

TECHNICKÝ

POPIS

PP 01

Ing. Marián Náter

Učebné pomôcky n.p. Banská Bystrica

Obsah

Úvod.....	3
I. Všeobecné údaje	3
1.1. Zostava	3
1.2. Vstupno-výstupné konektory	4
1.3. Základné vlastnosti	5
1.3.1. Prevádzkové vlastnosti	5
1.3.2. Mechanické vlastnosti	5
1.3.3. Elektrické vlastnosti	6
1.3.4. Systémové vlastnosti	8
1.4. Programové vybavenie	9
1.4.1. Rozšírenie programového vybavenia	9
1.5. Zdroj	10
II. Popis zapojenia obvodov	10
1. Paralelný medzistyk	11
1.1. Význam signálov medzistytikov	12
2. Sériový medzistyk	13
2.1. Medzistyk magnetofónu	13
2.1.1. Spôsob záznamu	13
2.1.2. Typy magnetofónov	14
2.1.3. Polarita vstupného signálu	16
2.1.4. Organizácia záznamu na páske mgf.	17
2.1.5. Adresy spolupráce s magnetofónom	19
2.2. Medzistyk v úrovni TTL	19
2.3. Medzistyk IRPS	19
2.4. Medzistyk V24	20
3. Programovateľný časovač	20
4. Obvod MHB 8255 - služobná	22
5. Obvod prerušení MH 3214	22
5.1. Zapojenie obvodu	22

5.2.	Programové ovládanie	22
6.	Násobička	24
7.	Register farby	24
7.1.	Poznámky k registru farby	25
8.	Organizátor pamäti	29
8.1.	Poznámky k organizátoru pamäti	31
8.2.	Rozdelenie pamäťového priestoru	34
8.3.	Príklady ovládania organizátora	36
9.	Signály konektora K2	40
9.1.	Signály zbernice I41	40
9.2.	Ďalšie pomocné signály	40
10.	Vnútorne prepoje	41
10.1.	SM 2251 - W1 - W3	41
10.2.	SM 3103 - W4 - W7	42
11.	Adresy systému PP01	43
11.1.	I/O adresy	43
11.2.	Pamäťový adresný priestor	43
Príloha		45

ÚVOD

Príručka "Technický popis" popisuje zapojenie obvodov v systéme PP01, vyvedenie signálov na konektory a upozorňuje na niektoré zvláštnosti pri pripájaní vonkajších zariadení k systému PP01.

Osobný počítač PP01 je 8-bitový mikropočítač realizovaný na báze mikroprocesora MHB 8080 s možnosťou zobrazovania spracovaných grafických údajov cez farebný RGB monitor.

PP01 je konštruovaný na využitie lacných a dostupných prídavných zariadení: televízneho prijímača - pre zobrazenie informácií, magnetofónu - pre záznam vytvorených programov. Navyše PP01 má možnosti dopĺňovania systému širokým sortimentom vstupno-výstupných zariadení, čo umožňuje užívateľovi vytvárať systém s požadovanými vlastnosťami.

I. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Zostava

Osobný počítač PP01 predstavuje kompaktný konštrukčný celok so zabudovanou klávesnicou, obvodmi mikropočítača a zdrojom napájacích napätí.

Obvody mikropočítača sú rozložené na týchto doskách:

- | | |
|----------------------|---------------|
| - doska procesora | - SM 3103 |
| - doska pamäti RWM | - SM 3105 |
| - doska pamäti EPROM | - SM 2251 A,B |
| - doska klávesnice | - SM 2257 |

Funkčný a konštrukčný základ tvorí doska procesora SM 3103. K tejto doske sú cez konektory pripojené všetky ostatné dosky.

1.2. Vstupno-výstupné konektory PP01

Zo systému PP01 sú vyvedené konektory (obr. 1), cez ktoré sa pripájajú vstupno-výstupné alebo rozširujúce zariadenia:

- K1 - pripojenie magnetofónu
- K2 - vyvedenie zbernice I41
- K3 - užívateľský konektor
- K4 - konektor zbernice IMS-2
- K5 - pripojenie ČB televízneho prijímača
- K6 - vyvedenie rozhraní V24, IRPS
- K7 - pripojenie farebného RGB monitora
- K8 - konektor pre pripojenie ROM modulu

Rozloženie a význam signálov na konektoroch je na obrázkoch v prílohe.

1.3. Základné vlastnosti PP01

1.3.1. Prevádzkové vlastnosti

Medzné klimatické podmienky:

- teplota okolitého vzduchu: $+10^{\circ}\text{C}$ až $+35^{\circ}\text{C}$
- relatívna vlhkosť vzduchu pri 30°C : 40% až 80%
- atmosférický tlak vzduchu: 84 až 107 kPa
- max. prašnosť: $0,2 \text{ mg/m}^3$, pri veľkosti častíc do $3 \text{ }\mu\text{m}$
- max. prípustné chvenie systému: amplitúda 0,1 mm pri frekvencii 25 Hz

Zvýšenú spoľahlivosť zariadenia je možné očakávať pri dodržaní tzv. normálnych klimatických podmienok:

- teplota okolitého vzduchu : $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- relatívna vlhkosť pri 25°C : 40% až 80%

1.3.2. Mechanické vlastnosti

Max. vonkajšie rozmery PP01: 486 x 318 x 88 mm (ŠxVxH)

Hmotnosť PP01 : max. 6 kg

1.3.3. Elektrické vlastnosti

Napájacie napätie: 220V/50 Hz ± 1 Hz jednofázovej siete

Max. príkon : 70 VA

1.3.4. Systémové vlastnosti

typ použitého mikroprocesora : MHB 8080A

kapacita vnútornej RWM pamäti: 64 KB, z toho 24 KB video
pamäti

kapacita vnútornej EPROM pamäti: 16 KB

možnosť rozšírenia EPROM pamäti: max. o 16 KB

zabudovaný organizátor pamäti

max. adresovateľnosť pamäťového priestoru: 1 MB

rýchlosť vykonávania inštrukcií: 2 až 10,5 μ s

prerušovací systém : 8-úrovňový, vyvedený na konektor K2 zbernice I41

časovač : 3 16-bitové programovateľné. Časovač 2 generuje prenosové rýchlosti pre obvod sériového medzistyku. Ostatné časovače sú vyvedené na konektor K3, časovač 1 aj na prerušovaciu úroveň 2.

užívateľské medzistyk : :

a/ sériový: realizovaný obvodom USART typu MHB 8251, ktorý zaisťuje ovládanie jedného z týchto rozhraní:

- magnetofónový vstup/výstup
- redukované rozhranie V24, signály "102", "103", "104" ("nulový modem")
- rozhranie TTL
- IRPS (20 mA prúdová slučka)

b/ paralelný: realizovaný programovateľným obvodom MHB 8255A, s vyvedenými výstupmi na užívateľský konektor K3 a konektor medzistyku IMS-2 (K4).

c/ systémová zbernica I41, vyvedená na samostatný konektor K2

- vstupné zariadenie:

zabudovaná abecednočíslícová klávesnica kontaktného typu s numerickou časťou a 14-timi funkčnými programovateľnými klávesami.

- výstupné zariadenia :

zobrazenie informácie:

a/ Č/B rastrová grafika, 8 odtieňov, rozlišovacia schopnosť v rastri 256 x 256 adresovateľných bodov, z VF modulovaným signálom pre anténny vstup Č/B televízneho prijímača (cca 96 MHz), s možnosťou abecednočíslícového zobrazenia 32 znakov v riadku x 32 riadkov.

b/ farebná rastrová grafika, 8 farieb, rozlišovacia schopnosť v rastri 256 x 256 adresovateľných bodov s výstupom RGB na konektor magnetofónového typu (K7) pre farebný zobrazovací monitor alebo farebný televízny prijímač s vyvedeným video (RGB) vstupom, s možnosťou abecednočíslícového zobrazenia 32 znakov v riadku x 32 riadkov.

- akustický výstup:

cez zabudovaný reproduktor, s programovým ovládaním amplitúdy a frekvencie.

- zabudovaný napájací zdroj:

meničového typu s napätiami: +5V/5A; +12V/2A;
-5V/0,3A; -12V/0,5 A.

1.4. Programové vybavenie

Základným programovým vybavením PP01 je GBASIC. GBASIC je interpret jazyka BASIC doplnený o nasledovné príkazy:

- grafické príkazy:

CLEAR, SCALE, XAXIS, PLOT, MOVE, DRAW, IMOVE,
IDRAW, BMOVE, BPLLOT, INK, PAPER

- príkazy pre prácu s kazetovým magnetofónom:

KSAVE, KLOAD - nahratie a zosnímanie programu v BASIC-u
DSAVE, DLOAD - nahratie a zosnímanie dát

- príkazy pre prácu v strojovom kóde /uP 8080:

CALL, POKE, PEEK, INP, OUT, MONIT

- príkaz LPRINTER pre kopírovanie abecednočíslícových výstupov na tlačiareň s medzistykou IRPR

- autodiagnostika (test operačnej pamäti, test pamäti EPROM)

Súbor príkazov a spôsob ich vykonávania sú v príručke pre používateľa "Personálny počítač PP01 príručka používateľa".

Aritmetika GBASIC-u pracuje s presnosťou na šesť platných čísiel.

Médium základného programového vybavenia sú EPROM pamäti, umiestnené na doske SM 2251 (16 KB).

1.4.1. Rozšírenie programového vybavenia

PP01 umožňuje doplniť programové vybavenie o rozličné užívateľské programy, ktoré sa umiestňujú v externom ROM module (doska SM 3109). Tento modul umožňuje umiestniť 8 KB programu pri použití EPROM typu 8708 (1KB), alebo 16 KB pri použití EPROM typu 8716 (2KB). Externý ROM modul sa pripája cez konektor K8 systému PP01.

1.5. Zdroj

V PP01 je použitý zdroj meničového typu s označením PP II.

II. Popis zapojenia obvodov

1. Paralelný medzistyk (IO adresa C4-C7)

Zapojenie obvodu MHB 8255 spolu s obvodmi, ktoré výkonovo prispôsobujú obvod MHB 8255 je na obr. 2, rozloženie signálov na konektore K3 na obr. 8.

Obvod môže byť použitý len v režime 0, t.j. port A - vstup alebo výstup, port B vstup, port C výstup. Smer prenosu výkonových obvodov portu A sa riadi programovo výstupným bitom C4.

