#b0;



kod znaku: #43; (67)
 Data:
 #27;#15;#31;#80;#61;#a3;#51;#35;#71;#13;
 #41;#90;#31;#b0;

kod znaku: #44; (68)
 Data:
 #80;#14;#41;#25;#61;#a4;#11;#37;#90;#14;
 #b0;

kod znaku: #45; (69)
 Data:
 #15;#80;#a5;#24;#14;#a4;#23;#15;#90;#37;
 #b0;

kod znaku: #46; (70)
 Data:
 #80;#24;#14;#a4;#23;#15;#90;#37;#b0;

kod znaku: #47; (71)
 Data:
 #21;#42;#80;#13;#32;#51;#a3;#61;#25;#41;
 #13;#71;#31;#90;#35;#b0;

kod znaku: #48; (72)
 Data:
 #80;#27;#33;#15;#23;#37;#90;#b0;

kod znaku: #49; (73)
 Data:
 #11;#80;#13;#a2;#27;#a1;#13;#90;#37;#11;
 #b0;

kod znaku: #4a; (74)
 Data:
 #22;#80;#31;#71;#13;#41;#26;#a3;#90;#13;
 #37;#b0;

kod znaku: #4b; (75)
 Data:
 #80;#27;#32;#71;#11;#43;#90;#53;#a1;#80;
 #74;#90;#b0;

kod znaku: #4c; (76)
 Data:
 #27; #80; #37; #15; #90; #b0;

kod znaku: #4d; (77)
 Data:
 #80; #27; #31; #73; #43; #21; #37; #90; #a1; #b0;

kod znaku: #4e; (78)
 Data:
 #80; #27; #31; #75; #26; #37; #90; #b0;

kod znaku: #4f; (79)
 Data:
 #11; #80; #61; #25; #41; #13; #71; #35; #51; #a3;
 #90; #14; #b0;

kod znaku: #50; (80)
 Data:
 #80; #27; #14; #71; #32; #51; #a4; #90; #33; #15;
 #b0;

kod znaku: #51; (81)
 Data:
 #11; #80; #61; #25; #41; #13; #71; #35; #51; #a3;
 #90; #42; #80; #72; #90; #b0;

kod znaku: #52; (82)
 Data:
 #80; #27; #14; #71; #32; #51; #a4; #12; #73; #90;
 #b0;

kod znaku: #53; (83)
 Data:
 #21; #80; #71; #13; #41; #22; #61; #a3; #61; #21;
 #41; #13; #71; #90; #36; #b0;

kod znaku: #54; (84)
 Data:
 #12; #80; #27; #a2; #14; #90; #11; #37; #b0;

kod znaku: #55; (85)
 Data:
 #27; #80; #36; #71; #13; #41; #26; #90; #37; #b0;



kod znaku: #56; (86)
 Data:
 #27; #80; #33; #71; #31; #71; #31; #11; #21; #41;
 #21; #41; #23; #90; #37; #b0;



kod znaku: #57; (87)
 Data:
 #27; #80; #36; #71; #42; #72; #41; #26; #90; #a1;
 #37; #b0;



kod znaku: #58; (88)
 Data:
 #80; #21; #45; #21; #90; #a5; #80; #31; #75; #31;
 #90; #b0;



kod znaku: #59; (89)
 Data:
 #27; #80; #32; #72; #11; #33; #23; #42; #22; #90;
 #37; #b0;



kod znaku: #5a; (90)
 Data:
 #27; #80; #15; #31; #55; #31; #15; #90; #b0;



kod znaku: #5b; (91)
 Data:
 #14; #80; #a3; #27; #13; #90; #11; #37; #b0;



kod znaku: #5c; (92)
 Data:
 #25; #80; #75; #90; #b0;



kod znaku: #5d; (93)
 Data:
 #27; #11; #80; #13; #37; #a3; #90; #14; #b0;



kod znaku: #5e; (94)
 Data:
 #12; #80; #27; #52; #42; #72; #90; #11; #35; #b0;

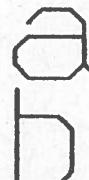


kod znaku: #5f; (95)
 Data:
 #32; #80; #15; #90; #22; #b0;



kod znaku: #60; (96)
 Data:
 #b0;

kod znaku: #61; (97)
 Data:
 #24; #11; #80; #41; #12; #71; #33; #22; #a4; #51;
 #31; #71; #13; #41; #71; #90; #a1; #b0;



kod znaku: #62; (98)
 Data:
 #80; #27; #32; #13; #71; #33; #51; #a3; #90; #15;
 #b0;



kod znaku: #63; (99)
 Data:
 #14; #21; #80; #51; #a2; #61; #23; #41; #12; #71;
 #90; #34; #11; #b0;

kod znaku: #64; (100)
 Data:
 #14; #80; #27; #32; #a3; #51; #33; #71; #13; #90;
 #11; #b0;



kod znaku: #65; (101)
 Data:
 #23; #80; #14; #21; #61; #a2; #51; #33; #71; #12;
 #41; #90; #31; #11; #b0;



kod znaku: #66; (102)
 Data:
 #12; #80; #26; #41; #12; #90; #a5; #33; #80; #14;
 #90; #11; #34; #b0;



kod znaku: #67; (103)
 Data:
 #32;#80;#71;#13;#41;#26;#61;#a3;#51;#33;
 #71;#13;#41;#90;#31;#b0;

kod znaku: #68; (104)
 Data:
 #80;#27;#33;#13;#71;#33;#90;#11;#b0;

kod znaku: #69; (105)
 Data:
 #80;#14;#a2;#25;#a1;#90;#22;#11;#80;#90;
 #13;#37;#b0;

kod znaku: #6a; (106)
 Data:
 #32;#11;#80;#12;#41;#26;#a2;#90;#22;#11;
 #80;#11;#90;#11;#37;#b0;

kod znaku: #6b; (107)
 Data:
 #80;#27;#36;#44;#90;#53;#80;#11;#72;#90;
 #11;#b0;

kod znaku: #6c; (108)
 Data:
 #80;#14;#a2;#27;#a1;#90;#14;#37;#b0;

kod znaku: #6d; (109)
 Data:
 #80;#25;#11;#71;#34;#24;#41;#11;#35;#90;
 #11;#b0;

kod znaku: #6e; (110)
 Data:
 #80;#25;#13;#71;#34;#90;#11;#b0;

kod znaku: #6f; (111)
 Data:
 #11;#80;#61;#23;#41;#12;#71;#33;#51;#a2;
 #90;#14;#b0;

kod znaku: #70; (112)
 Data:
 #32; #80; #27; #13; #71; #33; #51; #a3; #90; #15;
 #b0;

kod znaku: #71; (113)
 Data:
 #14; #80; #a3; #61; #23; #41; #13; #37; #90; #22;
 #11; #b0;

kod znaku: #72; (114)
 Data:
 #80; #25; #32; #42; #11; #71; #90; #34; #11; #b0;

kod znaku: #73; (115)
 Data:
 #21; #80; #71; #12; #41; #21; #61; #a3; #21; #41;
 #12; #71; #90; #34; #11; #b0;

kod znaku: #74; (116)
 Data:
 #24; #80; #14; #a2; #23; #36; #71; #11; #41; #90;
 #31; #b0;

kod znaku: #75; (117)
 Data:
 #25; #80; #34; #71; #12; #41; #24; #90; #35; #11;
 #b0;

kod znaku: #76; (118)
 Data:
 #25; #80; #32; #72; #31; #11; #21; #42; #22; #90;
 #35; #b0;

kod znaku: #77; (119)
 Data:
 #25; #80; #34; #71; #42; #72; #41; #24; #90; #a1;
 #35; #b0;

kod znaku: #78; (120)
 Data:
 #80; #45; #90; #a5; #80; #75; #90; #b0;

kod znaku: #79; (121)
 Data:
 #25; #80; #34; #71; #13; #25; #38; #a3; #61; #90;
 #22; #15; #b0;

kod znaku: #7a; (122)
 Data:
 #25; #80; #15; #55; #15; #90; #b0;

kod znaku: #7b; (123)
 Data:
 #11; #80; #11; #41; #22; #41; #61; #21; #61; #a1;
 #90; #14; #37; #b0;

kod znaku: #7c; (124)
 Data:
 #12; #80; #27; #90; #13; #37; #b0;

kod znaku: #7d; (125)
 Data:
 #14; #80; #a1; #61; #22; #61; #41; #21; #41; #11;
 #90; #11; #37; #b0;

kod znaku: #7e; (126)
 Data:
 #14; #23; #80; #a4; #41; #72; #41; #90; #11; #33;
 #b0;

kod znaku: #7f; (127)
 Data:
 #21; #80; #23; #41; #13; #71; #33; #51; #a3; #61;
 #90; #14; #21; #80; #51; #a1; #61; #21; #41; #11;
 #71; #90; #11; #33; #b0;

kod znaku: #80; (128)
 Data:
 #b0;

kod znaku: #81; (129)
 Data:
 #b0;

kod znaku: #82; (130)
Data:
#b0;

kod znaku: #83; (131)
Data:
#12; #26; #80; #42; #90; #38; #11; #b0;

kod znaku: #84; (132)
Data:
#b0;

kod znaku: #85; (133)
Data:
#b0;

kod znaku: #86; (134)
Data:
#b0;

kod znaku: #87; (135)
Data:
#b0;

kod znaku: #88; (136)
Data:
#13; #25; #80; #41; #21; #a1; #31; #11; #90; #11;
#36; #b0;

kod znaku: #89; (137)
Data:
#27; #11; #80; #71; #41; #90; #12; #37; #b0;

kod znaku: #8a; (138)
Data:
#b0;

kod znaku: #8b; (139)
Data:
#b0;

kod znaku: #8c; (140) □ □
Data:
#26; #12; #80; #21; #a1; #31; #11; #90; #12; #80;
#21; #a1; #31; #11; #90; #11; #36; #b0;

kod znaku: #8d; (141)
Data:
#12; #28; #80; #42; #90; #3a; #11; #b0;

kod znaku: #8e; (142)
Data:
#b0;

kod znaku: #8f; (143)
Data:
#b0;

kod znaku: #90; (144)
Data:
#12; #29; #80; #71; #41; #90; #39; #11; #b0;

kod znaku: #91; (145) □ □
Data:
#12; #28; #80; #21; #a1; #31; #11; #90; #12; #80;
#21; #a1; #31; #11; #90; #11; #38; #b0;

kod znaku: #92; (146)
Data:
#b0;

kod znaku: #93; (147) ^
Data:
#11; #26; #80; #41; #71; #90; #12; #36; #b0;

kod znaku: #94; (148)
Data:
#b0;

kod znaku: #95; (149)
Data:
#b0;

kod znaku: #96; (150)
Data:
#b0;

kod znaku: #97; (151)
Data:
#12; #24; #80; #61; #41; #71; #51; #90; #13; #34;
#b0;

kod znaku: #98; (152)
Data:
#12; #27; #80; #61; #41; #71; #51; #90; #13; #37;
#b0;

kod znaku: #99; (153)
Data:
#11; #28; #80; #41; #71; #90; #12; #38; #b0;

kod znaku: #9a; (154)
Data:
#80; #26; #42; #11; #72; #36; #90; #a5; #23; #80;
#15; #90; #25; #12; #80; #38; #15; #90; #a3; #22;
#80; #26; #15; #90; #a5; #33; #80; #13; #90; #21;
#12; #80; #36; #90; #b0;
kod znaku: #9b; (155)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

A E I

kod znaku: #9c; (156)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #9d; (157)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #9e; (158)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #9f; (159)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #a0; (160)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #a1; (161)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #a2; (162)
Data:
#90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90; #90;
#90; #90; #90; #90; #b0;

kod znaku: #a3; (163)
Data:
#b0;

2.5.2.4 Popis vybraných systémových premenných

Na nasledujúcich riadkoch je charakteristika niektorých systémových premenných, ktoré môžu byť užitočné pri niektorých zmenách mechaniky zapisovača. Priradenie konkrétnej adresy je v tab. 2.5.1/2 na konci tejto kapitoly.

cop - casové oneskorenie pre posuv papiera (určuje rýchlosť chodu). Počiatočná hodnota - 13

cov - ako "cop", ale platí pre chod vozíka. Poč. hodnota-13.

d1rd - dĺžka riadku v vyjadrená v počte elementárnych krokov (0.15 mm). Poč. hodnota - #0417.

d1str - dĺžka strany vyjadrená v počte elementárnych kroko (0.15 mm). Poč. hodnota - #06a4.

dx , dy - ľavy dolný roh vykreslovaného (p/p "kresli") obrazu. Poč.hodnota (0,0).

ini - spúšťacia adresa inicializačného programu. Vyvolá sa tiež podprogram pre ručné ovládanie.

kresli - spúšťacia adresa programu pre grafickú kopiu obrazovky. Kopiruje sa obraz od levého dolného okraja obrazovky (dx,dy) s rozmermi (nx,ny) v mierke (mierx,miery). Po spustení programu sa uvedie do činnosti režim ručného ovládania, v ktorom je potrebné nataviť pero do pozície pravého dolného rohu budúceho obrázku, keďže ten sa bude vykresľovať zdola nahor, zprava doľava.

krokdo - spúšťacia adresa podprogramu pre vykonanie elementárneho kroku pre relativný posuv pera vzhľadom k papieru smerom dolu.

krokho - spúšťacia adresa podprogramu pre vykonanie elementárneho kroku pre relativný posuv pera vzhľadom k papieru

smerom hore.

krokvl - spúšťacia adresa podprogramu pre vykonanie elementárneho kroku pre posuv pera vľavo.

krokvp - spúšťacia adresa podprogramu pre vykonanie elementárneho kroku pre posuv pera vpravo.

medz - veľkosť medzery medzi znakmi (v počte inkrementov). Poč. hodnota - 3.

mierx - mierka v smere osi x pre grafickú kopiu obrazovky. Poč. hodnota - 2.

mieri - mierka v smere osi y pre grafickú kopiu obrazovky. Poč. hodnota - 2.

mrcx - konštanta pre kompenzáciu mrtveho chodu posuvu vozíka. Poč.hodnota - 1.

mrcy - konštanta pre kompenzáciu mrtveho chodu posuvu papiera. Poč.hodnota - 1.

K posledným dvom konštantám malé vysvetlenie:

V úvode tohto stavebného návodu bolo spomínané, že je možné programovo kompenzovať nepresnosti mechaniky. Konkrétnie sa jedná o mrtvy chod. Mrtvy chod spôsobuje, že pri zmene zmyslu otáčania hriadele pre chod vozíka napr. zľava napravo, skôr ako sa vozík skutočne pohnie smerom doprava, je potrebné hriadeľku pootočiť o niekoľko stupňov. Je to spôsobené pružnosťou lanka a hodnota o ktorú je potrebné hriadeľ pootočiť, aby nastal skutočný pohyb závisí od typu lanka a od jeho napnutia. V danom prípade, pri

<u>MRCX=0</u>	<u>FFFFFF</u>
<u>MRCX=1</u>	<u>FFFFFF</u>
<u>MRCX=2</u>	<u>FFFFFF</u>
<u>MRCX=3</u>	<u>FFFFFF</u>
<u>MRCX=4</u>	<u>FFFFF</u>

obr.2.5.2/4

Použití silónu Ø 0,30 je to 4 až 12 stupňov, čo znamená 1 až 3 inkrementy. Kompenzácia je uskutočnená tak, že pri každej zmene smeru je vyslaných n impulzov, ktoré sa nepodieľajú na uskutočňovanom pohybe. Táto hodnota sa nachádza v pamäťovej bunke mrcx. Na obr. 2.5.2/4 je 5 riadkov vypísaných zapisovačom pre 5 rôznych hodnôt mrtveho chodu. Pri mrcx=0 sa vlastne kompenzácia nevykonáva, vidno, že "F" padá dopredu, pri mrcx=4 nastalo "prekompenzovanie"- písmo padá na opačnú stranu. Najlepšie výsledky sú v danom prípade pri mrcx=2. Písmeno "F" nebolo použité náhodou- na účely nastavenia mrcx je najvhodnejšie, čo zasa vyplýva zo spôsobu jeho kódovania.

V prípade použitia navrhovanej pružnej spojky nie je potrebné kompenzovať mrtvý chod pre posuv papiera. Je však s ním v programe počítané a v prípade potreby sa môže využiť (ak by na účely pružnej spojky bol použitý materiál, ktorý má nezanedbateľnú pružnosť v priečnom smere).

nx - šírka kopirovaného obrazu pri grafickej kópii obrazovky.

Poč. hodnota - 255.

ny - výška kopirovaného obrazu pri grafickej kópii obrazovky.

Poč. hodnota - 175.

pis - spúšťacia adresa p/p pre spustenie pera.

nepis - spúšťacia adresa p/p pre zdvih pera.

codo - casove oneskorenie , ktoré musí prebehnúť po spustení pera pred vykonaním následného pohybu. Poč. hodnota - 200.

coho - casove oneskorenie , ktoré musí prebehnúť po zdvihu pera pred vykonaním následného pohybu. Poč. hodnota - 200.

vel - veľkosť písma . Poč. hodnota - 2.

shift - =1 - jednoduché písmo

=2 - posunuté v smere osi x
=3 - posunuté v smere osi y
=4 - posunuté v smere osi x,y

tlacc - spúšťacia adresa p/p pre tlač znaku , ktorého ASCII kód je v reg.A .

Pre demonštrovanie možností popisaného programového vybavenia a zapisovača ALFI je na obr. 2.5.2/5 niekoľko ukážok písma. Dané programové vybavenie je orientované predovšetkým na písanie textov. Zatiaľ nebolo doplnené o lineárny interpolátor a prislúchajúce programy, pomocou ktorých bude možné použiť ALFI na kreslenie.

```
(.)#+,-./0123456789:;=>7@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_ abcd
.)#+,-./0123456789:;=>7@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_ abcde
.)#+,-./0123456789:;=>7@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_ abcdef
```

zapisovač ALFI

obr. 2.5.2/5

V tab.č.2.5.2/3 je uvedený výpis zdrojového textu pre zapisovač ALFI a ZX SPECTRUM. Zdrojový text bol spracovaný pod systémom MRS [10].

V tab.2.5.2/4 je výpis preloženého programu (na adrese 60000 dec) v hexadecimálnom tvare.

tab.2.5.2/2

Parameter	adresa	Parameter	adresa
cop	60033	cov	60034
d1rd	60037	dlstr	60039
dx	60014	dy	60015
kresli	62887	krokdo	61777
krokho	61827	krokvl	61877
krokvp	61927	medz	60022
mierx	60016	miery	60018
mrcx	60041	mrcy	60043
nx	60010	ny	60012
pis	61749	nepis	61721
codo	60035	coho	60036
vel	60024	shift	60049
tlacc	63056		

V tab.2.5.2/5 obsahuje výpis obslužnej časti programu SPOZ/D10, napísaný v BASIC-u.

```

2      0000      *1
3      0000      ;obsluha zapisovaca ALFI
4      0000      ;verzia sur420
5      0000      ;23.4.1988
6      0000
7      0000      adr     equ    60000
8      0000      org     adr
9      ea60      *c0
10     ea60      ;Definovanie systemovych konstant a premennych
11     ea60      tab     equ    adr
12     ea60      pocet   equ    adr+1
13     ea60      zna    equ    adr+2
14     ea60      mnoz   equ    adr+3
15     ea60 004e414e db     0,78,65,78
16     ea64      cnt    equ    #7f
17     ea64      pc     equ    #5f
18     ea64      pa     equ    #1f
19     ea64      pb     equ    #3f
20     ea64      pedo   equ    14
21     ea64      peho   equ    15
22     ea64      inic   equ    145
23     ea64      sver   equ    2
24     ea64 0000  adr1   dw    0
25     ea66 6400  lx     dw    100
26     ea68 6400  ly     dw    100
27     ea6a ff00  nx     dw    255
28     ea6c af00  ny     dw    175
29     ea6e 01    dx     db    1
30     ea6f 01    dy     db    1
31     ea70 0300  mierz  dw    3
32     ea72 0300  mieri   dw    3
33     ea74 0000  mier   dw    0
34     ea76 0300  medz   dw    3
35     ea78 02    vel    db    2
36     ea79 1100  vriad  dw    17
37     ea7b 0000  pocix  dw    0
38     ea7d 0000  pociy  dw    0
39     ea7f 01    sox   db    1
40     ea80 01    soy   db    1
41     ea81 0e    cop   db    14
42     ea82 0e    cov   db    14
43     ea83 c8    codo  db    200
44     ea84 64    coh0  db    100
45     ea85 1704  dird  dw    #0417
46     ea87 a406  distr  dw    #06a4
47     ea89 0100  mrcx  dw    1
48     ea8b 0000  mrcy  dw    0
49     ea8d 0100  pos   dw    1
50     ea8f 00    byte  db    0
51     ea90 01    ukaz  db    1
52     ea91 01    shift  db    1
53     ea92      :
54     ea92      :
55     ea92      :
56     ea92 00    dig   db    0
57     ea93      :
58     ea93 0000  cier   dw    0
59     ea95 0000  biel   dw    0
60     ea97      strms equ   23568
61     ea97      zx    equ   23580
62     ea97      chans equ   23631
63     ea97      vars   equ   23627
64     ea97      eline  equ   23641
65     ea97      prog   equ   23635
66     ea97      btrao  equ   4867
67     ea97      newppc equ   23618
                                         pomocna pam.bunka
                                         pomocna pam.bunka
                                         pomocna pam.bunka
                                         pocet znakov na jednom riadku
                                         riadiaci reg.pre 8255
                                         brana C
                                         brana A
                                         brana B
                                         pero dolu
                                         pero hore
                                         slovo pre inic.8255
                                         svetelne pero
                                         pomocna premenna pre p/p li...
                                         sirka obdzlnika v p/p obd
                                         vyska obdzlnika v p/p obd
                                         dzika obrazu pre hardcopy
                                         vyska obrazu pre hardcopy
                                         uiestnenie obrazka na display
                                         umiestnenie obrazka na display
                                         pocet inkr.na jedno zosnimanie x
                                         pocet inkr.na jedno zosnimanie y
                                         pomocna premenna pre p/p posuv
                                         medzery medzi znakmi (v inkrem.)
                                         velkosť pisma (nasobok)
                                         vzdialenosť medzi riadkami(v inkrem.)
                                         vzdialenosť od laveho okraja
                                         vzdialenosť od horneho okraja
                                         smer v osi x:1-vpravo:0-vlavo
                                         smer v osi y:1-dolu:0-hore
                                         cas.onesk.pre posuv papiera
                                         cas.onesk.pre posuv vozika
                                         cas.onesk.pre spustenie sera
                                         cas.onesk.pre zdvih sera
                                         dzika riadku v inkrementoch
                                         dzika strany v inkrementoch
                                         mrtvy chod pre vozik
                                         mrtvy chod pre papier
                                         velkosť posuvu pri tienov.pisimo
                                         pomocna bunka pre p/p tlz
                                         ukazovatko pre tlacc
                                         =1-jednoduche pismo
                                         =2-posunute v smere osi x
                                         =3-posunute v smere osi y
                                         =4-posunute v smere x,y
                                         =1-aktivovanie p/p bici
                                         =0-neaktivovanie p/p bici
                                         pocet ciernych bodov pri digit.
                                         pocet bielych bodov pri digit.
                                         adr.kanalov.pripoj.k prudom dat
                                         zx=2#6*strms
                                         adresa udajoveho kanalu
                                         adresa tabulky premennych
                                         adresa vkladaneho progr.riadku
                                         adresa zaciatiu Basic.programu
                                         povodna adr.chybavej rutiny v R0
                                         syst.premenna pre cislo riadku

```

68	ea97	errnr	equ	23610	syst.premen.cislo kodu hlas.(-1)
69	ea97	prtbf	equ	23296	1.adr.printer.bufferu
70	ea97	etohl	equ	38	vyssi byte c.riadku 9900
71	ea97	gtoll	equ	172	nizsi byte
72	ea97	gtost	equ	1	poradove cislo prikazu v riadku
73	ea97	mainl	equ	7030	adresa vstupu do interpreteru
74	ea97	errsp	equ	23613	syst.premenna adr.chybovej rut.
75	ea97 50c3	kam	dw	50000	adresa ulozenia obrazovej pamate
76	ea99				
77	ea99	;Tabuľky pre 8-taktne riadenie krok.motorov			
78	ea99 0e0a0b09	m1	db	#0e,#0a,#0b,#09,#0d	2.mot.,smer dolu
79	ea9e 0507060e		db	#05,#07,#06,#0e	
80	ea2 0607050d	m2	db	#06,#07,#05,#0d,#09	2.mot.,smer hore
81	eaab 0b0a0e06		db	#0b.#0a,#0e,#06	
82	eaab e0a0b090	m3	db	#e0,#a0,#b0,#90,#d0	1.mot.,smer vlevo
83	ebab 507060e0		db	#50,#70,#60,#e0	
84	ebab 607050d0	m4	db	#60,#70,#50,#d0,#90	1.mot.,smer vpravo
85	ebab 60a0e060		db	#b0,#a0,#e0,#60	
86	eabd				
87	eabd	;Tabuľky pre subor znakov			
88	eabd b0	h19	db	#b0	
89	eabe 15b0		db	#15,#b0	medzera
90	eac0 12802190		db	#12,#80,#21,#90,#22	" ! "
91	eac5 80249013		db	#80,#24,#90,#13,#37	
92	eaca b0		db	#b0	
93	each 27118032		db	#27,#11,#80,#32,#90	" " "
94	ead0 12802290		db	#12,#80,#22,#90,#12	
95	ead5 37b0		db	#37,#b0	
96	ead7 22801490		db	#22,#80,#14,#90,#23	" # "
97	eadc 80a49022		db	#80,#a4,#90,#22,#11	
98	eaed 80379012		db	#80,#37,#90,#12,#80	
99	eaed 27901237		db	#27,#90,#12,#37,#b0	
100	eaeb 21807113		db	#21,#80,#71,#13,#41	" X "
101	eaef 2161a361		db	#21,#61,#a3,#61,#21	
102	eaef 41137190		db	#41,#13,#71,#90,#22	
103	eaef a2803890		db	#a2,#80,#38,#90,#a2	
104	eaef 80		db	#80	
105	eb00 28901437		db	#28,#90,#14,#37,#b0	
106	eb05 21804590		db	#21,#80,#45,#90,#a4	" % "
107	eb0a 80a12111		db	#80,#a1,#21,#11,#31	
108	eb0f 90361480		db	#90,#36,#14,#80,#a1	
109	eb14 21113190		db	#21,#11,#31,#90,#b0	
110	eb19 15228052		db	#15,#22,#80,#52,#a2	" & "
111	eb1e 61224361		db	#61,#22,#43,#61,#a1	

	a1			
112	eb23 51317590 b0	db	#51, #31, #75, #90, #b0	
113	eb28 25118042 90	db	#25, #11, #80, #42, #90	" "
114	eb2d 1237b0	db	#12, #37, #b0	
115	eb30 27148052 33	db	#27, #14, #80, #52, #33	" (" "
116	eb35 729011b0	db	#72, #90, #11, #b0	
117	eb39 27118072 33	db	#27, #11, #80, #72, #33	") " "
118	eb3e 529014b0	db	#52, #90, #14, #b0	
119	eb42 21804490 a2	db	#21, #80, #44, #90, #a2	" * "
120	eb47 80349012 80	db	#80, #34, #90, #12, #80	
121	eb4c 64903280 14	db	#64, #90, #32, #80, #14	
122	eb51 903271b0	db	#90, #32, #71, #b0	
123	eb55 238014a2 22	db	#23, #80, #14, #a2, #22	" + "
124	eb5a 34903113 b0	db	#34, #90, #31, #13, #b0	
125	eb5f 138021a1 31	db	#13, #80, #21, #a1, #31	" : "
126	eb64 11529014 22	db	#11, #52, #90, #14, #22	
127	eb69 b0	db	#b0	
128	eb6a 23801490 11	db	#23, #80, #14, #90, #11	" - "
129	eb6f 33b0	db	#33, #b0	
130	eb71 138021a1 31	db	#13, #80, #21, #a1, #31	" . "
131	eb76 119012b0	db	#11, #90, #12, #b0	
132	eb7a 80459035 b0	db	#80, #45, #90, #35, #b0	" / "
133	eb7f 21804561 a3	db	#21, #80, #45, #61, #a3	" @ "
134	eb84 51357113 41	db	#51, #35, #71, #13, #41	
135	eb89 259036b0	db	#25, #90, #36, #b0	
136	eb8d 8014a227 31	db	#80, #14, #a2, #27, #31	" 1 "
137	eb92 52903415 b0	db	#52, #90, #34, #15, #b0	
138	eb97 26804113 71	db	#26, #80, #41, #13, #71	" 2 "
139	eb9c 3251a252 31	db	#32, #51, #a2, #52, #31	
140	eba1 1590b0	db	#15, #90, #b0	
141	eba4 27801552 72	db	#27, #80, #15, #52, #72	" 3 "
142	eba9 3251a361 90	db	#32, #51, #a3, #61, #90	
143	ebae 1531b0	db	#15, #31, #b0	
144	ebbi 14802754 15	db	#14, #80, #27, #54, #15	" 4 "
145	ebb6 9033b0	db	#90, #33, #b0	
146	ebb9 21807113 41	db	#21, #80, #71, #13, #41	" 5 "
147	ebbe 2261a423 15	db	#22, #61, #a4, #23, #15	
148	ebc3 9037b0	db	#90, #37, #b0	
149	ebc6 24118013 71	db	#24, #11, #80, #13, #71	" 6 "
150	ebcb 3251a361	db	#32, #51, #a3, #61, #22	