Vstupný port B je pripojený cez Schmidtov obvod 7414 s výnimkou bitov B0 a B1.

Výstupný port C je vedený na konektor K3 cez výkonové hradlá s otvoreným kolektorom.

Všetky signály portu A aj spoločného portu B + C, ošetrené odporovým deličom 3K0/6K2, sú vyvedené na IMS-2 konektor (K4) obr. 9.

Obvod MHB 8255 musíme programom ovládať tak, aby sa zabránilo skratom portu A s výkonovými budičmi nesprávnym poradím programovej obsluhy obvodu. Programové vybavenie systému PP01 nastaví po nulovaní systému port A spolu s výkonovými budičmi ako vstup.

1.1. Význam jednotlivých signálov pri programovom vytváraní medzistytokov

		Medzistyk					
vývod	signál	!	IRPR	CENRONICS	DZM180	IMS-2	
K3	K4	!	(IRPR-M)				
		!					
23	5	C00/	!	$\overline{S0}$	\overline{STB}	REN	
24	10	C10/	!	\overline{SC}	\overline{SE}	IFC	
26	6	BC2/	!			EOI	
25	7	BC3/	!			DAV	
28	9	BC5/	!			NDAC	
29	8	BC6/	!			NRFD	
30	12	BC7/	!	$\overline{A0}$	RELSEL	ATN	
		!					
18	11	B4I/	!	\overline{AC}	BUSY	\overline{ACK}	SRQ
		!					
14		B0I	!				
12		B1I	!				
		!					
		!					
43	1	DAT0/	!	$\overline{D0}$	DATA1	ENT1	DI01
44	2	DAT1/	!	$\overline{D1}$	DATA2	ENT2	DI02
47	3	DAT2/	!	$\overline{D2}$	DATA3	ENT3	DI03
48	4	DAT3/	!	$\overline{D3}$	DATA4	ENT4	DI04
46	13	DAT4/	!	$\overline{D4}$	DATA5	ENT5	DI05
45	14	DAT5/	!	$\overline{D5}$	DATA6	ENT6	DI06
42	15	DAT6/	!	$\overline{D6}$	DATA7	ENT7	DI07
41	16	DAT7/	!	$\overline{D7}$	DATA8	ENT8	DI08
37	18	GND	!				GND
38	25	GND	!				GND

2. Sériový medzistyk (IO adresa C8-C9, (CA-CB))

Prehľadné zapojenie obvodu MHB 8251 je na obr. č. 3. Zapojenie umožňuje pracovať s jedným zo štyroch sériových medzistyków:

- medzistyk pre magnetofón
- medzistyk v úrovni TTL
- medzistyk IRPS, linka 20mA
- redukovaný medzistyk V24 signály "102", "103", "104"
("nulový modem")

Jednotlivé medzistyky sa volia pomocou výstupných signálov RTS a DTR obvodu MHB 8251 programovo (obr. 3.) podľa nasledujúcej tabuľky:

	!MGF	TTL	LINKA	V24
	!		20mA	
bity riadiaceho RTS	! 1	0	1	0
slova DTR	! 1	1	0	0
vývody obvodu $\overline{\text{RTS}}$! 0	1	0	1
MHB 8251 $\overline{\text{DTR}}$! 0	0	1	1

Zapojenie vývodov konektorov jednotlivých medzistyków je zrejme z obr. 3, resp. obr. 8 (konektor K3), obr. 10 (konektor K6).

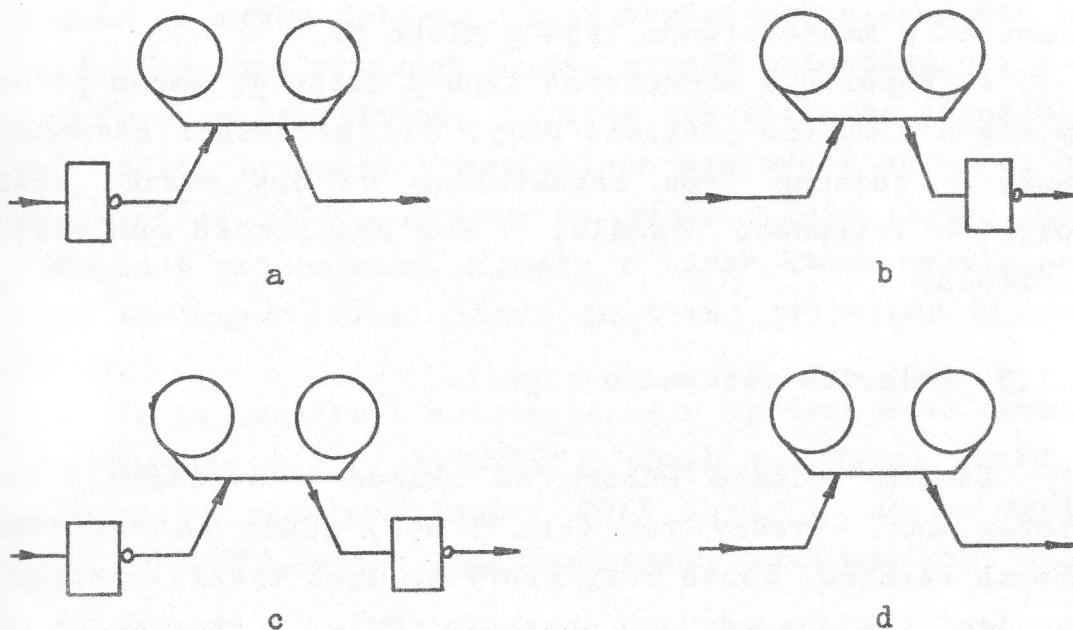
2.1. Medzistyk magnetofónu

2.1.1. Spôsob záznamu

Pre záznam dát na magnetofón bola zvolená fázová modulácia. Tento spôsob záznamu neobsahuje jednosmernú zložku, čo je z hľadiska záznamových obvodov magnetofónu výhodné. Pre úspešné prečítanie zaznamenaných dát je však dôležitá polarita spätne čítaného signálu z magnetofónu.

2.1.2. Typy magnetofónov z hľadiska polarity signálu

Pretože signál pri zázname a snímaní môže byť invertovaný v ktorejkoľvek ceste (čo vyplýva z konštrukcie magnetofónu), môžu nastať tieto prípady:



System spolupracuje s magnetofónom typu a a b bez

úpravy polaritu vstupného signálu, ak data boli zaznamenané na tom istom type magnetofónu (z hľadiska polaritu signálu).

Ak čítame data, ktoré boli zaznamenané na opačnom type magnetofónu, je potrebné zmeniť polaritu vstupného signálu. Zmena polaritu vstupného signálu sa prevádza programovo podľa obsahu pamäťovej bunky na adrese 555H. Nulový obsah bunky 555H vyradí programovú zmenu polaritu vstupného signálu. Zmenu obsahu prevedieme napr. príkazom

POKE 555H,1 —

alebo pomocou "Z" príkazu v režime MONIT.

Po zapnutí alebo vynulovaní systému ("veľký reset") je obsah bunky na adrese 555H nulový, programová inverzia vstupného signálu zaradená a systém je pripravený spolupracovať s magnetofónom typu a alebo b.

Ak používame magnetofón typu c alebo d, zmenu polaritu signálu musíme previesť vždy. Pri prenášaní záznamu na páske z jedného typu magnetofónu na iný musíme viesť polaritu vstupného signálu, v čom nám pomôže nasledujúca kapitola.

2.1.3. Polarita vstupného signálu.

Záznam jedného súboru sa skladá z úvodného tónu a blokov dát. Úvodný tón (cca 5 sek) slúži na nastavenie úrovne záznamu. Tento tón, ktorý sa tiež trvale vysiela po skončení každého záznamu obsahuje údaje, z ktorých je možné zistiť polaritu vstupného signálu.

Nasledujúcim programom zistíme polaritu vstupného

signálu:

```
10 P=0C9H
20 OUT P,27H,P,40H,P,8CH,P,3FH,P,0A6H
30 A=INP (P): OUT P,0A6H
40 WAIT 2
50 IF INP (P,40H) 0 THEN PRINT "PRIAME"
60 OUT P,27H,P,40H,P,8CH,P,0C0H,P,0A6H
70 A=INP (P): OUT P,0A6H
80 WAIT 2
90 IF INP (P,40H) 0 THEN PRINT "INVERZNE"
100 GOTO 20
```

Spustíme program a zapneme magnetofón. Výpisy na obrazovke sú platné len počas úvodného, resp. záverného tónu záznamu a musia byť úplne jednoznačné. Ak nie sú žiadne, signál má nízku úroveň, ak sú výpisy počas úvodného resp. záverného tónu obidvoch typov, signál prichádzajúci z magnetofónu je nekvalitný. Príčina nekvalitného signálu býva vo väčšine prípadov v rozdielnom nastavení snímacej hlavy magnetofónu voči nahrávke na páske. Táto chyba sa môže vyskytnúť pri snímaní signálu z pásky ktorá nebola nahrávaná na magnetofóne, ktorý je teraz pripojený k systému PP 01.

Ak je kvalita a úroveň signálu správna a na obrazovke sa vypisuje text "INVERZNE", obsah pamätevej bunky 555H zmeníme na nenulový (napr. POKE 555H,1), ak sa vypisuje text "PRIAME", obsah pamätevej bunky 555H musí byť nulový.

2.1.4 Organizácia záznamu na páske magnetofónu

Súbor ktorý sa má zaznamenať na pásku magnetofónu je uchovaný v pamäti. Súvislá oblasť pamäti určená pre záznam na pásku je rozdelená na bloky dlhé 128 byte. Začiatok každého bloku je doplnený o hlavičku, v ktorej je informácia:

2-byte poradové číslo bloku v súbore

1-byte číslo súboru

1-byte kód súboru (BASIC, DATA, MONIT).

Koniec bloku je doplnený 1-byte jednoduchým súčtom (ADD) celého bloku (132 byte) pre kontrolu správnosti prečítaných dát. Kompletný blok obsahuje 133 byte.

Magnetofónové pásky bežnej kvality svojou nesúrodosťou vnášajú do záznamu pri čítaní poruchy. Aby sa znížil vplyv väd pásky na záznam, je pri zápise súboru na pásku magnetofónu každý blok zaznamenaný 2x za sebou.