		22			
151	ebd0	44119037	db	#44,#11,#90,#37,#b0	tab.2.5.2/3
		b0			
152	ebd5	804522a5	db	#80,#45,#22,#a5,#90	" 7 "
		90			
153	ebda	3715b0	db	#37,#15,#b0	
154	ebdd	11806122	db	#11,#80,#61,#22,#41	" 8 "
		41			
155	ebe2	13412161	db	#13,#41,#21,#61,#a3	
		a3			
156	ebe7	51317113	db	#51,#31,#71,#13,#71	
		71			
157	ebec	3251a390	db	#32,#51,#a3,#90,#14	
		14			
158	ebf1	b0	db	#b0	
159	ebf2	80114422	db	#80,#11,#44,#22,#61	" 9 "
		61			
160	ebf7	a3513271	db	#a3,#51,#32,#71,#13	
		13			
161	ebfc	901133b0	db	#90,#11,#33,#b0	
162	ec00	138021a1	db	#13,#80,#21,#a1	" ; "
163	ec04	31119024	db	#31,#11,#90,#24	
164	ec08	8021a131	db	#80,#21,#a1,#31	
165	ec0c	11901234	db	#11,#90,#12,#34	
166	ec10	b0	db	#b0	
167	ec11	138021a1	db	#13,#80,#21,#a1,#31	" ; "
		31			
168	ec16	11529012	db	#11,#52,#90,#12,#26	
		26			
169	ec1b	8021a131	db	#80,#21,#a1,#31,#11	
		11			
170	ec20	901234b0	db	#90,#12,#34,#b0	
171	ec24	14806343	db	#14,#80,#63,#43,#90	" < "
		90			
172	ec29	1136b0	db	#11,#36,#b0	
173	ec2c	22801590	db	#22,#80,#15,#90,#22	" = "
		22			
174	ec31	80a59034	db	#80,#a5,#90,#34,#15	
		15			
175	ec36	b0	db	#b0	
176	ec37	11804363	db	#11,#80,#43,#63,#90	" > "
		90			
177	ec3c	1436b0	db	#14,#36,#b0	
178	ec3f	26804113	db	#26,#80,#41,#13,#71	" ? "
		71			
179	ec44	31539031	db	#31,#53,#90,#31,#80	
		80			
180	ec49	319013b0	db	#31,#90,#13,#b0	
181	ec4d	1580a461	db	#15,#80,#a4,#61,#24	zavinac
		24			
182	ec52	42127134	db	#42,#12,#71,#34,#a2	
		a2			
183	ec57	61214111	db	#61,#21,#41,#11,#90	
		90			
184	ec5c	1135b0	db	#11,#35,#b0	
185	ec5f	80254211	db	#80,#25,#42,#11,#72	" A "
		72			
186	ec64	32a51533	db	#32,#a5,#15,#33,#90	
		90			
187	ec69	b0	db	#b0	
188	ec6a	80144122	db	#80,#14,#41,#22,#61	" B "
		61			
189	ec6f	a3134121	db	#a3,#13,#41,#21,#61	
		61			
190	ec74	a4113790	db	#a4,#11,#37,#90,#14	
		14			

191	ec79 b0	db	#b0		tab.2.5.2/3
192	ec7a 27153180 61	db	#27,#15,#31,#80,#61	" C "	
193	ec7f a3513571 13	db	#a3,#51,#35,#71,#13		
194	ec84 419831b0	db	#41,#90,#31,#b0		
195	ec88 80144125 61	db	#80,#14,#41,#25,#61	" D "	
196	ec8d a4113790 14	db	#a4,#11,#37,#90,#14		
197	ec92 b0	db	#b0		
198	ec93 1580a524 14	db	#15,#80,#a5,#24,#14	" E "	
199	ec98 a4231590 37	db	#a4,#23,#15,#90,#37		
200	ec9d b0	db	#b0		
201	ec9e 802414a4 23	db	#80,#24,#14,#a4,#23	" F "	
202	eca3 159037b0	db	#15,#90,#37,#b0		
203	eca7 21428013 32	db	#21,#42,#80,#13,#32	" G "	
204	ecac 51a36125 41	db	#51,#a3,#61,#25,#41		
205	ecb1 13713190 35	db	#13,#71,#31,#90,#35		
206	ecb6 b0	db	#b0		
207	ecb7 80273315	db	#80,#27,#33,#15	" H "	
208	ecbb 233790b0	db	#23,#37,#90,#b0		
209	ecbf 118013a2 27	db	#11,#80,#13,#a2,#27	" I "	
210	ecc4 a1139037 11	db	#a1,#13,#90,#37,#11		
211	ecc9 b0	db	#b0		
212	ecc'a 22803171 13	db	#22,#80,#31,#71,#13	" J "	
213	eccf 4126a390 13	db	#41,#26,#a3,#90,#13		
214	ecd4 37b0	db	#37,#b0		
215	ecd6 80273271 11	db	#80,#27,#32,#71,#11	" K "	
216	ecdb 439053a1 80	db	#43,#90,#53,#a1,#80		
217	ece0 7490b0	db	#74,#90,#b0		
218	ece3 27803715 90	db	#27,#80,#37,#15,#90	" L "	
219	ece8 b0	db	#b0		
220	ece9 80273173 43	db	#80,#27,#31,#73,#43	" M "	
221	ecee 213790a1 b0	db	#21,#37,#90,#a1,#b0		
222	ecf3 80273175 26	db	#80,#27,#31,#75,#26	" N "	
223	ecf8 3790b0	db	#37,#90,#b0		
224	ecfb 11806125 41	db	#11,#80,#61,#25,#41	" O "	
225	ed00 13713551 a3	db	#13,#71,#35,#51,#a3		
226	ed05 9014b0	db	#90,#14,#b0		
227	ed08 80271471 32	db	#80,#27,#14,#71,#32	" P "	
228	ed0d 51a49033 15	db	#51,#a4,#90,#33,#15		
229	ed12 b0	db	#b0		
230	ed13 11806125 41	db	#11,#80,#61,#25,#41	" Q "	
231	ed18 13713551	db	#13,#71,#35,#51,#a3		

	a3			
232	edid 90428072 90	db	#90,#42,#80,#72,#90	tab.2.5.2/3
233	ed22 b8	db	#b8	
234	ed23 80271471 32	db	#80,#27,#14,#71,#32	" R "
235	ed28 51a41273 90	db	#51,#a4,#12,#73,#90	
236	ed2d b8	db	#b8	
237	ed2e 21807113 41	db	#21,#80,#71,#13,#41	" S "
238	ed33 2261a361 21	db	#22,#61,#a3,#61,#21	
239	ed38 41137190 36	db	#41,#13,#71,#90,#36	
240	ed3d b8	db	#b8	
241	ed3e 128027a2 14	db	#12,#80,#27,#a2,#14	" T "
242	ed43 901137b0	db	#90,#11,#37,#b0	
243	ed47 27803671 13	db	#27,#80,#36,#71,#13	" U "
244	ed4c 41269037 b8	db	#41,#26,#90,#37,#b8	
245	ed51 27803371 31	db	#27,#80,#33,#71,#31	" V "
246	ed56 71311121 41	db	#71,#31,#11,#21,#41	
247	ed5b 2141	db	#21,#41	
248	ed5d 239037b0	db	#23,#90,#37,#b0	
249	ed61 27803671 42	db	#27,#80,#36,#71,#42	" W "
250	ed66 72412690 a1	db	#72,#41,#26,#90,#a1	
251	ed6b 37b0	db	#37,#b0	6
252	ed6d 80214521 90	db	#80,#21,#45,#21,#90	" X "
253	ed72 a5803175 31	db	#a5,#80,#31,#75,#31	
254	ed77 90b8	db	#90,#b8	
255	ed79 27803272 11	db	#27,#80,#32,#72,#11	" Y "
256	ed7e 33234222 90	db	#33,#23,#42,#22,#90	
257	ed83 37b0	db	#37,#b8	
258	ed85 27801531 55	db	#27,#80,#15,#31,#55	" Z "
259	ed8a 311590b0	db	#31,#15,#90,#b0	
260	ed8e 1480a327 13	db	#14,#80,#a3,#27,#13	hranata zatvorka
261	ed93 901137b0	db	#90,#11,#37,#b8	
262	ed97 25807590 b8	db	#25,#80,#75,#90,#b0	lomitko
263	ed9c 27118013 37	db	#27,#11,#80,#13,#37	hranata zatvorka
264	eda1 a39014b0	db	#a3,#90,#14,#b0	
265	eda5 12802752 42	db	#12,#80,#27,#52,#42	sipka
266	edaa 72901135 b8	db	#72,#90,#11,#35,#b8	
267	edaf 32801590 22	db	#32,#80,#15,#90,#22	podciarnik
268	edb4 b8	db	#b8	
269	edb5 b8	db	#b8	
270	edb6 24118041 12	db	#24,#11,#80,#41,#12	" a "
271	edbb 713322a4	db	#71,#33,#22,#a4,#51	

		51			
272	edc0	31711341	db	#31,#71,#13,#41,#71	tab.2.5.2/3
		71			
273	edc5	90a1b0	db	#90,#a1,#b0	
274	edc8	80273213	db	#80,#27,#32,#13,#71	" b "
		71			
275	edcd	3351a390	db	#33,#51,#a3,#90,#15	
		15			
276	edd2	b0	db	#b0	
277	edd3	14218051	db	#14,#21,#80,#51,#a2	" c "
		a2			
278	edd8	61234112	db	#61,#23,#41,#12,#71	
		71			
279	eddd	903411b0	db	#90,#34,#11,#b0	
280	ede1	14802732	db	#14,#80,#27,#32,#a3	" d "
		a3			
281	ede6	51337113	db	#51,#33,#71,#13,#90	
		90			
282	ede8	11b0	db	#11,#b0	
283	eded	23801421	db	#23,#80,#14,#21,#61	" e "
		61			
284	edf2	a2513371	db	#a2,#51,#33,#71,#12	
		12			
285	edf7	41903111	db	#41,#90,#31,#11,#b0	
		b0			
286	edfc	12802641	db	#12,#80,#26,#41,#12	" f "
		12			
287	ee01	90a53380	db	#90,#a5,#33,#80,#14	
		14			
288	ee06	901134b0	db	#90,#11,#34,#b0	
289	ee0a	32807113	db	#32,#80,#71,#13,#41	" g "
		41			
290	ee0f	2661a351	db	#26,#61,#a3,#51,#33	
		33			
291	ee14	71134190	db	#71,#13,#41,#90,#31	
		31			
292	ee19	b0	db	#b0	
293	ee1a	80273313	db	#80,#27,#33,#13,#71	" h "
		71			
294	ee1f	339011b0	db	#33,#90,#11,#b0	
295	ee23	8014a225	db	#80,#14,#a2,#25,#a1	" i "
		a1			
296	ee28	90221180	db	#90,#22,#11,#80,#90	
		90			
297	ee2d	1337b0	db	#13,#37,#b0	
298	ee30	32118012	db	#32,#11,#80,#12,#41	" j "
		41			
299	ee35	26a29022	db	#26,#a2,#90,#22,#11	
		11			
300	ee3a	80	db	#80	
301	ee3b	11901137	db	#11,#90,#11,#37,#b0	
		b0			
302	ee40	80273644	db	#80,#27,#36,#44,#90	" k "
		90			
303	ee45	53801172	db	#53,#80,#11,#72,#90	
		90			
304	ee4a	11b0	db	#11,#b0	
305	ee4c	8014a227	db	#80,#14,#a2,#27,#a1	" l "
		a1			
306	ee51	901437b0	db	#90,#14,#37,#b0	
307	ee55	80251171	db	#80,#25,#11,#71,#34	" m "
		34			
308	ee5a	24411135	db	#24,#41,#11,#35,#90	
		90			
309	ee5f	11b0	db	#11,#b0	
310	ee61	80251371	db	#80,#25,#13,#71,#34	" n "

		34			tab. 2.5.2/3
311	ee66	9011b0	db	#90,#11,#b0	
312	ee69	11806123	db	#11,#80,#61,#23,#41	" o "
		41			
313	ee6e	12713351	db	#12,#71,#33,#51,#a2	
		a2			
314	ee73	9014b0	db	#90,#14,#b0	
315	ee76	32802713	db	#32,#80,#27,#13,#71	" p "
		71			
316	ee7b	3351a390	db	#33,#51,#a3,#90,#15	
		15			
317	ee80	b0	db	#b0	
318	ee81	1480a361	db	#14,#80,#a3,#61,#23	" q "
		23			
319	ee86	41133790	db	#41,#13,#37,#90,#22	
		22			
320	ee8b	11b0	db	#11,#b0	
321	ee8d	80253242	db	#80,#25,#32,#42,#11	" r "
		11			
322	ee92	71903411	db	#71,#90,#34,#11,#b0	
		b0			
323	ee97	21807112	db	#21,#80,#71,#12,#41	" s "
		41			
324	ee9c	2161a321	db	#21,#61,#a3,#21,#41	
		41			
325	eea1	12719034	db	#12,#71,#90,#34,#11	
		11			
326	eea6	b0	db	#b0	
327	eea7	248014a2	db	#24,#80,#14,#a2,#23	" t "
		23			
328	eeac	36711141	db	#36,#71,#11,#41,#90	
		90			
329	eeb1	31b0	db	#31,#b0	
330	eeb3	25803471	db	#25,#80,#34,#71,#12	" u "
		12			
331	eeb8	41249035	db	#41,#24,#90,#35,#11	
		11			
332	eebd	b0	db	#b0	
333	eebe	25803272	db	#25,#80,#32,#72,#31	" v "
		31			
334	eec3	11214222	db	#11,#21,#42,#22,#90	
		90			
335	eec8	35b0	db	#35,#b0	
336	eecc	25803471	db	#25,#80,#34,#71,#42	" w "
		42			
337	eecf	72412490	db	#72,#41,#24,#90,#a1	
		a1			
338	eed4	35b0	db	#35,#b0	
339	eed6	804590a5	db	#80,#45,#90,#a5,#80	" x "
		80			
340	eedb	7590b0	db	#75,#90,#b0	
341	eede	25803471	db	#25,#80,#34,#71,#13	" y "
		13			
342	eee3	2538a361	db	#25,#38,#a3,#61,#90	
		90			
343	eee8	2215b0	db	#22,#15,#b0	
344	eeeb	25801555	db	#25,#80,#15,#55,#15	" z "
		15			
345	eeff	90b0	db	#90,#b0	
346	eeef	1480a161	db	#14,#80,#a1,#61,#22	zlozena zatvorka
		22			
347	eeff	61412141	db	#61,#41,#21,#41,#11	
		11			
348	eefc	981137b0	db	#90,#11,#37,#b0	
349	ef00	12802790	db	#12,#80,#27,#90,#13	
		13			

350	ef05 37b0	db #37,#b0	tab.2.5.2/3
351	ef07 11801141	db #11,#80,#11,#41,#22 zlozena zatvorka	
	22		
352	ef0c 41612161	db #41,#61,#21,#61,#a1	
	a1		
353	ef11 901437b0	db #90,#14,#37,#b0	
354	ef15 142380a4	db #14,#23,#80,#a4,#41	
	41		
355	ef1a 72419011	db #72,#41,#90,#11,#33	
	33		
356.	ef1f b0	db #b0	
357	ef20 21802341	db #21,#80,#23,#41,#13 copyright	
	13		
358	ef25 713351a3	db #71,#33,#51,#a3,#61	
	61		
359	ef2a 90142180	db #90,#14,#21,#80,#51	
	51		
360	ef2f a1	db #a1	
361	ef30 61214111	db #61,#21,#41,#11,#71	
	71		
362	ef35 901133b0	db #90,#11,#33,#b0	
363	ef39 b0	db #b0	
364	ef3a b0	db #b0	
365	ef3b b0	db #b0	
366	ef3c 12268042	db #12,#26,#80,#42,#90 dlzen pre male samohlasky	
	90		
367	ef41 3811b0	db #38,#11,#b0	
368	ef44 b0	db #b0	
369	ef45 b0	db #b0	
370	ef46 b0	db #b0	
371	ef47 b0	db #b0	
372	ef48 13258041	db #13,#25,#80,#41,#21 makcen pre l,t...	
	21		
373	ef4d a1311190	db #a1,#31,#11,#90,#11	
	11		
374	ef52 36b0	db #36,#b0	
375	ef54 27118071	db #27,#11,#80,#71,#41 makcen pre c,s...	
	41		
376	ef59 901237b0	db #90,#12,#37,#b0	
377	ef5d b0	db #b0	
378	ef5e b0	db #b0	
379	ef5f 26128021	db #26,#12,#80,#21,#a1 dvojbodka pre a	
	a1		
380	ef64 31119012	db #31,#11,#90,#12,#80	
	80		
381	ef69 21a13111	db #21,#a1,#31,#11,#90	
	90		
382	ef6e 1136b0	db #11,#36,#b0	
383	ef71 12288042	db #12,#28,#80,#42,#90 dlzen pre velke samohlasky	
	90		
384	ef76 3a11b0	db #3a,#11,#b0	
385	ef79 b0	db #b0	
386	ef7a b0	db #b0	
387	ef7b 12298071	db #12,#29,#80,#71,#41 makcen pre velke spoluhsasky	
	41		
388	ef80 903911b0	db #90,#39,#11,#b0	
389	ef84 12288021	db #12,#28,#80,#21,#a1 dvojbodka pre A	
	a1		
390	ef89 31119012	db #31,#11,#90,#12,#80	
	80		
391	ef8e 21a13111	db #21,#a1,#31,#11,#90	
	90		
392	ef93 1138b0	db #11,#38,#b0	
393	ef96 b0	db #b0	
394	ef97 11268041	db #11,#26,#80,#41,#71 "strieka" pre o	
	71		

395	ef9c 901236b0	db	#90,#12,#36,#b0	
396	efa0 b0	db	#b0	
397	efaf b0	db	#b0	
398	efa2 b0	db	#b0	
399	efa3 12248061 41	db	#12,#24,#80,#61,#41 kruzok pre u	
400	efa8 71519013 34	db	#71,#51,#90,#13,#34	
401	efad b0	db	#b0	
402	efae 12278061 41	db	#12,#27,#80,#61,#41 kruzok pre U	
403	efb3 71519013 37	db	#71,#51,#90,#13,#37	
404	efb8 b0	db	#b0	
405	efb9 11288041 71	db	#11,#28,#80,#41,#71 "strieska" pre O	
406	efbe 901238b0	db	#90,#12,#38,#b0	
407	efc2 80264211 72	db	#80,#26,#42,#11,#72 "ALFI"	
408	efc7 3690a523 88	db	#36,#90,#a5,#23,#88	
409	efcc 15902512 88	db	#15,#90,#25,#12,#88	
410	efd1 381590a3 22	db	#38,#15,#90,#a3,#22	
411	efd6 80261598 a5	db	#80,#26,#15,#90,#a5	
412	efdb 33801390 21	db	#33,#80,#13,#90,#21	
413	efe0 12803690 b0	db	#12,#80,#36,#90,#b0	
414	efe5 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90 uzivatelske definov.znakov	
415	efea 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
416	efef 90909090 b0	db	#90,#90,#90,#90,#b0	
417	eff4 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
418	eff9 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
419	effe 90909090 b0	db	#90,#90,#90,#90,#b0	
420	f003 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
421	f008 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
422	f00d 90909090 b0	db	#90,#90,#90,#90,#b0	
423	f012 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
424	f017 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
425	f01c 90909090 b0	db	#90,#90,#90,#90,#b0	
426	f021 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
427	f026 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
428	f02b 90909090 b0	db	#90,#90,#90,#90,#b0	
429	f030 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
430	f035 90909090 98	db	#90,#90,#90,#90,#90	
431	f03a 90909090	db	#90,#90,#90,#90,#b0	

```

        b0
432  f03f 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$90
        90
433  f044 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$90
        90
434  f049 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$b0
        b0
435  f04e 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$90
        90
436  f053 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$90
        90
437  f058 90909090      db   $90,$90,$90,$90,$b0
        b0
438  f05d b0            db   #b0
439  f05e
440  f05e      ;nastavenie kanalovych informacii
441  f05e 2a1c5c      kanal  ld   hl,(zx)
442  f061 ed4b4f5c      ld   bc,(chans)
443  f065 09            add   hl,bc
444  f066 01b2f3      ld   bc,zac
445  f069 70            ld   (hl),b
446  f06a 2b            dec   hl
447  f06b 71            ld   (hl),c
448  f06c c9            ret
449  f06d
450  f06d      ;zmazanie basicovskeho programu (dr.Hevery)
451  f06d ed5b4b5c      new   ld   de,(vars)
452  f071 2a595c      ld   hl,(eline)
453  f074 2b            dec   hl
454  f075 cde519      call  #19e5           reclaim-1
455  f078 ed5b535c      ld   de,(prog)
456  f07c 2a4b5c      ld   hl,(vars)
457  f07f cde519      call  #19e5
458  f082 cd5ef0      call   kanal
459  f085 c9            ret
460  f086
461  f086      ;rutina sposobi navrat do Basic. programu pri chybne zadanych
462  f086      ;udajoch alebo pri "break"
463  f086      ;podla mikroAR 4/86
464  f086 211400      start  ld   hl,#14
465  f089 09            add   hl,bc
466  f08a ed5b3d5c      ld   de,(errsp)
467  f08e eb            ex   de,hl
468  f08f 73            ld   (hl),e
469  f090 23            inc   hl
470  f091 72            ld   (hl),d
471  f092 212700      ld   hl,#27
472  f095 09            add   hl,bc
473  f096 73            ld   (hl),e
474  f097 23            inc   hl
475  f098 72            ld   (hl),d
476  f099 c9            ret
477  f09a
478  f09a
479  f09a 210313      trap   ld   hl,btrap
480  f09d 3a3a5c      ld   a,(errnr)
481  f0a0 3c            inc   a
482  f0a1 2808      jr   z,jump
483  f0a3 fe09      cp   9
484  f0a5 2804      jr   z,jump
485  f0a7 fe0c      cp   12
486  f0a9 2001      jr   nz,pus
487  f0ab e9            jump  jp   (hl)
488  f0ac 11ee5c      pus   ld   de,#5cee
489  f0af d5            push  de
490  f0b0 21425c      ld   hl,newppc

```

491	f0b3 36ac	ld (hl),gtoll	tab.2.5.2/3
492	f0b5 23	inc hl	
493	f0b6 3626	ld (hl),gtohl	
494	f0b8 23	inc hl	
495	f0b9 3601	ld (hl),gtost	
496	f0bb 23	inc hl	
497	f0bc 11005b	ld de,prtbf	
498	f0bf 010300	ld bc,3	
499	f0c2 edb0	ldir	
500	f0c4 3a3a5c	ld a,(errnr)	
501	f0c7 3c	inc a	
502	f0c8 12	ld (de),a	
503	f0c9 3eff	ld a,255	
504	f0cb 323a5c	ld (errnr),a	
505	f0ce c3761b	jp mainl	
506	f0d1		
507	f0d1	; inicializacia zapisovaca	
508	f0d1 3a91	ini ld a,inic	
509	f0d3 d37f	out (cnt),a	na branu C-same 1
510	f0d5 3eff	ld a,#ff	
511	f0d7 d35f	out (pc),a	poc.rozdel.faz
512	f0d9 3eee	ld a,#ee	pre motory
513	f0db d33f	out (pb),a	
514	f0dd cd5af0	call kanal	ruc.riadenie
515	f0e0 cd2df3	call hand	
516	f0e3 210100	ld hl,1	
517	f0e6 cdafef2	call lido	
518	f0e9 210100	ld hl,1	
519	f0ec cd30f2	call livp	
520	f0ef 217bea	ld hl,pocix	
521	f0f2 3601	ld (hl),1	
522	f0f4 23	inc hl	
523	f0f5 3600	ld (hl),0	
524	f0f7 217dea	ld hl,pociy	
525	f0fa 3600	ld (hl),0	
526	f0fc 23	inc hl	
527	f0fd 3600	ld (hl),0	
528	f0ff c9	ret	
529	f100		
530	f100	; ulozenie obrazovej pamate na adresu "kam"	
531	f100 ed5b97ea	uloz ld de,(kam)	
532	f104 210040	ld hl,#4000	
533.	f107 0100018	ld bc,#1800	
534	f10a edb0	ldir	
535	f10c c9	ret	
536	f10d		
537	f10d	; prenesenie obrazku z adresy "kam" do obrazovej pamate	
538	f10d 110040	prene ld de,#4000	
539	f110 2a97ea	ld hl,(kam)	
540	f113 0100018	ld bc,#1800	
541	f116 edb0	ldir	
542	f118 c9	ret	
543	f119		
544	f119	; Zdvih pera	
545	f119 db5f	nepis in a,(pc)	
546	f11b e600	and #80	
547	f11d fe80	cp #80	
548	f11f ca34f1	jp z,nepii	
549	f122 3e0f	ld a,peho	
550	f124 d37f	out (cnt),a	
551	f126 3a84ea	ld a,(coho)	
552	f129 47	ld b,a	
553	f12a cd1ief3	call cas	
554	f12d 3a84ea	ld a,(coho)	
555	f130 47	ld b,a	
556	f131 cd1ief3	call cas	

```

557 f134 c9      nep11 ret
558 f135
559 f135      ;Spustenie pera
560 f135 db5f    pis  in  a,(pc)
561 f137 e680    and #80
562 f139 fe00    cp   0
563 f13b ca50f1  jp   z,pis1
564 f13e 3e0e    ld   a,pedo
565 f140 d57f    out (cnt),a
566 f142 3a83ea  ld   a,(codo)
567 f145 47      ld   b,a
568 f146 cd1ef3  call cas
569 f149 3a83ea  ld   a,(codo)
570 f14c 47      ld   b,a
571 f14d cd1ef3  call cas
572 f150 c9      pis1 ret
573 f151
574 f151      ;Posuv papiera o 1 krok smerom dolu
575 f151 e5      krokdo push hl
576 f152 db3f    in   a,(pb)
577 f154 e60f    and #0f
578 f156 2199ea  ld   hl,m1
579 f159 be      kd1  cp   (hl)
580 f15a ca61f1  jp   z,kd2
581 f15d 23      inc  hl
582 f15e c359f1  jp   kd1
583 f161 23      kd2  inc  hl
584 f162 7e      ld   a,(hl)
585 f163 47      ld   b,a
586 f164 db3f    in   a,(pb)
587 f166 e6f0    and #f0
588 f168 b0      or   b
589 f169 d33f    out (pb),a
590 f16b 3e01    ld   a,i
591 f16d 3280ea  ld   (soy),a
592 f170 3a81ea  ld   a,(cop)
593 f173 47      ld   b,a
594 f174 cd1ef3  call cas
595 f177 2a7dea  ld   hl,(pociy)
596 f17a 23      inc  hl
597 f17b 227dea  ld   (pociy),hl
598 f17e e1      pop  hl
599 f17f cd19f2  call break
600 f182 c9      ret
601 f183
602 f183      ;Posuv papiera o 1 krok smerom hore
603 f183 e5      krokho push hl
604 f184 db3f    in   a,(pb)
605 f186 e60f    and #0f
606 f188 21a2ea  ld   hl,m2
607 f18b be      kh1  cp   (hl)
608 f18c ca93f1  jp   z,kh2
609 f18f 23      inc  hl
610 f190 c38bf1  jp   kh1
611 f193 23      kh2  inc  hl
612 f194 7e      ld   a,(hl)
613 f195 47      ld   b,a
614 f196 db3f    in   a,(pb)
615 f198 e6f0    and #f0
616 f19a b0      or   b
617 f19b d33f    out (pb),a
618 f19d 3e08    ld   a,0
619 f19f 3280ea  ld   (soy),a
620 f1a2 3a81ea  ld   a,(cop)
621 f1a5 47      ld   b,a
622 f1a6 cd1ef3  call cas

```

```

623  fia9 2a7dea      ld   hl,(pociy)
624  fiac 2b          dec  hl
625  fiad 227dea     ld   (pociy),hl
626  fib0 e1          pop  hl
627  fib1 cd19f2     call break
628  fib4 c9          ret
629  fib5
630  fib5             ;Posuv vozika o 1 krok vlevo
631  fib5 e5          krokv1 push hl
632  fib6 db3f         in   a,(pb)
633  fib8 e6f0         and  #f0
634  fiba 21abea       ld   hl,m3
635  fibd be          !v1  cp   (hl)
636  fibe cac5f1       jp   z,kv2
637  fic1 23          inc  hl
638  fic2 c3bdff     jp   kv1
639  fic5 23          kv2  inc  hl
640  fic6 7e          ld   a,(hl)
641  fic7 47          ld   b,a
642  fic8 db3f         in   a,(pb)
643  fica e60f         and  #0f
644  ficc b0          or   b
645  f1cd d33f         out  (pb),a
646  f1cf 3e00         ld   a,0
647  f1d1 327fea       ld   (sox),a
648  f1d4 3a82ea       ld   a,(cov)
649  f1d7 47          ld   b,a
650  f1d8 cd1ef3       call cas
651  f1db 2a7bea      ld   hl,(pocix)
652  f1de 2b          dec  hl
653  f1df 227bea      ld   (pocix),hl
654  f1e2 e1          pop  hl
655  f1e3 cd19f2     call break
656  f1e6 c9          ret
657  f1e7
658  f1e7             ;Posuv vozika o 1 krok vpravo
659  f1e7 e5          krokvp push hl
660  f1e8 db3f         in   a,(pb)
661  fiea e6f0         and  #f0
662  fiec 21b4ea       ld   hl,m4
663  fief be          kvp1 cp   (hl)
664  fif0 caf7f1      jp   z,kvp2
665  fif3 23          inc  hl
666  fif4 c3eff1      jp   kvp1
667  fif7 23          kvp2 inc  hl
668  fif8 7e          ld   a,(hl)
669  fif9 47          ld   b,a
670  fifa db3f         in   a,(pb)
671  fifc e60f         and  #0f
672  fife b0          or   b
673  fiff d33f         out  (pb),a
674  f201 3e01         ld   a,i
675  f203 327fea       ld   (sox),a
676  f206 3a82ea       ld   a,(cov)
677  f209 47          ld   b,a
678  f20a cd1ef3       call cas
679  f20d 2a7bea      ld   hl,(pocix)
680  f210 23          inc  hl
681  f211 227bea      ld   (pocix),hl
682  f214 e1          pop  hl
683  f215 cd19f2     call break
684  f218 c9          ret
685  f219
686  f219             ;zastavenie cinnosti zapisovaca po
687  f219               ;stlaceni klavesy "Break/Space"
688  f219 00          break nop

```

tab.2.5.2/3

689	f21a f5	push af	
690	f21b c5	push bc	
691	f21c e5	push hl	
692	f21d cd8e02	call #028e	key-scan
693	f220 3e20	ld a,#20	klavesa "break"
694	f222 93	sub e	
695	f223 c22cf2	jp nz,bri	
696	f226 cd19f1	call nepis	
697	f229 c3000d	jp #0d00	error-1
698	f22c e1	bri pop hl	
699	f22d c1	pop bc	
700	f22e f1	pop af	
701	f22f c9	ret	
702	f230		
703	f230	;Posuv vozika o (HL) krokov	
704	f230 3a7fea	livp ld a,(sox)	
705	f233 fe01	cp 1	
706	f235 ca49f2	jp z,lv2	
707	f238 3a89ea	ld a,(mrcx)	
708	f23b fe00	lv3 cp 0	
709	f23d ca49f2	jp z,lv2	
710	f240 f5	push af	
711	f241 cde7f1	call krokvp	
712	f244 f1	pop af	
713	f245 3d	dec a	
714	f246 c33bf2	jp lv3	
715	f249 2264ea	lv2 ld (adr1),hl	
716	f24c 010100	ld bc,1	
717	f24f cde7f1	lv1 call krokvp	
718	f252 ed42	sbc hl,bc	
719	f254 c24ff2	jp nz,lvi	
720	f257 c9	ret	
721	f258		
722	f258	;Posuv vozika vlav o (HL) krokov	
723	f258 3a7fea	livl ld a,(sox)	
724	f25b fe00	cp 0	
725	f25d ca71f2	jp z,lv12	
726	f260 3a89ea	ld a,(mrcx)	
727	f263 fe00	lv13 cp 0	
728	f265 ca71f2	jp z,lv12	
729	f268 f5	push af	
730	f269 cdb5f1	call krokvl	
731	f26c f1	pop af	
732	f26d 3d	dec a	
733	f26e c363f2	jp lv13	
734	f271 2264ea	lv12 ld (adr1),hl	
735	f274 010100	ld bc,1	
736	f277 cdb5f1	lv11 call krokvl	
737	f27a ed42	sbc hl,bc	
738	f27c c277f2	jp nz,lvi	
739	f27f c9	ret	
740	f280		
741	f280	;Posuv pera vzhladom k papieru hore o (HL) krokov	
742	f280 3a80ea	liho ld a,(soy)	
743	f283 fe00	cp 0	
744	f285 ca99f2	jp z,1h2	
745	f288 3a8bea	ld a,(mrcy)	
746	f28b fe00	lh3 cp 0	
747	f28d ca99f2	jp z,1h2	
748	f290 f5	push af	
749	f291 cd83f1	call krokho	
750	f294 f1	pop af	
751	f295 3d	dec a	
752	f296 c38bf2	jp 1h3	
753	f299 2264ea	lh2 ld (adr1),hl	
754	f29c 010100	ld bc,1	

755 f29f cd83f1 lhi call krokho
 756 f2a2 ed42 sbc hl,bc
 757 f2a4 c29ff2 jp nz,lh1
 758 f2a7 c9 ret
 759 f2a8
 760 f2a8 ;Posuv pera vzhladom k papieru dolu o (HL) krokov
 761 f2a8 3a80ea lido ld a,(soy)
 762 f2ab fe01 cp 1
 763 f2ad cac1f2 jp z,lid2
 764 f2b0 3a8bea ld a,(mrcy)
 765 f2b3 fe00 ld3 cp 0
 766 f2b5 cac1f2 jp z,lid2
 767 f2b8 f5 push af
 768 f2b9 cd51f1 call krokdo
 769 f2bc f1 pop af
 770 f2bd 3d dec a
 771 f2be c3b3f2 jp ld3
 772 f2c1 2264ea ld2 ld (adr1),hl
 773 f2c4 010100 ld bc,1
 774 f2c7 cd51f1 ld1 call krokdo
 775 f2ca ed42 sbc hl,bc
 776 f2cc c2c7f2 jp nz,ld1
 777 f2cf c9 ret
 778 f2d0
 779 f2d0 ;Sikmy posuv smerom hore-vpravo
 780 f2d0 e5 lihv push hl
 781 f2d1 210100 ld hl,1
 782 f2d4 cd30f2 call livp
 783 f2d7 e1 pop hl
 784 f2d8 e5 push hl
 785 f2d9 210100 ld hl,1
 786 f2dc cd80f2 call liho
 787 f2df e1 pop hl
 788 f2e0 2d dec 1
 789 f2e1 c2d0f2 jp nz,lihv
 790 f2e4 c9 ret
 791 f2e5
 792 f2e5 ;Sikmy posuv smerom dolu-vlavo
 793 f2e5 e5 lidvl push hl
 794 f2e6 210100 ld hl,1
 795 f2e9 cd58f2 call livl
 796 f2ec 210100 ld hl,1
 797 f2ef cda8f2 call lido
 798 f2f2 e1 pop hl
 799 f2f3 2d dec 1
 800 f2f4 c2e5f2 jp nz,lidvl
 801 f2f7 c9 ret
 802 f2f8
 803 f2f8 ;Sikay posuv smerom hore-vlavo
 804 f2f8 e5 lihvl push hl
 805 f2f9 210100 ld hl,1
 806 f2fc cd58f2 call livl
 807 f2ff 210100 ld hl,1
 808 f302 cd80f2 call liho
 809 f305 e1 pop hl
 810 f306 2d dec 1
 811 f307 c2f8f2 jp nz,lihvl
 812 f30a c9 ret
 813 f30b
 814 f30b ;Sikmy posuv smerom dolu-vpravo
 815 f30b e5 lidvp push hl
 816 f30c 210100 ld hl,1
 817 f30f cd30f2 call livp
 818 f312 210100 ld hl,1
 819 f315 cda8f2 call lido
 820 f318 e1 pop hl

tab.2.5.2/3

821 f319 2d dec 1
 822 f31a c20bf3 jp nz,lidvp tab.2.5.2/3
 823 f31d c9 ret
 824 f31e
 825 f31e ;Casove oneskorenienie-dlzka zavisi od hodnoty reg.b
 826 f31e cd26f3 cas call cao
 827 f321 05 dec b
 828 f322 c21ef3 jp nz,cas
 829 f325 c9 ret
 830 f326
 831 f326 ;Casove oneskorenienie-dlzka pevne stanovena(reg.A)
 832 f326 3e30 cao1 ld a,#30
 833 f328 3d dec a
 834 f329 c228f3 jp nz,cao1
 835 f32c c9 ret
 836 f32d
 837 f32d ;Rezim rucneho ovladania-pohyby kurzorovymi klavesami
 838 f32d ;spustenie pera-klavesa "9";alebo
 839 f32d ;ovladanie pomocou Kempston joysticku
 840 f32d 3a92ea hand ld a,(dig)
 841 f330 fe01 cp 1
 842 f332 c238f3 jp nz,ha4
 843 f335 cd81f4 call bici
 844 f338 cd8e02 ha4 call #028e
 845 f33b cd72f3 call kj kempston joystick
 846 f33e 3e04 ld a,4 klavesa "5"
 847 f340 93 sub e
 848 f341 ccb5f1 call z,krokvl
 849 f344 3e03 ld a,3 klavesa "6"
 850 f346 93 sub e
 851 f347 cc51f1 call z,krokdo
 852 f34a 3e0b ld a,#0b klavesa "7"
 853 f34c 93 sub e
 854 f34d cc83f1 call z,krokho
 855 f350 3e13 ld a,#13 klavesa "8"
 856 f352 93 sub e
 857 f353 cc7f1 call z,krokvp
 858 f356 3e1e ld a,#1e klavesa "9"
 859 f358 93 sub e
 860 f359 c8 ret z
 861 f35a 3eff ld a,#ff nestlacena klavesa
 862 f35c 93 sub e
 863 f35d c263f3 jp nz,ha3
 864 f360 c32df3 jp hand
 865 f363 3e1b ha3 ld a,#1b klavesa "9"
 866 f365 93 sub e
 867 f366 cc35f1 call z,pis
 868 f369 3e23 ld a,#23 klavesa "0"
 869 f36b 93 sub e
 870 f36c cc19f1 call z,nepis
 871 f36f c32df3 jp hand
 872 f372
 873 f372 ;Rezim rucneho ovladania-pohyby sa ovladaju
 874 f372 ;pomocou Kempston-joysticku
 875 f372 db1f kj in a,(pa)
 876 f374 e608 and 8
 877 f376 fe08 cp 8
 878 f378 cc83f1 call z,krokho
 879 f37b db1f in a,(pa)
 880 f37d e604 and 4
 881 f37f fe04 cp 4
 882 f381 cc51f1 call z,krokdo
 883 f384 db1f in a,(pa)
 884 f386 e602 and 2
 885 f388 fe02 cp 2
 886 f38a ccb5f1 call z,krokvl

887	f38d db1f	in a,(pa)	tab.2.5.2/3
888	f38f e601	and 1	
889	f391 fe01	cp 1	
890	f393 cce7f1	call z,krokvp	
891	f396 db1f	in a,(pa)	
892	f398 e610	and 16	
893	f39a fe10	cp 16	
894	f39c cc35f1	call z,pis	
895	f39f db1f	in a,(pa)	
896	f3a1 e610	and 16	
897	f3a3 fe10	cp 16	
898	f3a5 cab1f3	jp z,kj1	
899	f3a8 cd8e02	call #028e	
900	f3ab 3eff	ld a,fff	
901	f3ad 93	sub e	
902	f3ae cc19f1	call z,nepis	
903	f3b1 c9	kj1 ret	
904	f3b2		
905	f3b2	;obsluha prikazov LLIST,LPRINT	
906	f3b2	;vychadza z programu AR 8/1986	
907	f3b2	;vystupny bod programu pre tlac	
908	f3b2 f5	zac push af	
909	f3b3 3a60ea	ld a,(tab)	
910	f3b6 feff	cp 255	
911	f3b8 2879	jr z,tiskm	
912	f3ba f1	pop af	
913	f3bb fe17	cp 23	
914	f3bd 286e	jr z,navr	
915	f3bf fe06	cp 6	
916	f3c1 2005	jr nz,pokr	
917	f3c3 c5	push bc	
918	f3c4 0608	ld b,8	
919	f3c6 1879	jr carka	
920	f3c8 00	pokr nop	
921	f3c9 fe0c	cp 12 FF	
922	f3cb ca52f4	jp z,test	
923	f3ce fe0d	cp 13 CR	
924	f3d0 2004	jr nz,dale	
925	f3d2 3e0a	radek ld a,10	
926	f3d4 187c	jr test	
927	f3d6 fe20	dale cp 32	
928	f3d8 c3e1f3	jp pism1	
929	f3db 3004	jr nc,pism1	
930	f3dd cd52f4	call test	
931	f3e0 c9	ret	
932	f3e1 fec7	pism1 cp 199 <=	
933	f3e3 200d	jr nz,pism2	
934	f3e5 3e3c	ld a,60 <	
935	f3e7 cd52f4	call test	
936	f3ea 3e3d	ld a,61 =	
937	f3ec cd52f4	call test	
938	f3ef 3ec7	ld a,199	
939	f3f1 c9	ret	
940	f3f2 fec8	pism2 cp 200 >=	
941	f3f4 200d	jr nz,pism3	
942	f3f6 3e3e	ld a,62	
943	f3f8 cd52f4	call test	
944	f3fb 3e3d	ld a,61	
945	f3fd cd52f4	call test	
946	f400 3ec8	ld a,200	
947	f402 c9	ret	
948	f403 fec9	pism3 cp 201 <>	
949	f405 200d	jr nz,pism	
950	f407 3e3c	ld a,60	
951	f409 cd52f4	call test	
952	f40c 3e3e	ld a,62	

```

953 f40e cd52f4    call test
954 f411 3ec9    ld a,201
955 f413 c9    ret
956 f414 fe61    pism cp 97
957 f416 383a    jr c,test
958 f418 fea2    cp 162
959 f41a 3002    jr nc,graf
960 f41c ; sub 32
961 f41c 1834    jr test
962 f41e fea5    graf cp 165
963 f420 3004    jr nc,posl
964 f422 3e2a    ld a,42
965 f424 182c    jr test
966 f426 d6a5    posl sub 165
967 f428 cd100c    call #0c10
968 f42b 1825    jr test
969 f42d 3eff    navr ld a,255
970 f42f 3260ea    ld (tab),a
971 f432 c9    ret
972 f433 3a63ea    tiskm ld a,(mnoz)
973 f436 3261ea    ld (pocet),a
974 f439 f1
975 f43a c5    pop af
976 f43b 47    push bc
977 f43c 3e0d    ld b,a
978 f43e cd52f4    ld a,13
979 f441 0e20    call test
980 f443 79    carka ld c,32
981 f444 cd52f4    opak ld a,c
982 f447 05    call test
983 f448 78    dec b
984 f449 a7    ld a,b
985 f44a 20f7    and a
986 f44c af    jr nz,opak
987 f44d 3260ea    xor a
988 f450 c1    ld (tab),a
989 f451 c9    pop bc
990 f452 3262ea    ret
991 f455 fe0c    test ld (zna),a
992 f457 2804    cp 12
993 f459 fe0a    jr z,napl
994 f45b 2009    cp 10
995 f45d 3a63ea    ld a,(mnoz)
996 f460 3261ea    ld (pocet),a
997 f463 ;podprogram pre tlacenie obsahu reg.a
998 f463 3a62ea    ld a,(zna)
999 f466 cd50f6    pm call tlacc
1000 f469 3a61ea    neviem ld a,(pocet)
1001 f46c 3d    dec a
1002 f46d 2807    jr z,zav
1003 f46f 3261ea    ld (pocet),a
1004 f472 3a62ea    ld a,(zna)
1005 f475 c9    ret
1006 f476
1007 f476 3a62ea    zav ld a,(zna)
1008 f479 f5    push af
1009 f47a 3e0a    ld a,10
1010 f47c 3262ea    ld (zna),a
1011 f47f ; call napl
1012 f47f f1    pop af
1013 f480 c9    ret
1014 f481
1015 f481 ;Test snimacieho pera pre digitalizaciu obrazovej predlohy
1016 f481 ;vykresli na obrazovke plny cierny stvorcek-ak je snimana pred-
1017 f481 ;loha tmava,alebo sachovnicovy,ak je svetla
1018 f481 00    bici nop

```

tab.2.5.2/3

1019	f482 3e02		ld a,2	
1020	f484 cd0116		call #1601	
1021	f487 db5f		in a,(pc)	
1022	f489 e602		and sver	
1023	f48b ca9af4		jp z,cie	
1024	f48e 010505	bci	ld bc,#0505	
1025	f491 cdd90d		call #0dd9	
1026	f494 3e89		ld a,137	
1027	f496 d7		rst #10	
1028	f497 c3a3f4		jp bc2	
1029	f49a 010505	cie	ld bc,#0505	
1030	f49d cdd90d		call #0dd9	
1031	f4a0 3e8f		ld a,143	
1032	f4a2 d7		rst #10	
1033	f4a3 c9	bc2	ret	
1034	f4a4			
1035	f4a4		;Digitalizacia obrazovej predlohy	
1036	f4a4 00	digit	nop	
1037	f4a5 af		xor a	
1038	f4a6 2193ea		ld hl,cier	
1039	f4a9 77		ld (hl),a	
1040	f4aa 23		inc hl	
1041	f4ab 77		ld (hl),a	
1042	f4ac 23		inc hl	
1043	f4ad 77		ld (hl),a	
1044	f4ae 23		inc hl	
1045	f4af 77		ld (hl),a	
1046	f4b0 cd19f1		call nepis	
1047	f4b3 2a6aea	di3	ld hl,(nx)	
1048	f4b6 3a70ea		ld a,(mierx)	
1049	f4b9 47		ld b,a	
1050	f4ba eb		ex de,hl	
1051	f4bb 210000		ld hl,0	
1052	f4be 19	di5	add hl,de	
1053	f4bf 05		dec b	
1054	f4c0 c2bef4		jp nz,di5	
1055	f4c3 1600		ld d,8	
1056	f4c5 3a89ea		ld a,(mrcx)	
1057	f4c8 5f		ld e,a	
1058	f4c9 ed52		sbc hl,de	
1059	f4cb cd58f2		call livl	
1060	f4ce cd2bf5		call riadok	
1061	f4d1 d5		push de	
1062	f4d2 cd8cf5		call klas	
1063	f4d5 cafdf4		jp z,di2	
1064	f4d8 d1		pop de	
1065	f4d9 cd01f5		call posuv	
1066	f4dc 5e		ld e,(hl)	
1067	f4dd 1d		dec e	
1068	f4de 73		ld (hl),e	
1069	f4df c2b3f4		jp nz,di3	
1070	f4e2 3e00		ld a,0	
1071	f4e4 3292ea		ld (dig),a	
1072	f4e7 cd2df3		call hand	
1073	f4ea 3eff	di6	ld a,255	
1074	f4ec 326aea		ld (nx),a	
1075	f4ef 3eaf		ld a,175	
1076	f4f1 326cea		ld (ny),a	
1077	f4f4 3e01		ld a,1	
1078	f4f6 326eea		ld (dx),a	
1079	f4f9 326fea		ld (dy),a	
1080	f4fc c9		ret	
1081	f4fd			
1082	f4fd d1	di2	pop de	
1083	f4fe c3eaf4		jp di6	
1084	f501			

tab.2.5.2/3

1085	f501 2172ea	posuv	ld	hl,miry
1086	f504 5e		ld	e,(hl)
1087	f505 2174ea		ld	hl,mier
1088	f508 73		ld	(hl),e
1089	f509 c5	di4	push	bc
1090	f50a cd83f1		call	krokho
1091	f50d c1		pop	bc
1092	f50e 2174ea		ld	hl,mier
1093	f511 5e		ld	e,(hl)
1094	f512 1d		dec	e
1095	f513 73		ld	(hl),e
1096	f514 c209f5		jp	nz,di4
1097	f517 216fea		ld	hl,dy
1098	f51a 5e		ld	e,(hl)
1099	f51b 1c		inc	e
1100	f51c 73		ld	(hl),e
1101	f51d 216cea		ld	hl,ny
1102	f520 c9		ret	
1103	f521			
1104	f521			;Obsluha ihly pre 1-riadkovu tlaciaren
1105	f521 c9	ihla	ret	
1106	f522 3e0e		ld	a,14
1107	f524 d37f		out	(cnt),a
1108	f526 3e0f		ld	a,15
1109	f528 d37f		out	(cnt),a
1110	f52a c9		ret	
1111	f52b			
1112	f52b 216fea	riadok	ld	hl,dy
1113	f52e 46		ld	b,(hl)
1114	f52f 216eea		ld	hl,dx
1115	f532 4e		ld	c,(hl)
1116	f533 216aea		ld	hl,nx
1117	f536 56		ld	d,(hl)
1118	f537 2170ea	rd1	ld	hl,mierx
1119	f53a 5e		ld	e,(hl)
1120	f53b 00	rd4	nop	
1121	f53c 00		nop	
1122	f53d 00		nop	
1123	f53e c5	rd2	push	bc
1124	f53f d5		push	de
1125	f540 e5		push	hl
1126	f541 cde7f1	rd5	call	krokvp
1127	f544 e1		pop	hl
1128	f545 d1		pop	de
1129	f546 c1		pop	bc
1130	f547 1d		dec	e
1131	f548 c23ef3		jp	nz,rd2
1132	f54b cd69f5	rd3	call	bod
1133	f54e d5		push	de
1134	f54f c5		push	bc
1135	f550 cd8cf5		call	klas
1136	f553 ca66f5		jp	z,rd6
1137	f556 c1		pop	bc
1138	f557 d1		pop	de
1139	f558 15		dec	d
1140	f559 c237f5		jp	nz,rd1
1141	f55c 216fea		ld	hl,dy
1142	f55f 70		ld	(hl),b
1143	f560 c5		push	bc
1144	f561 cd19f1		call	nepis
1145	f564 c1		pop	bc
1146	f565 c9		ret	
1147	f566 c1	rd6	pop	bc
1148	f567 d1		pop	de
1149	f568 c9		ret	
1150	f569			

```

1151 f569 00      bod    nop
1152 f56a db5f      in     a,(pc)
1153 f56c 00      nop
1154 f56d e682      and    svper
1155 f56f ca7cf5      jp    z, bd2
1156 f572 2a95ea      ld    hl,(biel)
1157 f575 23      inc    hl
1158 f576 2295ea      ld    (biel),hl
1159 f579 c38af5      jp    bd1
1160 f57c c5      bd2    push bc
1161 f57d d5      push de
1162 f57e cde522      call   #22e5      vykreslenie bodu
1163 f581 d1      pop    de
1164 f582 c1      pop    bc
1165 f583 2a93ea      ld    hl,(cier)
1166 f586 23      inc    hl
1167 f587 2293ea      ld    (cier),hl
1168 f58a 0c      bd1    inc    c
1169 f58b c9      ret
1170 f58c
1171 f58c      ;Bola stlacenka klavesa "s"?
1172 f58c      ;ak ano, nastavi sa zero
1173 f58c cd8e02      klas   call #028e
1174 f58f 3e1e      ld    a,#1e
1175 f591 93      sub    e
1176 f592 c9      ret
1177 f593
1178 f593      ;hard copy v rezime 1-ihlovej tlaciarne
1179 f593 214cf5      tlac   ld    hl,rd3+1      ;modifikacia programu
1180 f596 36be      ld    (hl),<bod2      ;digit pre
1181 f598 23      inc    hl      ;gr.kopiu obrazovky
1182 f599 36f5      ld    (hl),>bod2
1183 f59b cda4f4      call   digit
1184 f59e 214cf5      ld    hl,rd3+1      ;spatna modifikacia
1185 f5a1 3669      ld    (hl),<bod
1186 f5a3 23      inc    hl
1187 f5a4 36f5      ld    (hl),>bod
1188 f5a6 c9      ret
1189 f5a7
1190 f5a7      ;hard-copy v rezime zapisovaca
1191 f5a7 213bf5      kresli ld    hl,rd4      ;modifikacia programu
1192 f5aa 3600      ld    (hl),0      ;digit pre
1193 f5ac 23      inc    hl      ;gr.kopiu obrazovky
1194 f5ad 3600      ld    (hl),0
1195 f5af 23      inc    hl
1196 f5b0 3600      ld    (hl),0
1197 f5b2 2142f5      ld    hl,rd5+1      ;spatna modifikacia
1198 f5b5 36e7      ld    (hl),<krokvp
1199 f5b7 23      inc    hl
1200 f5b8 36f1      ld    (hl),>krokvp
1201 f5ba cd93f5      call   tlac
1202 f5bd c9      ret
1203 f5be
1204 f5be
1205 f5be cde8f5      bd2    call point
1206 f5c1 cad5f5      jp    z, bd22
1207 f5c4 d5f      in     a,(pc)
1208 f5c6 e680      and    #80
1209 f5c8 fe80      cp    #80
1210 f5ca cae6f5      jp    z, bd21
1211 f5cd c5      push bc
1212 f5ce cd19f1      call   nepis
1213 f5d1 c1      pop    bc
1214 f5d2 c3e6f5      jp    bd21
1215 f5d5 cd21f5      bd22   call ihla
1216 f5d8 db5f      in     a,(pc)

```

```

1217 f5da e680      and #80
1218 f5dc fe00      cp 0
1219 f5de cae6f5      jp z, bd21
1220 f5e1 c5          push bc
1221 f5e2 cd35f1      call pis
1222 f5e5 c1          pop bc
1223 f5e6 0c          bd21 inc c
1224 f5e7 c9          ret
1225 f5e8
1226 f5e8 c5          point push bc
1227 f5e9 d5          push de
1228 f5ea cdce22      call #22ce
1229 f5ed cdd52d      call #2dd5
1230 f5f0 d1          pop de
1231 f5f1 c1          pop bc
1232 f5f2 2f          cpl
1233 f5f3 e601      and 1
1234 f5f5 c9          ret
1235 f5f6
1236 f5f6      ;nakreslenie sustredenych stvorcov
1237 f5f6 cd2df3      test4 call hand
1238 f5f9 cd19f1      call nepis
1239 f5fc 1e0a      ld e,10
1240 f5fe 211400      ld h1,20
1241 f601 2266ea      ld (lx),hl
1242 f604 211400      ld h1,20
1243 f607 2268ea      ld (ly),hl
1244 f60a d5          te4 push de.
1245 f60b cd31f6      call obd
1246 f60e 210a00      ld h1,10
1247 f611 cd58f2      call livl
1248 f614 210a00      ld h1,10
1249 f617 cda8f2      call lido
1250 f61a 011400      ld bc,20
1251 f61d 2a66ea      ld h1,(lx)
1252 f620 09          add h1,bc
1253 f621 2266ea      ld (lx),hl
1254 f624 2a68ea      ld h1,(ly)
1255 f627 09          add h1,bc
1256 f628 2268ea      ld (ly),hl
1257 f62b d1          pop de
1258 f62c 1d          dec e
1259 f62d c20af6      jp nz,te4
1260 f630 c9          ret
1261 f631
1262 f631      ;Nakreslenie obdlznika so stranami (lx),(ly)
1263 f631 cd35f1      obd call pis
1264 f634 2a66ea      ld h1,(lx)
1265 f637 cd30f2      call livp
1266 f63a 2a68ea      ld h1,(ly)
1267 f63d cd80f2      call liho
1268 f640 2a66ea      ld h1,(lx)
1269 f643 cd58f2      call livl
1270 f646 2a68ea      ld h1,(ly)
1271 f649 cda8f2      call lido
1272 f64c cd19f1      call nepis
1273 f64f c9          ret
1274 f650
1275 f650      ;Vypisanie znaku,ktoho ASCII-kod je v reg.A
1276 f650      ;alebo vykonanie riadiaceho prikazu
1277 f650 c5          tlacc push bc
1278 f651 d5          push de
1279 f652 e5          push hl
1280 f653 f5          push af
1281 f654 47          ld b,a
1282 f655 3a90ea      ld a,(ukaz)

```

tab.2.5.2/3

1283	f658 fe01	cp	1	
1284	f65a ca6ff6	jp	z,tlz	
1285	f65d fe02	cp	2	
1286	f65f cadcf6	jp	z,byt2	
1287	f662 fe03	cp	3	
1288	f664 ca2af7	jp	z,byt3	
1289	f667 fe04	cp	4	
1290	f669 cac4f7	jp	z,byt4	
1291	f66c c3d8f7	jp	kontla	
1292	f66f ;tlaczanie znaku-ascii kod znaku je v reg. A			
1293	f66f 78	tlz	ld a,b	
1294	f670 fe03	cp	#03	
1295	f672 cab6f6	jp	z,etx	
1296	f675 fe1b	cp	#1b	
1297	f677 cabcf6	jp	z,esc	
1298	f67a fe08	cp	#08	BS
1299	f67c ca9ef6	jp	z,tlz3	
1300	f67f fe0a	cp	#0a	LF
1301	f681 caa4f6	jp	z,tlz4	
1302	f684 fe0c	cp	#0c	FF
1303	f686 caaaef6	jp	z,tlz5	test.na znaky
1304	f689 fe0d	cp	#0d	CR
1305	f68b cab0f6	jp	z,tlz6	
1306	f68e fe20	cp	#20	
1307	f690 dad9f6	jp	c,tlz8	
1308	f693 fea3	cp	#a3	
1309	f695 d2d9f6	jp	nc,tlz8	ohranenie suboru znakov
1310	f698 cd5ff8	call	hov	
1311	f69b c3c7f6	jp	tlz7	
1312	f69e cdffff7	tlz3	call bs	BS
1313	f6a1 c3d9f6	jp	tlz8	
1314	f6a4 cd0ef8	tlz4	call lf	LF
1315	f6a7 c3d9f6	jp	tlz8	
1316	f6aa cd2cf8	tlz5	call ff	FF
1317	f6ad c3d9f6	jp	tlz8	
1318	f6b0 cd3cf8	tlz6	call cr	CR
1319	f6b3 c3d9f6	jp	tlz8	
1320	f6b6 cd2df3	etx	call hand	
1321	f6b9 c3d9f6	jp	tlz8	
1322	f6bc 328fea	esc	ld (byte),a	
1323	f6bf 3e02	ld	a,2	
1324	f6c1 3290ea	ld	(ukaz),a	
1325	f6c4 c3d9f6	jp	tlz8	
1326	f6c7 2a85ea	tlz7	ld hl,(dlrd)	
1327	f6ca eb	ex	de,hl	
1328	f6cb 2a7bea	ld	hl,(pacix)	
1329	f6ce ed52	sbc	hl,de	
1330	f6d0 dad9f6	jp	c,tlz8	
1331	f6d3 cd0ef8	call	lf	
1332	f6d6 cd3cf8	call	cr	
1333	f6d9 c3d8f7	tlz8	jp kontla	
1334	f6dc 78	byt2	ld a,b	
1335	f6dd fe30	cp	#30	
1336	f6df ca7cf7	jp	z,esc0	
1337	f6e2 fe31	cp	#31	
1338	f6e4 ca84f7	jp	z,esc1	
1339	f6e7 fe32	cp	#32	
1340	f6e9 ca8cf7	jp	z,esc2	
1341	f6ec fe4d	cp	#4d	
1342	f6ee ca94f7	jp	z,escm	
1343	f6f1 fe50	cp	#50	
1344	f6f3 ca9cf7	jp	z,escp	
1345	f6f6 fe45	cp	#45	
1346	f6f8 caa4f7	jp	z,esce	
1347	f6fb fe46	cp	#46	
1348	f6fd caacf7	jp	z,escf	