Dva byte vyhradené pre číslo bloku v súbore môžu mať hodnotu v rozmedzí FFFFH - 0000H. Bloky v súbore sú číslované zostupne.

Začiatok súboru má v prvom páre blokov v byte pre číslo súboru nastavený najvyšší bit (81H - FFH).

Koniec súboru má v dvoch byte pre poradové číslo bloku nulovú hodnotu (0000).

Obvod MHB 8251 pracuje v synchrónnom režime rýchlosťou 1200 Bd. Synchronizačný byte má hodnotu AAH. Aby sa znížila možnosť zasynchronizovania obvodu v poli bloku, hneď za synchronizačným byte je zapísaný kontrolný byte opačnej polarizácie, tj. 55H. Kontrolný byte sa pri čítaní neprenáša do pamäti počítača.

Medzera medzi blokmi (trvá asi 25 ms) je vyplnená znakmi s hodnotou 3FH. Tento znak sa vysiela vždy pred

každým záznamom v dĺžke cca 5 sek a trvale sa vysielala vždy po skončení každého záznamu. Nepravidelná štruktúra tohoto znaku umožňuje zistiť polaritu vstupného signálu (kap.2.3.1).

2.1.5 Niektoré dôležité adresy spolupráce s magnetofónom

Záznam oblasti pamäti na pásku magnetofónu

Pre záznam oblasti pamäti na pásku magnetofónu musíme určiť nastavením obsahu príslušných pamäťových buniek:

dolnú hranicu oblasti pamäti	0200H,0201H
hornú hranicu oblasti pamäti	0202H,0203H
číslo súboru	0204H (01 - 7FH)
kód súboru	02A3H (02-BASIC) (04-DATA) (08-MONIT)

Vyvolaním podprogramu na adrese C04FH (CALL C04FH) sa oblasť pamäti určená obsahom pamäťových buniek 0200H-0203H zaznamená na pásku magnetofónu.

Čítanie obsahu pásky magnetofónu do pamäti počítača

Tak, ako pri zápise na pásku magnetofónu, aj pri čítaní obsahu pásky magnetofónu do pamäti počítača musíme nastaviť obsah príslušných pamäťových buniek.

počiatočná ukladacia adresa v pamäti	0207H,0208H
číslo súboru	0204H (01-7FH)

kód súboru

02A3H (02-BASIC)
(04-DATA)
(08-MONIT)

Vyvolaním podprogramu na adrese C052H (CALL C052) sa prečíta obsah pásky do pamäti počítača od zadanej adresy.

Prečítanie ľubovoľného bloku z pásky magnetofónu

Vyvolaním podprogramu na adrese 002CH (CALL 002C) sa prvý blok prechádzajúci pod snímacou hlavou magnetofónu prečíta do pamäti počítača od adresy 020BH a pri návrate z podprogramu cez príznak "Z" indikuje správnosť prečítania bloku.

Ak Z = 1, blok bol prečítaný bez chyby,

ak Z = 0, blok bol prečítaný s chybou.

Prečítaný blok je do pamäti počítača uložený vždy a uloží sa na adresy 020BH - 028FH takto:

020BH	}	poradové číslo bloku v súbore
020CH		
020DH	-	číslo súboru (01 - 7FH, prvý blok 81 - FFH !)
020EH	-	kód súboru (02-BASIC, 04-DATA, 08-MONIT)
020FH	}	128 byte bloku
.		
.		
028EH		
028FH	-	kontrolný súčet

2.2. Medzistyk v úrovni TTL

Tento medzistyk je určený na prepojenie na krátku vzdialenosť. Vyvedené datové a hodinové vstupy a výstupy umožňujú využiť obvod MHB 8251 aj v synchrónnom režime (obr. 3, obr. 8).

2.3. Medzistyk IRPS (linka 20mA)

Medzistyk umožňuje galvanicky oddeliť systém PP01 od prenosovej cesty. Prijímač je vždy pasívny, vysielateľ môže byť pasívny, aj aktívny. Voľba sa prevádza prepojením W5, W6 v systéme PP01 a od výrobcu je vysielateľ nastavený ako aktívny. Na obr. 7 sú vyznačené smery toku prúdu pre aktívny aj pasívny vysielateľ. Pasívny vysielateľ má opačný smer toku prúdu ako aktívny, smer prúdu pasívneho prijímača je vždy rovnaký. Na obr. 3 sú vyznačené smery toku prúdu pre aktívny vysielateľ a prepojenie s konektorom K6. Ak konektor K6 je 5-kolíkový, medzistyk IRPS nie je vyvedený.

2.4. Medzistyk V24 ("nulový modem")

Tento medzistyk ("nulový modem") má vyvedené len signály "103", "104", "102". Pripojenie ku konektoru K6 je zrejmé z obr. 3. Rozloženie signálov medzistyku V24 na konektore K6 je pre 5-kolíkový aj pre 7-kolíkový konektor zhodné.

3. Programovateľný časovač (IO adresa D0-D3)

Zapojenie obvodu programovateľný časovač KP580BM53 (I 8253) je na obr. 4, vývody na konektore K3 obr.8.

Časovač 1 má na konektor K3 vyvedené len vstupné hodiny CLK1. Výstup časovača OUT1 je cez D-klopný obvod privedený na prerušovaciu linku INT1/. Funkcia D-klopného obvodu je však podmienená stavom výstupu PC6 obvodu MHB 8255-služobná.

Časovač 2 má vstupné hodiny pripojené na signál s frekvenciou 2MHz, výstup časovača 2 (CLK TTL OUT) je vyvedený na konektor K3 a zároveň k hodinovému vstupu obvodu MHB 8251. Signál s frekvenciou 2MHz je vyvedený aj na konektor K3 pre všeobecné použitie. Výstupné signály vyvedené na konektor sú vyvedené z hradiel s logickým ziskom $N=10$, výstup časovača 0 je vyvedený priamo tj. tento výstup možno zaťažiť len jedným vstupom TTL!

4. Obvod MHB 8255 - služobná (IO adresa C0-C3)

Zapojenie obvodu je na obr. 5. Obvod sa používa pre riadenie zobrazenia, obsluhu klávesnice, riadenie akustického výstupu a obsluhu niektorých zdrojov prerušení.

Pomocou výstupného portu A sa riadi rolovanie obrazu po obrazovke. Hodnota portu A udáva číslo linky modulo 256, ktorá sa zobrazuje ako prvá (najvyššie). Čítaním výstupného portu A je možné zistiť číslo najvyššie zobrazovanej linky a zápisom novej hodnoty na port A, napr. o +1 alebo -1 plynule rolovať obrazom nahor alebo nadol.

Port B je vstupný a v spojení s výstupnými bitmi C0 C3 portu C sa využíva na programovú obsluhu klávesnice.

Akustický výstup je tvorený tiež pomocou bitov C0 C3 portu C. Hodnoty bitov C0 - C3 sú na odporovej matici sčítané, výkonovo upravené a privedené na vstavaný akustický menič - reproduktor ARZ 085. Akustický výstup je však podmienený stavom bitu C4 služobnej MHB 8255 (obr.5).

Programovým ovládaním je možné na akustickom meniči dosiahnuť 16 napäťových úrovní v rozsahu cca 0 - 3,5 V. Programové vybavenie systému PP01 v príkaze BEEP využíva len najnižšiu a najvyššiu napäťovú úroveň. Ak riadime akustický výstup vlastným ovládacím programom, musíme v dobe klľudu zabezpečiť blokovanie akustického výstupu zapísaním jednotkovej hodnoty do bitu PC4 obvodu 8255-služobná. Reproduktor ARZ 85 je galvanicky priamo spojený s výstupným budičom a trvalé jednosmerné napätie v dobe klľudu môže poškodiť cievku reproduktora.

Bit PC5 je využitý na obsluhu prerušení od tlačítiek INT 0 a INT 3 na klávesnici, bit PC6 na obsluhu prerušení od programovateľného časovača 1. Funkcia bitov PC5, PC6 je zrejma z obr. 5, resp. obr. 4,6.

Bit PC7 sa nevyužíva.

Port B je vstupný a v spojení s výstupnými bitmi C0 C3 portu C sa využíva na programovú obsluhu klávesnice.

Akustický výstup je tvorený tiež pomocou bitov C0 C3 portu C. Hodnoty bitov C0 - C3 sú na odporovej matici sčítané, výkonovo upravené a privedené na vstavaný akustický menič - reproduktor ARZ 085. Akustický výstup je však podmienený stavom bitu C4 služobnej MHB 8255 (obr.5).

Programovým ovládaním je možné na akustickom meniči dosiahnuť 16 napäťových úrovní v rozsahu cca 0 - 3,5 V. Programové vybavenie systému PP01 v príkaze BEEP využíva len najnižšiu a najvyššiu napäťovú úroveň. Ak riadime akustický výstup vlastným ovládacím programom, musíme v dobe klľudu zabezpečiť blokovanie akustického výstupu zapísaním jednotkovej hodnoty do bitu PC4 obvodu 8255-služobná. Reproduktor ARZ 85 je galvanicky priamo spojený s výstupným budičom a trvalé jednosmerné napätie v dobe klľudu môže poškodiť cievku reproduktora.

Bit PC5 je využitý na obsluhu prerušení od tlačítiek INT 0 a INT 3 na klávesnici, bit PC6 na obsluhu prerušení od programovateľného časovača 1. Funkcia bitov PC5, PC6 je zrejmä z obr. 5, resp. obr. 4,6.

Bit PC7 sa nevyužíva.

5. Obvod prerušení MH3214 (IO adresa D4 (D5,D6,D7))

5.1. Zapojenie obvodu prerušení MH 3214 je na obr. 6. Všetky vstupy prerušení sú vyvedené na konektor K2 (obr. 8) zbernice I41 a súčasne je ich stav indikovaný LED INTO - INT7. Prerušenie INT5/ je vyvedené aj na konektor K3.

K linkám prerušení je privedených päť zdrojov prerušení zo systému PP01.

Tlačítko INTO	na klávesnici	zapojené na INT 0
Časovač 1		zapojený na INT 1
Tlačítko INT3	na klávesnici	zapojené na INT 3
Signál RxRDY	obvodu MHB 8251	zapojený na INT 6
Signál TxRDY	obvodu MHB 8251	zapojený na INT 7

Všetky vnútorné zdroje prerušení je možné programovo blokovat' a teda všetky linky prerušení INTO/-INT7/ môžu byť využívané cez konektor K2 zbernice I41. Linky INT2/ a INT4/ je možné nezávisle blokovat' cez register masky.