1349	f700 fe47		cp	#47
1350	f702 cab4f7		jp	z,escq
1351	f705 fe48		cp	#48
1352	f707 cabcf7		jp	z,esch
1353	f70a fe33		cp	#33
1354	f70c c3lef7		jp	byt21
1355	f70f fe41		cp	#41
1356	f711 c3lef7		jp	byt21
1357	f714 fe43		cp	#43
1358	f716 c3lef7		jp	byt21
1359	f719 fe20		cp	#20
1360	f71b c3d8f7		jp	kontla
1361	f71e 3e03	byt21	ld	a,3
1362	f720 3290ea		ld	(ukaz),a
1363	f723 78		ld	a,b
1364	f724 328fea		ld	(byte),a
1365	f727 c3d8f7		jp	kontla
1366	f72a 00	byt3	nop	
1367	f72b 3a8fea		ld	a,(byte)
1368	f72e fe33		cp	#33
1369	f730 ca45f7		jp	z,esc3
1370	f733 fe41		cp	#41
1371	f735 ca4cf7		jp	z,esca
1372	f738 fe43		cp	#43
1373	f73a ca4ff7		jp	z,esco
1374	f73d fe20		cp	#20
1375	f73f ca75f7		jp	z,escsp
1376	f742 c3d8f7		jp	kontla
1377	f745 78'	esc3	ld	a,b
1378	f746 3279ea		ld	(vriad),a
1379	f749 c3d3f7		jp	kkk
1380	f74c	esca		
1381	f74c c3d3f7		jp	kkk
1382	f74f 78	esco	ld	a,b
1383	f750 fe00		cp	0
1384	f752 ca6df7		jp	z,skok
1385	f755 57	escc	ld	d,a
1386	f756 2a79ea		ld	h1,(vriad)
1387	f759 cd28f9		call	velk
1388	f75c 4d		ld	c,l
1389	f75d 0600		ld	b,0
1390	f75f 210000		ld	h1,0
1391	f762 09	ec1	add	h1,bc
1392	f763 15		dec	d
1393	f764 c262f7		jp	nz,ec1
1394	f767 2287ea		ld	(distr),h1
1395	f76a c3d3f7		jp	kkk
1396	f76d 3e04	skok	ld	a,4
1397	f76f 3290ea		ld	(ukaz),a
1398	f772 c3d8f7		jp	kontla
1399	f775 78	escsp	ld	a,b
1400	f776 3276ea		ld	(medz),a
1401	f779 c3d3f7		jp	kkk
1402	f77c 3e15	esc0	ld	a,21
1403	f77e 3279ea		ld	(vriad),a
1404	f781 c3d3f7		jp	kkk
1405	f784 3e11	esc1	ld	a,17
1406	f786 3279ea		ld	(vriad),a
1407	f789 c3d3f7		jp	kkk
1408	f78c 3e1d	esc2	ld	a,29
1409	f78e 3279ea		ld	(vriad),a
1410	f791 c3d3f7		jp	kkk
1411	f794 3e02	escm	ld	a,2
1412	f796 3278ea		ld	(vel),a
1413	f799 c3d3f7		jp	kkk
1414	f79c 3e03	escp	ld	a,3

1415	f79e 3278ea	ld	(vel),a
1416	f7a1 c3d3f7	jp	kkk
1417	f7a4 3e02	esce	ld a,2
1418	f7a6 3291ea		ld (shift),a
1419	f7a9 c3d3f7		jp kkk
1420	f7ac 3e01	escf	ld a,1
1421	f7ae 3291ea		ld (shift),a
1422	f7b1 c3d3f7		jp kkk
1423	f7b4 3e04	escg	ld a,4
1424	f7b6 3291ea		ld (shift),a
1425	f7b9 c3d3f7		jp kkk
1426	f7bc 3e01	esch	ld a,1
1427	f7be 3291ea		ld (shift),a
1428	f7c1 c3d3f7		ip kkk
1429	f7c4 5f	byt4	ld e,a
1430	f7c5 210000		ld h1,0
1431	f7c8 01ae00		ld bc,174
1432	f7cb 09	by41	add hl,bc
1433	f7cc 1d		dec e
1434	f7cd c2cbf7		jp nz,by41
1435	f7d0 2287ea		ld (distr).hl
1436	f7d3 3e01	kkk	ld a,1
1437	f7d5 3290ea		ld (ukaz),a
1438	f7d8 f1	kontla	pop af
1439	f7d9 cd8e02		call #028e
1440	f7dc 3e0b		ld a,#0b
1441	f7de 93		sub e
1442	f7df c2eaf7		jp nz,kkk1
1443	f7e2 2181ea		ld hl,cop
1444	f7e5 35		dec (hl)
1445	f7e6 2182ea		ld hl,cov
1446	f7e9 35		dec (hl)
1447	f7ea cd8e02	kkk1	call #028e
1448	f7ed 3e03		ld a,3
1449	f7ef 93		sub e
1450	f7f0 c2fbf7		jp nz,kkk2
1451	f7f3 2181ea		ld hl,cop
1452	f7f6 34		inc (hl)
1453	f7f7 2182ea		ld hl,cov
1454	f7fa 34		inc (hl)
1455	f7fb e1	kkk2	pop hl
1456	f7fc d1		pop de
1457	f7fd c1		pop bc
1458	f7fe c9		ret
1459	f7ff		
1460	f7ff		
1461	f7ff ed4b76ea		:Posuv o jednu poziciu spat
1462	f803 210500	bs	ld bc,(medz)
1463	f806 09		ld hl,5
1464	f807 cd28f9		add hl,bc
1465	f80a cd58f2		call velk
1466	f80d c9		call livl
1467	f80e		ret
1468	f80e		
1469	f80e 2a79ea		:Novy riadok
1470	f811 cd28f9	if	ld hl,(vriad)
1471	f814 cda8f2		call velk
1472	f817 2a7dea		call lido
1473	f81a eb		ld hl,(pociy)
1474	f81b 2a87ea		ex de,hl
1475	f81e ed52		ld hl,(distr)
1476	f820 f229f8		sbc hl,de
1477	f823 cd3cf8		jp p,lf1
1478	f826 cddif0		call cr
1479	f829 c33cf8		call ini
1480	f82c	lf1	jp cr

key-scan
klavesa "7"

zrychlenie pohybu papiera

zrychlenie pohybu vozika
key-scan
klavesa "6"

spomalenie pohybu papiera

spomalenie pohybu vozika

BS

LF

1481	f82c		;Posuv na novu stranu	
1482	f82c 2a7dea	ff	ld hl,(pociy)	FF
1483	f82f eb		ex de,hl	
1484	f830 2a87ea		ld hl,(dlstr)	
1485	f833 ed52		sbc hl,de	
1486	f835 cda8f2		call lido	
1487	f838 cdd1f0		call ini	
1488	f83b c9		ret	
1489	f83c			
1490	f83c		;Navrat do vychodzej pozicie	
1491	f83c 2a7bea	cr	ld hl,(pocix)	CR
1492	f83f e5		push hl	
1493	f840 3e00		ld a,0	
1494	f842 b4		or h	
1495	f843 b5		or l	
1496	f844 fe00		cp 0	
1497	f846 ca5df8		jp z,cri	
1498	f849 2a87ea		ld hl,(dlstr)	
1499	f84c eb		ex de,hl	
1500	f84d 2a7bea		ld hl,(pocix)	
1501	f850 eb		ex de,hl	
1502	f851 ed52		sbc hl,de	
1503	f853 da5df8		jp c,cri	
1504	f856 e1		pop hl	
1505	f857 cd58f2		call livl	
1506	f85a c35ef8		jp cr2	
1507	f85d e1	cri	pop hl	
1508	f85e c9	cr2	ret	
1509	f85f			
1510	f85f 21bdea	hov	ld hl,h19	
1511	f862 061f		ld b,31	
1512	f864 90		sub b	
1513	f865 47		ld b,a	
1514	f866 7e	hov2	ld a,(hl)	
1515	f867 23		inc hl	
1516	f868 feb0		cp #b0	
1517	f86a ca70f8		jp z,hov1	
1518	f86d c366f8		jp hov2	
1519	f870 05	hov1	dec b	
1520	f871 c266f8		jp nz,hov2	
1521	f874 e5		push hl	
1522	f875 cd00f9		call znak	
1523	f878 3a91ea		ld a,(shift)	
1524	f87b fe01		cp 1	
1525	f87d cafef8		jp z,hov3	
1526	f880 fe02		cp 2	
1527	f882 ca90f8		jp z,hov4	
1528	f885 fe03		cp 3	
1529	f887 caaeef8		jp z,hov5	
1530	f88a fe04		cp 4	
1531	f88c caccf8		jp z,hov6	
1532	f88f 00		nop	
1533	f890 cdffff7	hov4	call bs	
1534	f893 2a8dea		ld hl,(pos)	
1535	f896 cd28f9		call velk	
1536	f899 2b		dec hl	
1537	f89a cd30f2		call livp	
1538	f89d e1		pop hl	
1539	f89e cd00f9		call znak	
1540	f8a1 2a8dea		ld hl,(pos)	
1541	f8a4 cd28f9		call velk	
1542	f8a7 2b		dec hl	
1543	f8a8 cd58f2		call livl	
1544	f8ab c3ffff8		jp hov8	
1545	f8ac cdffff7	hov5	call bs	
1546	f8b1 2a8dea		ld hl,(pos)	

f8b4 cd28f9
 f8b7 2b
 f8b8 cd80f2
 f8bb e1
 f8bc cd00f9
 f8bf 2a8dea
 f8c2 cd28f9
 f8c5 2b
 f8c6 cda8f2
 f8c9 c3ffff8
 f8cc cdffff7
 f8cf 2a8dea
 f8d2 cd28f9
 f8d5 2b
 f8d6 cd30f2
 f8d9 2a8dea
 f8dc cd28f9
 f8df 2b
 f8e0 cd80f2
 f8e3 e1
 f8e4 cd00f9
 f8e7 2a8dea
 f8ea cd28f9
 f8ed 2b
 f8ee cd58f2
 f8f1 2a8dea
 f8f4 cd28f9
 f8f7 2b
 f8f8 cda8f2
 f8fb c3ffff8
 f8fe e1
 f8ff c9
 f900
 f900 7e
 f901 e5
 f902 5f
 f903 e6f8
 f905 57
 f906 7b
 f907 e6ff
 f909 2600
 f90b 6f
 f90c cd28f9
 f90f 3eb0
 f911 92
 f912 ca1d49
 f915 cd38f9
 f918 e1
 f919 23
 f91a c300f9
 f91d e1
 f91e 2a76ea
 f921 cd28f9
 f924 cd30f2
 f927 c9
 f928
 f928 3a78ea
 f92b 5f
 f92c 45
 f92d 1d
 f92e ca37f9
 f931 78
 f932 85
 f933 6f
 f934 c32df9

call velk
 dec hl
 call liho
 pop hl
 call znak
 ld hl,(pos)
 call velk
 dec hl
 call lido
 jp hov8
 call bs
 ld hl,(pos)
 call velk
 dec hl
 call liho
 call livp
 ld hl,(pos)
 call velk
 dec hl
 call liho
 pop hl
 call znak
 ld hl,(pos)
 call velk
 dec hl
 call livl
 ld hl,(pos)
 call velk
 dec hl
 call lido
 jp hov8
 pop hl
 ret

znak
 push hl
 ld e,a
 and #f0
 ld d,a
 ld a,e
 and #0f
 ld h,0
 ld l,a
 call velk
 ld a,#b0
 sub d
 jp z,znk
 call prvok
 pop hl
 inc hl
 jp znak
 pop hl
 ld hl,(medz)
 call velk
 call livp
 ret

;Vynasobenie dlzky ciary
 velk ld a,(vel)
 ld e,a
 ld b,l
 dec e
 jp z,ve2
 ld a,b
 add a,l
 ld l,a
 jp vel1

vymask.dol.4 bitov a
 odloz.do reg.D
 vymask.dol.4 bitov
 reg.1-dlzka ciary
 vynasob.koef.vel
 #b0-koniec znaku
 koniec znaku?
 nie,rozkoduj typ ciary
 dalsi element ciary
 koniec znaku
 "napisanie" medzery

deficientom vel

1613	f937 c9	ve2	ret	
1614	f938			
1615	f938		:Rozkodovanie typu ciary	
1616	f938 3e10	prvok	ld a,#10	
1617	f93a 92		sub d	
1618	f93b ca74f9		jp z,pr1	
1619	f93e 3e20		ld a,#20	
1620	f940 92		sub d	
1621	f941 ca78f9		jp z,pr2	
1622	f944 3e30		ld a,#30	
1623	f946 92		sub d	
1624	f947 ca7cf9		jp z,pr3	
1625	f94a 3e40		ld a,#40	
1626	f94c 92		sub d	
1627	f94d ca80f9		jp z,pr4	
1628	f950 3e50		ld a,#50	
1629	f952 92		sub d	
1630	f953 ca84f9		jp z,pr5	
1631	f956 3e60		ld a,#60	
1632	f958 92		sub d	
1633	f959 ca88f9		jp z,pr6	
1634	f95c 3e70		ld a,#70	
1635	f95e 92		sub d	
1636	f95f ca8cf9		jp z,pr7	
1637	f962 3e80		ld a,#80	
1638	f964 92		sub d	
1639	f965 ca90f9		jp z,pr8	
1640	f968 3e90		ld a,#90	
1641	f96a 92		sub d	
1642	f96b ca94f9		jp z,pr9	
1643	f96e 3ea0		ld a,#a0	
1644	f970 92		sub d	
1645	f971 ca98f9		jp z,pra	
1646	f974			
1647	f974 cd30f2	pri	call livp	
1648	f977 c9		ret	
1649	f978 cd80f2	pr2	call liho	
1650	f97b c9		ret	
1651	f97c cda8f2	pr3	call lido	
1652	f97f c9		ret	
1653	f980 cdd0f2	pr4	call lihvp	
1654	f983 c9		ret	
1655	f984 cde5f2	pr5	call lidvl	
1656	f987 c9		ret	
1657	f988 cdf8f2	pr6	call lihvl	
1658	f98b c9		ret	
1659	f98c cd0bf3	pr7	call lidvp	
1660	f98f c9		ret	
1661	f990 cd35f1	pr8	call pis	
1662	f993 c9		ret	
1663	f994 cd19f1	pr9	call nepis	
1664	f997 c9		ret	
1665	f998 cd58f2	pra	call livl	
1666	f99b c9	prk	ret	
1667	f99c			
1668	f99c			
1669	f99c		end	

adr	ea60 *	adr1	ea64 *	bc1	f48e *	bc2	f4a3 *
bd1	f58a *	bd2	f57c *	bd21	f5e6 *	bd22	f5d5 *
bici	f481 *	biel	ea95 *	bod	f569 *	bod2	f5be *
bri	f22c *	break	f219 *	bs	f7ff *	btrap	1303 *
by41	f7cb *	byt2	f6dc *	byt21	f71e *	byt3	f72a *
byt4	f7c4 *	byte	ea8f *	cao	f326 *	caol	f328 *
carka	f441 *	cas	f31e *	chans	5c4f *	cie	f49a *
cier	ea93 *	cnt	007f *	codo	ea83 *	coho	ea84 *

cop	ea81	*	cov	ea82	*	cr	f83c	*	cr1	f85d	*	tab. 2.5.2/3
cr2	f85e	*	dale	f3d6	*	di2	f4fd	*	di3	f4b3	*	
di4	f509	*	di5	f4be	*	di6	f4ea	*	dig	ea92	*	
digit	f4a4	*	d1rd	ea85	*	distr	ea87	*	dx	ea6e	*	
dy	ea6f	*	ecl	f762	*	eline	Sc59	*	errnr	Sc3a	*	
errsp	5c3d	*	esc	f6bc	*	esc8	f77c	*	esc1	f784	*	
esc2	f78c	*	esc3	f745	*	esc8	f74c	*	esc2	f755	*	
esce	f7a4	*	escf	f7ac	*	esc9	f7b4	*	esch	f7bc	*	
escm	f794	*	esco	f74f	*	escp	f79c	*	escsp	f775	*	
etx	f6b6	*	ff	f82c	*	graf	f41e	*	gtohl	0026	*	
gtoll	00ac	*	gtost	0001	*	h19	eabd	*	ha3	f363	*	
ha4	f338	*	hand	f32d	*	hov	f85f	*	hov1	f870	*	
hov2	f866	*	hov3	f8fe	*	hov4	f890	*	hov5	f8ae	*	
hov6	f8cc	*	hov8	f8ff	*	ihla	f521	*	ini	f0d1	*	
inic	0091	*	jump	f0ab	*	kam	ea97	*	kanal	f05e	*	
kdi	f159	*	kd2	f161	*	khi	f18b	*	kh2	f193	*	
kj	f372	*	kjl	f3b1	*	kkk	f7d3	*	kkk1	f7ea	*	
kkk2	f7fb	*	klas	f58c	*	kontla	f7d8	*	kresli	f5a7	*	
krokdo	f151	*	krokho	f183	*	krokvl	f1b5	*	krokvp	f1e7	*	
kvi	f1bd	*	kv2	f1c5	*	kvp1	fief	*	kvp2	f1f7	*	
ld1	f2c7	*	ld2	f2c1	*	ld3	f2b3	*	lf	f80e	*	
lf1	f829	*	lh1	f29f	*	lh2	f299	*	lh3	f28b	*	
lido	f2a8	*	lidvl	f2e5	*	lidvp	f30b	*	liho	f280	*	
lihvl	f2f8	*	lihvp	f2d0	*	livl	f258	*	livp	f230	*	
lv1	f24f	*	lv2	f249	*	lv3	f23b	*	lv11	f277	*	
lv12	f271	*	lv13	f263	*	lx	ea66	*	ly	ea68	*	
m1	ea99	*	m2	eaaz	*	m3	eaab	*	m4	eab4	*	
mainl	1b76	*	medz	ea76	*	mier	ea74	*	mierx	eaj0	*	
miery	ea72	*	mnoz	ea63	*	mrcx	ea89	*	mrcy	ea8b	*	
napl	f45d	*	navr	f42d	*	nepii	f134	*	nepis	f119	*	
nevitem	f469	*	new	f06d	*	newppc	5c42	*	nx	ea6a	*	
ny	ea6c	*	obd	f631	*	opak	f443	*	pa	001f	*	
pb	003f	*	pc	005f	*	pedo	000e	*	peho	000f	*	
pis	f135	*	pis1	f150	*	pisa	f414	*	pism1	f3e1	*	
pism2	f3f2	*	pism3	f403	*	pm	f466	*	poct	ea61	*	
pocix	ea7b	*	pociy	ea7d	*	point	f5e8	*	pokr	f3c8	*	
pos	ea8d	*	posl	f426	*	posuv	f501	*	pr1	f974	*	
pr2	f978	*	pr3	f97c	*	pr4	f980	*	pr5	f984	*	
pr6	f988	*	pr7	f98c	*	pr8	f990	*	pr9	f994	*	
pra	f998	*	prene	f10d	*	prk	f99b	*	prog	5c53	*	
prtbf	5b00	*	prvok	f938	*	pus	f0ac	*	radek	f3d2	*	
rd1	f557	*	rd2	f53e	*	rd3	f54b	*	rd4	f53b	*	
rd5	f541	*	rd6	f566	*	riadiok	f52b	*	shift	ea91	*	
skok	f76d	*	sox	ea7f	*	soy	ea80	*	start	f086	*	
strms	5c10	*	svper	0002	*	tab	ea60	*	te4	f60a	*	
test	f452	*	test4	f5f6	*	tiskm	f433	*	tlac	f593	*	
tlacc	f650	*	tlz	f66f	*	tlz3	f69e	*	tlz4	f6a4	*	
tlz5	f6aa	*	tlz6	f6b0	*	tlz7	f6c7	*	tlz8	f6d9	*	
trap	f09a	*	ukaz	ea90	*	uloz	f100	*	vars	5c4b	*	
vel	f92d	*	ve2	f937	*	vel	ea78	*	velk	f928	*	
vriad	ea79	*	zac	f3b2	*	zav	f476	*	zna	ea62	*	
znak	f900	*	znk	f91d	*	zx	5c1c	*				

errors:@

60000	00	4e	41	4e	00	00	64	00	64	00	ff	00	af	00	01
60015	01	03	00	03	00	00	00	03	00	02	11	00	00	00	00
60030	00	01	01	0e	0e	c8	64	17	04	a4	06	01	00	00	00
60045	01	00	00	01	01	00	00	00	00	00	50	c3	0e	0a	0b
60060	09	0d	05	07	06	0e	06	07	05	0d	09	0b	0a	0e	06
60075	e0	a0	b0	90	d0	50	70	60	e0	60	70	50	d0	90	b0
60090	a0	e0	60	b0	15	b0	12	80	21	90	22	80	24	90	13
60105	37	b0	27	11	80	32	90	12	80	22	90	12	37	b0	22
60120	80	14	90	23	80	a4	90	22	11	80	37	90	12	80	27
60135	90	12	37	b0	21	80	71	13	41	21	61	a3	61	21	41
60150	13	71	90	22	a2	80	38	90	a2	80	28	90	14	37	b0
60165	21	80	45	90	a4	80	a1	21	11	31	90	36	14	80	a1
60180	21	11	31	90	b0	15	22	80	52	a2	61	22	43	61	a1
60195	51	31	75	90	b0	25	11	80	42	90	12	37	b0	27	14
60210	80	52	33	72	90	11	b0	27	11	80	72	33	52	90	14
60225	b0	21	80	44	90	a2	80	34	90	12	80	64	90	32	80
60240	14	90	32	71	b0	23	80	14	a2	22	34	90	31	13	b0
60255	13	80	21	a1	31	11	52	90	14	22	b0	23	80	14	90
60270	11	33	b0	13	80	21	a1	31	11	90	12	b0	80	45	90
60285	35	b0	21	80	45	61	a3	51	35	71	13	41	25	90	36
60300	b0	80	14	a2	27	31	52	90	34	15	b0	26	80	41	13
60315	71	32	51	a2	52	31	15	90	b0	27	80	15	52	72	32
60330	51	a3	61	90	15	31	b0	14	80	27	54	15	90	33	b0
60345	21	80	71	13	41	22	61	a4	23	15	90	37	b0	24	11
60360	80	13	71	32	51	a3	61	22	44	11	90	37	b0	80	45
60375	22	a5	90	37	15	b0	11	80	61	22	41	13	41	21	61
60390	a3	51	31	71	13	71	32	51	a3	90	14	b0	80	11	44
60405	22	61	a3	51	32	71	13	90	11	33	b0	13	80	21	a1
60420	31	11	90	24	80	21	a1	31	11	90	12	34	b0	13	80
60435	21	a1	31	11	52	90	12	26	80	21	a1	31	11	90	12
60450	34	b0	14	80	63	43	90	11	36	b0	22	80	15	90	22
60465	80	a5	90	34	15	b0	11	80	43	63	90	14	36	b0	26
60480	80	41	13	71	31	53	90	31	80	31	90	13	b0	15	80
60495	a4	61	24	42	12	71	34	a2	61	21	41	11	90	11	35
60510	b0	80	25	42	11	72	32	a5	15	33	90	b0	80	14	41
60525	22	61	a3	13	41	21	61	a4	11	37	90	14	b0	27	15
60540	31	80	61	a3	51	35	71	13	41	90	31	b0	80	14	41
60555	25	61	a4	11	37	90	14	b0	15	80	a5	24	14	a4	23
60570	15	90	37	b0	80	24	14	a4	23	15	90	37	b0	21	42
60585	80	13	32	51	a3	61	25	41	13	71	31	90	35	b0	80
60600	27	33	15	23	37	90	b0	11	80	13	a2	27	a1	13	90
60615	37	11	b0	22	80	31	71	13	41	26	a3	90	13	37	b0
60630	80	27	32	71	11	43	90	53	a1	80	74	90	b0	27	80
60645	37	15	90	b0	80	27	31	73	43	21	37	90	a1	b0	80
60660	27	31	75	26	37	90	b0	11	80	61	25	41	13	71	35
60675	51	a3	90	14	b0	80	27	14	71	32	51	a4	90	33	15
60690	b0	11	80	61	25	41	13	71	35	51	a3	90	42	80	72
60705	90	b0	80	27	14	71	32	51	a4	12	73	90	b0	21	80
60720	71	13	41	22	61	a3	61	21	41	13	71	90	36	b0	12
60735	80	27	a2	14	90	11	37	b0	27	80	36	71	13	41	26
60750	90	37	b0	27	80	33	71	31	71	31	11	21	41	21	41
60765	23	90	37	b0	27	80	36	71	42	72	41	26	90	a1	37

60780	b0	80	21	45	21	90	a5	80	31	75	31	90	b0	27	80
60795	32	72	11	33	23	42	22	90	37	b0	27	80	15	31	55
60810	31	15	90	b0	14	80	a3	27	13	90	11	37	b0	25	80
60825	75	90	b0	27	11	80	13	37	a3	90	14	b0	12	80	27
60840	52	42	72	90	11	35	b0	32	80	15	90	22	b0	b0	24
60855	11	80	41	12	71	33	22	a4	51	31	71	13	41	71	90
60870	a1	b0	80	27	32	13	71	33	51	a3	90	15	b0	14	21
60885	80	51	a2	61	23	41	12	71	90	34	11	b0	14	21	a2
60890	32	a3	51	33	71	13	90	11	b0	23	80	14	26	41	12
60900	51	33	71	12	41	90	31	11	b0	12	80	26	41	26	61
60915	a5	33	80	14	90	11	34	b0	32	80	71	13	41	71	33
60930	a3	51	33	71	13	41	90	31	b0	80	27	33	13	71	37
60945	90	11	b0	80	14	a2	25	a1	90	22	11	80	90	13	11
60960	37	b0	32	11	80	12	41	26	a2	90	22	11	80	11	b0
60975	b0	32	11	80	12	41	44	90	53	80	11	72	90	11	b0
60990	37	b0	80	27	36	44	90	37	b0	80	25	11	71	34	24
61005	14	a2	27	a1	90	14	37	b0	80	90	11	b0	11	80	13
61020	11	35	90	11	b0	80	25	13	71	34	b0	32	80	27	13
61035	61	23	41	12	71	33	51	a2	90	14	b0	23	41	13	37
61050	71	33	51	a3	90	15	b0	14	80	a3	61	23	41	11	b0
61065	90	22	11	b0	80	25	32	42	11	71	90	34	11	b0	21
61080	80	71	12	41	21	61	a3	21	41	12	71	90	34	11	b0
61095	24	80	14	a2	23	36	71	11	41	90	31	b0	25	80	34
61110	71	12	41	24	90	35	11	b0	25	80	32	72	31	11	a1
61125	42	22	90	35	b0	25	80	34	71	42	72	41	24	90	13
61140	35	b0	80	45	90	a5	80	75	90	b0	25	80	34	71	b0
61155	25	38	a3	61	90	22	15	b0	25	80	15	55	15	90	12
61170	14	80	a1	61	22	61	41	21	41	11	90	11	37	b0	21
61185	80	27	90	13	37	b0	14	23	80	a4	41	72	41	90	11
61200	a1	90	14	37	b0	14	23	80	51	a3	61	90	14	21	80
61215	b0	21	80	23	41	13	71	33	b0	b0	b0	b0	b0	b0	12
61230	51	a1	61	21	41	11	71	90	11	33	b0	13	25	80	41
61245	26	80	42	90	38	11	36	b0	27	11	80	71	41	90	12
61260	21	a1	31	11	90	11	36	b0	21	a1	31	11	90	12	80
61275	37	b0	b0	26	12	80	b0	12	28	80	42	90	3a	11	b0
61290	a1	31	11	90	11	36	b0	12	39	11	b0	12	28	80	21
61305	b0	b0	12	29	80	71	41	90	39	11	b0	11	38	b0	b0
61320	a1	31	11	90	12	80	21	a1	31	11	90	b0	b0	12	24
61335	11	26	80	41	71	90	12	36	b0	27	80	61	41	71	51
61350	61	41	71	51	90	13	34	b0	12	38	b0	80	38	15	26
61365	90	13	37	b0	11	28	80	41	71	90	12	38	b0	80	20
61380	42	11	72	36	90	a5	23	80	15	90	25	12	80	21	12
61395	90	a3	22	80	26	15	90	a5	33	80	13	90	90	90	90
61410	36	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61425	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61440	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61455	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61470	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61485	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61500	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61515	90	90	b0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
61530	90	90	b0	b0	2a	1c	5c	ed	5b	4b	5c	2a	59	5c	2b
61545	70	2b	71	c9	ed	5b	4b	5c	2a	59	5c	ed	cd	e5	19

61560	ed	5b	53	5c	2a	4b	5c	cd	e5	19	cd	5e	f0	c9	21
61575	14	00	09	ed	5b	3d	5c	eb	73	23	72	21	27	00	09
61590	73	23	72	c9	21	03	13	3a	3a	5c	3c	28	08	fe	09
61605	28	04	fe	0c	20	01	e9	11	ee	5c	d5	21	42	5c	36
61620	ac	23	36	26	23	36	01	23	11	00	5b	01	03	00	ed
61635	b0	3a	3a	5c	3c	12	3e	ff	32	3a	5c	c3	76	1b	3e
61650	91	d3	7f	3e	ff	d3	5f	3e	ee	d3	3f	cd	5e	f0	cd
61665	2d	f3	21	01	00	cd	a8	f2	21	01	00	cd	30	f2	21
61680	7b	ea	36	01	23	36	00	21	7d	ea	36	00	23	36	00
61695	c9	ed	5b	97	ea	21	00	40	01	00	18	ed	b0	c9	11
61710	00	40	2a	97	ea	01	00	18	ed	b0	c9	db	5f	e6	80
61725	fe	80	ca	34	f1	3e	0f	d3	7f	3a	84	ea	47	47	cd
61740	f3	3a	84	ea	47	cd	1e	f3	c9	db	5f	e6	80	fe	00
61755	ca	50	f1	3e	0e	d3	7f	3a	83	ea	47	cd	1e	f3	3a
61770	83	ea	47	cd	1e	f3	c9	e5	db	3f	e6	0f	21	99	ea
61785	be	ca	61	f1	23	c3	59	f1	23	7e	47	db	3f	e6	f0
61800	b0	d3	3f	3e	01	32	80	ea	3a	81	ea	47	cd	1e	f3
61815	2a	7d	ea	23	22	7d	ea	e1	cd	19	f2	c9	e5	db	3f
61830	e6	0f	21	a2	ea	be	ca	93	f1	23	c3	8b	f1	23	7e
61845	47	db	3f	e6	f0	b0	d3	3f	3e	00	32	80	ea	3a	81
61860	ea	47	cd	1e	f3	2a	7d	ea	2b	22	7d	ea	e1	cd	19
61875	f2	c9	e5	db	3f	e6	f0	21	ab	ea	be	ca	c5	f1	23
61890	c3	bd	f1	23	7e	47	db	3f	e6	0f	b0	d3	3f	3e	00
61905	32	7f	ea	3a	82	ea	47	cd	1e	f3	2a	7b	ea	2b	22
61920	7b	ea	e1	cd	19	f2	c9	e5	db	3f	e6	f0	21	b4	ea
61935	be	ca	f7	f1	23	c3	ef	f1	23	7e	47	db	3f	e6	0f
61950	b0	d3	3f	3e	01	32	7f	ea	3a	82	ea	47	cd	1e	f3
61965	2a	7b	ea	23	22	7b	ea	e1	cd	19	f2	c9	00	f5	c5
61980	e5	cd	8e	02	3e	20	93	c2	2c	f2	cd	19	f1	c3	00
61995	0d	e1	c1	f1	c9	3a	7f	ea	fe	01	ca	49	f2	3a	89
62010	ea	fe	00	ca	49	f2	f5	cd	e7	f1	f1	3d	c3	3b	f2
62025	22	64	ea	01	01	00	cd	e7	f1	ed	42	c2	4f	f2	c9
62040	3a	7f	ea	fe	00	ca	71	f2	3a	89	ea	fe	00	ca	71
62055	f2	f5	cd	b5	f1	f1	3d	c3	63	f2	22	64	ea	01	01
62070	00	cd	b5	f1	ed	42	c2	77	f2	c9	3a	80	ea	fe	00
62085	ca	99	f2	3a	8b	ea	fe	00	ca	99	f2	f5	cd	83	f1
62100	f1	3d	c3	8b	f2	22	64	ea	01	01	00	cd	83	f1	ed
62115	42	c2	9f	f2	c9	3a	80	ea	fe	01	ca	c1	f2	3a	8b
62130	ea	fe	00	ca	c1	f2	f5	cd	51	f1	f1	3d	c3	b3	f2
62145	22	64	ea	01	01	00	cd	51	f1	ed	42	c2	c7	f2	c9
62160	e5	21	01	00	cd	30	f2	e1	e5	21	01	00	cd	80	f2
62175	e1	2d	c2	d0	f2	c9	e5	21	01	00	cd	58	f2	21	01
62190	00	cd	a8	f2	e1	2d	c2	e5	f2	c9	e5	21	01	00	cd
62205	58	f2	21	01	00	cd	80	f2	e1	2d	c2	f8	f2	c9	e5
62220	21	01	00	cd	30	f2	21	01	00	cd	a8	f2	a1	2d	c2
62235	0b	f3	c9	cd	26	f3	05	c2	1e	f3	c9	3e	30	3d	c2
62250	28	f3	c9	3a	92	ea	fe	01	c2	38	f3	cd	81	f4	cd
62265	8e	02	cd	72	f3	3e	04	93	cc	b5	f1	3e	03	93	cc
62280	51	f1	3e	0b	93	cc	83	f1	3e	13	93	cc	e7	f1	3e
62295	1e	93	c8	3e	ff	93	c2	63	f3	c3	2d	f3	3e	1b	93
62310	cc	35	f1	3e	23	93	cc	19	f1	c3	2d	f3	db	1f	e6
62325	08	fe	08	cc	83	f1	db	1f	e6	04	fe	04	cc	51	f1

62340	db	1f	e6	02	fe	02	cc	b5	f1	db	1f	e6	01	fe	01
62355	cc	e7	f1	db	1f	e6	10	fe	10	cc	35	f1	db	1f	e6
62370	10	fe	10	ca	b1	f3	cd	8e	02	3e	ff	93	cc	19	f1
62385	c9	f5	3a	60	ea	fe	ff	28	79	f1	fe	17	28	6e	fe
62400	06	20	05	c5	06	08	18	7c	fe	20	c3	e1	f3	30	04
62415	0d	20	04	3e	0a	18	7c	fe	20	c3	cd	52	f4	3e	cd
62430	52	f4	c9	fe	c7	20	0d	3e	3c	cd	52	f4	3e	cd	cd
62445	52	f4	3e	c7	c9	fe	c8	20	0d	3e	3e	cd	52	f4	3e
62460	3d	cd	52	f4	3e	c8	c9	fe	c9	20	0d	3e	3c	cd	52
62475	f4	3e	3e	cd	52	f4	3e	c9	c9	fe	61	38	3a	fe	a2
62490	30	02	18	34	fe	a5	30	04	3e	2a	18	2c	d6	a5	cd
62505	10	0c	18	25	3e	ff	32	60	ea	c9	3a	63	ea	32	61
62520	ea	f1	c5	47	3e	0d	cd	52	f4	0e	20	79	cd	52	f4
62535	05	78	a7	20	f7	af	32	60	ea	c1	c9	32	62	ea	fe
62550	0c	28	04	fe	0a	20	09	3a	63	ea	32	61	ea	3a	62
62565	ea	cd	50	f6	3a	61	ea	3d	28	07	32	61	ea	3a	62
62580	ea	c9	3a	62	ea	f5	3e	0a	32	62	ea	f1	c9	00	3e
62595	02	cd	01	16	db	f5	e6	02	ca	9a	f4	01	05	05	cd
62610	d9	0d	3e	89	d7	c3	a3	f4	01	05	05	cd	d9	0d	3e
62625	8f	d7	c9	00	af	21	93	ea	77	23	77	23	77	23	77
62640	cd	19	f1	2a	6a	ea	3a	70	ea	47	eb	21	00	00	19
62655	05	c2	be	f4	16	00	3a	89	ea	5f	ed	52	cd	58	f2
62670	cd	2b	f5	d5	cd	8c	f5	ca	fd	f4	d1	cd	01	f5	5e
62685	1d	73	c2	b3	f4	3e	00	32	92	ea	cd	2d	f3	3e	ff
62700	32	6a	ea	3e	af	32	6c	ea	3e	01	32	6e	ea	32	6f
62715	ea	c9	d1	c3	ea	f4	21	72	ea	5e	21	74	ea	73	c5
62730	cd	83	f1	c1	21	74	ea	5e	1d	73	c2	09	f5	21	6f
62745	ea	5e	1c	73	21	6c	ea	c9	c9	3e	0e	d3	7f	3e	0f
62760	d3	7f	c9	21	6f	ea	46	21	6e	ea	4e	21	6a	ea	56
62775	21	70	ea	5e	00	00	00	00	c5	d5	e5	cd	e7	f1	e1
62790	c1	1d	c2	3e	f5	cd	69	f5	d5	c5	cd	8c	f5	ca	66
62805	f5	c1	d1	15	c2	37	f5	21	6f	ea	70	c5	cd	19	f1
62820	c1	c9	c1	d1	c9	00	db	5f	00	e6	02	ca	7c	f5	2a
62835	95	ea	23	22	95	ea	c3	8a	f5	c5	d5	cd	8e	02	3e
62850	c1	2a	93	ea	23	22	93	ea	0c	c9	cd	8e	02	3e	1e
62865	93	c9	21	4c	f5	36	be	23	36	f5	cd	a4	f4	21	4c
62880	f5	36	69	23	36	f5	c9	21	3b	f5	36	00	23	36	00
62895	23	36	00	21	42	f5	36	e7	23	36	f1	cd	93	f5	c9
62910	cd	e8	f5	ca	d5	f5	db	5f	e6	80	fe	80	ca	e6	f5
62925	c5	cd	19	f1	c1	c3	e6	f5	cd	21	f5	db	5f	e6	80
62940	fe	00	ca	e6	f5	c5	cd	35	f1	c1	0c	c9	c5	d5	cd
62955	ce	22	cd	d5	2d	d1	c1	2f	e6	01	c9	cd	2d	f3	cd
62970	19	f1	1e	0a	21	14	00	22	66	ea	21	14	00	22	68
62985	ea	d5	cd	31	f6	21	0a	00	cd	58	f2	21	0a	00	cd
63000	a8	f2	01	14	00	2a	66	ea	09	22	66	ea	2a	68	ea
63015	09	22	68	ea	d1	1d	c2	0a	f6	c9	cd	35	f1	2a	66
63030	ea	cd	30	f2	2a	68	ea	cd	80	f2	2a	66	ea	cd	58
63045	f2	2a	68	ea	cd	a8	f2	cd	19	f1	c9	c5	d5	e5	f5
63060	47	3a	90	ea	fe	01	ca	6f	f6	fe	02	ca	dc	f6	fe
63075	03	ca	2a	f7	fe	04	ca	c4	f7	c3	d8	f7	78	fe	03
63090	ca	b6	f6	fe	1b	ca	bc	f6	fe	08	ca	9e	f6	fe	0a
63105	ca	a4	f6	fe	0c	ca	aa	f6	fe	0d	ca	b0	f6	fe	20

63120	da	d9	f6	fe	a3	d2	d9	f6	cd	5f	f8	c3	c7	f6	cd
63135	ff	f7	c3	d9	f6	cd	0e	f8	c3	d9	f6	cd	2c	f8	c3
63150	d9	f6	cd	3c	f8	c3	d9	f6	cd	2d	f3	c3	d9	f6	32
63165	8f	ea	3e	02	32	90	ea	c3	d9	f6	2a	85	ea	eb	2a
63180	7b	ea	ed	52	da	d9	f6	cd	0e	f8	cd	3c	f8	c3	d8
63195	f7	78	fe	30	ca	7c	f7	fe	31	ca	84	f7	fe	32	ca
63210	8c	f7	fe	4d	ca	94	f7	fe	50	ca	9c	f7	fe	45	ca
63225	a4	f7	fe	46	ca	ac	f7	fe	47	ca	b4	f7	fe	48	ca
63240	bc	f7	fe	33	c3	1e	f7	fe	41	c3	1e	f7	fe	43	c3
63255	1e	f7	fe	20	c3	d8	f7	3e	03	32	90	ea	78	32	8f
63270	ea	c3	d8	f7	00	3a	8f	ea	fe	33	ca	45	f7	fe	41
63285	ca	4c	f7	fe	43	ca	4f	f7	fe	20	ca	75	f7	c3	d8
63300	f7	78	32	79	ea	c3	d3	f7	c3	d3	f7	78	fe	00	ca
63315	6d	f7	57	2a	79	ea	cd	28	f9	4d	06	00	21	00	00
63330	09	15	c2	62	f7	22	87	ea	c3	d3	f7	3e	04	32	90
63345	ea	c3	d8	f7	78	32	76	ea	c3	d3	f7	3e	15	32	79
63360	ea	c3	d3	f7	3e	11	32	79	ea	c3	d3	f7	3e	1d	32
63375	79	ea	c3	d3	f7	3e	02	32	78	ea	c3	d3	f7	3e	03
63390	32	78	ea	c3	d3	f7	3e	02	32	91	ea	c3	d3	f7	3e
63405	01	32	91	ea	c3	d3	f7	3e	04	32	91	ea	c3	d3	f7
63420	3e	01	32	91	ea	c3	d3	f7	5f	21	00	00	01	ae	00
63435	09	1d	c2	cb	f7	22	87	ea	3e	01	32	90	ea	f1	cd
63450	8e	02	3e	0b	93	c2	ea	f7	21	81	ea	35	21	82	ea
63465	35	cd	8e	02	3e	03	93	c2	fb	f7	21	81	ea	34	01
63480	82	ea	34	e1	d1	c1	c9	ed	4b	76	ea	21	05	00	01
63495	cd	28	f9	cd	58	f2	c9	2a	79	ea	cd	28	f9	cd	a8
63510	f2	2a	7d	ea	eb	2a	87	ea	ed	52	f2	29	f8	cd	3c
63525	f8	cd	d1	f0	c3	3c	f8	2a	7d	ea	eb	2a	87	ea	ed
63540	52	cd	a8	f2	cd	d1	f0	c9	2a	7b	ea	e5	3e	00	b4
63555	b5	fe	00	ca	5d	f8	2a	87	ea	eb	2a	7b	ea	eb	ed
63570	52	da	5d	f8	e1	cd	58	f2	c3	5e	f8	e1	c9	21	bd
63585	ea	06	1f	90	47	7e	23	fe	b0	ca	70	f8	c3	66	f8
63600	05	c2	66	f8	e5	cd	00	f9	3a	91	ea	fe	01	ca	fe
63615	f8	fe	02	ca	90	f8	fe	03	ca	ae	f8	fe	04	ca	cc
63630	f8	00	cd	ff	f7	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	30	f2
63645	e1	cd	00	f9	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	58	f2	c3
63660	ff	f8	cd	ff	f7	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	80	f2
63675	e1	cd	00	f9	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	a8	f2	c3
63690	ff	f8	cd	ff	f7	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	30	f2
63705	2a	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	80	f2	e1	cd	00	f9	2a
63720	8d	ea	cd	28	f9	2b	cd	58	f2	2a	8d	ea	cd	28	f9
63735	2b	cd	a8	f2	c3	ff	f8	e1	c9	7e	e5	5f	e6	f0	57
63750	7b	e6	0f	26	00	6f	cd	28	f9	3e	b0	92	ca	1d	f9
63765	cd	38	f9	e1	23	c3	00	f9	e1	2a	76	ea	cd	28	f9
63780	cd	30	f2	c9	3a	78	ea	5f	45	1d	ca	37	f9	78	85
63795	6f	c3	2d	f9	c9	3e	10	92	ca	74	f9	3e	20	92	ca
63810	78	f9	3e	30	92	ca	7c	f9	3e	40	92	ca	80	f9	3e
63825	50	92	ca	84	f9	3e	60	92	ca	88	f9	3e	70	92	ca
63840	8c	f9	3e	80	92	ca	90	f9	3e	90	92	ca	94	f9	3e
63855	a0	92	ca	98	f9	cd	30	f2	c9	cd	80	f2	c9	cd	a8
63870	f2	c9	cd	d0	f2	c9	cd	e5	f2	c9	cd	f8	f2	c9	cd
63885	0b	f3	c9	cd	35	f1	c9	cd	19	f1	c9	cd	58	f2	c9

```

1 GO TO 33
20 POKE 23609,255
25 CLS : GO SUB 4000: PRINT AT 3,7;"skaner-zapisovac"
26 PRINT AT 6,12;"ALFI"
27 PRINT AT 10,8;"autor:V.DOVAL";AT 12,11;"PRESOV"
30 LOAD "surby422"CODE 60000: BEEP .2,25: CLS
33 LET zu=0: CLEAR 59999: LET kk=60010: LET nxby=kk: LET
nyby=kk+2: LET dxy=kk+4: LET dyby=kk+5: LET mierxby=kk+6: LE
T mierypy=kk+8: LET dig=kk+40: LET cier=kk+41
35 LET new=61549: LET prene=61709: LET uloz=61696: LET mrc
xby=60041: LET kj=62322: LET inici=61649: LET hand=62253: LET
bici=62593: LET tlac=62867: LET digit=62628: LET kresli=628
87: LET start=61574: LET tlac=62867
40 LET mrcxp=2: LET nxp=255: LET nyp=175: LET dxp=0: LET
dyp=0: LET mierxp=2: LET mieryp=2
42 RANDOMIZE USR start
45 LET nx=nxp: LET ny=nyp: LET dx=dxp: LET dy=dyp: LET mi
erx=mierxp: LET mierypy=mieryp
46 LOAD "alfiscree"CODE 50000: RANDOMIZE USR prene: PAUSE
0
50 CLS : PRINT AT 6,6;"KEMPSTON-JOYSTICK"
54 PRINT AT 8,9;"pripojeny ?"
57 PRINT AT 10,12;"a/n"
60 IF INKEY$="a" THEN POKE kj,219: GO TO 70
63 IF INKEY$="n" THEN POKE kj,201: GO TO 70
65 GO TO 60
70 CLS
85 GO SUB 1000
87 CLS : PRINT AT 6,1;"nastavenie mrtveho chodu ? a/n
"
88 IF INKEY$="a" THEN GO SUB 6000: GO TO 99
89 IF INKEY$="n" THEN GO TO 99
90 GO TO 88
99 CLS : GO SUB 4000: PRINT AT 9,6;"Vyber rezimu:"
100 REM PRINT AT 12,152;"printer"
110 PRINT AT 13,12;"graficka kopia"
120 PRINT AT 14,12;"digitalizacia"
125 PRINT AT 15,12;lprint/llist"
126 PRINT AT 17,12;"koniec"
127 PRINT AT 16,12;"basic"
130 BEEP .2,25: PAUSE 0
140 IF INKEY$="p" THEN LET p=tlac: GO TO 200
150 IF INKEY$="d" THEN LET p=digit: POKE dig,1: GO TO 20
0
160 IF INKEY$="g" THEN LET p=kresli: GO TO 200
165 IF INKEY$="l" THEN GO TO 800
167 IF INKEY$="k" THEN RANDOMIZE USR 0
168 IF INKEY$="b" THEN CLS : STOP
170 GO TO 140
200 CLS : GO SUB 4000: PRINT AT 3,5;"AKTUALNE PARAMETRE"
210 PRINT AT 6,11;"1. nx=";nx
220 PRINT AT 7,11;"2. ny=";ny
230 PRINT AT 8,11;"3. dx=";dx
240 PRINT AT 9,11;"4. dy=";dy
250 PRINT AT 10,11;"5. mx=";mierx
260 PRINT AT 11,11;"6. my=";miery
270 PRINT AT 19,1;"Ak chcete zmenit parameter";AT 20,1;"zada
jte cislo,inac stlaecte 0."
300 BEEP .2,25: PAUSE 0: IF CODE INKEY$>54 THEN GO TO 3
00
305 IF INKEY$="" THEN GO TO 400
310 GO SUB 262+CODE INKEY$: GO TO 200
311 INPUT "nx= ";nx: RETURN
312 INPUT "ny= ";ny: RETURN
313 INPUT "dx= ";dx: RETURN
314 INPUT "dy= ";dy: RETURN

```

```

315 INPUT "mx= ";mierx: RETURN
316 INPUT "my= ";miery: RETURN
400 POKE nxby,nx: POKE nyby,ny: POKE dxby,dx: POKE dyby,dy:
POKE mierxby,mierx: POKE mieryby,miery
405 CLS : GO SUB 4000: PRINT AT 3,5;"Rucne ovladanie"
410 PRINT AT 5,11;"5-vlavo"
420 PRINT AT 6,11;"6-dolu"
430 PRINT AT 7,11;"7-hore"
440 PRINT AT 8,11;"8-vpravo"
450 PRINT AT 9,11;"9-pero dolu"
460 PRINT AT 10,11;"0-pero hore"
470 PRINT AT 12,11;"s-start": BEEP .2,25
480 RANDOMIZE USR hand
485 POKE dig.0
490 CLS
500 IF p=digit THEN GO TO 550
510 BEEP .2,25: PRINT AT 10,2;"nahravanie obrazku z pask
y":AT 12,2;"vykreslenie obrazku z pamate"
530 IF INKEY$="n" THEN : CLS : PRINT AT 21,0;"Nazov obraz
ku ?": INPUT a$: PRINT #1;AT 0,6: FLASH 1;"Spustte magnetofo
n !": LOAD a$SCREEN$: GO TO 550
540 IF INKEY$="v" THEN GO SUB 3010: GO TO 550
542 GO TO 530
550 PRINT #1;AT 0,0;"Ak ste pripraveny - ENTER      ": PAUSE
0: PRINT #1;AT 0,0;"Pracujem, cakajte. (Na konci s)": RANDOM
IZE USR p
560 IF p=digit THEN GO SUB 900
570 IF p=tlac OR p=kresli THEN GO TO 96
580 BEEP .2,25: PRINT #1;AT 0,0;"nahrat, ulozit do p
amate, spat "
590 IF INKEY$="s" THEN CLS : GO TO 99
600 IF INKEY$="u" THEN GO SUB 3000: GO TO 99
605 IF INKEY$="n" THEN GO TO 615
610 GO TO 590
615 BEEP .2,25: INPUT "Nazov obrazku ? ";a$
619 INPUT "": PRINT #0;"sprava? a/n"
621 IF INKEY$="n" THEN GO TO 628
623 IF INKEY$="a" THEN GO TO 625
624 GO TO 621
625 INPUT b$: PRINT AT zu,0;b$: LET zu=zu+1
627 GO TO 619
628 LET zu=0: INPUT ""
630 SAVE a$SCREEN$: GO TO 580
800 CLS : RANDOMIZE USR new: STOP
900 GO SUB 5000: LET c=PEEK (cier)+PEEK (cier+1)*256
901 LET c=PEEK (cier)+PEEK (cier+1)*256
905 LET b=PEEK (cier+2)+PEEK (cier+3)*256
910 LET pom=(b/(c+b))*100
920 REM PRINT AT 21,0;"Pomer b/c=";INT (pom*100)/100;" %";
#1;AT 0,18: FLASH 1;"Stialste klaves": PAUSE 0
930 GO SUB 5000: RETURN
1000 CLS : GO SUB 4000
1390 PRINT AT 3,2;"Inicializacia"
1400 PRINT AT 4,2;"(nastav pero do vych.polohy
)"
1405 PRINT AT 7,5;"Rucne ovladanie"
1410 PRINT AT 8,11;"5-vlavo"
1420 PRINT AT 9,11;"6-dolu"
1430 PRINT AT 10,11;"7-hore"
1440 PRINT AT 11,11;"8-vpravo"
1450 PRINT AT 12,11;"9-pero dolu"
1460 PRINT AT 13,11;"0-pero hore"
1470 PRINT AT 15,11;"s-start"
1480 BEEP .2,25: RANDOMIZE USR inici
1485 CLS
1490 RETURN

```

```
3000 GO SUB 5000: RANDOMIZE USR uloz: FOR i=1 TO 23: RANDOM IZE USR 3190: BEEP .005,15: NEXT i: RETURN
3010 RANDOMIZE USR prene: RETURN
4000 PLOT 0,0: DRAW 255,0: DRAW 0,175: DRAW -255,0: DRAW 0,-175: RETURN
5000: FOR i=0 TO 31: PRINT #1;AT 0,i;" ";: NEXT i: RETURN

6000 LET mrcx=mrcxp: POKE mrcxby,mrcx: GO SUB 6200
6005 CLS : GO SUB 4000: PRINT AT 6,4;"NASTAVENIE MRTVEHO
CHODU": PRINT AT 7,8;"pre posuv vozika"
6010 PRINT AT 10,4;"6-znizenie mrtveho chodu"
6020 PRINT AT 11,4;"7-zvysenie mrtveho chodu"
6030 PRINT AT 13,4;"8-mrtvy chod nastaveny"
6050 IF INKEY$="6" THEN GO TO 6070
6060 GO TO 6090
6070 IF mrcx>0 THEN LET mrcx=mrcx-1: GO SUB 6200
6090 IF INKEY$="7" THEN LET mrcx=mrcx+1: GO SUB 6200
6100 IF INKEY$="s" THEN RETURN
6110 GO TO 6050
6200 POKE mrcxby,mrcx: LPRINT "mrcx=";mrcx;"      FFFF": RETURN

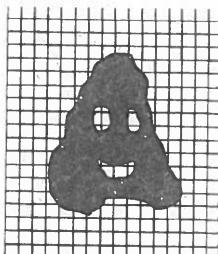
9900 GO TO 99
```

2.6 Použitie ALFI-ho pre digitálizáciu obrazovej predlohy

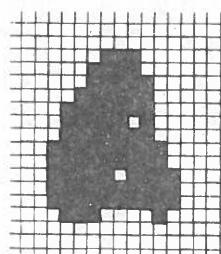
Jednou z najatraktívnejších aplikácií zapisovača ALFI je jeho použitie pre snímanie obrazových predlôh.

Na obrazovke svojho počítača Vás iste zaujal nejeden nádherne spracovaný grafický obrázok, ktorý sa objavuje v úvode temer každej hry. Ako postupoval, aby sme preniesli kreslený obrázok alebo dokonca fotografiu do počítača?

Jednou z možností, ktorá príde na um ako prvá, je položiť na obrázok priesvitnú mriežku s dosť vysokou hustotou sita (viď obr.2.6/1) a potom okienko za okienkom prenášať do obrazovej pamäte. Jedno poličko mriežky bude pritom odpovedať jednému bodu obrazovej pamäte.



obr.2.6/1



obr.2.6/2

Okienkam, ktoré sú zaplnené čiernom farbou bude prislúchať čierny bod, okienkam s bielou – biely bod (obr.2.6/2).

V niektorých prípadoch, keď okienko nebude celé zaplnené kresbou, sa budeme musieť rozhodnúť, či mu prisúdime biely a či čierny bod. Na obr.2.6/1 bolo použité kritérium určovania čierneho bodu také, že pokiaľ bolo okienko, čo i len z časti zaplnené kresbou, odpovedajúci bod bol čierny. Iným kritériom môže byť opačný algoritmus alebo algoritmus určovania podľa percentuálneho zaplnenia – ten bude zrejme najspravidlivejší.

Táto najjednoduchšia úloha prenášania obrázkov môže byť však pomerne pracná, keď zoberieme do úvahy, že pre naplnenie

celej obrazovky nás čaká spracovanie temer 50 000 bodov! Takáto činnosť nemá nič spoločné s tvorivosťou a nie je určená pre človeka, ktorý svoj mozog môže využiť účelnejšie. Dokonca s pomocou takého výkonného programu akým je ART-STUDIO je táto práca vysoko neefektívna a namáhavá.

A to sme ešte nehovorili o prenášani obrázkov, ktoré obsahujú v sebe celú stupnicu šedej. V prípade počítačov, ktorých izolovaný jeden bod obrazovej pamäte nemôže nadobúdať celu škálu farebných odtieňov, ale iba dvojúrovňovú hodnotu biela/čierna, budeme musieť zvoliť v stupnici šedej taký odtieň, ktorý bude slúžiť ako rozhodovacia úroveň a všetky body, ktoré budú tmavšie, budeme povaľovať za čierne a všetky, ktoré budú svetlejšie - za biele. Body rovnako tmavé ako rozhodovacia úroveň, podľa dohody priradíme k bielym alebo čiernym bodom. Táto úloha je na oči a na sústredenosť ešte namáhavejšia a stojí za námahu potrápiť sa, ako si ju zjednodušíť.

Predpokladajme, že máme v ruke zázračné pero, nazvime ho snímacie pero, ktoré "vidí" a dokáže hravo to, čo je pre naše oči námahou - po jeho priblížení v štvorčeku, mriežka sa buď rozsvieti (štvorček je svetlejší ako rozhodovacia úroveň), alebo jeho kontrolka zostane tmavá (štvorček je tmavší). Dobré by však bolo, aby tento signál svieti - nesvieti bol privedený cez prispôsobovacie obvody priamo do počítača, aby sme nemuseli tento výstupný signál snímacieho pera za každým snímaním "naťukávať". Problém sme sice do istej miery zjednotili, avšak ešte nevyriešili. Problematickým by totiž bolo stále zadávanie súradníc práve snímaného bodu.

Iste už tušíte kam to všetko mieri - i túto poslednú úlohu, ktorá doteraz ostala na nás -treba zveriť technike a to ALFI-mu.

Takže pokiaľ snímacie pero vložíme do držiaka zapisovača a obslúžime zapisovač zodpovedajúcim programom, zbavili sme sa mravenčej práce prenášania obrázkov.

Čo však znamená zodpovedajúci program? Algoritmus automatického snímania by mal byť podobný ručnému. Vozík zapisovača je ustavený do východzieho bodu a prechádza pozdĺž obrázka z jednej strany na druhú, pričom po prejdení n krokov ($n > 1$) sa uskutoční zosnímanie bodu obrazovej predlohy a prenesenie do obrazovej pamäte počítača. Po prejdení celého riadku sa uskutoční posuv obrázka o n krokov a postup sa opakuje až po zosnímanie zadaného počtu riadkov.

Nepripomína Vám tento algoritmus čosi, o čom sme už skôr hovorili? Ano, je to predsa činnosť navlas podobná grafickej kópii obrazovky s tým rozdielom, že namiesto aktivovania zdvihu/spustenia pera sa prevádzka opačný proces – zosnímanie a prenesenie bodu. Nie je preto náhoda, že programy pre grafickú kópiu a snímanie obrazovej predlohy sú rovnaké s výnimkou podprogramov pre aktivovanie elektromagnetu a snímacieho pera.

Inak, proces snímania a prenášania obrázkov nie je ničím novým. Korene siahajú do 2. polovice minulého storočia. Samozrejme, že k tomu neboli použitý SINCLAIR ani žiadnen iný počítač, ale jednoduché a vtipné mechanické zariadenie.

Abbé Giovanni Gaselli vytvoril prístroj s kyvadlom a potrebným mechanizmom, pomocou ktorého prenášal obrázky medzi petrohradskou a moskovskou poštou. Obrázok však musel byť prekreslený nevodivým tušom na povrch kovového valca. Kontakt spojený s kyvadlom prechádzal cez obrázok hore-dolu a pred každým výkyvom sa valček pootočil o vzdialenosť jedného riadku. Tam, kde došlo k vodivému spojeniu kyvadla s valčekom, vznikol

elektrický signál, ktorý sa šíril cez telegrafické vedenie do miesta určenia. Tam pracovalo podobné kyvadlo v rovnakom rytme nad doštičkou nalakovanou zvláštnou chemickou látkou. Doštička sa pootáčala, pričom iskra riadkujúceho kontaktu zmenila jej farbu, čím sa vytváral riadok za riadkom prenášaný obraz.