5.2. Programové ovládanie obvodu prerušení

Programová obsluha vyplýva zo zapojenia obvodu. Dolné štyri bity dátovej zbernice sú pripojené k obvodu MH3214, horné štyri bity sú pripojené k pomocnému registru masky prerušení (obr. 6).

Význam jednotlivých bitov programovacieho slova :

6. D2,D1,D0 bity určujúce počet povolených úrovní
prerušenía: 000-žiadna úroveň je povolená
111-7 úrovní (tj. 0-6) je povolených
- D3 0 = počet úrovní je daný hodnotou bitov 0,1,2
1 = všetkých 8 úrovní (0-7) je povolených, hodnota bitov 0, 1, 2 sa ignoruje
- D4 maskovanie prerušovacej úrovne 2
- D5 maskovanie prerušovacej úrovne 4
- D6 maskovanie signálu RxRDY do prerušovacej úrovne 6
- D7 maskovanie signálu TxRDY do prerušovacej úrovne 7

Hodnota 1 zapísaná do registra masky prerušení uvoľňuje, hodnota 0 blokuje žiadosť o prerušenie.

Obvod prerušení MH3214 je aktívny len vtedy, ak je aktívny výstup INTE obvodu MHB 8080, t.j. po vykonaní inštrukcie EI.

Indikačné LED INTO - INT7 sú pripojené priamo k linkám prerušení a teda ich zaťažujú v úrovni L prúdom cca 14mA.

Programové vybavenie systému PP01 využíva všetky vektory prerušení pre služobné účely (verzia V5.7;V5.8).

6. Násobička (IO adresa D8-DB)

Obvod MH 102 umožňuje násobiť dve 8-bitové čísla so znamienkom alebo bez znamienka. 16 bitový výsledok sa číta z dvoch IO adries podľa nasledujúcej tabuľky:

IO adresa	!	zápis	!	čítanie
D8	!	zápis prvého činiteľa	!	dolný byte výsledku
D9	!	zápis druhého činiteľa	!	horný byte výsledku
DA	!	zápis prvého činiteľa	!	dolný byte výsledku
		!so znamienkom	!	so znamienkom
DB	!	zápis druhého činiteľa	!	horný byte výsledku
		!so znamienkom	!	so znamienkom
		!	!	

Tento obvod sa však štandardne neosadzuje. Signál výberu obvodu MH 102 (CS NAS/) je využitý pri počiatočnej inicializácii systému na pripojenie organizátora pamäti.

7. Register farby (IO adresa CC (CD,CE,CF))

Pomocou tohoto registra sa riadi činnosť videopamätí. Do štvorbitového registra sa zapisujú dolné štyri bity, obsah registra farby nie je možné čítať.

Režim činnosti videopamätí je daný hodnotou bitu D3 registra farby.

Ak hodnota bitu D3=0, stav bitov D0 - D2 sa neuvažuje a oblasť všetkých troch videopamätí sa javí ako bežná pamäť pre zápis aj čítanie.

Ak hodnota bitu D3=1, zápis do "G" videopamäti súčasne spôsobí zápis do videopamätí "R" a "B" podľa tohoto pravidla:

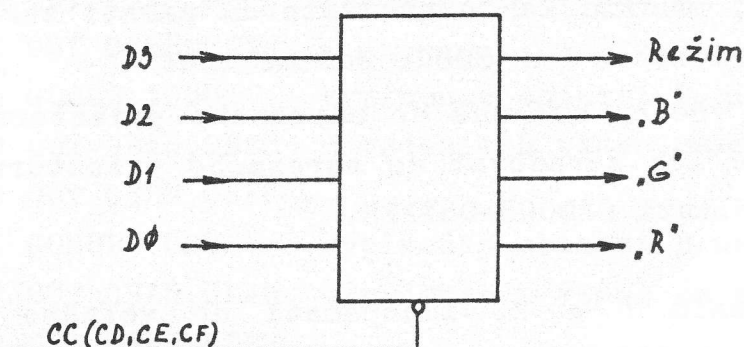
- ktoré farby (videopamäti) sa majú zapísať do príslušnej

videopamäti je dané hodnotou bitu D0-D2 registra farby,
- ktoré bity (body zobrazenia) sa majú zmeniť, je dané hodnotou bytu zapisovaného do "G" videopamäti.

Nulová hodnota bitu zapisovaného bytu nezmení obsah žiadnej videopamäti.

Jednotková hodnota bitu zapisovaného bytu do "G" videopamäti zmení súčasne obsahy všetkých troch videopamätí podľa hodnoty bitov D0 - D2 registra farby.

Pre čítanie sa každá videopamäť javí ako bežná pamäť.



Register farby

7.1. Poznámky k registru farby

Chceme vyfarbiť plochu obrazovky napr. zelenou farbou. Veľkosť videopamäti je pre každú farbu 8 KB, tj. dva štvorkilobytové segmenty (viď kap 8.2.). Môžeme to urobiť dvoma spôsobmi:

- 1 - v režime postupného popísania jednotlivých videopamätí R,G,B
- 2 - v režime zápisu do všetkých troch videopamätí

R,G,B súčasne

Režimy sa líšia hodnotou bitu 3 registra farby.

1. Režim postupného popísania:

- popíšeme videopamäť B hodnotou 00
- popíšeme videopamäť R hodnotou 00
- popíšeme videopamäť G hodnotou FF

Pretože videopamäti B a R nie sú súčasťou adresného priestoru, musíme ich organizátorom pamäti zaradiť do adresného priestoru /uP 8080. Môžeme ich:

- a) zaradiť všetky súčasne do adresného priestoru alebo
- b) postupne ich zaraďovať do adresného priestoru /uP 8080 napr. do oblasti 0A000H-0BFFFH.

1a. Zaradením B a R videopamäti do voľného adresného priestoru /uP 8080 sa však zmenší adresný pamäťový priestor pre programy užívateľa.

10 MEMEND 5FFFFH	koniec pamäti pre BASIC
20 OUT 0CCH,0	režim bežnej pamäti
30 OUT 0E6H,0E6H	zaradenie R video na adresy 6-7XXXX
40 OUT 0E7H,0E7H	
50 OUT 0E8H,0EEH	zaradenie B video na adresy 8-9XXXX
60 OUT 0E9H,0EFH	
70 OUT 0EAH,0EAH	zaradenie G video na adresy A-BXXXX
80 OUT 0EBH,0EBH	
1000 FOR I=6000H TO 9FFFFH	vyplnenie pamätí R a B nulami
1010 POKE I,0	body červené a modré postupne

1020 NEXT I	zhasnú
2000 FOR I=0A000H TO 0BFFFFH	vyplnenie pamäti G jednot-
2010 POKE I,0FFH	kami, zelené body sa
2020 NEXT I	rozsvietia

1b. Postupné zaraďovanie videopamätí B,R,G na adresy
 0A000H-0BFFFFH.

5 F=0	
10 MEMEND 5FFFH	koniec pamäti pre BASIC
20 OUT 0CCH,0	režim bežnej pamäti
30 OUT 0EAH,0E6H	zaraďenie R video na adresy A-BXXXXH
40 OUT 0EBH,0E7H	
45 GOSUB 1000	vyplnenie oblasti R nulami
50 OUT 0EAH,0EEH	zaraďenie B video na adresy A-BXXXXH
60 OUT 0EBH,0EFH	
65 GOSUB 1000	vyplnenie oblasti B nulami
70 OUT 0EAH,0EAH	zaraďenie G video na adresy A-BXXXXH
80 OUT 0EBH,0EBH	
90 F=0FFH	
100 GOSUB 1000	vyplnenie oblasti G jednotkami
110 GOTO 3000	
1000 FOR I=0A000H TO 0BFFFFH	vyplnenie pamäťových polí
1010 POKE I,F	postupne konštantou F
1020 NEXT I	
1030 RETURN	
3000 BEEP	

Ak máme na obrazovke napísaný nejaký text, najprv sa z neho odstráni zložka B a R a nakoniec sa celá plocha vyplní zelenou zložkou.

2. Režim súčasného zápisu (video režim)

V režime súčasného zápisu do všetkých troch videopamätí najprv nastavíme register farby:

	nastavíme
bity 7-4 sa neuvažujú	X
bit 3 hodnota 1-video režim	1
bit 2 hodnota 0 modrá zložka nesvieti	0
1 modrá zložka sa rozsvieti	
bit 1 hodnota 0 zelená zložka nesvieti	
1 zelená zložka sa rozsvieti	1
bit 0 hodnota 0 červená zložka nesvieti	0
1 červená zložka sa rozsvieti	

tj. pre vyplnenie obrazovky zelenou farbou zapíšeme na IO adresu RGB registra hodnotu 0AH. Pri vykonávaní nasledujúceho programu predpokladáme, že rozloženie pamäťových segmentov je vykonané GBASIC-om, tj. videopamäti R a B sú "skryté".

```
10 OUT OCCH,0AH      režim video, G svieti, R a B zhasnú
20 FOR I=0A000H TO 0BFFFFH
30 POKE I,0FFH
40 NEXT I
```

Ak by sme teraz chceli zmeniť na ploche obrazovky len niektoré časti na farbu červenú, stačí zmeniť obsah RGB registra a vyplniť G video pamäť príslušnou hodnotou.

```
10 OUT OCCH,09AH    režim video, R svieti, G a B zhasnú  
20 FOR I=0A000H TO 0BFFFF  
30 POKE I,0E4H  
40 NEXT I
```

Teraz sa na obrazovke vyfarbia na červeno len tie body, ktorých bity majú v zapisovanom byte hodnotu 1. Body s hodnotou bitu 0 nie sú ovplyvnené.

Na obrazovke sú jednotlivé byty videopamäti uložené za sebou z ľava do prava po 32 v jednej linke. Ak je nulový obsah registra pre rolovanie (IO adresa 0C0H), má ľavý horný roh plochy obrazovky adresu 0A000H, resp. počiatočnú adresu každej farebnej zložky.

Jednotlivé body zobrazenia v linke odpovedajú osmiciam bitov každého bytu, kde najvyšší bit je zobrazovaný vľavo, najnižší vpravo každej osmice.