Abbe Gaselli samozrejme netušil, že vytvorený princíp bude o vic ako sto rokov nielen dôkazom principiálnych možností telegrafovi, ale prakticky využívaný pre prenos textových a obrazovných informácií medzi spravodajskými kanceláriami a tlačovými agentúrami. A už vôbec nemohol tušiť, že podobnú úlohu zvládne osobný počítač, doplnený o nie príliš dôveryhodne vyzerajúce zariadenie z detskej stavebnice.

2.6.1 Elektrické vybavenie

Elektrické vybavenie pre snímanie obrazovej predlohy (digitalizácia obrazovej predlohy - skanovanie) rozdelime na dve nezávislé časti:

- samotné snímacie pero
- elektronické prispôsobovacie obvody.

Opodstatnenosť tohto rozdelenia vidím v tom, že samotný snímač v prípade použitia výkonnejšieho počítača s vyššou rozlišovacou schopnosťou obrazovky je možné pripojiť k výhodnocovacím a prispôsobovacím obvodom, ktoré by obsahovali analógovo-číslicový prevodník a generovali by tak výstupné signály v číslicovom tvare obsahujúce údaje o stupni šedej snímaného bodu. A naopak, k danému prispôsobovaciemu obvodu je možné pripojiť i snímač s iným mechanickým usporiadanim, ako bude ďalej popisované.

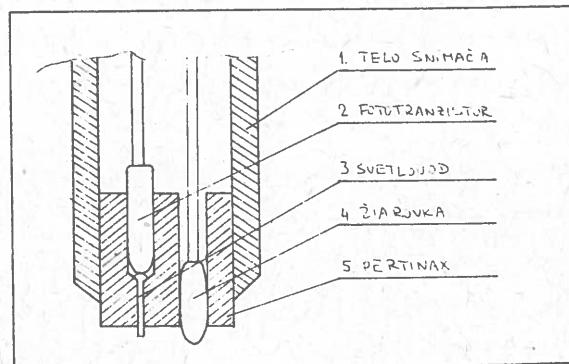
2.6.1.1 Snímacie pero

Pre snímanie je použitý fototranzistor, ktorý reaguje na množstvo odrazeného svetla od predlohy. Ak je predloha v danom mieste tmavá, množstvo odrazeného svetla bude menšie ako pri svetlej predlohe. Aby bol vylúčený vplyv okolitého osvetlenia, je predloha v mieste snímania osvetlená miniatúrnou žiarovkou. Jej svetlo, keďže dopadá na predlohu z bezprostrednej vzdialenosťi je omnoho intenzívnejšie ako bežné osvetlenie miestnosti. I pri digitalizácii na stole, kam dopadalo priame svetlo stolnej lampy, sa výsledky ničím nelišili od výsledkov pri úplnej tme. Kvôli tomu je samozrejme potrebné patričné mechanické usporiadanie, aby vonkajšie svetlo priamo nedopadalo na fotocitlivý prvok. Na fototranzistor má dopadať len svetlo odrazené.

Ešte dôležitejšou je požiadavka vysokej rozlišovacej schopnosti snímacieho pera. Nemalo by samozrejme význam prevádzka digitalizáciu obrázka s minimálnym krokom zapisovača (t.j. 0,15 mm), ak by snímač bol schopný zachytiť čiaru hrúbky viac ako jeden milimeter. V tomto prípade by nám snímač jednoducho odfiltroval všetky detaily obrázku. Takýto snímač by bol tiež použitelný, ale pri digitalizácii, ak by sme chceli dosiahnuť dobrých výsledkov, museli by sme voliť (pomocou parametrov mier x, mier y) vzdialenosť dvoch snímaných bodov minimálne 1 mm a obrázok by nesmel obsahovať detaily s menšími rozmermi, ak by sme o ne nechceli prísť.

Na obr.2.6.1/1 je príklad snímača, ktorý nám umožní zosnímanie čiary hrúbky 0,2mm (slovom -nula celá dva) a ktorý dovolí Čitateľné zosnímanie textových informácií strojopisných údajov.

Celý vtip snímača spočíva vo vedení odrazeného svetla od predlohy k fototranzistoru cez optické vlákno, ktoré, pre potlačenie vplyvu okolitého osvetlenia, je uložené v trubičke z injekčnej ihly. Bolo použité jedno vlákno zo zväzku optického kabla, ktoré sa bežne za dostupné ceny predávajú v NDR. Samotné vlákna sú vyrobené z plastu, vďaka čomu pri manipulácii nepraskajú. Pri zavádzaní vlákna postupujeme tak, že vlákno na jednom konci roztavíme nad plameňom, čím vznikne jednak zhubnutie, ktoré nedovolí vláknu vypadnúť cez trubičku, ale predovšetkým vytvorí sa akási šošovka, pomocou ktorej sa svetlo vedené cez vlákno spoľahlivo naviaže na fototranzistor.



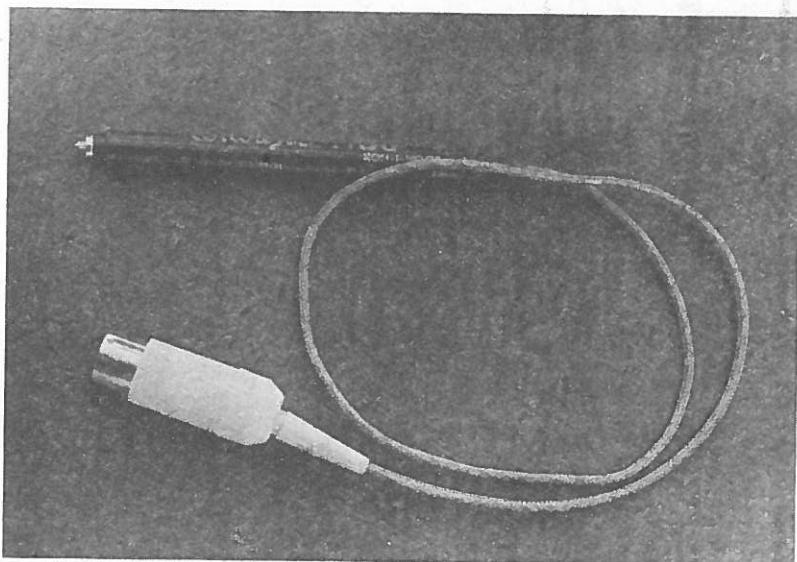
obr. 2.6.1/1

Žiarovka nepatrne presahuje cez trubičku s vláknom. Pri digitalizácii je snímač totiž umiestnený tak, že sa žiarovkou dotýka povrchu snímaného obrazu. Tým sa pri nepriliš presných prvkoch stavebnice MERKUR, ktoré boli pri predchádzajúcich použitiach akotak kompenzovné, alebo nehrali úlohu, dosahuje konštantná vzdialenosť snímacieho vlákna od predlohy. Nedodržanie rovnakej vzdialenosťi by totiž mohlo nepriaznivo vplývať na kvalitu zosnímaného obrazu.

žiarovka i trubička sú vo valčeku z pertinaxu (alebo iného vhodného, neprieľadného materiálu) upevnené lepením. Valček je natesno nasunutý do telesa použitého popisovača CENTROFIX. Štvorica vodičov je vedená cez horný otvor popisovača, kde sú zabezpečené voči vytrhnutiu. Vodiče v dĺžke asi 35 cm sú ukončené nízkofrekvenčným konektorm.

Zo skúsenosti môžem doporučiť použitie pre vedenie signálov z fototranzistora tieniaci vodič. V opačnom prípade môže byť pomerne slabý signál zašumený naindukovanými signálmi. Dokončený snímač je na obr.2.6.1/2.

Pri nepriliš veľkých nárokoch na rozlišovaciu schopnosť možno použiť primitívny snímač, pozostávajúci zo samotného fototranzistora, upevneného v telesu CENTROFIX-u. Chýbajúcu žiarovku pri snímaní nahradzuje stolová lampa, vzdialenosť



obr.2.6.1/2

ktoréj je potrebné experimentálne nastaviť. Keďže vplyv okolitého svetla v tomto pripade nie je zanedbateľný, je potrebné pracovať v šere. Taktiež podmienky osvetlenia predlohy v celej dĺžke pohybu nebudú rovnaké (rôzna vzdialenosť snímača od zdroja svetla).

Zoznam súčiastok:

HL1 - miniatúrna žiarovka do digitálnych hodiniek	1 ks
BL1 - KP101	1 ks
stereo-šnúra tienená, 40 cm	1 ks
púzdro popisovača FIX	1 ks
injekčná ihla LUER 5x20	1 ks

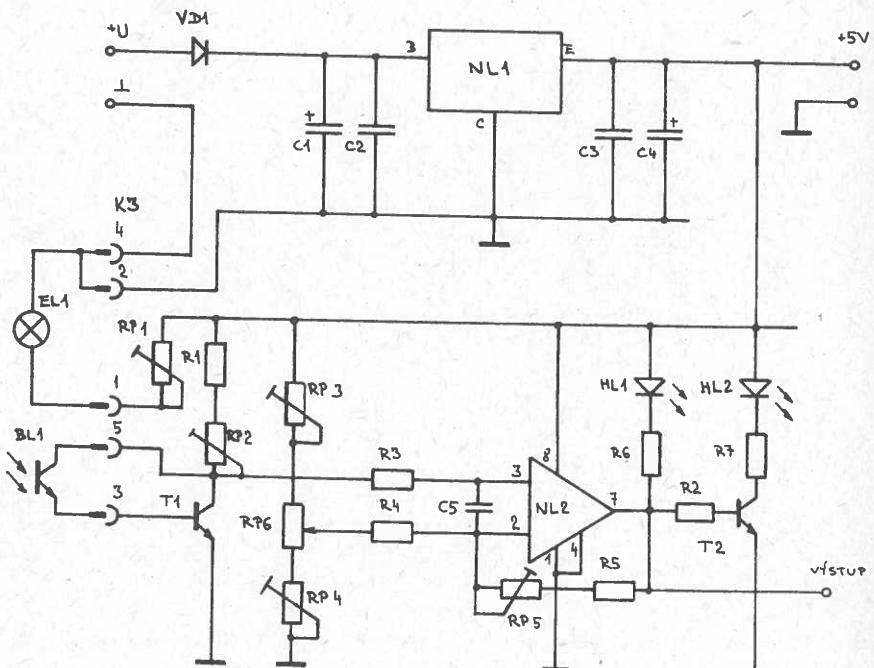
2.6.1.2 Elektronické obvody snímača

Elektronické obvody snímača slúžia na zosilnenie a úpravu signálu (obr.2.6.1/3).

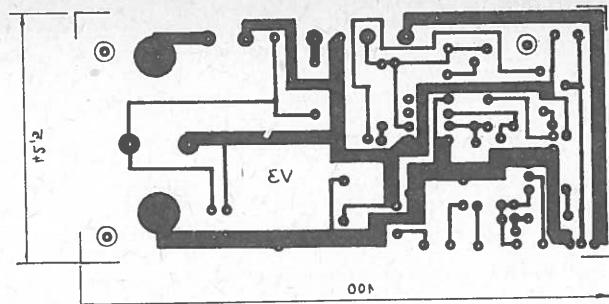
Integrovaný stabilizátor NZ1 slúži vytvorenie stabilizovaného napäťa 5V pre napájanie ostatných častí obvodov. Signál z fototranzistora snímača je zosilený tranzistorom T1, s ktorým BL1 tvorí Darlingtonovo zapojenie. Potenciometrom RP2 sa nastavuje pracovný bod T1. Integrovaný komparátor NL2 porovnáva hodnotu nastaveného napäťa (pomocou potenciometra RP6-je to vlastne rozhodovacia úroveň) s hodnotou napäťa na kolektore tranzistora T1, ktoré je závislé od množstva odrazeného svetla od predlohy. Pri prekročení zadaného napäťa sa na výstupe NL2 (č.7) objaví napätie temer 5V, pri napäti nižšom ako zadané – výstupné napätie je temer rovné nule. Úroveň tohto signálu je kompatibilná s úrovňami TTL a je použitá pre vstup do oddeľovacích obvodov počítača.

Trimrami RP3, RP4 sa nastavuje regulačný rozsah potenciometra RP6. Odpor R5 spolu s trimerom RP5 sú zapojené v spätej väzbe a slúžia pre zavedenie hysterézie, ktorej hlbka závisí od nastavenia RP5. Kondenzátor C5 zvyšuje stabilitu komparátora NL2. Svetiace diódy HL1, HL2 indikujú stav predlohy svetlá/tmavá a slúžia pre nastavenie rozhodovacej úrovne. Nemusia byť použité, keďže program pre snímanie priamo na obrazovke indikuje stav snímača, ale sú užitočné pri oživovaní.

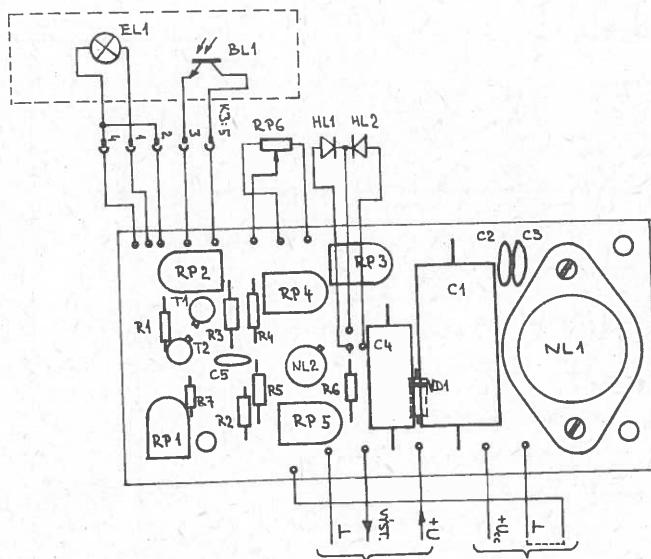
Elektronické obvody pre digitalizáciu sa k hlavnej doske pripájajú cez trojicu vodičov +U, GND, výstup. Do činnosti sa však uvádzajú až po pripojení snímača cez konektor K3, kedy sa cez 2. a 4. kontakt tohto konektora pripoji napájanie.



obr. 2.6.1/3



obr. 2.6.1/4



PRIPOJENIE K
DOSKE ELEKTR.
ZAPISOVACHA

NADAJANIE
BALSICH
PERIFERII

obr. 2.6.1/5

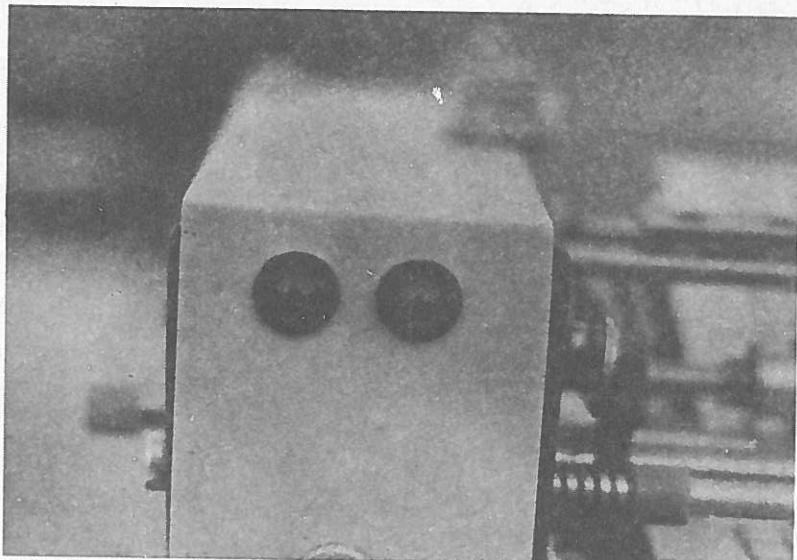
Elektronické obvody sú sústredené na doske plošných spojov.

Obrazec plošných spojov je na obr. 2.6.1/4 a osadenie dosky spolu s vyznačením pripojných miest je na obr. 2.6.1/5 .

Konektor pre pripojenie snímača je umiestnený v zadnej časti zapisovača, nad konektorm pre napájanie. Svietiace diódy môžu byť umiestnené na čelnej strane ľavého bočného krytu (obr.2.6.1/6). Potenciometer pre nastavovanie rozhodovacej úrovne - na nosníku č.1.

Na doske sú ponechané rezervné body pre pripojenie napájania ďalších periférií zapisovača, ktoré vyžadujú napätie +5v.

Celá doska je umiestnená na podložke zapisovača v ľavej strane pri nosníku 2, kde sú v podložke ponechané upevňovacie otvory.



obr. 2.6.1/6

ZOZNAM SÚČIASKOV:

NL1 - integrovaný stabilizátor MA 7805	1
UD1 - dióda KY132/80	1
NL2 - integrovaný komparátor MAB311	1
T1,T2 - tranzistor KC508	2
HL1,HL2 - LEDdióda (íubovoíná)	2
C1 - kondenzátor TE984 500 μ F/15V	1
C2,C3 - kondenzátor 100n	2
C4 - kondenzátor TE981,200 μ F/6V	1
R1 - odpór TR151,10k	1
R2 - odpór TR151,27k	1
R6,R7 - odpór TR151 330	2
RP1 - trimer 200	1
R3,R4,R5 - odpór TR151,33k	3
RP6 - potenciometer TP 160,5k/N	1
K3 - nfkonektor, prístrojový 5-dutinkový	1
doska plošného spoja 100x42,5	1

2.6.2. Príklady použitia

Na následujúcich stranách sú uvedené predlohy snímania a im zodpovedajúce zdigitalizované obrazce.

Na obr. 2.6.2./1 je kontrastná 2-úrovňová predloha portrétu Alberta Schwitzera. Obrázok, keďže jeho rozmery sú dostatočne veľké a najmenšie detaily sú veľkosti až okolo 1 mm, bol zosnímaný s parametrami $mierx=miery=5$. Na obr.2.6.2/2 sú grafické kópie obrazovky získaného digitalizovaného obrázku v mierkách $mierx=miery=1$ až 5.

Predloha z obr.2.6.2/3 je čiernobiela fotografia s plnou stupnicou šedej. Na obr.2.6.2/4 a 2.6.2/5 sú zdigitalizované obrázky. Vidno, že pri digitalizácii bola nastavená rôzna rozhodovacia úroveň.

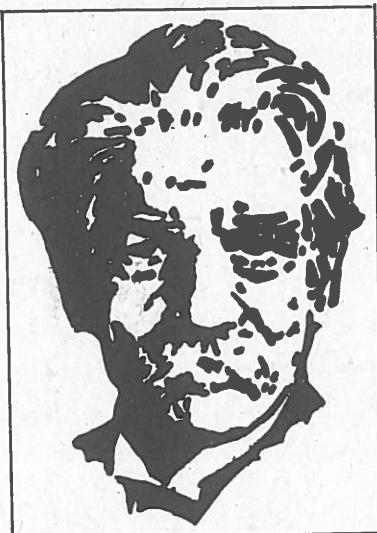
Predlohou pre obr.2.6.2/7 poslúžila farebná fotografia reprodukcie svetoznámeho obrazu Mazaccia. Grafická kópia obrazovky bola získaná v inej mierke ako zdigitalizovaný obraz.

Obrázky 2.6.2/8 až 2.6.2/15 poskytujú predlohy (čierno-biele fotografie a výstrižok z novín) a im zodpovedajúce grafické kópie. Zosnímané predlohy a grafická kópia boli uskutočnené v rovnakej mierke.

Predloha na obr.2.6.2/16 je výsek strojopisného textu s veľkosťou písmen bežných rozmerov. Obrázok bol zosnímaný s parametrami $mierx=miery=1$. Vysokú rozlišovaciu schopnosť snímania dokumentuje obr.2.6.2/17, na ktorom je kópia, získaná v režime 1-ihlovej tlačiarne (časť 2.7 tohto návodu).



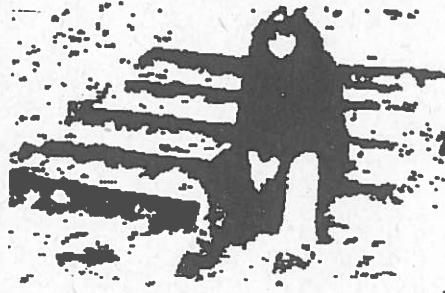
Obr. 2.6.2/2



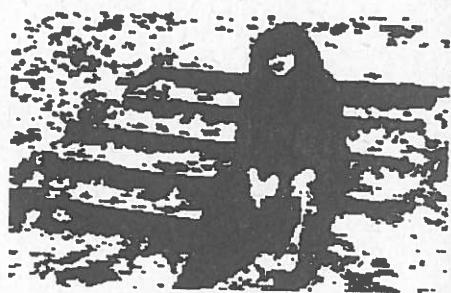
Obr. 2.6.2/1



obr. 2.6.2/3



obr. 2.6.2/4



obr. 2.6.2/5



obr. 2.6.2/6



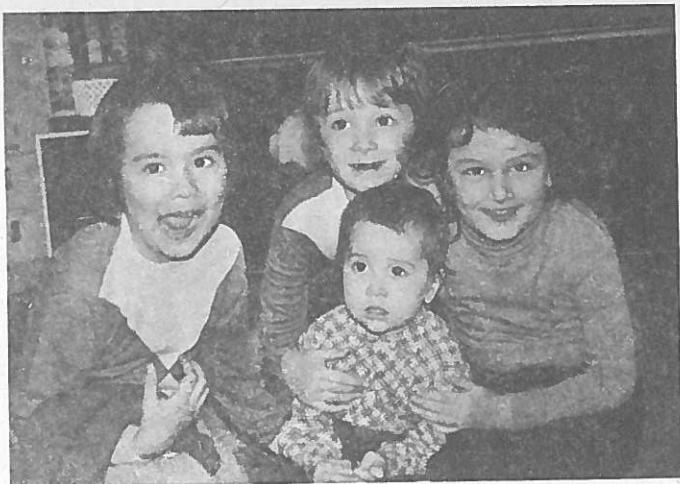
obr. 2.6.2/7



obr. 2.6.2/8



obr. 2.6.2/9



obr. 2.6.2/10



obr. 2.6.2/11



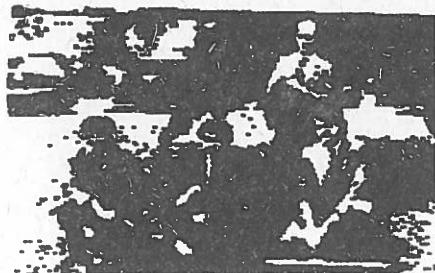
obr. 2.6.2/12



obr. 2.6.2/13



obr. 2.6.2/14



obr. 2.6.2/15

phase outlet. Same :

TERMINAL - Terminal ;
communicating to the
controller through a
The terminal is a 14
CRT and full keyboard
terminals. Seiberco
terminals is to set
with the AIM 2300. (
terminals are comple
available from most

obr.2.6.2/16

TERMINAL - Term:
communicating to
controller thro
The terminal is
CRT and full ke
terminals. Seil

obr.2.6.2/17

2.7 Použitie ALFI-ho v režime 1-ihlovej tlačiarne

Tento režim skôr ako na praktické účely je určený na demonštráciu funkcie maticovej tlačiarne, zvlášť však 1-ihlovej tlačiarne.

Ako sa ALFI zmení na 1-ihlovú tlačiareň? Stačí k tomu do útrob zapisovača osadiť dosku elektroniky s príslušnými súčiastkami, k nej pripojiť elektromagnetickú ihlu, ktorá má tvar krátkeho pera a tú vložiť do držiaka na voziku. Vzdialenosť ihly od tyčky, o ktorú sa prevádzka tlač, je okolo 0,6 - 1 mm. Potom stačí zaviesť ALFI-mu papier spolu s uhlovým (ten bude zhora, aktívnu vrstvou otočený dolu) a ďalší postup sa ničím neliší od bežnej grafickej kópie. Pri vyvolaní podprogramu pre grafickú kópiu v režime 1-ihlovej tlačiarne je činnosť zhodná s bežnou grafickou kópiou v režime zapisovača, s tým rozdielom, že namiesto spustenia pera pre kreslenie sa na krátke okamih vysunie hrot elektromagnetickej ihly, ktorá cez uhlový papier zanechá na papieri stopu.

Praktické využitie tohto režimu vidím predovšetkým v tom, že grafická kópia v režime tlačiarne môže byť vďaka tenkému hrotu ihly oveľa kvalitnejšia ako v režime zapisovača. Kvalitný screen-dump je možné získať i pri veľkosti výsledného obrázka 38x26 mm pri mierke mierx = miery = 1. Po digitalizácii obrazovej predlohy s malými rozmermi a veľkým množstvom miniatúrnych detailov (napr. bežné písmo) je možné získať kvalitnú kópiu opäťovným vytlačením zosnímanej predlohy. Takúto kvalitnú kópiu obrazovky by neumožnila vytlačiť dokonca ani bežná mozaiková tlačiareň, keďže neumožňuje tlačiť body s takou vysokou hustotou a okrem toho veľkosť izolovaného bodu je väčšia ako v prípade použitej elektromagnetickej popisovanej ihly.

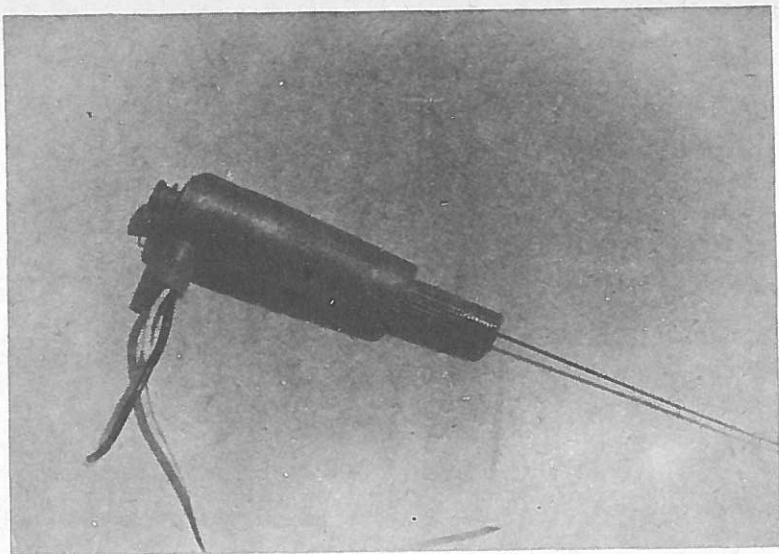
2.7.1. Elektrické vybavenie

Elektrické vybavenie ALFI-ho pre režim 1-ihlovej tlačiarne pozostáva zo samotnej ihly s príslušnou mechanikou a elektronických obvodov.

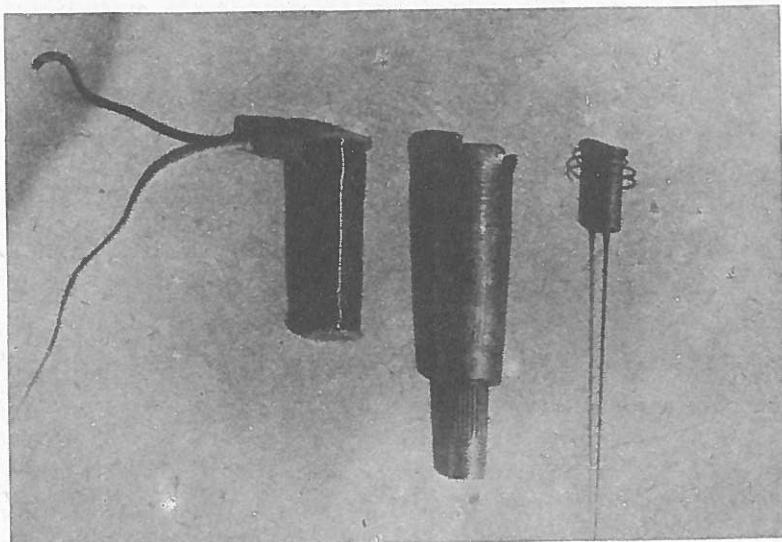
2.7.1.1 Elektromagnetická ihla

V jej úlohe bola použitá jedna z 35 elektromagnetických ihiel tlačiacej hlavy dierovača diernych štítkov (obr.2.7.1/1) Ihla sa skladá z cievky, jadra, s ktorým je spojená samotná ihla, z púzdra a z pružiny (obr.2.7.1/2). Privedením napäťia na cievku (48V) vznikne elektromagnetické pole, ktoré vtiahne jadierko cievky. Tým sa povysunie hrot ihly. Po zániku elektrického prúdu v cievke sa ihla vráti do východzej polohy pôsobením sily pružiny. Aby hrot ihly bol schopný zanechať stopu na papieri, je potrebné, aby ihla mala dostatočne veľkú rýchlosť a silu i pri malých rozmeroch jadra. Toto sa dosahuje pomerne veľkým prúdom pretekajúcim cez cievku. Jeho impulzná hodnota dosahuje v danom prípade až 700 mA. Hoci čas trvania impulzu pre povysunutie ihly je veľmi krátky (okolo 1 tisíciny sekundy), vzniká v cievke značné teplo. V pôvodnej hlate dierovača dierných štítkov boli ihly umiestnené v masívnom púzdre, ktoré slúžilo zároveň ako chladič. Pri použitií izolovanej jednej ihly je ju nutné opatrivo dodatočne chladičom. Na to sa výborne hodí chladič pre tranzistory s púzdrov typu KF507.

Ihlu s chladičom umiestníme do skráteného púzdra popisovača, ktorý je na spodnej strane opatrený trubičkou z injekčnej striekačky (s vnútorným priemerom 0,4 mm, keďže



obr. 2.7.1/1

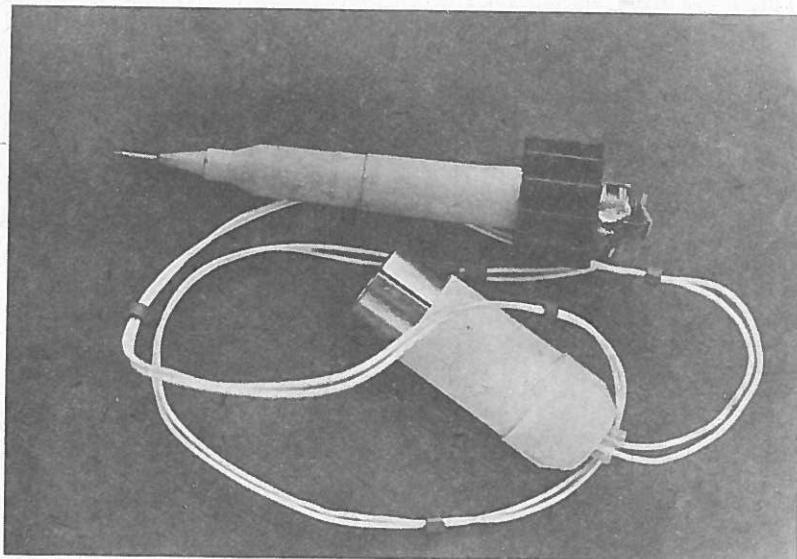


obr. 2.7.1/2

vonkajší priemer ihly je 0,3mm). Na hornej strane telesa cievky zapájikujeme uholníček z medeného prúžku, o ktorý sa bude opierať cievočka ihly s pružinou. Napokon predlžíme vodiče cievky tenkou dvojlinkou, ktorej koniec opatríme nízko-frekvenčným konektorm. Aby sme sa vyhli zámene konektorov pre snímač obrazovej predlohy a pre elektromagnetickú ihlu, v danom prípade bol použitý odlišný 7-kolíkový konektor. Na obr.2.7.1/3 je ihlička tejto konštrukcie.

Zoznam súčiastok:

YU1 - elektromagnetická ihla	1
použitý popisovač	1
dvojlinka	0,3 m
injekčná ihla	1
K4 - 7 kolíkový nf-konektor	1



obr.2.7.1/3

2.7.1.2 Elektronické obvody elektromagnetickej ihly

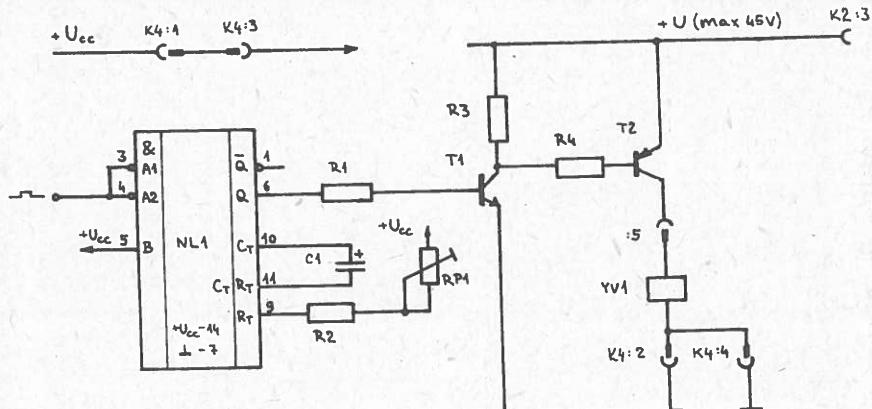
Elektronické obvody elektromagnetickej ihly slúžia pre predĺženie dĺžky impulzu vygenerovaného od počítača a pre jeho výkonové posolenie (obr.2.7-1/4).

Na vstup integrovaného obvodu NL1 je privedený krátky kladný impulz od počítača (podprogram ihla) v dĺžke trvania asi 15 mikrosekúnd. Monostabilný obvod tento impulz predlží na dĺžku 0.8 - 4 milisekundy v závislosti od nastavenia trimra RP1.

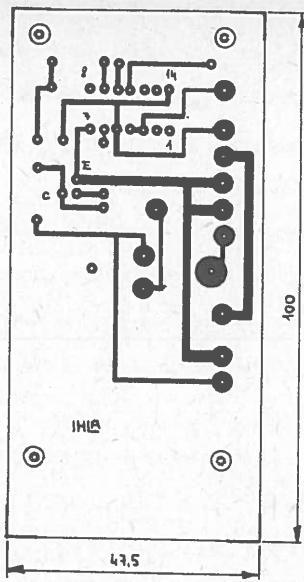
Logická jednotka na výstupe Q spôsobi otvorenie tranzistora T1. Nízka úroveň na jeho kolektore otvorí tranzistor T2 (typu PNP), čím sa na cievku elektromagnetickej ihly priviedie plné napájacie napäťie. Po pominutí logickej jednotky na výstupe Q sa oba tranzistory uzavrú a cievka ostane bez napäťia.

Prepojky na konektore pre pripojenie ihly slúžia na to, aby sa príslušné obvody uviedli do činnosti až po zasunutí konektora ihly.

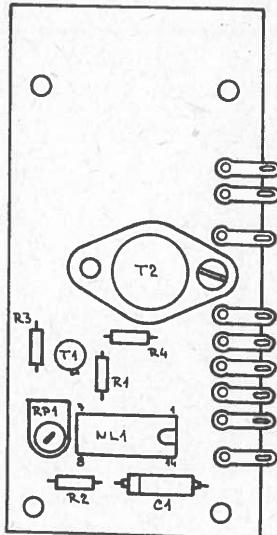
Použitie zapisovača v režime tlačiarne predpokladá privedenie zvonku ďalšieho napájacieho napäťa pre napájanie



obr. 2.7.1/4



obr. 2.7.1/5



obr. 2.7.1/6

cievky ihly. Toto napätie môžeme priviesť buď samostatným konektorom, ktorý umiestníme spolu s konektorm pre ihlu do zadnej časti pravého krytu, alebo môžeme zameniť reprokonektor pre napájanie zapisovača za nejaký iný typ, minimálne 3-pólového konektora. Nízko frekvenčný konektor vhodný nebude, keďže by mohlo dôjsť k náhodnému zasunutiu napájacieho konektora do konektora, určeného pre digitalizáciu.

Obrazec plošných spojov dosky elektromagnetickej ihly je na obr.2.7.1/5. Osadenie plošného spoja je na obr.2.7.1/6.

Zoznam súčiastok:

NL1	- monostabilný multivibrátor UCY 74121	1
T1	- tranzistor KC508	1
T2	- tranzistor KD334	1
R1	- odpór TR151,5K6	1
R2	- odpór TR 151, 470	1
R3	- odpór TR151,2k7	1
R4	- odpór TR151,2k2	1
RP1	- trimer 10k	1
C1	- kondenzátor 500nF/70V	1

2.7.2 Príklady použitia

Na obr.2.7.2/1 - 2.7.2/3 sú grafické kópie obrazovky reklamného obrázku známej počítačovej hry "PSST", v rôznych mierkach.

Grafická kópia zosnímaného textu z obrázku 2.6.2/17 bola získaná taktiež pomocou režimu 1-ihlovej tlačiarne.



obr. 2.7.2/1



obr. 2.7.2/2



obr. 2.7.2/3

3. Výukové zariadenie SKA/ZA 2

SKA/ZA 2 (skaner/zapisovač) je predchadcom súradnicového zapisovača ALFI a má s ním veľa spoločného, čo sa týka koncepcie a mechanickej zostavy.

SKA/ZA 2 vznikol predovšetkým pre potreby výuky krúžku aplikovanej kybernetiky ODPaM v Prešove. Jeho otvorená koncepcia a taktiež modularita a rozšíriteľnosť sú dobrými vlastnosťami učebnej pomôcky.

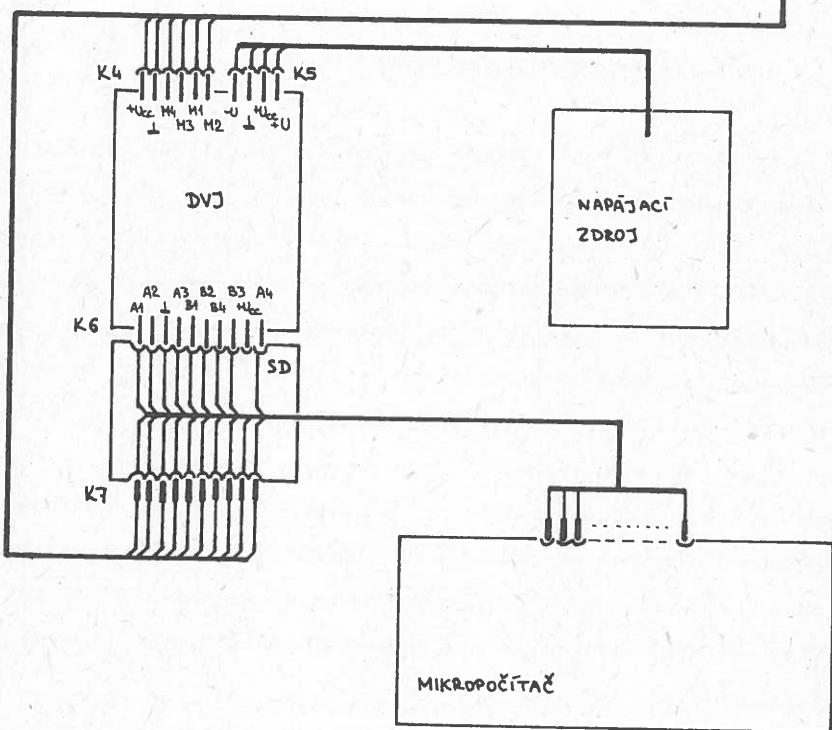
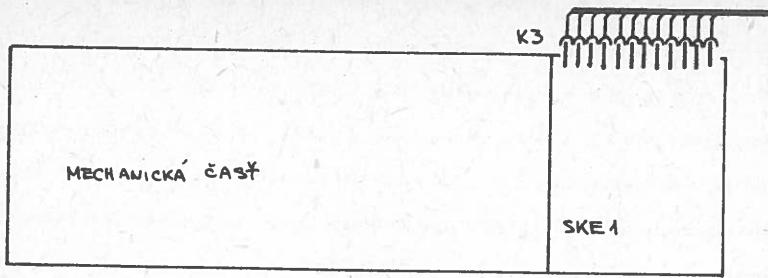
SKA/ZA 2 umožňuje snímanie obrazovej predlohy a grafickú kopiu obrazovky v režime zapisovača a v režime 1-ihlovej tlačiarne. Teda činnosti, ktoré sa uskutočňujú v riadkovom režime. SKA/ZA 2 ešte na rozdiel od ALFI-ho nedovoľuje zapolohovanie v ťubovoľnom mieste papiera, a tým pádom nedokáže písal znaky alebo kresliť obrázky.

Kedže však jeho elektrické vybavenie a spôsob riadenia sú od ALFI-ho odlišné a môžu taktiež poslúžiť výuke v krúžkoch elektroniky a výpočtovej techniky, sú ďalej popisované predovšetkým tieto časti.

3.1. Elektrické vybavenie

3.1.1. Bloková schéma

Na obr.3.1.1/1 je bloková schéma výukového zariadenia SKA/ZA 2. Mechanická zostava obsahuje pohony pre posuv papiera a vozika s perom, elektromagnet pre zdvih a spúšťanie pera, inkrementálne snímače pre určovanie relatívnych polôh oboch osí a dosku elektroniky (SKE 1). SKE 1 obsahuje vyhodnocovacie obvody snímacieho pera, prispôsobovacie členy inkrementálnych



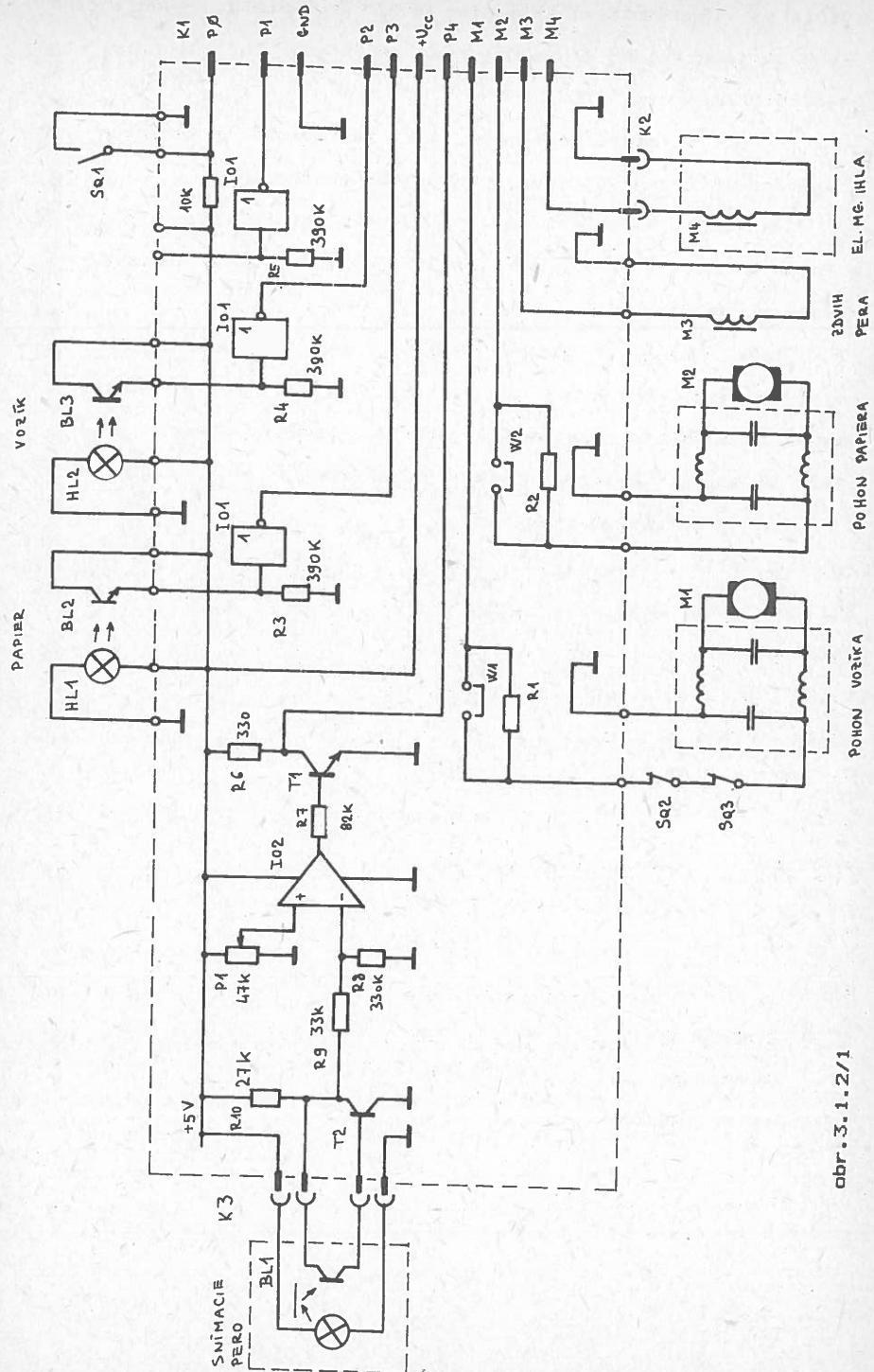
obr. 3.1.1/1

snímačov a slúži pre prepojenie všetkých elektrických prvkov mechanickej zostavy a ich pripojenie na výstupný konektor K3. Na výstupnom konektore K3 sú vstupné signály pre počítač pripravené v požadovanej forme (TTL). Výstupné signály pre ovládanie chodu pohonov je však nutné výkonovo zosilniť. Toto sa deje v doske výkonových jednotiek. Na DVJ sa signály pre ovládanie výkonových prvkov privádzajú cez stykovú dosku SD, na ktorú sa takisto privádzajú vstupné signály pre počítač. SD je už priamo pripojená k vstupno/výstupným obvodom mikropočítača (predpokladá sa tu paralelný stykový obvod 8255).

3.1.2. Doska elektroniky SKE 1

Na obr.3.1.2/1 je schéma zapojenia elektrických prvkov na telesse mechaniky SKA/ZA 2. Na dosku SKE 1 sa pripájajú oba pohony M1, M2 (cez odrušovacie filtre umiestnené v ich blízkosti), elektromagnet pre ovládanie zdvihu pera - M3, snímač východzej polohy vozíka SQ1, inkrementálne snímače tvorené dvojicami žiarovka-fototranzistor (HL1-BL2, HL2-BL3). Motor M1 je pripojený k doske cez spínače SQ2, SQ3, ktoré slúžia ako havarijne a majú zabrániť pretrhnutiu lanka vozíka pri programových chybách alebo v prípadoch, keď sa programové vybavenie vymkne kontrole, tým že vozík v krajobrých polohách zastaví po aktivovaní SQ2 alebo SQ3. Snímacie pero sa k doske SKE-1 pripája cez konektor K3 (režim snímania), ihla pre režim tlačiarne - cez konektor K2.

Signál z fototranzistora snímacieho pera je zosilnený tranzistorom T2. Operačný zosilňovač I02 je využitý vo funkcii komparátora. Potenciometrom P1 sa nastavuje úroveň šedej, od nej



obr. 3.1.2/1

EL. M. IHLA

ZDRAVÍ
PERA

POHON VÖRK
PERA

nižšia sa vyhodnocuje u snímaného bodu ako biela, vyššia ako čierna. Tranzistor T1 slúži na prispôsobenie signálu za komparátorom úrovni TTL.

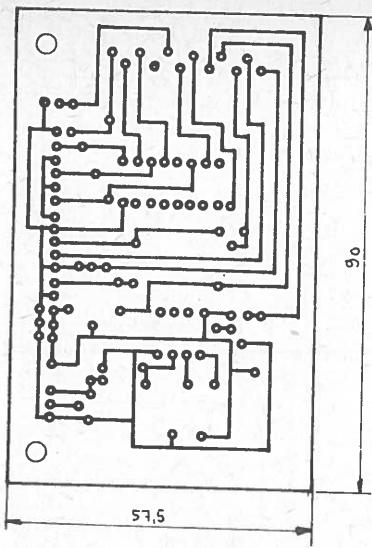
Signály z fototranzistorov pre inkrementálne snímače sú prispôsobené úrovni TTL cez hradlá CMOS obvodu IO1.

Odpory R1, R2 slúžia na nastavenie maximálnej rýchlosťi motorov M1,M2. V prípade potreby je ich možné vyskratovať repojkami W1,W2.

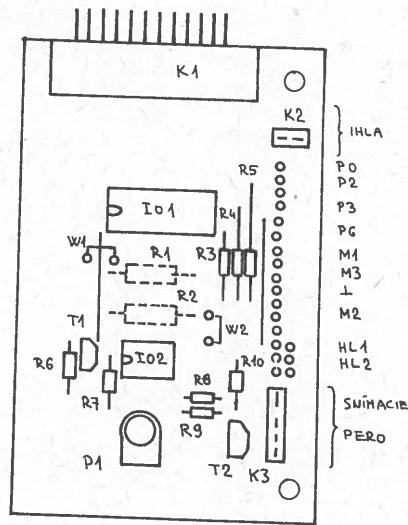
Doska plošných spojov SKE-1 je na obr.3.1.2/2 a rozmiestnenia súčiastok je na obr.3.1.2/3. Doska SKE-1 je upevnená na teleso zapisovača otočne, pozdĺž dlhšej strany, takže je možné v prípade potreby ju odklopiť.

Zoznam súčiastok pre SKE-1:

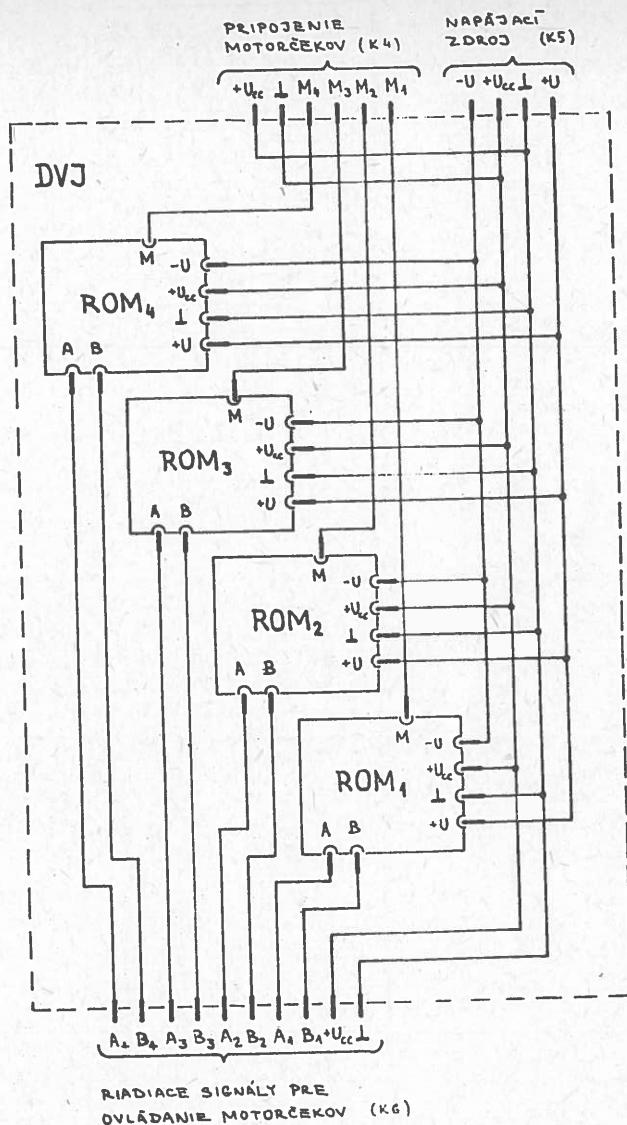
I01 MHB 4011	.....	1 ks
I02 MAA 1458	.....	1 ks
T1,T2 KC149	.....	1 ks
R1,R2 10 /1w	.....	1 ks
R3,R4,R5 390K	.....	3 ks
R6 330	.....	1 ks
R7 82K	.....	1 ks
R8 330 K	.....	1 ks
R9 33K	.....	1 ks
R10 27K	.....	1 ks
P1 47K	.....	1 ks
K2,K3 Modelársky konektor	.....	1 ks
K3 konektor WK42505	.....	1 ks



obr. 3.1.2/2



obr. 3.1.2/3



obr. 3.1.3/1

3.1.3. Doska výkonových jednotiek DVJ

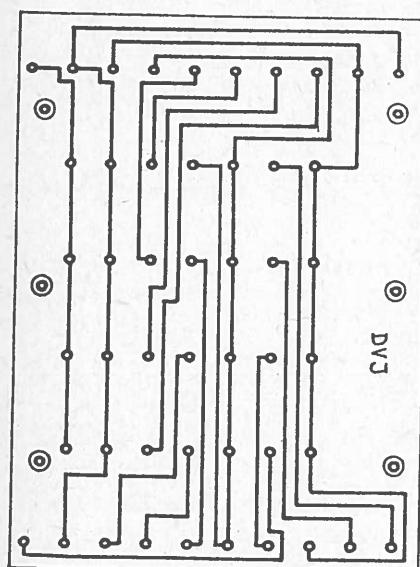
DVJ obsahuje 4 identické moduly riadiacich obvodov motorčeka (ROM). Tieto moduly ROM slúžia na ovládanie chodu a smeru motorčeka pomocou logických signálov. Moduly ROM sú opatrené televíznymi konektormi a pripájajú sa k DVJ jednoduchým nastoknutím.

Schéma zapojenia DVJ je na obr.3.1.3/1. Zo schémy je vidieť, že DVJ sa k ostatným obvodom zariadenia pripája pomocou 3 konektorov:

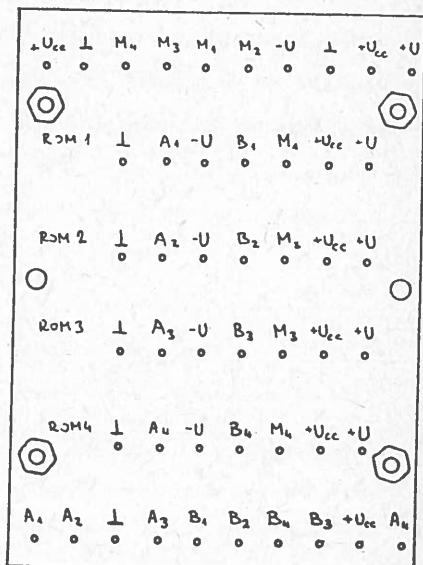
K5 - prívod napájajúcich napäti

K6 - pripojenie ovládacích signálov pre jednotlivé dosky ROM

K4 - pripojenie ovládaných motorčekov M1 - M4.



obr.3.1.3/2



obr.3.1.3/3

Doska plošných spojov DVJ a jej osadenie je na obr.3.1.3/2 a 3.1.3/3. Obrázok osadenej dosky obsahuje len pasívne prvky, ktorými sú konektorové kolíky a nôžky dosky zhotovené zo skrutiek M3,5 zo stavebnice MERKUR.

Zoznam súčiastok pre DVJ:

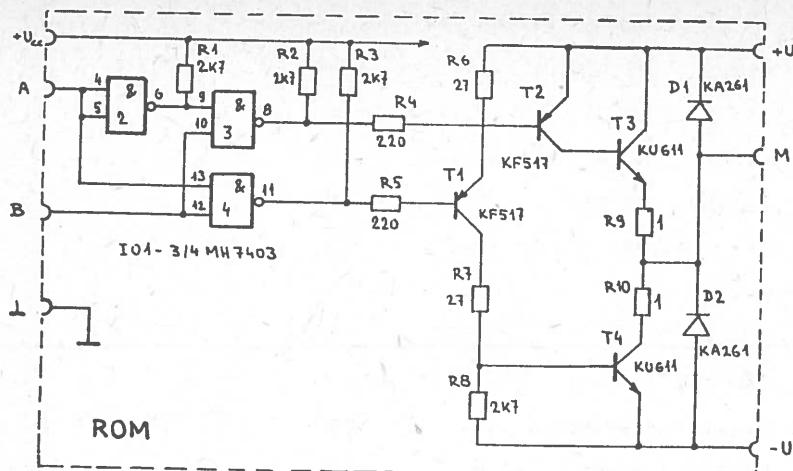
Kolík z vodiča CYA 1,5 dĺžky 12 mm	48 ks
Skrutka M3,5x8	4 ks
Matica M3,5	8 ks
Modul ROM	4 ks
Plošný spoj DVJ	1 ks

3.1.4. Riadiaci obvod motorčeka ROM

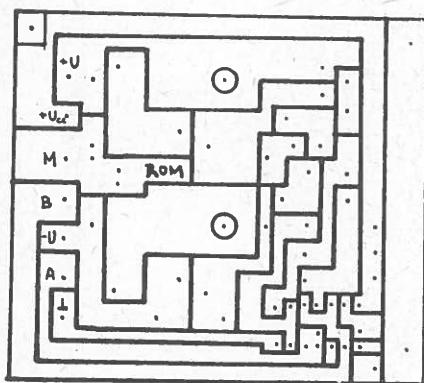
Na obr.3.1.4/1 je schéma zapojenia ROM. Tento obvod si môžeme predstaviť ako čiernu skrinku - signál A slúži na ovládanie smeru chodu motorčeka a signál B na jeho zastavenie. Oba signály sú na úrovni TTL. Možné kombinácie signálov A,B sú v tabuľke. ROM je podrobne opisaná v [13].

Doska plošných spojov ROM a rozmiestnenie súčiastok je na obr.3.1.4/2 a obr.3.1.4/3.