8. Organizátor pamäti (IO adresa E0-EF (F0-FF))

Organizátor pamäti transformuje 16 bitovú logickú adresu μ P MHB 8080 na 20 bitovú fyzickú adresu.

64-Kbytový adresný priestor μ P MHB 8080 je rozdelený na 16 adresných segmentov. Každému 4KB adresnému segmentu je priradený jeden zo 16-tich registrov organizátora pamäti. Obsahy registrov je možné modifikovať alebo čítať pomocou inštrukcií OUT alebo IN, vyčítaná informácia je však inverzná.

Osembitová informácia zapísaná do príslušného registra tvorí hornú časť adresy (A19-A12) v danom 4KB adresnom segmente. Týmto spôsobom je možné zostaviť ľubovoľné zloženie pamäťového adresného priestoru μ P MHB 8080.

Registre organizátora pamäti majú po nábehu napätia náhodné obsahy, organizátor pamäti je však odpojený. Vyťahovacími odpormi zapojenými na adresné linky A19-A16 je zabezpečené adresovanie len najvyššieho 4KB segmentu (FFXXH), tj. adresa FF00H sa po vynulovaní systému číta ako prvá.

Aké zloženie pamäťového adresného priestoru používa GBASIC, zistíme týmto programom:

```
10 BASE 16
20 CLEAR
30 A=0EFH
40 PRINT "ADRESA      STVORKILO FYZICKYCH"
50 PRINT "REGISTRA  ADRIES"
60 PRINT
70 FOR B=0FFH TO 0F0H STEP-1
80 PRINT&A;TAB(9);&255-INP(B);CHR$(8);"XXH"
90 A=A-1
100 NEXT B
```

Po spustení programu príkazom RUN sa na obrazovke vypíše:

ADRESA	STVORKILO FYZICKYCH
REGISTRA	ADRIES

EF	FFXXXH
EE	FEXXXH
ED	FDXXXH
EC	FCXXXH
EB	EBXXXH
EA	EAXXXH
E9	E9XXXH
E8	E8XXXH
E7	EDXXXH
E6	ECXXXH
E5	E5XXXH
E4	E4XXXH
E3	E3XXXH
E2	E2XXXH
E1	E1XXXH
E0	E0XXXH

READY

8.1. Poznámky k organizátoru pamäti.

Adresné bity μP A0 - A11 sú vyvedené priamo, adresné bity A12 - A15 sú vyvedené cez organizátor pamäti na vnútornú adresnú zbernicu.

64-KBytový adresný priestor μ P je rozdelený na 16 adresných segmentov. Ku každému 4-KBytovému adresnému segmentu je priradený jeden zo 16-tich registrov organizátora pamäti (IO adresa : E0H-EFH alebo F0H-FFH). Jednotlivé registre sú cez IO adresy ovládané inštrukciami IN, OUT.

Priradenie registrov k adresným segmentom μ P 8080 je nasledovné:

adresa μ P	IO adresa reg.
F000 - FFFF	EF alebo FF
E000 - EFFF	EE alebo FE
D000 - DFFF	ED alebo FD
C000 - CFFF	EC alebo FC
B000 - BFFF	EB alebo FB
A000 - AFFF	EA alebo FA
9000 - 9FFF	E9 alebo F9
8000 - 8FFF	E8 alebo F8
7000 - 7FFF	E7 alebo F7
6000 - 6FFF	E6 alebo F6
5000 - 5FFF	E5 alebo F5
4000 - 4FFF	E4 alebo F4
3000 - 3FFF	E3 alebo F3
2000 - 2FFF	E2 alebo F2
1000 - 1FFF	E1 alebo F1
0000 - 0FFF	E0 alebo F0

Registre organizátora pamäti sú 8-bitové. Výstupy organizátora pamäti tvoria najvyšších osem adresných líníek ADR12 - ADR19 vnútornej adresnej zbernice. Stav ad-

resných liniek ADR12 - ADR19 je závislý od obsahu registrov organizátora pamäti. Obsah registrov sa nastavuje programovo zápisom pomocou inštrukcie OUT na I/O adresu zvoleného registra. Obsah ľubovoľného registra organizátora pamäti je možné čítať inštrukciou IN, vyčítaná informácia je však inverzná.

8.2 Rozdelenie pamäťového adresného priestoru systému PP01

adresa /uP 8080	IO adresa organizátora pamäti		fyzické adresy 1 MB	
FXXX	EF	alebo FF	FFXXX	ROM vnútorná (BASIC)
EXXX	EE	alebo FE	FEXXX	
DXXX	ED	alebo FD	FDXXX	
CXXX	EC	alebo FC	FCXXX	
BXXX	EB	alebo FB	FBXXX	ext.ROM modul
AXXX	EA	alebo FA	FAXXX	
9XXX	E9	alebo F9	F9XXX	
8XXX	E8	alebo F8	F8XXX	
7XXX	E7	alebo F7	F7XXX	zbernica I 41
6XXX	E6	alebo F6	.	
5XXX	E5	alebo F5	.	
4XXX	E4	alebo F4	FOXXX	
3XXX	E3	alebo F3	EFXXX	"B" video
2XXX	E2	alebo F2	EEXXX	
1XXX	E1	alebo F1	EDXXX	
0XXX	E0	alebo F0	ECXXX	
			EBXXX	"G" video
			EAXXX	
			E9XXX	
			E8XXX	
			E7XXX	"R" video
			E6XXX	
			E5XXX	
			E4XXX	
			E3XXX	RWM vnútorná
			E2XXX	
			E1XXX	
			E0XXX	
			DFXXX	zbernica I 41
			.	
			00XXX	

Z obrázku je zrejmé, že najvyššie štyri štvorkilá fyzických adries (16 KB) sú vyhradené pre ROM pamäť.

Po pripojení napájacieho napätia sú obsahy registrov nedefinované, organizátor pamäti je však odpojený a adresné linky ADR12 - ADR19 majú trvale úroveň H. Týmto je zabezpečené adresovanie posledného štvorkila, kde sa nachádza ROM pamäť. Vykonávaním programu z tejto oblasti sa musia nastaviť definované obsahy aspoň tých registrov, kde sa bude (po pripojení organizátora pamäti) vykonávať program. Organizátor sa pripojí okamžite po vykonaní inštrukcie OUT alebo IN na niektorú z IO adries D8H - DBH, odpojiť organizátor je však možné len signálom generovaným od tlačidiel klávesnice (RESET + SHIFT), programovo nie je možné organizátor pamäti odpojiť.

Obsahy registrov organizátora pamäti, teda zmenu mapy pamäti μ P 8080, je možné meniť aj po pripojení organizátora pamäti. Pri zmene mapy pamäti je treba dať pozor, pretože zmena sa prevedie okamžite po zápise nového obsahu do vybraného registra organizátora pamäti (vykonaní inštrukcie OUT) a nasledujúca inštrukcia vykonávaná μ P musí byť v novom adresnom priestore definovaná. Je teda možné meniť len tú oblasť adries, kde sa práve nevykonáva program alebo zmenu previesť tak, aby bol obsah pamäti po zmene mapy pamäti definovaný pre vykonávanie programu.

8.3. Príklady ovládania organizátora pamäti

Príklad 1:

Pre účely ladenia programu (po odladení uložený v ROM) potrebujeme zostaviť pamäť pre μ P 8080 takto:

segment 0 - RWM vnútorná
segment 1 - RWM vnútorná
segment 2 - ROM, kde je uložený ladiaci program
segment 15 - ROM - obsluha klávesnice a zobrazenia
segment 12 - video RWM
segment 13 - video RWM
segment 7 - externá RWM na zbernici I-41

Vykonaním úvodného programu, ktorý je uložený v ROM v najvyššom štvorkile fyzických adres sa naprogramuje a pripojí pamäťový organizátor. Program napísaný v jazyku symbolických adres môže vyzeráť napríklad takto:

0000:	JMP	E003	
E003:	MVI	A,FE	priradenie ROM - obslužné programy
	OUT	EF	PP01 na adresy FXXXH
	MVI	A,EB	priradenie video RWM na adresy DXXXH
	OUT	ED	
	MVI	A,EA	priradenie video RWM na adresy CXXXH
	OUT	EC	
	MVI	A,E2	priradenie RWM na adresy 1XXXH
	OUT	E1	
	MVI	A,E5	priradenie RWM na adresy 0XXXH
	OUT	E0	
	MVI	A,FC	priradenie ROM - ladiace programy
	OUT	E2	na adresy 2XXXH

MVI	A,FF	priradenie najvyššieho štvorkila
OUT	EE	na adresy EXXXH, kde sa vykonáva
		tento program, aby sa mohla previesť
		inštrukcia JMP 2000
OUT	DB	pripojenie organizátora pamäti
JMP	2000	

Ladiaci program, ktorý sa má vykonávať od adresy 2000H bude uložený v ROM.

Obsah ladiacej ROM:

2000 :	LXI	SP,2000	prvý zápis do STACK-u sa vykoná na
			adrese 1FFF
	CALL	FXXX	podprogram obsluhy napr. klávesnice
	.		PP01
	.		
	CALL	FXXX	podprogram obsluhy napr. zobrazovania
	.		PP01
	.		
	MVI	A,DF	priradenie vonkajšieho pamäťového
	OUT	E7	adresného priestoru zbernice I-41 na
	.		adresy 7XXXH
	.		

Pretože po pripojení napájania alebo nulovaní systému je organizátor pamäti odpojený a najvyššie štvorkilo je v adresnom priestore /uP 8080 zopakované 16-krát (adresné linky A12 - A15 majú úroveň H), je výhodné ihneď previesť skok do tej oblasti, kde sa bude pripájať organizátor pamäti. Inštrukcia na pripojenie organizátora pamäti (OUT D8) sa musí vykonávať v tom segmente, ktorého obsah registra je už definovaný.

MVI	A,FF	priradenie najvyššieho štvorkila
OUT	EE	na adresy EXXXH, kde sa vykonáva
		tento program, aby sa mohla previesť
		inštrukcia JMP 2000
OUT	DB	pripojenie organizátora pamäti
JMP	2000	

Ladiaci program, ktorý sa má vykonávať od adresy 2000H bude uložený v ROM.