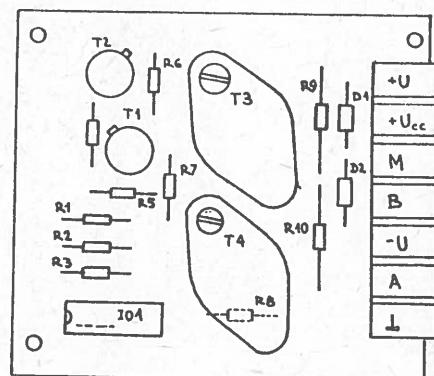
B	A	Napätie na motor	Režim motorčeka
0	0	0V	STOP
0	1	0V	STOP
1	0	+U	chod jedným smerom
1	1	-U	Chod druhým smerom



obr. 3.1.4/1



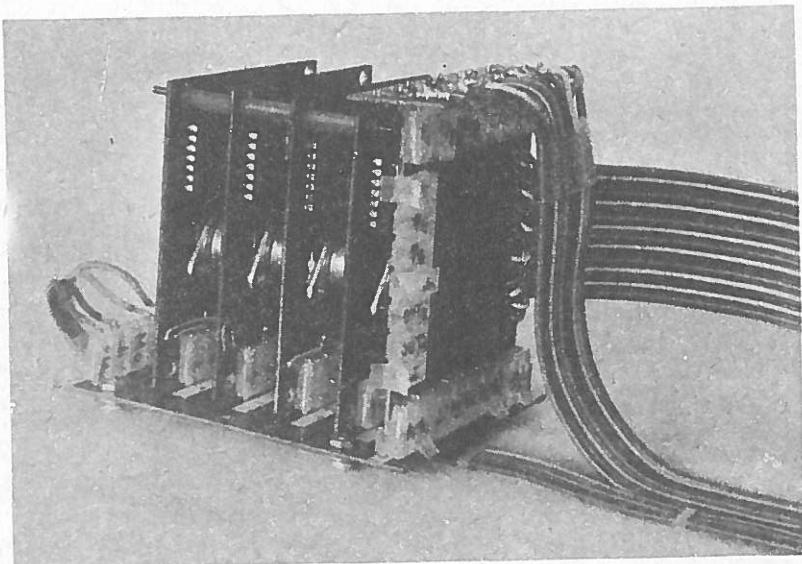
obr. 3.1.4/2



obr. 3.1.4/3

Zoznam súčiastok pre ROM:

I01	MH 7403	.....	1 ks
T1,T2	KF 517	.....	2 ks
T3,T4	KU 611	.....	2 ks
D1,D2	KA 261	.....	2 ks
R1 - R3,R8, TR 151, 2k7	....	4 ks	
R4,R5	220	.....	2 ks
R6,R7	27	.....	2 ks
R9,R10	1	.....	2 ks
Konektor WK18020	.....	1 ks	
Skrutka M4x12	.....	2 ks	
Matica M4	.....	4 ks	
Plošný spoj ROM	.....	1 ks	



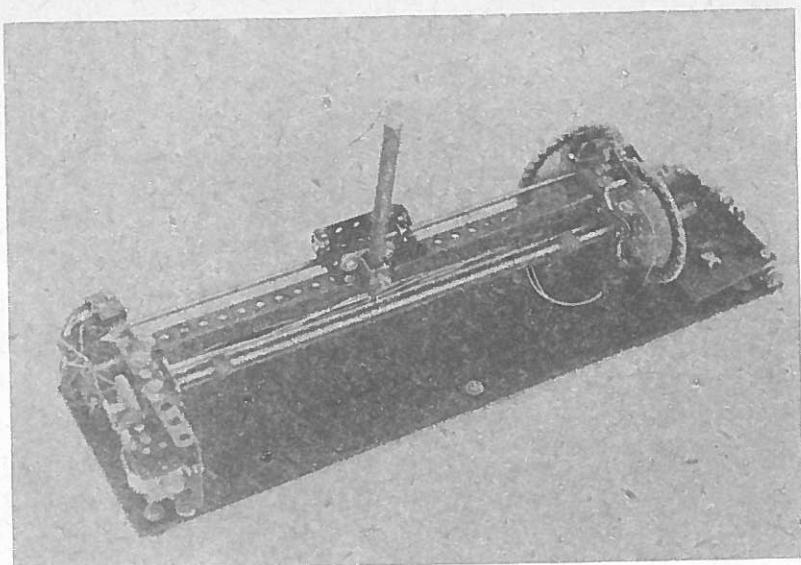
obr. 3.1.4/4

3.2. Mechanická zostava

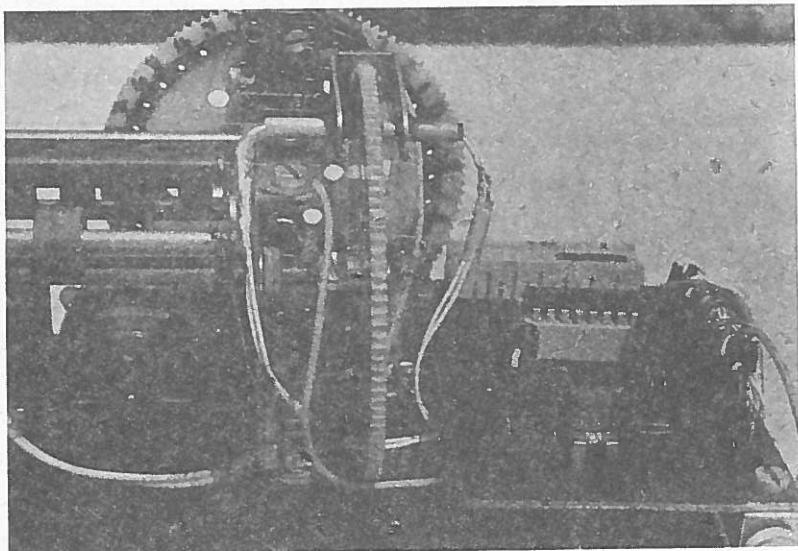
Mechanika výukového zariadenia je do istej miery podobná ALFI-mu. Pozostáva z podložky, nosníkov, strednej časti s vozíkom, z pohonov a z dosky plošných spojov. Výkonová elektronika sa na telesie zariadenia nenachádza, je umiestnená mimo. Ako bolo spomínané v úvode, táto časť má slúžiť ako inšpirácia, preto mechanická časť nie je ďalej detailne popisovaná. Fotografie na obr.3.2/1 - 3.2/4 by mali poslúžiť pre prípaných záujemcov o stavbu podobného zariadenia.

Zásadná odlišnosť medzi ALFI-m a SKA/ZA je v použití pohonov. V tomto prípade boli použité jednosmerné motorčeky IGLA, používané v detkých hračkách. Tieto motorčeky oproti krokovým majú jednu veľkú výhodu – sú oveľa dostupnejšie, často ich možno kúpiť v predajniach HRAČKY alebo Mladý technik. Avšak, je oveľa problematickejším dosiahnuť pomocou nich presné zapolohovanie.

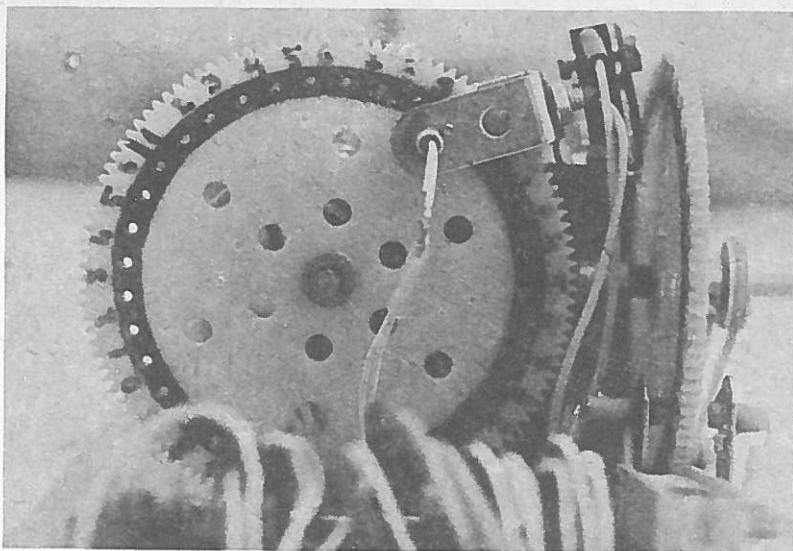
V prípade SKA/ZA 2 je presnosť polohovania dosiahnutá následovne. Na ľavej strane je umiestnený synchronizačný snímač, ku ktorému sa vozík vracia za každým vykonaním riadku. Po zareagovaní synchronizačného snímača sa prevedie zmena smeru vozíka (vpravo) a po zaregistrovaní žiadanej vzdialenosťi od synchronizačnej polohy, čo sa určuje definovaným množstvom impulzov sa započne snímanie alebo grafická kópia, v závislosti od zvoleného podprogramu. Impulzy sa napočítavajú z inkrementálneho snímača, ktorý je vytvorený prerušovaním dopadajúceho svetla žiarovky na fototranzistor. Svetlo je prerušované kotúčom, po obvode ktorého sú v presných vzdialenosťach navrtané otvory priemeru asi 1,5-2 mm. Počet



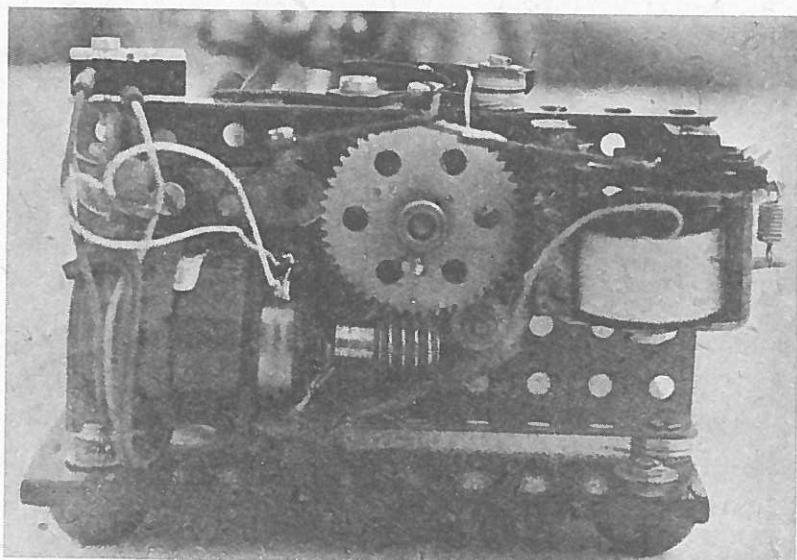
obr. 3.2/1



obr. 3.2/2



obr. 3.2/3



obr. 3.2/4

otvorov je 36. Tento počet bol zvolený kvôli jednoduchosti delenia kotúča: $360^\circ - 36$ otvorov. Kotúč slúžiaci pre odratávanie polohy je vytvorený z ozubeného kolieska stavebnice MERKUR, alebo lepšie povedané – ozubené koliesko, je použité na dva účely – jednak pre vytvorenie potrebného prevodového pomera a zároveň na snímanie polohy. Keďže koliesko je zhotovené zo svetnej plastickej hmoty, ktorá je temer priesvitná, je potrebné koliesko aspoň v pruhu, kde sa nacchádza fototranzistor začierniť.

Použité ozubenie má 119 zubov, pastoreček na motorčeku ich má 8. Z tejto informácie a z počtu otáčok motorčeka za minútu (4500) môžeme ohodnotiť max. rýchlosť pohybu vozíka.

Prevodový pomer bude $119/8=14,88$, to znamená, že hriadeľka, na ktorú sa navíja lanko unášajúce vozík sa otočí

$4500/14,88=302$ krát za minutu alebo 5 krát za sekundu. Keďže priemer tyčky je 3,7 mm, vykoná sa za sekundu pohyb v dĺžke $5 \cdot (3,7 \cdot \pi) = 58,6$ mm.

Pre os y (posuv papiera) bol zvolený odlišný prevodový pomer (obr. 3.2/4). Na hriadeľku motorčeka bol umiestnený šnek, na ktorý naväzuje ozubenie s počtom zubov 50. Pri pootočení hriadeľky motorčeka o jednu otáčku sa ozubené koliesko pootočí o vzdialenosť jedného zúbku, to znamená, že prevodový pomer je 1:50. Za 1 sekundu sa teda hriadeľ, unášajúca papier otočí

$4500/50 \cdot 60 = 1,5$ krát, to znamená, že vykoná dráhu $1,5 \cdot (3,7 \cdot \pi) = 17,4$ mm.

Znižená rýchlosť pohybu v smere posuvu papiera bola zvolená kvôli ľahšiemu zapolohovaniu. Keďže SKA/ZA 2 je určený pre riadkový režim, spomalená rýchlosť posuvu papiera vplýva na výslednú rýchlosť zanedbateľne.

Ohodnoľme teraz veľkosť minimálneho kroku. Bolo spomenuté, že počet inkrementov na otáčku hnacích hriadiel je 36. Keďže obvod tyčky je $o = \pi \cdot d = \pi \cdot 3,7 = 11,6$, krok bude
 $= 11,6/36 = 0,32.$

Na účely snímania obrázkov ako i pre grafickú kopiu možno považovať túto hodnotu za dostatočne malú.

Spôsob zdvívania a spúšťania pera v režime zapisovača je podobný, ako u ALFI-ho. Snímač pre digitalizáciu a ihla pre tlač sú tiež zhodné, preto ich ďalej nepopisujem.

3.3. Programové vybavenie

S výnimkou základných podprogramov pre riadenie chodu motorčekov je možné použiť programy určené pre zapisovač ALFI (tlač, digit, kresli). Tie mimochodom vznikli z programového vybavenia zariadenia SKA/ZA 2. doplnením podprogramov pre kreslenie znakov a zámenou podprogramov pre riadenie pohonov.

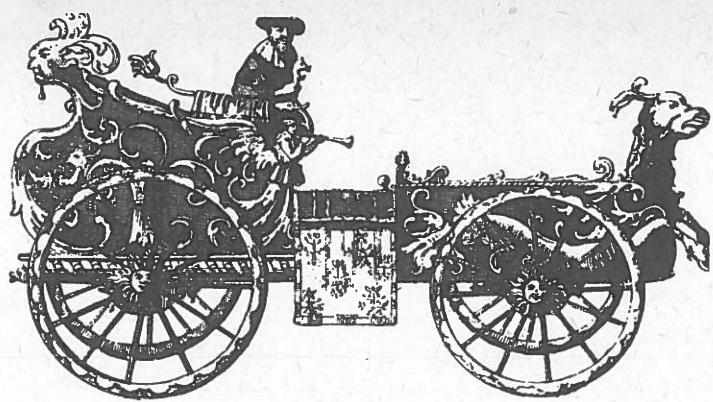
Pre vytvorenie podprogramov pre riadenie chodu jednosmerných motorčekov sa možno inšpirovať v [20].

3.4. Príklady použitia

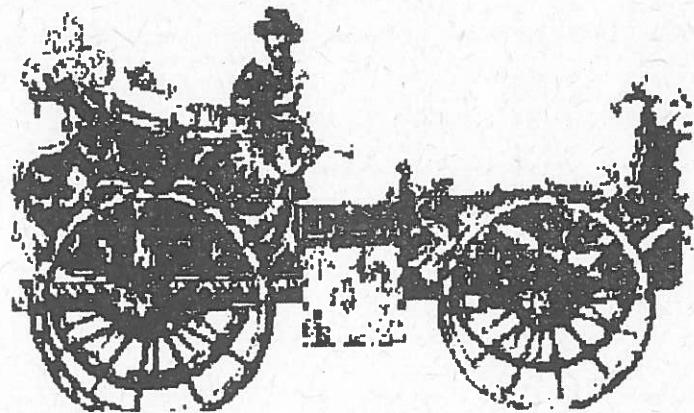
Na obr.3.4/1 je perokresba z časopisu, ktorá poslúžila ako predloha pre snímanie. Obrázok bol zosnímaný v mierke 2, v dĺžke snímania v smere osi x $nx=210$, v smere osi y $ny=130$.

Výsledok snímania, vytlačený na profesionálnej mozaikovej tlačiarni poľskej výroby D-100 je na obr.3.4/2.

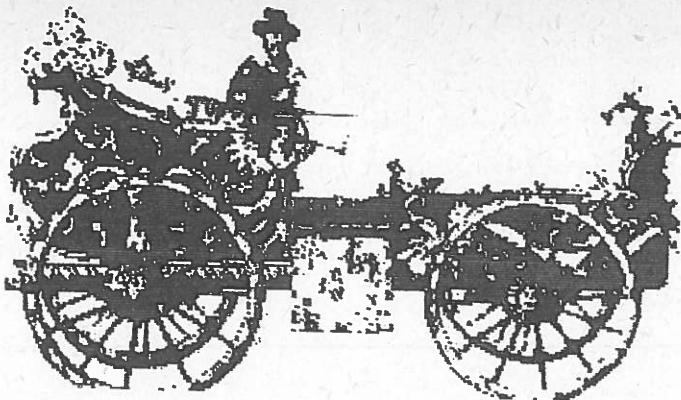
Grafická kopie v režime zapisovača je na obr.3.4/3, v režime 1-ihlovej tlačiarne je na obr.3.4/4.



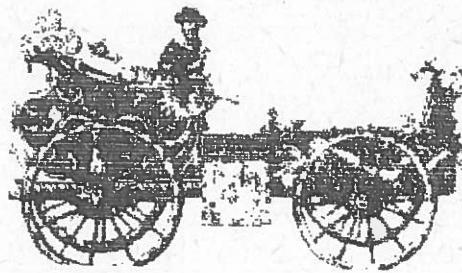
obr. 3.4/1



obr. 3.4/2



obr. 3.4/3



obr. 3.4/4

4. ZÁVER

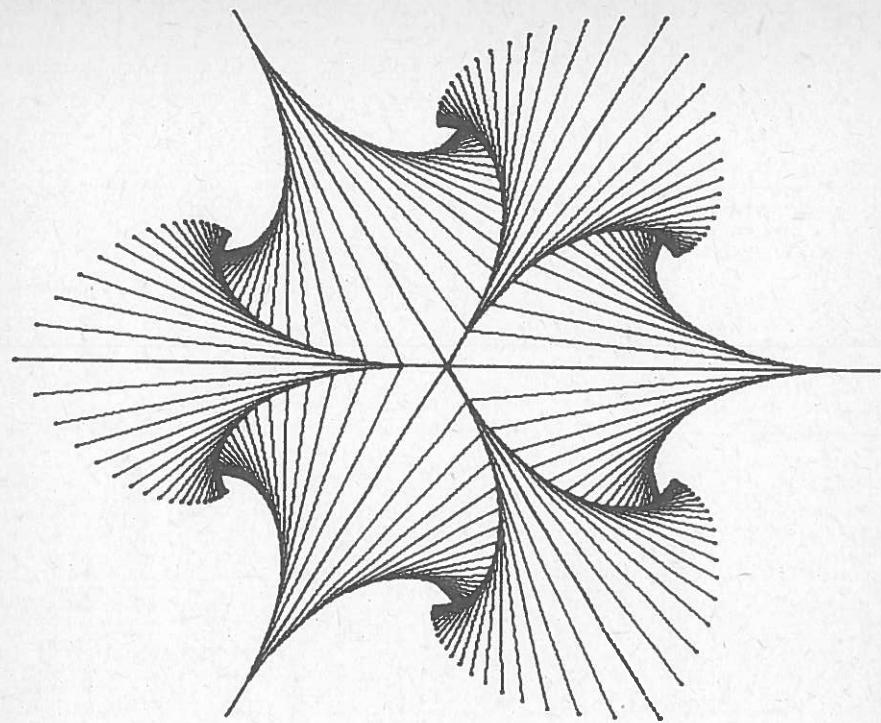
Obe zariadenia, ako ALFI, tak i SKA/ZA 2 sa ukázali v praxi ODPaM v Prešove veľmi vhodnými učebnými pomôckami.

Navyše, a to som neočakával, ALFI doplnený o časť digitalizácie, našiel uplatnenie i v profesionálnej činnosti - na oddelení patológie OÚNZ v Prešove vyhodnocuje percentuálne zastúpenie choroboplodných zárodkov z mikrofotografií.

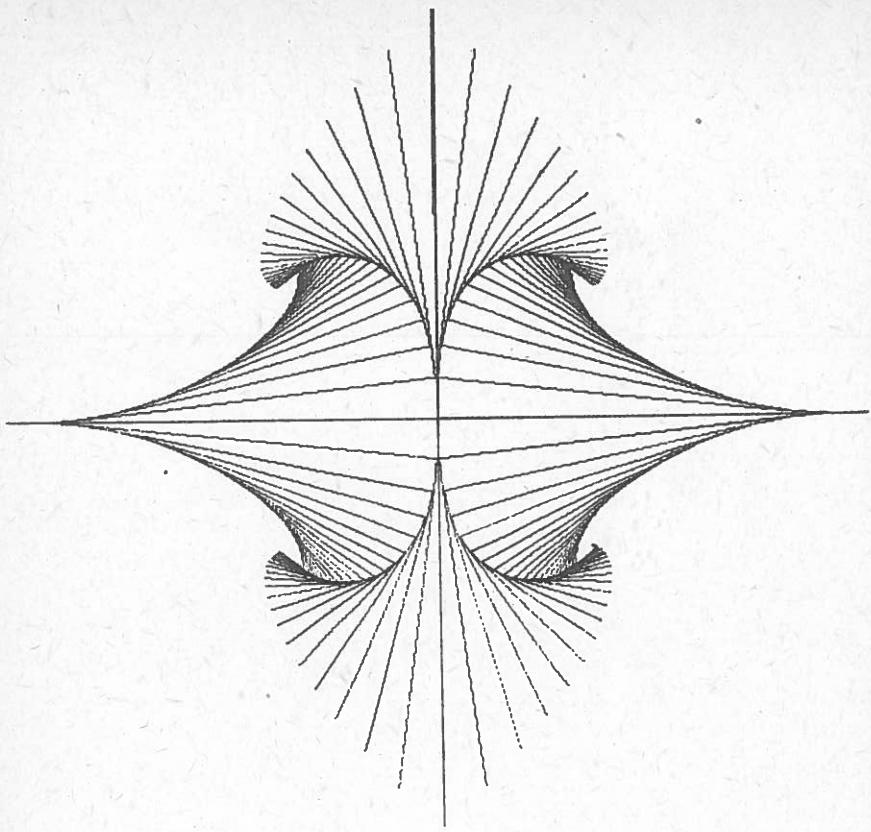
V tomto čase, keď mám správy o minimálne desiatke fungujúcich Alfíkov, možno smelo prehlásiť, to čo sa dalo predtým tušiť - zapisovač ALFI vďaka svojej jednoduchosti, a tým pádom nízkej cene sa môže stať záchranou pre amatérskych užívateľov osobných počítačov a pre klubov výpočtovej techniky do doby, pokiaľ na trhu nebudú lacné tlačiarne alebo profesionálne vyrábané zapisovače. Hodnota učebnej pomôcky sa však nestrati ani po príchode tejto vytúženej doby.

Záverom chcem ešte pripomenúť, že ALFI neslúži iba na simuláciu tlačiarne, ale je predovšetkým zapisovačom. Kvalitné programové vybavenie umožní to, čo u iných zapisovačov. Obr. 4/1 až 4/4 boli získané použitím programového vybavenia zapisovača Didaktik Z po jeho úprave pre zapisovač ALFI.

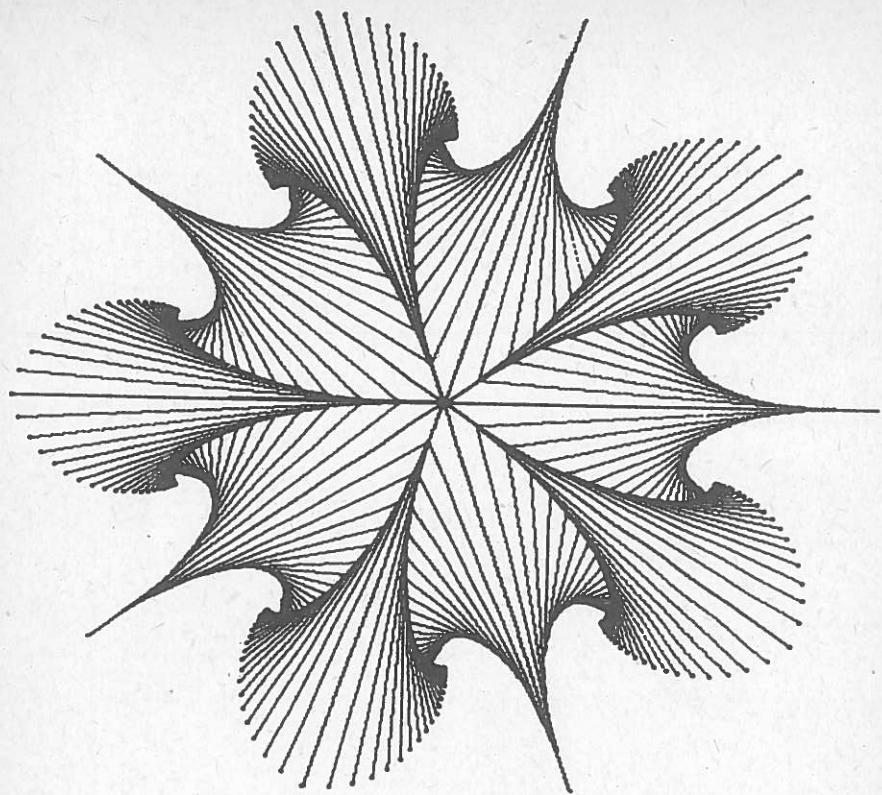
Za všetky vecné pripomienky, rady, či kritiku budem povdačný, nakoľko môžu pomôcť ďalšiemu zdokonaleniu ALFI-ho.



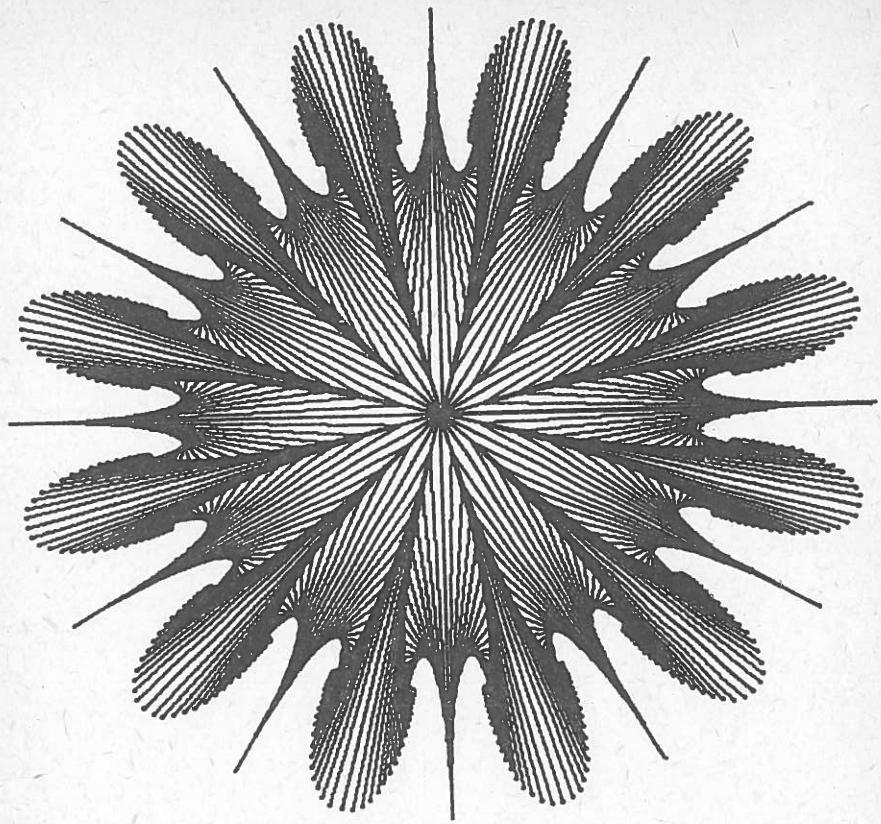
obr. 4/1



obr. 4/2



obr. 4/3



obr. 4/4

LITERATÚRA:

- [1] Blatný J.-Krištofek K.-Pokorný Z.-Kolenička J.: Číslicové počítače. Praha, SNTL 1982.
- [2] Granát L.-Sechovský H.: Počítačová grafika. Praha, SNTL 1980.
- [3] Faulkenberry L.: Primenenija operacionnyh usilitelj i linejnyh IS. Moskva, Mir 1985.
- [4] Hrázsky J.-Andrlík H.: Kurs elektronických obvodu pro prumyslovou elektroniku. Praha, SNTL 1976.
- [5] Kalaš V. a kol.: Nelineárne číslicové servosystémy. Bratislava, ALFA 1985.
- [6] Krištofek K. a kol.: Výpočetní a řídicí technika. Praha, SNTL 1986.
- [7] Krišťan L.-Vachala V.: Príručka pro navrhování elektronických obvodu. Praha, SNTL 1982.
- [8] Soldat J.: Interfejs s MHB 8255 A. AR A 6/1985.
- [9] Soldat J.: CENTRUNIX k mikropočítači ZX Spectrum, AR 8/1986
- [10] Jedlička I.: MRS - verzia pre ZX Spectrum. Užívateľská príručka.
- [11] O'Hara F.-Logan I.: The Complete Spectrum ROM Disassembly. Melbourne House Publishers 1983.
- [12] Servicing Manual for ZX SPECTRUM - Sinclair Research Ltd. 1985.
- [13] Rýdlo P.: Dálkový kurz číslicové techniky - II. beh. UV Svazarmu a ZO Svazarmu 4006/602.
- [14] Katalóg elektronických součástek, konstrukčních dílu, bloku a přístroju, I. diel. TESLA ELTOS.

- [15] Katalóg elektronických součástek, konstrukčních dílu, bloku a přístroju. II.diel. TESLA ELTOS.
- [16] Katalóg Polovodičové součástky 1984/85. TESLA Rožnov, k.p. DPS, Rožnov pod Radhoštem 1983.
- [17] Pavlidis T.: Algoritmy mašinnoj grafiki i obrabotki izobraženij. Moskva, Radio i svjaz 1986.
- [18] Vasilenko G.I.-Taratorin A.M.: Vosstanovlenie izobraženij. Moskva, Radio i svjaz 1986.
- [19] PMD-85: Operačný systém, užívateľská príručka.
- [20] Tiskárna Centrum T-85, montážní návod, KK VTČM pri MDPaM Beroun.
- [21] A Third-generation Stepper Motor Controller. Robotics Age 12/84, 2/85.
- [22] Palkovič F.-Barát L.: Súradnicový zapisovač DIDAKTIK Z - príručka užívateľa.
- [23] Minigraf 0507 - Návod k obsluhe. Aritma Praha k.p. 1987.
- [24] Drozen V.-Drozen D.: Kybernetické modely. Praha, SNTL 1978.
- [25] Doval V.: Osobní manipulátor DM-01. Stavební návod. UV Svazarmu, 602.ZO. 1987.
- [26] Doval V.: ALFI - jednoduchý súradnicový zapisovač. Súbor článkov vo VTM 8-12/1988.

Poznámky

Poznámky

AMATÉRSKÉ ZAPISOVAČE

Autor Vladimír Dovol. Edice elektroniky Svezarmu-řada 5, výpočetní technika. Odpovědný redaktor PhDr. Jindřich Jirka. Návrh obálky a grafické řešení Josef Svoboda. Technická redaktorka Daniela Prokopová. Vydel ÚV Svezarmu v 602. základní organizaci Svezarmu, Dr. Z. Wintra 8, 16041 Praha 6 pro potřeby vlastního aktivu. Náklad 2000 výtisků - neprodejné. Praha 1988.
Vytiskly TZ 6/70 Čelákovice .