Obsah ladiacej ROM:

2000 :	LXI	SP,2000	prvý zápis do STACK-u sa vykoná na
			adrese 1FFF
	CALL	FXXX	podprogram obsluhy napr. klávesnice
	.		PP01
	.		
	CALL	FXXX	podprogram obsluhy napr. zobrazovania
	.		PP01
	.		
	MVI	A,DF	priradenie vonkajšieho pamäťového
	OUT	E7	adresného priestoru zbernice I-41 na
	.		adresy 7XXXH
	.		

Pretože po pripojení napájania alebo nulovaní systému je organizátor pamäti odpojený a najvyššie štvorkilo je v adresnom priestore μ P 8080 zopakované 16-krát (adresné linky A12 - A15 majú úroveň H), je výhodné ihneď previesť skok do tej oblasti, kde sa bude pripájať organizátor pamäti. Inštrukcia na pripojenie organizátora pamäti (OUT D8) sa musí vykonávať v tom segmente, ktorého obsah registra je už definovaný.

Iný spôsob nastavenia organizátora pamäti:

Príklad 2:

0000:	JMP	E003	
E003:	MVI	A,FF	priradenie najvyššieho štvorkila
	OUT	EE	na adresy EXXXH, kde sa vykonáva
			tento program, aby sa mohla previesť
			inštrukcia JMP 2000
	MVI	A,FC	priradenie ROM - ladiace programy
	OUT	E2	na adresy 2XXXH
	OUT	D8	pripojenie organizátora pamäti
	JMP	2000	

Obsah ROM ladiace programy

2000:	MVI	A,...	priradenie ostatných segmentov
	OUT	...	do pamäťového priestoru /uP 8080

Príklad 3:

Najvyššie štvorkilo môže súčasne obsahovať aj ladiace programy. Vtedy pripojíme tú istú ROM k dvom (alebo aj k viacerým) segmentom adresného priestoru /uP 8080.

0000:	JMP	A003	
A003:	MVI	A,FF	priradenie najvyššieho štvorkila
	OUT	EA	na adresy AXXXH, kde sa vykonáva
			tento program, aby sa mohla previesť
			inštrukcia JMP 200E

OUT	E2	priradenie najvyššieho štvorkila aj na adresy 2XXXH, kde sa bude vykonávať program po inštrukcii JMP 200E
OUT	D8	pripojenie organizátora pamäti
JMP	200E	od začiatku ROM pamäti po koniec inštrukcie JMP 200E je 14 bytov, preto je skok smerovaný až na pätnásty byte (E), po pripojení organizátora však už na adresy 2000
200E:	MVI A,FE	priradenie ROM - obslužné programy
	OUT EF	PP01 na adresy FXXXH
	MVI A,EB	priradenie video RWM na adresy DXXXH
	OUT ED	
	MVI A,E2	priradenie RWM na adresy 1XXXH
	OUT E1	
	MVI A,EA	priradenie video RWM na adresy CXXXH
	OUT EC	
	MVI A,E5	priradenie RWM na adresy OXXXH
	OUT E0	
	LXI SP,2000	prvý zápis do STACK-u sa vykoná na adrese 1FFF
	CALL FXXX	podprogram obsluhy napr. klávesnice PP01

Na príkladoch sme chceli ukázať možnosti, ktoré poskytuje organizátor pamäti. Z uvedených príkladov je zrejmé, že obsahy zapisované do príslušných registrov organizátora pamäti sú vlastne hodnoty najvyšších ôsmich bitov fyzickej adresy. Obsahy registrov nevyužívaných adresných segmentov /uP 8080 nie je nutné definovať.

9. Signály konektora K2 - zbernica I41

Na konektore K2 (obr. 8) sú vyvedené signály zbernice I41 a ďalšie pomocné signály.

9.1. Signály zbernice I41

DATO/-DAT7/	datové linky zbernice I41
ADRO/-ADR19/	adresné linky zbernice I41
INTO/-INT7/	linky prerušení zbernice I41
MRDC/	signály pre komunikáciu po zbernici I41
MWTC/	
IORC/	
IOWC/	
XACK/	signály riadenia zbernice
BPRN/	
BUSY/	
BCLK/	taktovacie hodiny (8MHz) zbernice I41
INIT/	nulovací vodič zbernice I41
INH1/	signál na blokovanie prístupu do pamäti RWM systému PP01.

9.2. Ďalšie pomocné signály vyvedené na konektor K2

TEST/	Privedením úrovně L na tento vstup sa aktivujú adresné, datové budiče a budiče riadiacich signálov MRDC/, MWTC/, IORC/, IOWC/, pričom všetky budiče sú výstupné. Pomocou signálu TEST/ je teda možné "vidieť" do systému PP01.
STSTB/	impulz, ktorý trvá v úrovni L asi 120 ns, sa

generuje na začiatku strojového cyklu.

M1/

impulz, ktorý trvá v úrovni L asi 120 ns, sa generuje na začiatku inštrukčného cyklu.

RE/ \overline{WA}

vstup, pomocou ktorého sa úrovňou L blokuje signál READY /uP MHB 8080.

KABEL/

vstup, pomocou ktorého sa úrovňou L uvoľní prechod signálu BPRN/.

10. Vnútorne prepoje

V systéme PP01 sú prepojky W1 - W7 (obr. 7), ktorých význam je ďalej popísaný.

0.1. ROM pamäťová doska SM 2251 môže byť osadená pamäťovými prvkami EPROM typu MHB 8708 alebo MHB 8716, pričom celková maximálna kapacita je vždy 16 KB. Prepojkami W1, W2, W3 (obr. 7) je možné dosku SM 2251 prispôbiť pre použitie jednotlivých typov EPROM takto:

typ

EPROM	! W1	W2	W3
MHB 8708	! C-D	A-C	A-B
MHB 8716	! A-B	B-D	-

Pamäťové prvky typu MHB 8708 (16 ks) sú osadené v päťiciach vzostupne počítajúc od konektorov ku kraju dosky.

Pamäťové prvky typu MHB 8716 (8 ks) sú osadené v päťiciach vzostupne, avšak osadená je len každá druhá pozícia, tj. pozície 2,4,6,8,10,12,14,16 počítajúc od konektorov ku kraju dosky.

Pre typ MHB 8716 filtračné kondenzátory C8, C10, C12, C14, C16, C21, C22 (obr.7.) nesmú byť osadené, pretože pre obvody typu 8716 je tento vodič signálny.

10.2. Prepojky na doske procesora SM 3103

Doska procesora SM 3103 má prepojky W4-W7 (obr.7), ktorých význam je nasledovný:

W4 - zmena polaritty vstupného signálu z magnetofónu. Od verzie GBASIC V5.7 spája prepojka W4 body A-B a zmena polaritty vstupného signálu sa prevádza programovo (kap. 2.1.).

W5, W6 - zmena vysielacza prúdovej slučky 20mA aktívny alebo pasívny (obr. 7). Prijímač prúdovej slučky 20mA je vždy pasívny.

	! Pasívny vysieláč		! Aktívny vysieláč	
	!		!	
prepojka	! W5	W6	W5	W6
spája	! A-B	-	! B-C	A-B
body	!		!	C-D

W7 - prepojka sa nepoužíva a plošným spojom je trvale prepojená.

11. Adresy použité v systéme PP01

11.1. Adresy vstupno-výstupných obvodov

C0-C3	MHB 8255-sluzobná
C4-C7	MHB 8255-uživateľská
C8-C9(CA-CB)	MHB 8251
CC(CD,CE,CF)	RGB register
D0-D3	KP580BM53(I 8253)
D4(D5,D6,D7)	MH3214 + maska prerušení
D8-DB	MH102 (násobička) + pripojenie organizátora
C-DF	nevyužitá
0-EF(F0-FF)	registre organizátora pamäti.

Ak IO adresa nie je z oblasti vyššie uvedených adres, systém PP01 vyšle danú IO adresu cez konektor K2 a zbernicu I41 a procesor pokračuje v ďalšej činnosti až po aktivovaní potvrdzovacieho signálu XACK/ zbernice I41.

1.2. Pamäťový adresný priestor

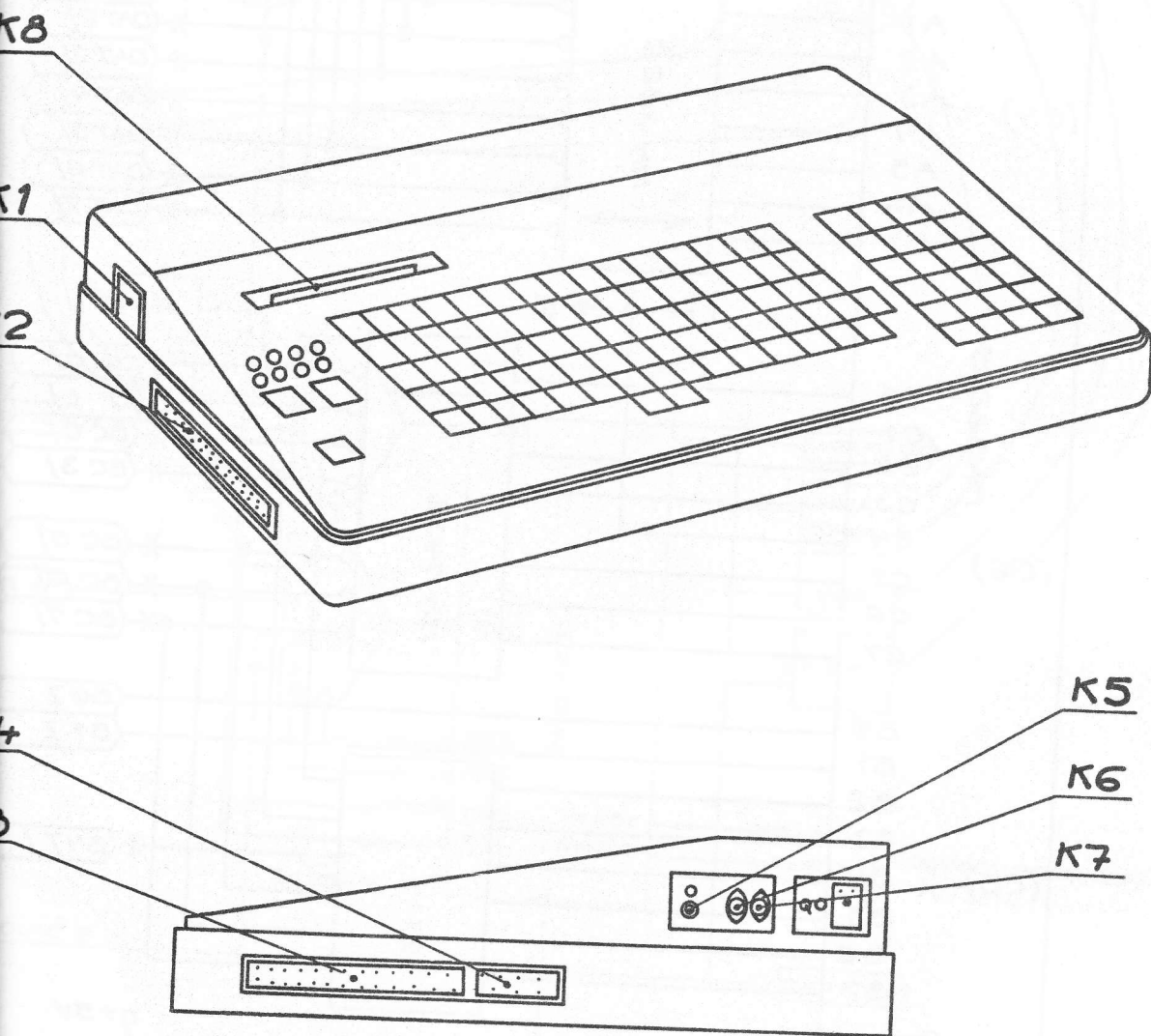
Systém PP01 má zabudovaný organizátor pamäti, ktorý umožňuje programovo zostaviť 64 KB adresný priestor /uP zo 16 adresných segmentov z adresného priestoru 1 MB (0000H - FFFFFH) tj. fyzickú zbernicu mikropočítača rozdeliť na 20 adresných liniek. Rozdelenie pamäťového adresného priestoru je v kap. 8.2.

Ak na výstupe organizátora pamäti nie je adresa vnú-

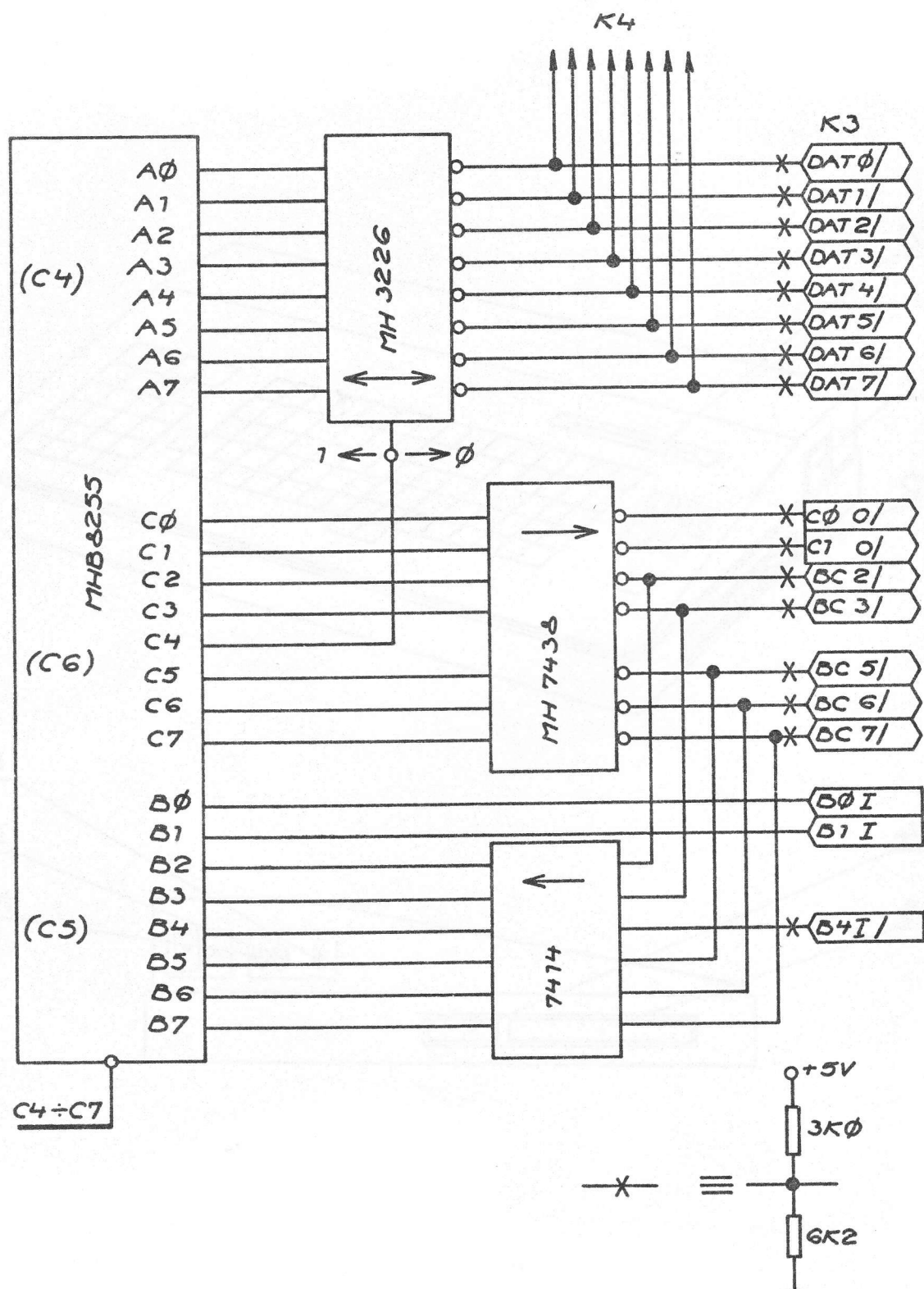
torných pamäťových priestorov, systém PP01 vyšle danú pamäťovú adresu cez konektor K2 na zbernicu I41 a procesor pokračuje v ďalšej činnosti až po aktivovaní potvrdzovacieho signálu XACK/ zbernice I41.

Ten istý výsledok sa dosiahne pri zápise do ROM adresného priestoru, tj. data zapisované procesorom do ROM adresného priestoru sú vyslané spolu s adresou na zbernicu I41.

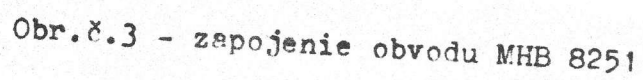
P R Í L O H A

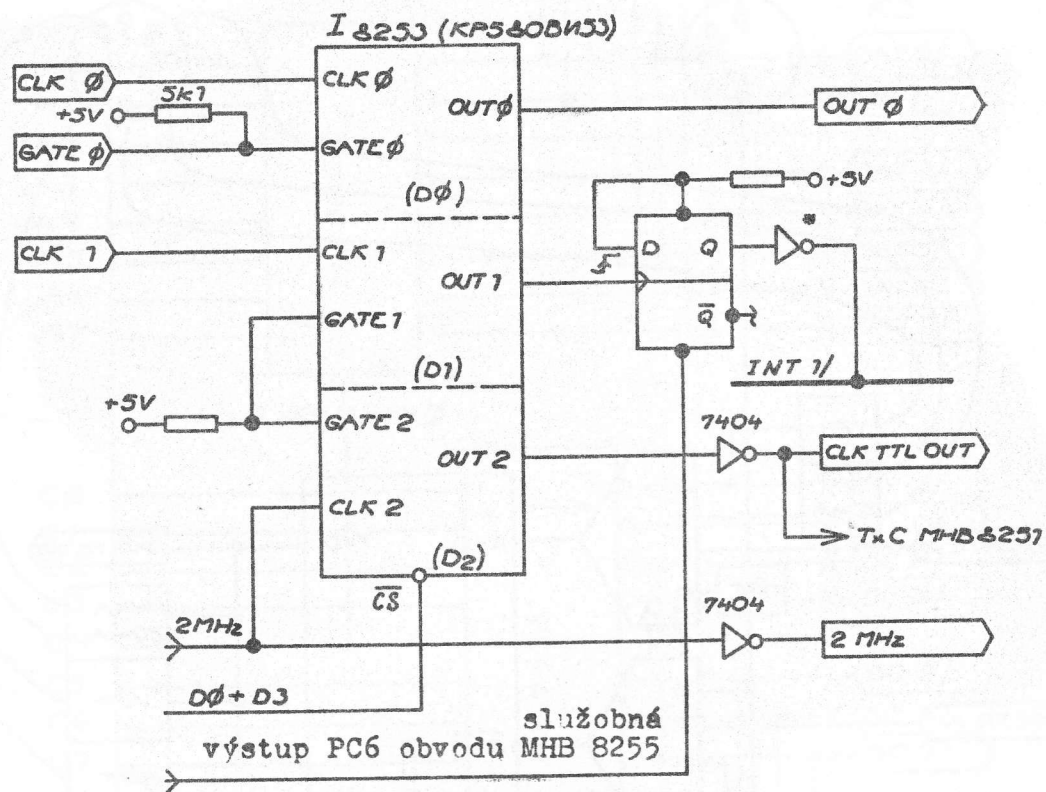


Обр.ж. 1

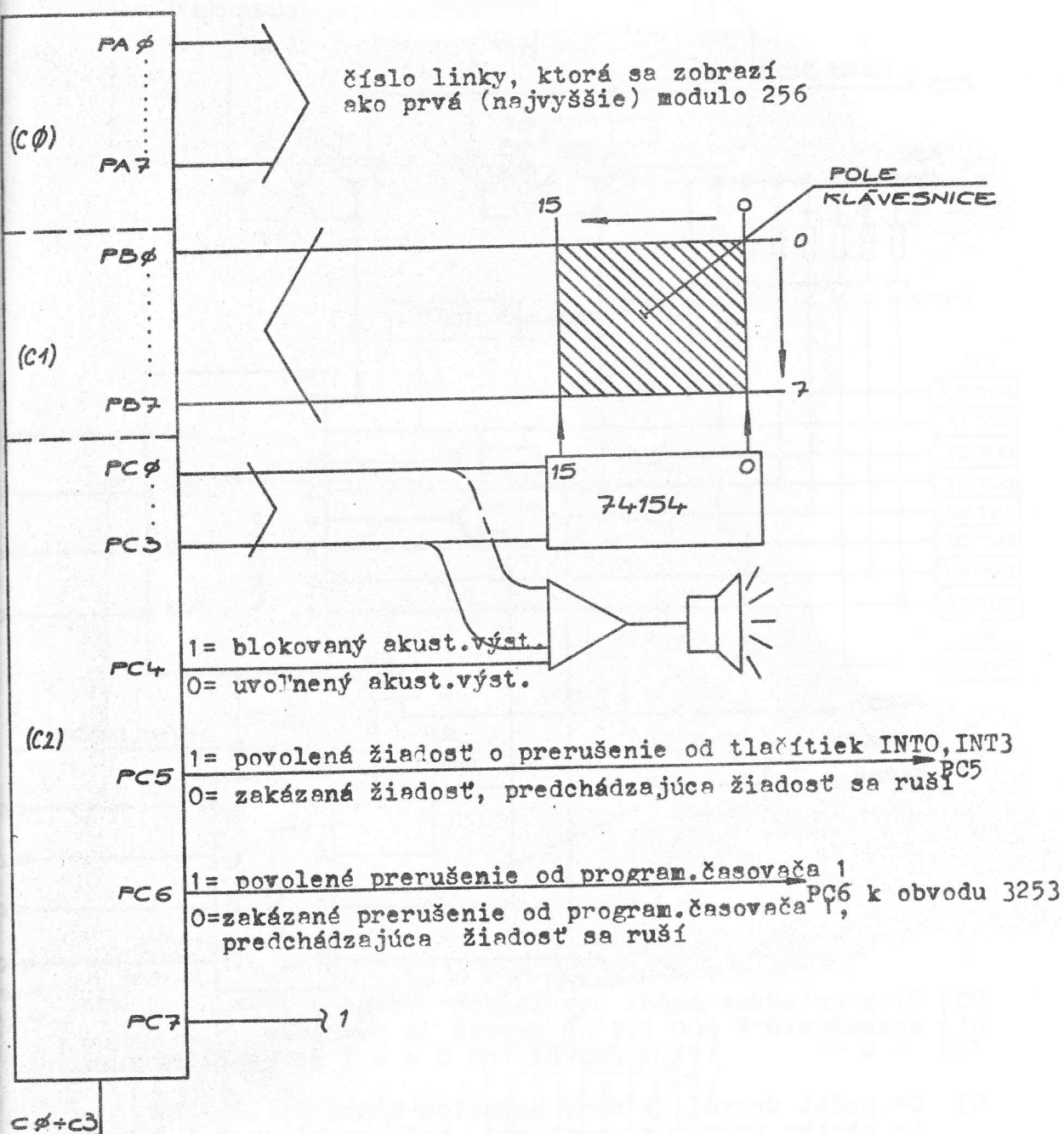


Obr.č. 2 - zapojenie obvodu MHB 8255 - užívateľská



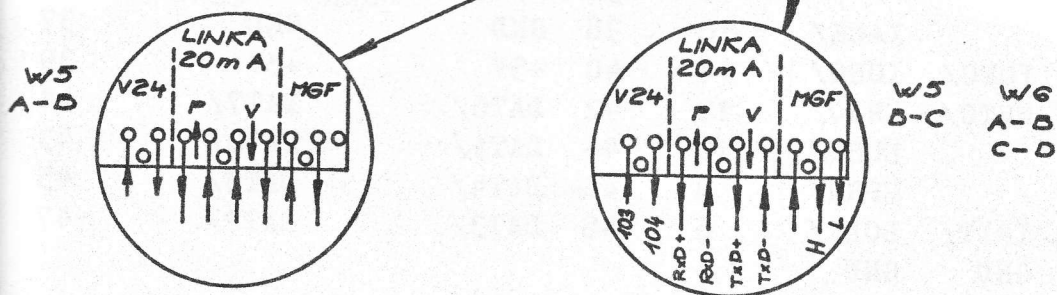
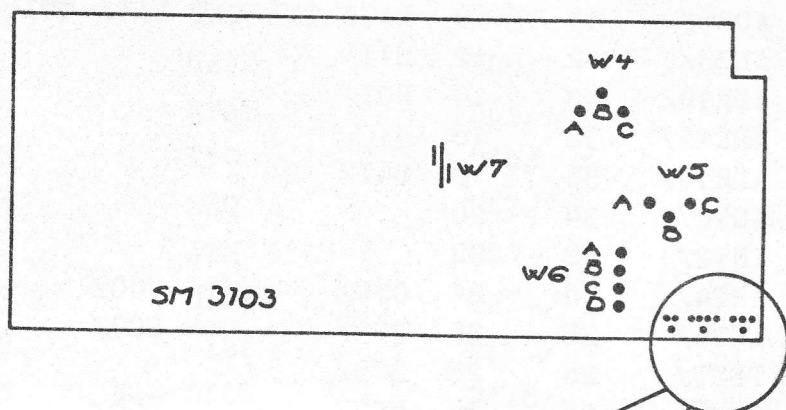
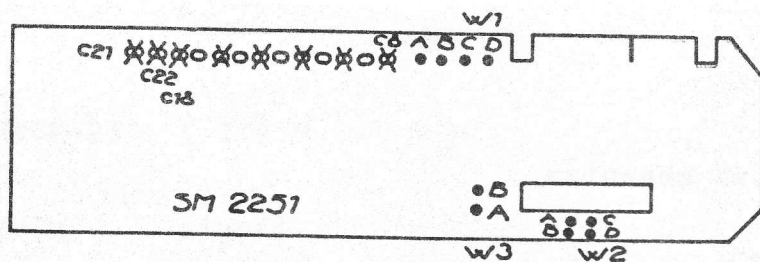


Obr.č. 4-zapojenie obvodu programovateľný
časovač KP580 BN53 (I8253)



Obr.č. 5 - zapojenie obvodu MHB 8255-služobná

Obr.č. 6 - zapojenie obvodu prerušenia MH 3214



PASÍVNY VYSIELAČ LINKA 20mA AKTÍVNY VYSIELAČ LINKA 20mA

Obr.č.7 prepojky a prípojný body systému PP01

Konektor K2
I-41 systémová zbernica

61	+5V	+5V	62
59	GND	GND	60
57	DAT1/	DAT0/	58
55	DAT3/	DAT2/	56
53	DAT5/	DAT4/	54
51	DAT7/	DAT6/	52
49	ADR1/	ADR0/	50
47	ADR3/	ADR2/	48
45	ADR5/	ADR4/	46
43	ADR7/	ADR6/	44
41	ADR9/	ADR8/	42
39	ADR11/	ADR10/	40
37	ADR13/	ADR12/	38
35	ADR15/	ADR14/	36
33	INT1/	INT0/	34
31	INT3/	INT2/	32
29	INT5/	INT4/	30
27	INT7/	INT6/	28
25	ADR19/	TEST/	26
23	ADR18/	RE/WA	24
21	ADR17/	STSTB/	22
19	ADR16/	M1/	20
17			18
15		XACK/	16
13	IOWC/	IORC/	14
11	MWTC/	MRDC/	12
9		BUSY/	10
7		BPRN/	8
5	INIT/	BCLK/	6
3	GND	GND	4
1	INH1/	KABEL/	2

Konektor K3

Uživateľský konektor

2	CLK 1	2MHz	1
4	OUT 0	CLK 0	3
6	INT5/	GATE 0	5
8	CLK TTL OUT	CLK TTL IN	7
10	DATA TTL OUT	DATA TTL IN	9
12	B1I		11
14	B0I		13
16			15
18	B4I/		17
20			19
22			21
24	C10/	C00/	23
26	BC2/	BC3/	25
28	BC5/		27
30	BC7/	BC6/	29
32			31
34			33
36			35
38	GND	GND	37
40	+5V	+5V	39
42	DAT6/	DAT7/	41
44	DAT1/	DAT0/	43
46	DAT4/	DAT5/	45
48	DAT3/	DAT2/	47

obr. 8 - Rozloženie signálov na konektoroch K2, K3

K4 CANNON-25 (I M S - 2)

č. vývodu signál

1	DI01	DAT0/
2	DI02	DAT1/
3	DI03	DAT2/
4	DI04	DAT3/
5	REN	C00/
6	EOI	BC2/
7	DAV	BC3/
8	NRFD	BC6/
9	NDAC	BC5/
10	IFC	C10/
11	SRQ	B4I/
12	ATN	BC7/
13	DI05	DAT4/
14	DI06	DAT5/
15	DI07	DAT6/
16	DI08	DAT7/
17	-	
18 - 25	GND	

obr. 9

K1 (konektor magnetofónu)

- 1 - výstup z PP 01
- 2 - GND
- 3 - vstup do PP 01
- 4 - nezapojený
- 5 - nezapojený

K5 (VF výstup pre č/b televizor)

koax.konektor - nosná frekv. cca 96 MHz

K6 (V 24 + linka 20 mA)

- | | | |
|-----------------|---|------|
| 1 - "104" (RxD) | } | V24 |
| 2 - "102" (GND) | | |
| 3 - "103" (TxD) | | |
| 4 - RxD- | } | IRPS |
| 5 - RxD+ | | |
| 6 - TxD+ | | |
| 7 - TxD- | | |

K7 (RGB výstup)

- 1 - "G"
- 2 - GND
- 3 - "B"
- 4 - H+V
- 5 - "R"

Rozloženie signálov na ROM konektore K8

47	0V	0V	48
45	0V	0V	46
43			44
41	+12V	+12V	42
39	<u>R</u>	<u>R</u>	40
37	-5V	-5V	38
35	+5V	+5V	36
33	A10	A13	34
31	A8	A9	32
29	A6	A7	30
27	A4	A5	28
25	A2	A3	26
23	A0	A1	24
21			22
19	ADRQ		20
17	K Ľ Ů Č		18
15	D7	D6	16
13	D5	D4	14
11	D3	D2	12
9	D1	D0	10
7	CS7	CS6	8
5	CS5	CS4	6
3	CS3	CS2	4
1	CS1	CS0	2

KĽŮČ (medzi vývodmi 37,38 a 39,40)

obr. 11

Ing. Marián Náter

Technický popis - popis systému PP01

1.vydanie

Zodpovedný vývojový pracovník : Ing. Peter Takáč

Vydali: Učebné pomôcky n.p. Banská Bystrica 1988

Schválené ako učebná pomôcka pre SPŠE, SOU-E, G-E
výmerom č.105/88/UP/N

Vytlačili: Učebné pomôcky, n.p. Banská Bystrica

Náklad:

