

# Consul 2717

## Připojení periferií k počítači

Mikropočítač CONSUL 2717

Consul 2717 - činnost po zapnutí nebo nulování

Inteligentní kabely pro tiskárny

Připojení tiskárny BT 100 (SP 210T) k počítači C 2717

Televizní adaptér k počítači C 2717

Programátor paměti EPROM typu I2716 (2K x 8bit)

MHB 8251A - rychlý synchronní/asynchronní vysílač/přijímač

8253 - časovače / čítače

## Mikropočítač CONSUL 2717.

=====

Ing. Josef Hrdlička, Zbrojovka

Základní koncepce C2717 vychází z počítače PMD-85/2, z něhož byl převzat základní monitor a interpret jazyka BASIC-G. Tato kompatibilita s sebou přináší velkou výhodu ve snadné dostupnosti poměrně bohatého programového vybavení pro nejrůznější aplikace, ale na druhé straně způsobuje některá omezení daná koncepcí systému PMD. Při návrhu C 2717 byly odstraněny některé chyby PMD-85 (ošetření přerušení, čtení obsahu čítače), a naopak byly doplněny některé funkce, které se projeví v rozšířených možnostech monitoru.

Hlavní přednosti počítače C 2717 ve srovnání s obdobnými systémy jsou:

- kvalitní monitor s antireflexní úpravou stínítka;
- profesionální klávesnice,
- snadné připojení nejrůznějších přídatných zařízení,
- spolehlivost,
- přijatelná cena (12.200,- Kčs VOC).

Základní rozšíření C 2717 oproti PMD-85 lze shrnout takto:

- možnost odpojení paměti EPROM a zvětšení kapacity RAM na 48 kB;
- možnost přeadresovat nevyužívanou oblast videopaměti do souvislého prostoru 12 kB, čímž lze zvýšit využitelnou RAM na 52 kB;
- možnost zvýšit počet zobrazovaných bodů na řádek z 288 na 384 zrušením atributů (nelze pak využívat polojas a blikání);
- doplnění obvodů pro připojení do sítě počítačů.

Počítač C 2717 neobsahuje vstupní/výstupní paralelní rozhraní s obvodem MHB 8255, ale toto rozhraní lze realizovat pomocí tzv. inteligentního kabelu, připojitelného do jednoho ze dvou k tomu určených konektorů periferní sběrnice. Výrobce dodává základní druhy rozhraní určené pro různé tiskárny z produkce Zbrojovky Brno, rozhraní Centronix a pod.

Rozšíření technických prostředků se projevilo v základním programovém vybavení, které je umístěno v 16 kB paměti EPROM. Základní monitor byl ve spolupráci s jeho autory pro PMD-85/2 upraven a rozšířen. Tyto úpravy zahrnují:

- změnu úvodní sekvence instrukcí po zapnutí nebo RESETu počítače
- zlepšení čtení dat z magnetofonu (odstranění drobné chyby);
- zrušení módu terminál.

Nová rozšíření zahrnují tyto služby:

- zavedení systému z diskety;
- rozšíření o podporu pro BIOS operačního systému CP/M;

- rozšíření o podporu práce v počítačových sítích
- vstup z klávesnice,
- výstup na obrazovku v módu 64 znaků na řádek,
- spolupráce s jednotkou pružných disků,
- přihlášení se počítače po jeho zapnutí do počítačové sítě,
- základní prostředky pro komunikaci v síti.

Činnost počítače po jeho zapnutí závisí na tom, jaká přídavná zařízení jsou připojena. Bude-li připojena jednotka pružných disků, bude z její mechaniky A zaveden operační systém. Při zasunutí speciálního konektoru nebo inteligentního kabelu s číslem terminálu se počítač přihlásí do sítě řídicímu počítači. Při zapojení vnější paměti ROM (2-16 kB), umístěné v inteligentním kabelu, bude načten systém z této paměti. Jestliže nebude připojena žádná z uvedených periférií, bude aktivován interpret jazyka BASIC-G. Jestliže bude při zapnutí počítače stlačena klávesa STOP, žádná z připojených periférií se neuplatní a řízení bude předáno základnímu monitoru.

Výroba základního systému C 2717 (modul monitoru, modul klávesnice) byla zahájena v říjnu 1988, v polovině roku 1989 začala výroba přídavných modulů, především inteligentních kabelů pro připojení tiskáren C 211, C 212 a C 201 (ta již má rozhraní CEN-TRONICS) a totéž jako stavebnice pro univerzální paralelní rozhraní. Tištěný spoj v krabici inteligentního kabelu má prokované otvory pro 2 objímky vnějších pamětí EPROM od 2 do 16 kB. Další inteligentní kabel obsahuje obvody kompletního rozhraní V.24 pro seriovou komunikaci (včetně impulsního zdroje -12V).

Počítače C 2717 jsou v současné době využívány především jako individuální pracoviště ve školách, kroužcích zájmové činnosti (Stanice mladých techniků a Kluby VTCM), dále k řízení jednoduchých procesů, vyhodnocování měření a pod. V polovině roku 1989 byl implementován operační systém 8-bitových počítačů CP/M, využívající souvislé paměti RAM 52 kB, kdy "horních" 12 kB tvoří videopaměť. Při připojení jednotky pružných disků a tiskárny se tak z C 2717 stane malý výpočetní systém, který lze využívat na mnoha pracovištích.

První instalace učebny v SOU AZD Brno a SPŠ Strojní Brno byly provedeny v konfiguraci, v níž řídicí počítač pracuje pod systémem CP/M a žákovská pracoviště v modifikované verzi jazyka BASIC-G, která umožňuje využívat disketové jednotky a tiskárnu řídicího počítače. Řídicí počítač má naopak možnost zavést program do libovolného žákovského pracoviště, popřípadě zjistit jeho činnost (kopíí obrazovky a pod.).

Dalším rozšířením bude aplikace prvků sítě FELNET, která poskytuje žákovským pracovištím možnost práce pod CP/M, a tím podstatně rozšíří soubor využitelných programových prostředků, které pod tímto systémem pracují.

## Consul 2717 - činnost po zapnutí nebo nulování

Ing. Josef Hrdlička, ZBROJOVKA brno

Po zapnutí nebo nulování (současné stisknutí kláves přemvk a RESET) počítače Consul 2717 je nejprve kontrolován obsah paměti EPROM. Tato činnost je indikována hlášením ++ Rom test ++ v dolní části obrazovky. Pokud bude zjištěna chyba, bude toto hlášení přepsáno zprávou ++ Rom error ++ a je nutná výměna vadné paměti EPROM. Lze také povolit další činnost stiskem libovolné klávesy, ovšem zjištěná chyba se může nepříjemně projevit. Po skončení testu paměti EPROM závisí další činnost počítače na připojených vnějších zařízeních.

Pokud je při zapnutí nebo nulování připojený k C2717 zapnutý disketový subsystém, bude tato skutečnost oznámena hlášením ++ BOOT ++ v dolní části obrazovky a systém bude očekávat vložení systémové diskety do disketové jednotky A (levá). Po založení diskety bude čten zavaděcí sektor (0. stopa 0. hlava 1. sektor) do paměti na adresu 0080H. Pokud bude tento sektor obsahovat zavaděč systému, bude mu předáno řízení. Jestliže půjde o systém CP/M, ohlásí se tento např. zprávou 52K CP/M V2.2. Pokud zavaděcí sektor nebude obsahovat systémový zavaděč nebo při čtení sektoru dojde k chybě, bude znovu očekáváno vložení čitelné systémové diskety.

Pokud není připojen disketový subsystém, přečte systém obsah vstupního portu na adrese 49H. Pokud přečtená hodnota bude v rozsahu FEH až F0H, bude ji považovat za adresu (číslo) počítače v síti, přičemž FEH znamená adresu 1 a F0H adresu 15. Tato skutečnost bude oznámena hlášením ++ LOGIN ++ v dolní části obrazovky a systém čeká na přijetí inicializační posloupnosti z řídicího (učitelského) pracoviště v síti. Další činnost počítače je určena přijatou inicializační posloupností. Pokud bude řídicím programem sítě na učitelském pracovišti program BASNET, ohlásí se na žákovském pracovišti modifikovaný interpret jazyka BASIC G zprávou C2717 Basic+G.

Pokud přečtená hodnota není adresou počítače v síti, pokusí se systém přečíst prvních 14 bajtů z vnější paměti EPROM inteligentního kabelu do paměti počítače na adresu C1B2H. Pokud bude inteligentní kabel připojen a pokud obsah jeho paměti EPROM na adrese 0000H bude hodnota CDH (instrukce CALL), bude přečtená posloupnost považována za zavaděč z vnější paměti EPROM a bude jí předáno řízení.

Pokud se po zapnutí nebo nulování C2717 neuplatní žádná z výše uvedených periférií, bude z vnitřní paměti EPROM zaveden interpret jazyka BASIC G, který se ohlásí zprávou C2717 Basic-G.

Pokud bude při zapnutí nebo nulování C2717 nebo v době, kdy jsou zobrazována hlášení ++ BOOT ++ nebo ++ LOGIN ++, stisknuta klávesa STOP, bude řízení předáno základnímu MONITORu, který se ohlásí zprávou ++ OS ready ++.

- Z režimu MONITOR lze přejít do
- režimu ++ BOOT ++ příkazem JUMP 9000. pokud je připojený disketový subsystém
  - režimu ++ LOGIN ++ příkazem JUMP 903C. pokud je definovaná adresa počítače v síti
  - do základního interpretu jazyka BASIC G příkazem JUMP 9C00
  - do programu z vnější paměti EPROM pomocí příkazu JOB.

## Inteligentní kabely pro tiskárny =====

Ing. Vítězslav Ráb, Zbrojovka Brno

Počítač C2717 neobsahuje v základní konfiguraci vstup/ výstupní paralelní rozhraní s obvodem MHB 8255. Toto rozhraní je umístěno v tzv. inteligentním kabelu, který je připojován do konektoru "systémové sběrnice" v zadní části počítače z níž je také napájen malým bezpečným napětím. Jeho odběr ze zdroje +5V je max. 0,65 A. Současně je dovoleno do počítače připojit dva tyto kabely.

Kabely je povoleno připojovat i odpojovat pouze při vypnutém počítači a vypnuté spolupracující tiskárně (nebo jiném zařízení, připojeném na kabel).

Paralelní port a další obvody jsou umístěny v krabičce. Kratší kabel se zapojuje do počítače a přivádí adresové signály A0-A7 po odpovídajících vodičích, datové vodiče se signály D0-D7. Dále jsou zde signály hodin 02TTL, signály čtení (-SI/O) a zápisu (-WI/O), signál pro přerušení PRE a samozřejmě všechna napájecí napětí +5V, +12V, -5V a 0V.

Podle osazení a nastavení propojek může kabel vykonávat řadu funkcí:

- nastavení a čtení čísla terminálu (0-15) v síti počítačů,
- zápis a čtení dat do/z paralelního portu MHB 8255,
- čtení obsahu modulu EPROM (4-16 kB).

Číslo terminálu je nastaveno z výroby na hodnotu 0 propojkami 1-2-4-8 se zemí na desce plošného spoje vlevo u kabelu z počítače. Přerušením propojek lze nastavit čísla v rozsahu 4 bitů, na 1-15 ('01-'0F). Číslo terminálu se čte na adrese '49=77.

Pro další popis je využito schématu na stranách 10, 11.

Připojení tiskáren je realizováno přes MHB 8255 (2). Pro adresní dekódování jsou použity obvody MH 7205 (8,9), pokud není využíváno číslo terminálu a modul EPROM, lze vynechat dekoder na pozici (9), ale je nutno uzemnit signál -ROM ( a lze vynechat i další obvody). Kanál PA je na výstupu oddělen (posílen) budičem MH 8286 (7), ovládaným signálem T pro vstup nebo výstup dat: neuzemněná špička A11 je pro výstup dat, uzemněná pro jejich vstup do MH 8286 a přes MHB 8255 do počítače.

Kanál PB je od výstupu oddělen registrem MH 8282 (3). Signály portu PC (0,3,4,5,6,7) jsou vyvedeny bez zesílení -pozor na jejich nízký logický zisk (asi 1) a možnost zničení MHB 8255 bez oddělení od výstupního zařízení. Bity C1 a C2 jsou invertovány v MH 7405 (10).

Tiskárna je připojena na kanál B. Data pro tisk vystupují přes B0-B7, řídicí signály AC, SC (nebo BUSY, STE) procházejí přes PC1 a PC2. Při připojení tiskáren CONSUL 211/212 s rozhraním IRPR se osazuje spojka P3 (BUSY), při tiskárnách CONSUL 200/201 s rozhraním CENTRONICS se propojí spojka P4 (AC)

Pro takto připojenou tiskárnu platí adresa '4D=77 pro data (v BASIC-G je to: OUTPUT 404, LIST#404, PRINT#404, OUT 77,X a pod.) Řídicí registr MHB 8255 má adresu '4F=79 pro nastavení módu činnosti a bitů registru PC (v BASICu: CONTROL 4,3,132,5 - tento příkaz musí předcházet příkazy pro výstup dat). Podrobněji o MHB 8255 a jeho programování pojednávají AKTUALITY 1 C2717

Pro osazení paměti EPROM s externím programem jsou určeny pozice (5,6), umožňující použití 1-2 pamětí typu 2716 (2kB) - potom je nutno osadit spojku P1, nebo typů 2732 (4kB) a 2764 (8kB), vyžadujících propojku P2.

Modul EPROM je adresován bity PA0-7 a PB0-5 (vyšší bity adresy), pro čtení jeho obsahu je použita adresa '48=72. Výstup paměti je přes registr MH 8282 připojen na sběrnici počítače.

Adresy pamětí jsou pro různé typy uspořádány takto:

pozice (5): 0000-07FF	pozice (6): 2000-27FF	při 2716:
0000-0FFF	2000-2FFF	2732;
0000-1FFF	2000-3FFF	2764.

Při zapojení druhého inteligentního kabelu je nutno zajistit jiné adresování obvodů uvnitř krabičky takto: odpojíme vodič od bodu Z19 (žlutý) a připojíme jej na pájecí bod Z14. Na desce plošného spoje je dále nutno přerušit na straně pájení spoj uzemňující bod Z14.

Tento kabel bude mít změněnou adresaci takto:

- paralelní port MHB 8255: '0C(PA), '0D(PB), '0E(PC), '0F(CWR),
- registr výstupu paměti EPROM: '08
- čtení čísla terminálu: '09

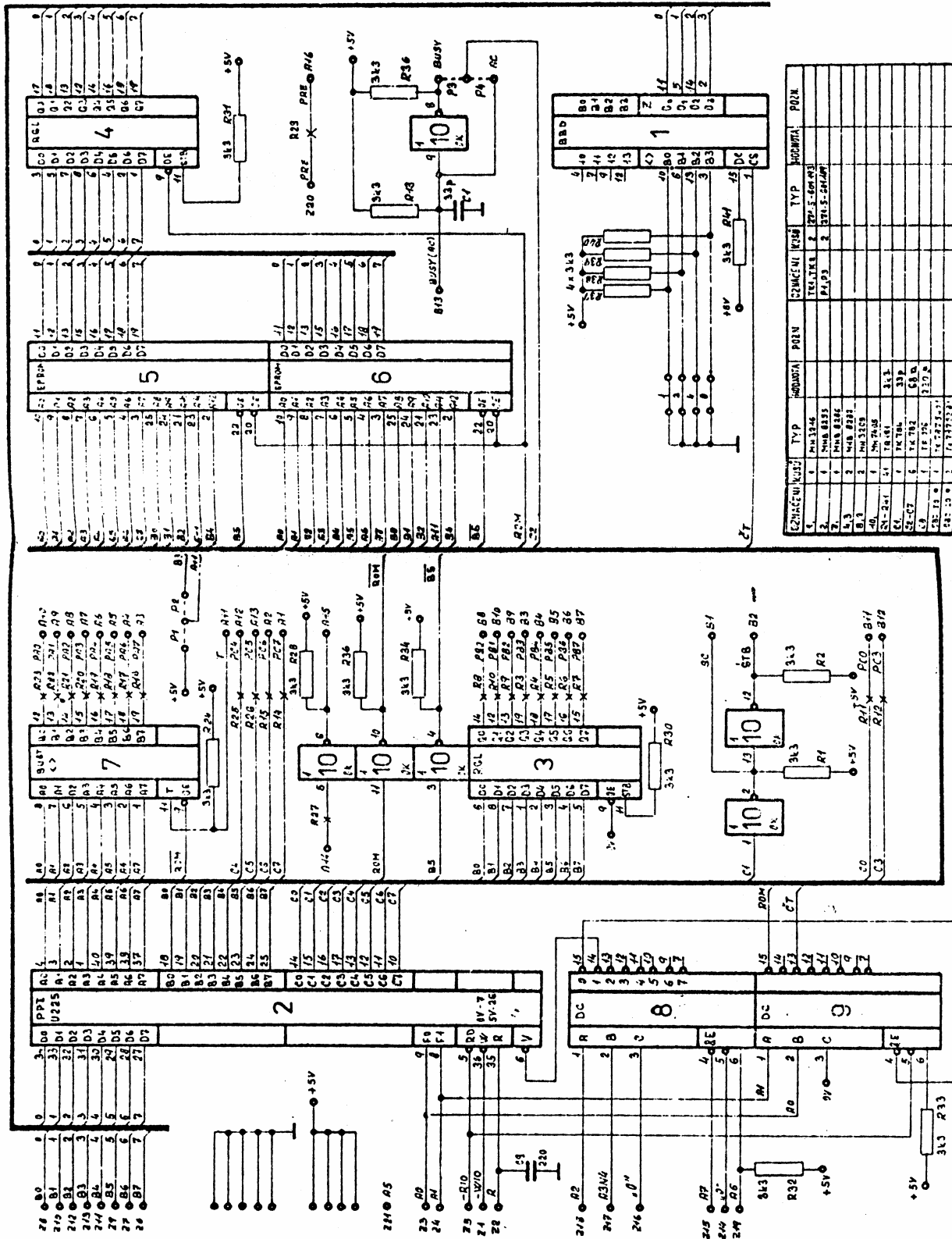


Schéma  
paralelního  
vstupu a  
výstupu



**Připojení tiskárny BT 100 (SP 210T) k počítači C 2717.**  
=====

Ing. Zdeněk Weidinger, Zbrojovka Brno

K mikropočítači C2717 se jako doplňková výbava dodává 'Stavebnice inteligentního kabelu' (číslo finálního výrobku 600788), která obsahuje sestavený modul paralelních VSTUPŮ/VÝSTUPŮ. Ten tvoří základ seriově vyráběných kabelů pro tiskárny a byl popsán v Aktualitách 2 C2717, str.8. Jednou z možností aplikace této stavebnice je připojení jednojehličkové tiskárny BT 100 z Tesly Přelouč k počítači C 2717.

Úprava modulu V/V spočívá v připojení dvou pětižilových kabelů, zakončených pětipólovými konektory typu 6AF 89777 podle obrázku 1 a tabulky 1. Propojení počítače C2717 s tiskárnou BT100 znázorňuje obrázek 2. Kabel s konektorem spojující mikropočítač se V/V modulem je součástí dodávky stavebnice.

Takto zhotovený inteligentní propojovací kabel lze použít i ve spojení s řídícím programem, uvedeným v příloze návodu k obsluze magnetofonu SP 210T, který je původně určen pro počítače typu PMD-85. V dalších AKTUALITÁCH C2717 bude publikován rozšířený program, který doplňuje tabulku výstupů jazyka BASIC-G, a tiskárnu BT 100 ovládá prostřednictvím výstupního kanálu č. 2.

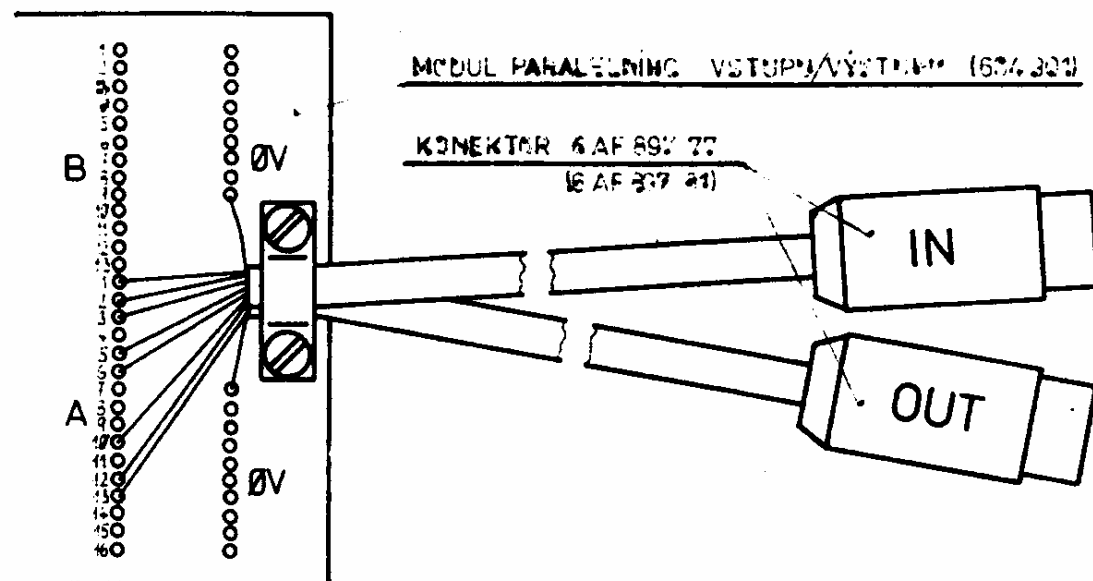
Pokud bude tento řídící program uložen v paměti EPROM (bude dodávat INCOTEX Brno začátkem r.1990), lze tuto paměť vložit do V/V modulu podle obrázku 3. Do paměti RAM mikropočítače se program z modulu zavádí příkazy ROM nebo JOB (jako v PMD-85). Počítač musí být osazen novější verzí paměti EPROM (číslování: 603 511/01- 603 518/01), která se po zapnutí počítače ohlašuje nápisem obsahujícím malá písmena: C2717 Basic-G. Starší verze se ohlašovala: C2717 BASIC-G. V této verzi příkazy ROM a JOB nezaváděly program ze V/V modulu.

Při použití paměti EPROM typu 2716 a jejich osazení podle obr.3 platí pro zavedení programu následující tabulka:

EPROM	BASIC	MONITOR	ADR. v EPROM
1	ROM 0	JOB 000004007000	0000 - 03FF
	ROM 1	JOB 040004007400	0400 - 07FF
2	ROM 8	JOB 200004007800	0000 - 03FF
	ROM 9	JOB 240004007C00	0400 - 07FF

obr.1

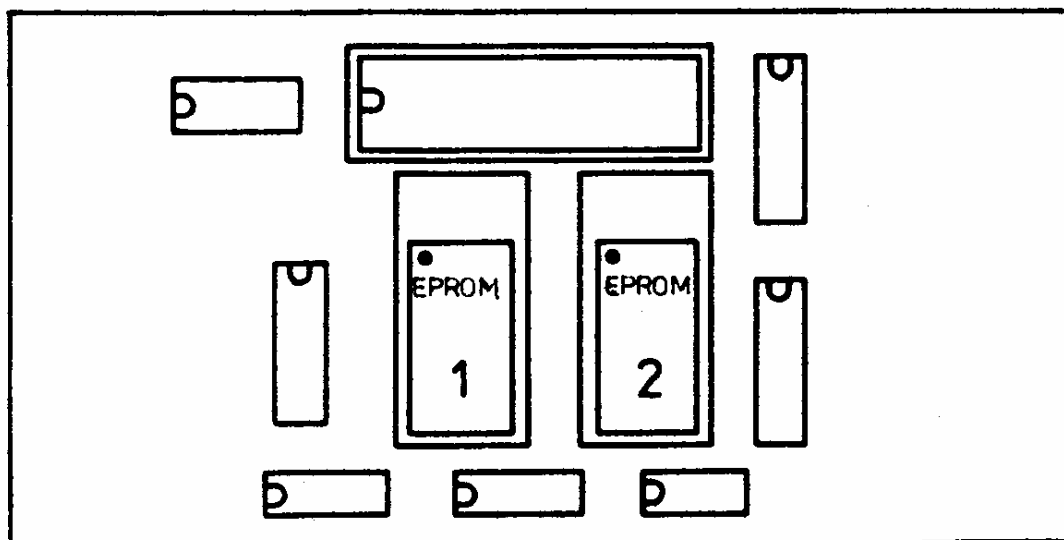
- 8 -



tab.1

PARALELNÍ VSTUP/VÝSTUP		KONEKTOR		POZNÁMKA
PAJECÍ BOD	SIGNÁL	IN	OUT	
A5	PA5	1		HLAVA V PRAVO
ØV	ØV	2		ZEM
A3	PA7	3		HLAVA V LEVO
A10	PA0	4		MAGNET JEHLY
A6	PA4	5		POSUN PAPIRU
A15	PC5		1	DORAZ HLAVY
ØV	ØV		2	ZEM
A12	PC4		3	CLONA VÁLCE
A1	PC7		4	ŘÍDKÁ CLONA HLAVY
A2	PC6		5	HUSTÁ CLONA HLAVY

obr.3



### Obsluha programu:

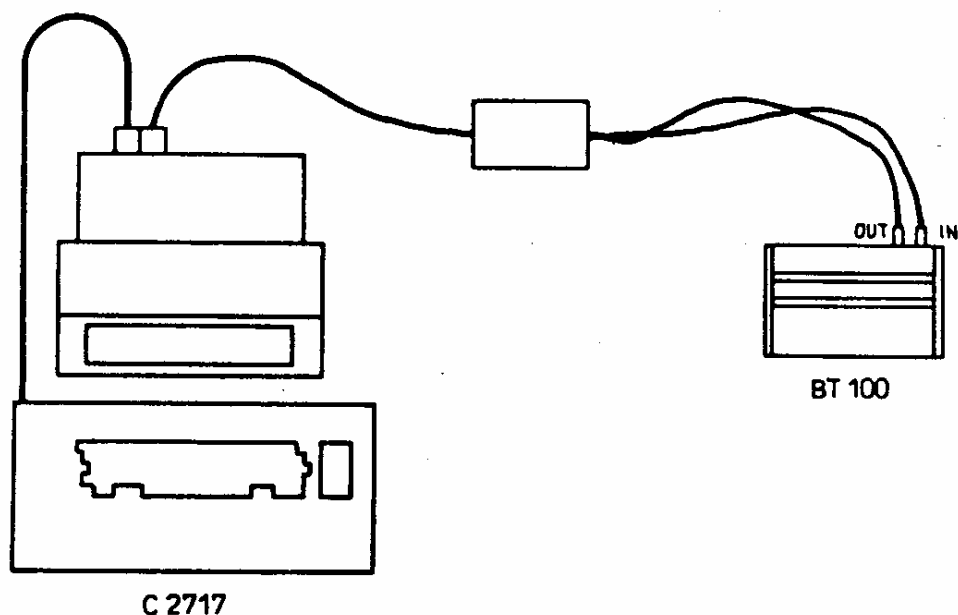
Po propojení tiskárny s počítačem a jejich zapnutí zavedeme program příkazem ROM do paměti počítače a tím jej i spustíme. Pro ovládání tiskárny můžeme používat příkazy:

OUTPUT 200;	hardcopy obrazovky
OUTPUT 201; výraz	výpis výrazu
PRINT #201; výraz	výpis výrazu
LIST #201;	výpis programu v Basicu-G

U starších verzí nelze použít příkaz ROM, proto je program nutno nahrát z kazety v režimu MONITOR pomocí MGLD 00 a inicializovat příkazem JUMP 7000. Nahrávku z Basic-G lze provést příkazem LOAD CODE 0 a inicializaci příkazem A=USR('7000).

Výše uvedeným způsobem lze upravit i kabely k jiným tiskárnám, které standardně využívají port PB a port PA je volný. Proto lze u jejich V/V modulu ponechat původní kabel a jen doplnit nové kabely podle obrázku 1 a tabulky 1.

obr.2



Zdrojový text programu pro BT 100.

Ing. Zdeněk Weidinger, Zbrojovka Brno

Na následujících stránkách je pomocí makroassembleru MACRO-80 popsán řídicí program jednojehličkové tiskárny BT100(SP210T). Program navazuje na článek uveřejněný v Aktualitách 3 C2717.

```

***** KONSTANTY PRO PROGRAM *****
004C PA8255 EQU 4CH ;port A 8255
004D PB8255 EQU 4DH ;port B 8255
004E PC8255 EQU 4EH ;port C 8255
004F R8255 EQU 4FH ;řídící registr 8255
008C INIT EQU 8CH ;inicializace 8255
0005 INITB EQU 05H ;inicializace 8255
007F HLAVLE EQU 07FH ;hlava v levo
00DF HLAVPR EQU 0DFH ;hlava v pravo
00EF VALEC EQU 0EFH ;pohyb valce
00FE BOD EQU 0FEH ;magnet jehly
00FF STP EQU 0FFH ;stop tiskárny
0020 DOHLA EQU 20H ;maska leveho dorazu hlavy
0080 CLHLR EQU 80H ;maska ridke clonky hlavy
0040 CLHLH EQU 40H ;maska huste clonky hlavy
0010 CLVAL EQU 10H ;maska clonky valce
0100 LINGBR EQU 256 ;256 linek na obrazovce
0030 ZNANAR EQU 48 ;48 znaku na radek
0040 CELDEL EQU 64 ;celkova delka radku (64 bytu)
000A LINBUF EQU 10 ;10 linek BUFERU
0050 DELBUF EQU 80 ;delka BUFERU = 80 znaku
003C MAXRAD EQU 60 ;pocet radku na stranku
0003 PRVVYJ EQU 03H ;pro první rozjetí hlavy
0006 BITU EQU 06H ;6 bodu na byt
00F5 CTEKLA EQU 0F5H ;čtení klavesnice
00F6 TON EQU 0F6H ;piskadlo v klavesnici
0040 STOPTL EQU 40H ;maska STOP tlačítka
0001 PISKA EQU 01H ;piskání klavesnice

***** RAMKA PRO BT100 *****
730F ODKUD EQU RAMKA ;adresa odkud kopírovat
7311 LINEK EQU ODKUD+2 ;pocet kopírovaných linek
7312 ZNAKU EQU LINEK+1 ;pocet znaku (bytu) na radku
7313 DELRA EQU ZNAKU+1 ;delka radku
7314 POKRAC EQU DELRA+1 ;adresa ODKUD pro pokračování
7316 VETSI EQU POKRAC+2 ;poradové číslo posledního
7317 VYJETI EQU VETSI+1 ;vyjetí hlavy za posl. znakem
7318 STACK EQU VYJETI+1 ;uschovány původní SP
731A ADRBUF EQU STACK+2 ;adresa do tiskového BUFERU
731C RADKU EQU ADRBUF+2 ;pocítadlo vytisknutých radku
731D BUFER EQU RADKU+1 ;tiskový BUFER

***** NAVESTI DO MONITORU *****
84CE ADRAS EQU 084CEH ;vypočet adr. do tab. znaku
C03A ATTRIB EQU 0C03AH ;adr. atributu zobrazení
84A1 KLAV EQU 84A1H ;čekání na stisk klávesy
C000 VIDRAM EQU 0C000H ;video RAM

***** NAVESTI DO BASICU *****
208C OUTPUT EQU 208CH ;tabulka výstupu
2049 UKAZ EQU 2049H ;ukaz. na pokr. výstupu
0403 DOLIST EQU 0403H ;zpracování LIST

```

2188	POKROUT EQU	2188H	;pokr. ve zprac. OUTPUT
0569	CHYBA EQU	0569H	;chyba Fnc. param.

PHASE 7000H

\*\*\*\*\* INICIALIZACE PROGRAMU \*\*\*\*\*

7000	E5	PUSH	H	
7001	3E 8C	MVI	A, INIT	
7003	D3 4F	OUT	R8255	;inicializace 8255
7005	3E 05	MVI	A, INITB	
7007	D3 4F	OUT	R8255	;inicializace 8255
7009	CD 7146	CALL	STOPT	;stop tiskarny
700C	21 701B	LXI	H, VYSTEX	;adr. vyst. executivy
700F	22 208C	SHLD	OUTPUT	;ulozeni adr. vyst. executivy
				;do tabulky vyst. kanalu
7012	CD 72DC	CALL	MULBUF	;mulovani BUFERU
7015	AF	XRA	A	
7016	32 731C	STA	RADKU	;mulovani pocitadla radku
7019	E1	POP	H	
701A	C9	RET		

\*\*\*\*\* OUTPUT 2xx: \*\*\*\*\*

701B	E1	VYSTEX: POP	H	
701C	23	INX	H	
701D	E7	RST	4	;test na cislo
701E	FE 02	CPI	02H	
7020	D2 0569	JNC	CHYBA	;parametr OUTPUT vetsi nez 201
7023	47	MOV	B, A	
7024	B7	ORA	A	
7025	CC 704C	CZ	KUDY	
7028	CA 0569	JZ	CHYBA	;chybne zadani LIST#200;
702B	78	MOV	A, B	
702C	07	RLC		;A <= A x 2
702D	E5	PUSH	H	
702E	21 703C	LXI	H, TABOUT	
7031	06 00	MVI	B, 00H	
7033	4F	MOV	C, A	
7034	09	DAD	B	
7035	4E	MOV	C, M	
7036	23	INX	H	
7037	66	MOV	H, M	
7038	69	MOV	L, C	;H, L naplneno adresou z TABOUT
7039	C3 2188	JMP	POKROUT	;adresa z H, L se v BASICU ulozi
				;jako ukazovatkou pro pokracova-
				;ni zpracovani znaku

\*\*\*\*\*

703C	726D	TABOUT: DW	HACOP	;hardcopy obrazovky pres
				;OUTPUT 200
703E	7279	DW	NAPLBUF	;naplneni BUFERU podle tabulky
				;znaku
7040	0569	DW	CHYBA	
7042	0569	DW	CHYBA	
7044	0569	DW	CHYBA	
7046	0569	DW	CHYBA	
7048	0569	DW	CHYBA	
704A	0569	DW	CHYBA	

\*\*\*\*\* KUDY TO PRIBEHLO \*\*\*\*\*

704C	E5	KUDY: PUSH	H	
704D	23	INX	H	
704E	77	MOV	M, A	;ulozeni 3 x 00 za srednik
704F	23	INX	H	
7050	77	MOV	M, A	
7051	23	INX	H	
7052	77	MOV	M, A	
7053	E1	POP	H	
7054	3A 2049	LDA	UKAZ	

7057	FE 04	CPI	HIGH DOLIST	dotaz byl-li OUTPUT nebo LIST
7059	C9	RET		
***** HARDCOPY OBRAZOVKY *****				
705A	21 0000	HARDCP: LXI	H,VIDRAM	
705D	22 730F	SHLD	ODKUD	
7060	3E 00	MVI	A,LOW LINOBR	pocet linek
7062	32 7311	STA	LINEK	nastaveni pocitadla linek
7065	3E 30	MVI	A,ZNANAR	
7067	32 7312	STA	ZNAKU	48 znaku (bytu)
706A	3E 40	MVI	A,CELDEL	
706C	32 7313	STA	DELRA	delka radku 64 bytu
706F	21 0000	NACOPY: LXI	H,0000H	
7072	39	DAD	SP	
7073	22 7318	SHLD	STACK	ulozeni puvodniho SP
7076	3E 03	MVI	A,PRVVYJ	
7078	32 7317	STA	VYJETI	pro rozjeti hlavy
707B	2A 730F	LHLD	ODKUD	
707E	22 7314	SHLD	POKRAC	
7081	3A 7312	LDA	ZNAKU	
7084	32 7316	STA	VETSI	
*****				
7087	CD 7231	CALL	HLAVA	hlava na levy doraz
708A	CD 7204	CALL	LINKA	posun papiru o jednu linku
708D	16 00	COPY: MVI	D,00H	
708F	3A 7312	LDA	ZNAKU	
7092	5F	MOV	E,A	
7093	2A 730F	LHLD	ODKUD	odkud kopirovat
7096	19	DAD	D	
7097	2B	DCX	H	
7098	E5	PUSH	H	
7099	CD 7176	CALL	HLED1	zhledani posledniho bytu pro tisk L -> P
709C	E1	POP	H	
709D	CA 70F2	JZ	PRAZD1	linka je prazdna
70A0	4B	MOV	C,E	
70A1	3A 7311	LDA	LINEK	
70A4	47	MOV	B,A	
70A5	1E 00	NUL1: MVI	E,00H	
70A7	05	DCR	B	
70A8	CA 70BC	JZ	VSEPR1	vsechny linky prohledany
70AB	3A 7313	LDA	DELRA	
70AE	5F	MOV	E,A	
70AF	19	DAD	D	
70B0	E5	PUSH	H	
70B1	3A 7312	LDA	ZNAKU	
70B4	5F	MOV	E,A	
70B5	CD 7176	CALL	HLED1	zhledani posledniho bytu pro tisk L -> P na nove lince
70B8	E1	POP	H	
70B9	CA 70A5	JZ	NUL1	linka je prazdna
70BC	CD 718E	VSEPR1: CALL	KOLIK	pocet tistenych bytu => E
70BF	CD 70FF	CALL	TISKLP	tisk ve smeru L -> P
70C2	CD 7204	PRAZD2: CALL	LINKA	papir na novou linku
70C5	CD 71B9	CALL	ZBYVA	pocitadlo linek -1
70C8	C8	RZ		vsechny linky vytisteny
70C9	CD 71A6	CALL	NOVAL	nova linka adresove
70CC	E5	PUSH	H	
70CD	CD 7180	CALL	HLED2	zhledani posledniho bytu pro tisk P -> L
70D0	E1	POP	H	
70D1	CA 70C2	JZ	PRAZD2	linka je prazdna
70D4	4B	MOV	C,E	
70D5	3A 7311	LDA	LINEK	
70D8	47	MOV	B,A	
70D9	1E 00	NUL2: MVI	E,00H	

70DB	05	DCR	B	
70DC	CA 70EC	JZ	VSEPR2	vsechny linky prohledany
70DF	3A 7313	LDA	DELRA	
70E2	5F	MOV	E,A	
70E3	19	DAD	D	
70E4	E5	PUSH	H	
70E5	CD 7180	CALL	HLED2	zhledani posledniho bytu pro tisk P -> L na nove lince
70E8	E1	POP	H	
70E9	CA 70D9	JZ	NUL2	linka je prazdna
70EC	CD 718E	VSEPR2: CALL	KOLIK	pocet tistenych bytu => E
70EF	CD 714C	CALL	TISKPL	tisk ve smeru P -> L
70F2	CD 7204	PRAZD1: CALL	LINKA	posun papiru na novou linku
70F5	CD 71B9	CALL	ZBYVA	pocitadlo linek -1
70F8	C8	RZ		vsechny linky vytisteny
70F9	CD 71A6	CALL	NOVAL	nova liinka adresove
70FC	C3 708D	JMP	COPY	
***** TISK Z LEVE NA PRAVOU STRANU *****				
70FF	3E DF	TISKLP: MVI	A,HLAVPR	
7101	F3	DI		blokovani preruseni
7102	D3 4C	OUT	PA8255	start hlavy do prava
7104	DB 4E	T0PC5: IN	PC8255	cekani na odkryti clonky leve- ho dorazu hlavy
7106	E6 20	ANI	DOHLA	
7108	C2 7104	JNZ	T0PC5	
710B	CD 71C1	CALL	JEDE	rozjeti hlavy
710E	4E	DALBYT: MOV	C,M	tisteny byt => C
710F	06 06	MVI	B,BITU	1 byt = 6 bodu
7111	CD 71D5	DALB1: CALL	T0PC6	test na svetlo v hustsi clonce pohybu hlavy
7114	79	MOV	A,C	
7115	0F	RRC		
7116	4F	MOV	C,A	
7117	DC 7224	CC	BODNI	je-li bod tak bodne
711A	CD 71E4	CALL	T1PC6	test na tmu v hustsi clonce pohybu hlavy
711D	CD 725C	CALL	STOP	dotaz na stop z klavesnice
7120	05	DCR	B	
7121	C2 7111	JNZ	DALB1	jestli neni vytisten cely byt
7124	23	INX	H	adresa dalsiho bytu
7125	1D	DCR	E	pocet tistenych bytu -1
7126	C2 710E	JNZ	DALBYT	neni vytistena cela linka
7129	2B	DCX	H	
712A	22 7314	VYJEDE: SHLD	POKRAC	schovani adr. pro pokracovani
712D	21 7317	LXI	H,VYJETI	
7130	DB 4E	T0C6: IN	PC8255	cekani na svetlo v hustsi clonce pohybu hlavy
7132	E6 40	ANI	CLHLH	
7134	C2 7130	JNZ	T0C6	
7137	34	INR	M	
7138	DB 4E	T0C7: IN	PC8255	cekani na svetlo v ridsi clonce pohybu hlavy
713A	5F	MOV	E,A	
713B	E6 40	ANI	CLHLH	
713D	C2 7130	JNZ	T0C6	
7140	7B	MOV	A,E	
7141	E6 80	ANI	CLHLR	
7143	C2 7138	JNZ	T0C7	
7146	3E FF	STOPT: MVI	A,STP	
7148	D3 4C	OUT	PA8255	stop tiskarny
714A	FB	EI		povolani preruseni
714B	C9	RET		
***** TISK Z PRAVE NA LEVOU STRANU *****				
714C	3E 7F	TISKPL: MVI	A,HLAVLE	

714E	F3	DI		blokovani preruseni
714F	D3 4C	OUT	PA8255	start hlavy do leva
7151	CD 71C1	CALL	JEDE	prozejti hlavy
7154	7E	DALBY2: MOV	A,M	nacteni byte
7155	07	RLC		
7156	07	RLC		
7157	4F	MOV	C,A	
7158	06 06	MVI	B,BITU	1 byt = 6 bodu
715A	CD 71D5	DALB2: CALL	T0PC6	test na svetlo v hustsi
				clonice pohybu hlavy
715D	CD 71E4	CALL	T1PC6	test na tmu v hustsi
				clonice pohybu hlavy
7160	79	MOV	A,C	
7161	07	RLC		
7162	4F	MOV	C,A	
7163	DC 7224	CC	BODN1	je-li bod tak bodni
7166	CD 725C	CALL	STOP	dotaz na stop z klavesnice
7169	05	DCR	B	
716A	C2 715A	JNZ	DALB2	jestli neni vytisten cely byt
716D	2B	DCX	H	adr. dalsiho bytu
716E	1D	DCR	E	pocet tistenych bytu -1
716F	C2 7154	JNZ	DALBY2	neni vytistena cela linka
7172	23	INX	H	
7173	C3 712A	JMP	VYJEDE	vyjeti s hlavou
***** HLEDANI POSLEDNIHO PRO TISKLP *****				
7176	7E	HLED1: MOV	A,M	zhleda se od konce linky smerem
7177	E6 3F	ANI	3FH	do leva
7179	C0	RNZ		navrat pri nalezeni nenul bytu
717A	1D	DCR	E	
717B	C8	RZ		navrat je-li linka prazdna
717C	2B	DCX	H	
717D	C3 7176	JMP	HLED1	
***** HLEDANI POSLEDNIHO PRO TISKPL *****				
7180	3A 7312	HLED2: LDA	ZNAKU	
7183	5F	MOV	E,A	
7184	7E	DOHLE2: MOV	A,M	zhleda se od zacatku linky smerem
7185	E6 3F	ANI	3FH	do prava
7187	C0	RNZ		navrat pri nalezeni nenul bytu
7188	1D	DCR	E	
7189	C8	RZ		navrat je-li linka prazdna
718A	23	INX	H	
718B	C3 7184	JMP	DOHLE2	
***** KOLIK SE BUDE TISKNOUT => E *****				
718E	79	KOLIK: MOV	A,C	
718F	BB	CMP	E	
7190	DA 7194	JC	POKR	pokracovani pokud A < E
7193	59	MOV	E,C	
7194	7B	POKR: MOV	A,E	
7195	F5	PUSH	PSW	
7196	3A 7312	LDA	ZNAKU	
7199	4F	MOV	C,A	
719A	3A 7316	LDA	VETSI	vetsi z minule linky
719D	B7	ORA	A	inulovani CARRY
719E	83	ADD	E	+ vetsi z teto linky
719F	99	SBB	C	- pocet bytu (znaku) na radku
71A0	5F	MOV	E,A	E <= kolik bytu tisknout
71A1	F1	POP	PSW	
71A2	32 7316	STA	VETSI	nast. VETSI pro dalsi linku
71A5	C9	RET		
***** NOVA LINKA ADRESOVE *****				
71A6	2A 7314	NOVAL: LHL	POKRAC	
71A9	3A 7313	LDA	DELRA	



71AC 5F  
71AD 19  
71AE 22 7314  
71B1 2A 730F  
71B4 19  
71B5 22 730F  
71B8 C9

MOV E,A  
DAD D  
SHLD POKRAC  
LHLD ODKUD  
DAD D  
SHLD ODKUD  
RET

71B9 3A 7311  
71BC 3D  
71BD 32 7311  
71C0 C9

\*\*\*\*\* KOLIK LINEK ZBYVA \*\*\*\*\*  
ZBYVA: LDA LINEK  
DCR A  
STA LINEK  
RET

71C1 CD 71F3  
71C4 21 7317  
71C7 CD 71D5  
71CA CD 71E4  
71CD 35  
71CE F2 71C7  
71D1 2A 7314  
71D4 C9

\*\*\*\*\* ROZJETI HLAVICKY \*\*\*\*\*  
JEDE: CALL T0PC7  
LXI H,VYJETI  
JED: CALL T0PC6  
CALL T1PC6  
DCR M  
JP JED  
LHLD POKRAC  
RET

71D5 DB 4E  
71D7 E6 40  
71D9 C2 71D5  
71DC DB 4E  
71DE E6 40  
71E0 C2 71D5  
71E3 C9

\*\*\*\*\* TEST NA SVETLO V HUSTE CLONCE HLAVY \*\*\*\*\*  
T0PC6: IN PC8255  
ANI CLHLH  
JNZ T0PC6  
IN PC8255  
ANI CLHLH  
JNZ T0PC6  
RET

71E4 DB 4E  
71E6 E6 40  
71E8 CA 71E4  
71EB DB 4E  
71ED E6 40  
71EF CA 71E4  
71F2 C9

\*\*\*\*\* TEST NA TMU V HUSTE CLONCE HLAVY \*\*\*\*\*  
T1PC6: IN PC8255  
ANI CLHLH  
JZ T1PC6  
IN PC8255  
ANI CLHLH  
JZ T1PC6  
RET

71F3 DB 4E  
71F5 E6 80  
71F7 C2 71F3  
71FA E3  
71FB E3  
71FC DB 4E  
71FE E6 80  
7200 C2 71F3  
7203 C9

\*\*\*\*\* TEST NA SVETLO V RIDKE CLONCE HLAVY \*\*\*\*\*  
T0PC7: IN PC8255  
ANI CLHLR  
JNZ T0PC7  
XTHL ;cas  
XTHL ;cas  
IN PC8255  
ANI CLHLR  
JNZ T0PC7  
RET

7204 CD 725C  
7207 3E EF  
7209 F3  
720A D3 4C  
720C DB 4E  
720E E6 10  
7210 CA 720C  
7213 DB 4E  
7215 E6 10  
7217 CA 720C  
721A DB 4E  
721C E6 10

\*\*\*\*\* POSUN PAPIRU O JEDNU LINKU \*\*\*\*\*  
LINKA: CALL STOP ;dotaz na stop z klavesnice  
MVI A,VALEC  
DI ;blokovani preruseni  
OUT PA8255 ;start motoru valce  
T1PC4: IN PC8255 ;cekani na tm u clonky valce  
ANI CLVAL  
JZ T1PC4  
IN PC8255  
ANI CLVAL  
JZ T1PC4  
T0PC4: IN PC8255 ;cekani na svetlo u cl. valce  
ANI CLVAL

721E	C2 721A	JNZ	T0PC4	
7221	C3 7146	JMP	STOPT	;stop tiskarny
;***** VYTISTENI JEDNOHO BODU *****				
7224	DB 4C	BODNI IN	PA8255	;nacteni obsahu portu A
7226	E6 FE	ANI	BOD	
7228	D3 4C	OUT	PA8255	;vytiskne jeden bod
722A	E3	XTHL		;cas
722b	E3	XTHL		;cas
722C	F6 01	ORI	NOT BOD	
722E	D3 4C	OUT	PA8255	;obnoveni puv. obsahu portu A
7230	C9	RET		
;***** HLAVA NA LEVY DORAZ *****				
7231	3E DF	HLAVA: MVI	A,HLAVPR	
7233	F3	DI		;blokovani preruseni
7234	D3 4C	OUT	PA8255	;start hlavy do prava
7236	01 8000	LXI	B,8000H	;cas na odjeti hlavy
7239	CD 7253	CALL	CAS	
723C	3E 7F	MVI	A,HLAVLE	
723E	D3 4C	OUT	PA8255	;start hlavy do leva
7240	DB 4E	T1PC5 IN	PC8255	;cekani na tmu ze snimace leve-
7242	E6 20	ANI	DOHLA	;ho dorazu hlavy
7244	CA 7240	JZ	T1PC5	
7247	E3	XTHL		;cas
7248	E3	XTHL		;cas
7249	DB 4E	IN	PC8255	;kontrola tmy
724B	E6 20	ANI	DOHLA	
724D	CA 7240	JZ	T1PC5	
7250	C3 7146	JMP	STOPT	;stop tiskarny
;***** CASOVA SMYCKA *****				
7253	0D	CAS: DCR	C	
7254	C2 7253	JNZ	CAS	
7257	05	DCR	B	
7258	C2 7253	JNZ	CAS	
725B	C9	RET		
;***** DOTAZ NA STOP TLACITKO *****				
725C	F5	STOP: PUSH	PSW	
725D	DB F5	IN	CTEKLA	;cteni klavesnice
725F	E6 40	ANI	STOPTL	;test STOP tlacitka
7261	CA 7266	JZ	STOPK	;STOP tlacitko stisknuto
7264	F1	POP	PSW	
7265	C9	RET		
;***** STOP Z KLAVESNICE *****				
7266	2A 7318	STOPK: LHLD	STACK	
7269	F9	SPHL		;puvodni ukazovatko sklipku
726A	C3 7146	JMP	STOPT	;stop tiskarny
;***** HARDCOPY PRES "OUTPUT 200;" *****				
726D	E5	HACOP: PUSH	H	
726E	D5	PUSH	D	
726F	C5	PUSH	B	
7270	F5	PUSH	PSW	
7271	FE 0A	CPI	0AH	;LF
7273	CC 705A	CZ	HARDCP	;hardcopy obrazovky
7276	C3 72AF	JMP	RETURN	;navrat do BASICU
;***** PLNENI BUFERU PRES OUTPUT A LIST *****				
7279	E5	NAPLBUF: PUSH	H	
727A	D5	PUSH	D	
727B	C5	PUSH	B	
727C	F5	PUSH	PSW	
727D	FE 0D	CPI	0DH	;CR

727F	CA 72AF	JZ	RETURN	;navrat do BASICU
7282	FE 0A	CPI	0AH	;LF
7284	CA 72B4	JZ	COPYBUF	;hardcopy buferu
7287	CD 84CE	CALL	ADRAS	;vypocet adresy do tab. znaku
728A	CA 72A8	JZ	NETISK	;netisknutelny znak
728D	11 FFF8	LXI	D,0FFF8H	
7290	19	DAD	D	;HL <= HL - 8
7291	EB	XCHG		
7292	2A 731A	LHLD	ADRBUF	
7295	06 00	MVI	B,00H	
7297	3A C03A	LDA	ATTRIB	
729A	4F	MOV	C,A	
729B	1A	LDAX	D	;A <= byt z tabulky znaku
729C	A9	XRA	C	;EXOR s attribute
729D	77	MOV	M,A	;ulozeni do buferu
729E	0E 50	MVI	C,DELBUF	
72A0	09	DAD	B	;novy radek v buferu
72A1	13	INX	D	;adr. dalsiho bytu z tab. znaku
72A2	7B	MOV	A,E	
72A3	E6 07	ANI	07H	
72A5	C2 7297	JNZ	ATT	;jeste neni cely znak
72A8	2A 731A	NETISK: LHLD	ADRBUF	
72AB	23	INX	H	
72AC	22 731A	SHLD	ADRBUF	
72AF	F1	RETURN: POP	PSW	;navrat do BASICU
72B0	C1	POP	B	
72B1	D1	POP	D	
72B2	E1	POP	H	
72B3	C9	RET		

\*\*\*\*\* HARDCOPY BUFERU \*\*\*\*\*

72B4	21 731D	COPYBUF: LXI	H,BUFER	
72B7	22 730F	SHLD	ODKUD	
72BA	3E 0A	MVI	A,LINBUF	;pocet linek
72BC	32 7311	STA	LINEK	
72BF	3E 50	MVI	A,DELBUF	;80 znaku na radku
72C1	32 7312	STA	ZNAKU	
72C4	32 7313	STA	DELRA	
72C7	CD 706F	CALL	NACOPY	;kopirovani buferu na papir
72CA	CD 72DC	CALL	NULBUF	;nulovani buferu
72CD	3A 731C	LDA	RADKU	
72D0	3C	INR	A	
72D1	32 731C	STA	RADKU	;pocet radku +1
72D4	FE 3C	CPI	MAXRAD	
72D6	D4 72F2	CNC	PISK	;piskani po zaplneni stranky
72D9	C3 72AF	JMP	RETURN	;navrat do BASICU

\*\*\*\*\* NULOVANI BUFERU \*\*\*\*\*

72DC	21 731D	NULBUF: LXI	H,BUFER	
72DF	22 731A	SHLD	ADRBUF	
72E2	06 0A	MVI	B,LINBUF	;10 linek buferu
72E4	0E 50	DAL: MVI	C,DELBUF	;80 bytu dlouha linka
72E6	36 00	DALE: MVI	M,00H	
72E8	23	INX	H	
72E9	0D	DCR	C	
72EA	C2 72E6	JNZ	DALE	
72ED	05	DCR	B	
72EE	C2 72E4	JNZ	DAL	
72F1	C9	RET		

\*\*\*\*\* PISKANI \*\*\*\*\*

72F2	F3	PISK: DI		;blokovani preruseni
72F3	DB F6	IN	TON	
72F5	F6 01	ORI	PISKA	
72F7	D3 F6	OUT	TON	;spusti piskani
72F9	01 0000	LXI	B,0000H	;cas

72FC	CD 7253	CALL	CAS	
72FF	CD 7253	CALL	CAS	
7302	E6 FE	ANI	NOT PISKA	
7304	D3 F6	OUT	TON	/zrusi piskani
7306	FB	EI		/povoleni preruseni
7307	CD 84A1	CALL	KLAV	/ceka na stisknuti klavesy
730A	AF	XRA	A	/A <= 0
730B	32 731C	STA	RADKU	/nulovani pocitadla radku
730E	C9	RET		

730F

```

;*****
RAMKA EQU * ;zacatek sluzebni RAM
DEPHASE
END

```

# Macros:

## Symbols:

ADRAS	84CE	ADRBUF	731A	ATT	7297	ATTRIB	C03A
BITU	0006	BOD	00FE	BODNI	7224	BUFER	731D
CAS	7253	CELDEL	0040	CHYBA	0569	CLHLH	0040
CLHLR	0080	CLVAL	0010	COPY	708D	COPYBU	72B4
CTEKLA	00F5	DAL	72E4	DALB1	7111	DALB2	715A
DALBY2	7154	DALBYT	710E	DALE	72E6	DELBUF	0050
DELRA	7313	DOHLA	0020	DOHLE2	7184	DOLIST	0403
HACOP	726D	HARDCP	705A	HLAVA	7231	HLAVLE	007F
HLAVPR	00DF	HLED1	7176	HLED2	7180	INIT	008C
INITB	0005	JED	71C7	JEDE	71C1	KLAV	84A1
KOLIK	718E	KUDY	704C	LINBUF	000A	LINEK	7311
LINKA	7204	LINOBR	0100	MAXRAD	003C	NACOPY	706F
NAPLBU	7279	NETISK	72A8	NOVAL	71A6	NUL1	70A5
NUL2	70D9	NULBUF	72DC	ODKUD	730F	OUTPUT	208C
PA8255	004C	PB8255	004D	PC8255	004E	PISK	72F2
PISKA	0001	POKR	7194	POKRAC	7314	POKROU	2188
PRAZD1	70F2	PRAZD2	70C2	PRVVYJ	0003	R8255	004F
RADKU	731C	RAMKA	730F	RETURN	72AF	STACK	7318
STOP	725C	STOPK	7266	STOPT	7146	STOPTL	0040
STP	00FF	T0C6	7130	T0C7	7138	T0PC4	721A
T0PC5	7104	T0PC6	71D5	T0PC7	71F3	T1PC4	720C
T1PC5	7240	T1PC6	71E4	TABOUT	703C	TISKLP	70FF
TISKPL	714C	TON	00F6	UKAZ	2049	VALEC	00EF
VETSI	7316	VIDRAM	C000	VSEPR1	70BC	VSEPR2	70EC
VYJEDE	712A	VYJETI	7317	VYSTEX	701B	ZBYVA	71B9
ZNAKU	7312	ZNANAR	0030				

## Televizní adaptér k počítači C 2717

=====

Ing. Zdeněk Weidinger, Zbrojovka Brno

V mnoha učebnách osazovaných sítí počítačů C 2717 byl již dříve instalován TV přijímač (s větší obrazovkou, na vyvýšeném místě), proto vznikl požadavek na využití tohoto přijímače jako přídatné, demonstrační zobrazovací jednotky. Konstrukce počítače C2717 však neumožňuje připojit TV přijímač jako zobrazovací jednotku a navíc počítač nemá vyvedeny potřebné signály na konektoru interface. Uvedené skutečnosti se podařilo obejít konstrukcí TV adaptéru za cenu poněkud komplikovanější připojení, kdy je nutné demontovat zadní kryt počítače.

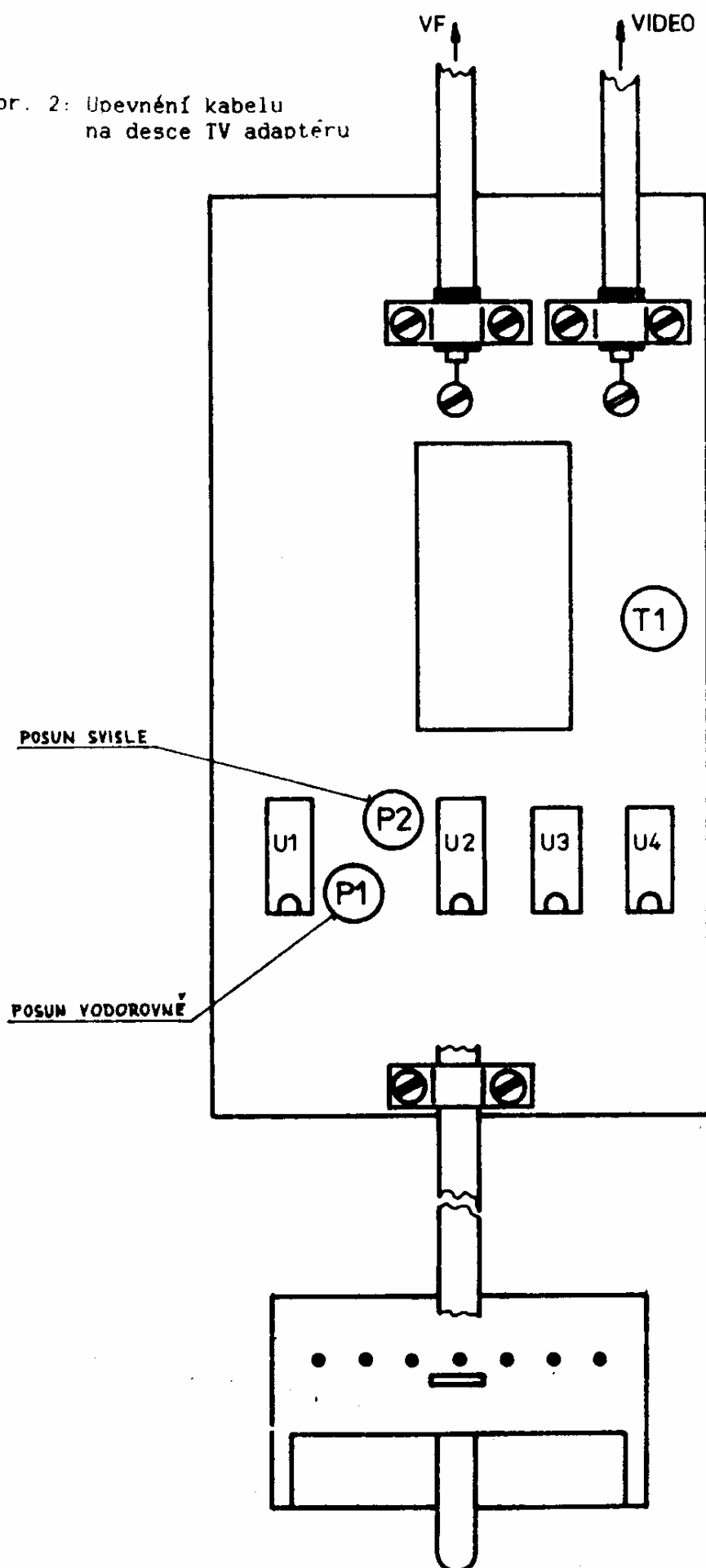
TV adaptér je konstruován do standartní plastikové krabičky používané u kabelů interface. Obsahuje obvody pro úpravu a časový posun synchronizačních impulsů, zdroj modulačního napětí, VF oscilátor, diodových modulátor a zesilovač videosignálu. Na výstupu jsou k dispozici dva signály. Modulované VF napětí o úrovni řádově jednotek mV a kmitočtu nosné v okolí 7. TV kanálu, a videosignál o maximální úrovni 1 V<sub>šš</sub>. Využit lze samozřejmě oba signály současně. Schéma zapojení je uvedeno na obr. 1.

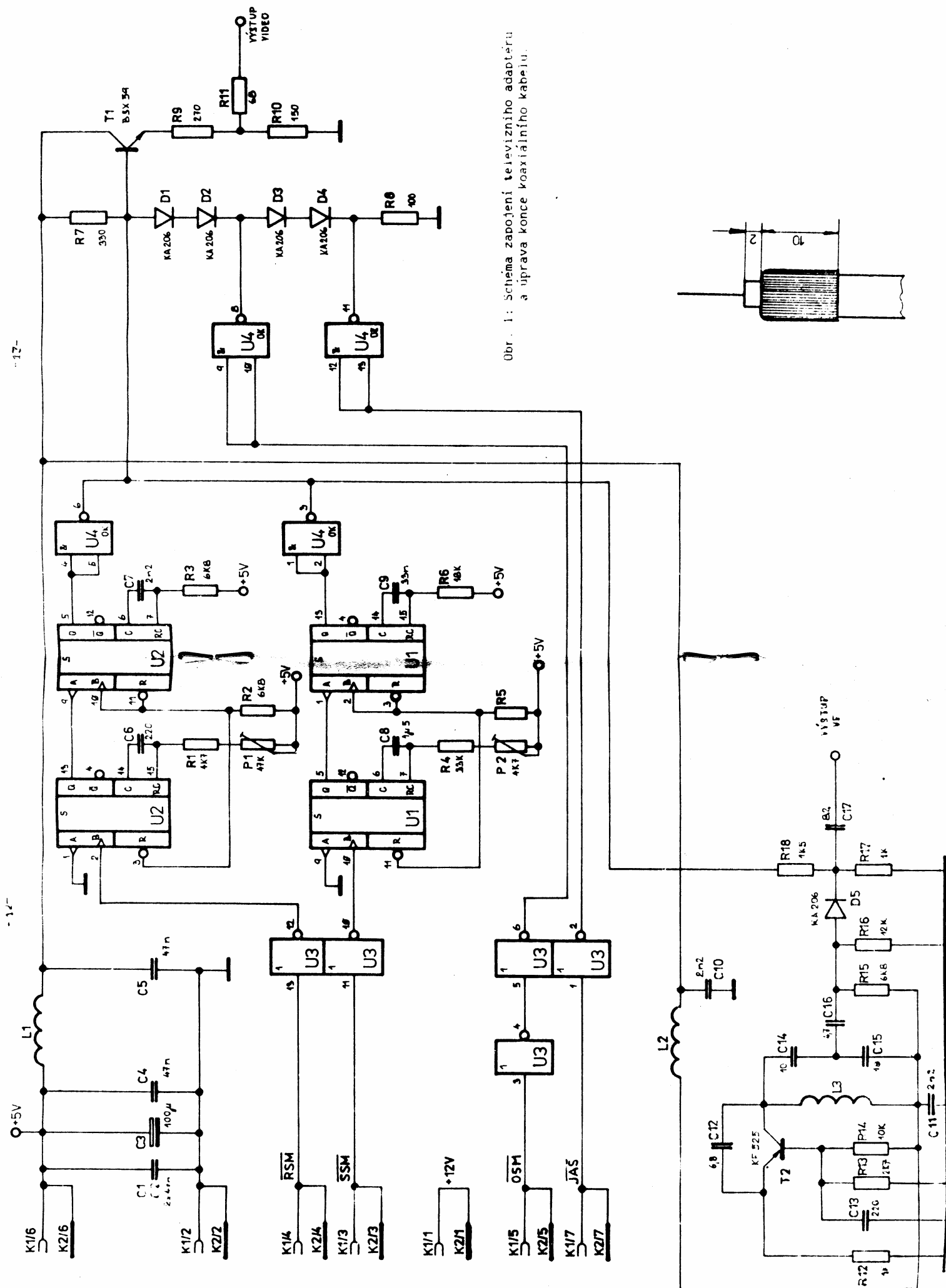
TV adaptér dodává výrobce bez výstupních koaxiálních kabelů, které si dodává a zapojuje zákazník. Kabel je upevněn pomocí příchytky pod kterou je sevřeno i stínící opěření kabelů. Střední vodič kabelu je přichycen šroubkem. Úprava konce koaxiálního kabelu (doporučený typ VLEOY 75 -3,7) je naznačena též na obr.1. Způsob upevnění kabelů k desce TV adaptéru ukazuje obr.2.

Připojit TV adaptér lze zásadně jen je-li počítač C 2717 odpojen od napájecí sítě! Sejmeme zadní kryt počítače. Propojovací kabel TV adaptéru provlétneme obdélníkovým otvorem v zadním krytu (pro konektor klávesnice). Od desky displeje odpojíme vstupní konektor a nasuneme jej na kolíky umístěné na destičce zakončující propojovací kabel TV adaptéru. Celek zasuneme zpět do desky displeje. Nasadíme zadní kryt tak, aby propojovací kabel procházel mezi zadní vnitřní stěnou krytu a stínícím plechem desky procesuru směrem vzhůru k desce displeje. Konektor koaxiálního kabelu zasuneme do anténní zářky TV přijímače. Po zapnutí počítače musí zůstat funkce displeje nezměněna. Laděním TV přijímače v okolí 7. kanálu se snažíme zachytit signál z TV adaptéru. Lze zachytit i vyšší harmonické základního signálu ve IV. a V. TV pásmu. Obraz na stínítku obrazovky TV přijímače lze vystředit pomocí odporových trimrů P1 a P2 viz obr. 2.

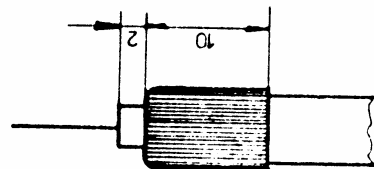
TV adaptér může být k počítači připojen trvale i v případě, že není jeho signál využíván.

Obr. 2: Upevnění kabelu  
na desce TV adaptéru





Obr. 1: Schéma zapojení televizního adaptéru a úprava konce koaxiálního kabelu.



**Programátor paměti EPROM typu I2716 (2K x 8bit).**  
=====

Ing. Vítězslav Ráb, Zbrojovka Brno

Tento programátor umožňuje ve spojení s počítačem C 2717 programování paměti EPROM typů: K 573RF5 (SSSR), MHB 2716 nebo I 2716 (Tesla a jiní výrobci), pokud mají podle katalogových listů shodný postup programování jako paměť K 573RF5 (2K x 8bit).

Programátor paměti je umístěn v modulu (krabičce) o rozměrech 85x157x40 mm (h.š.v.). K počítači C2717 se připojuje pomocí kabelu s konektorem na systémovou sběrnici. Programovaná paměť EPROM se vkládá do objímky s nulovou zasouvací silou, která je umístěna na horní straně modulu programátoru.

Program pro řízení programování paměti EPROM lze do počítače zavést buď z paměti EPROM pomocí vlastního programátoru, nebo z disketové jednotky či kazetového magnetofonu. V paměti počítače je tento program umístěn na adresách '7000-'75FF, ke své činnosti využívá některé podprogramy a pracovní oblasti operačního systému C 2717.

Programování paměti je možno provádět ve dvou režimech:

1. Kopírování obsahu paměti EPROM podle vzoru.

V tomto režimu práce je obsah vzorové EPROM, vložené do objímky programátoru načten do pracovní oblasti paměti počítače na adresy '4000-'47FF. Načtená data se pak zaznamenají do prázdné paměti EPROM, vložené do objímky programátoru. Po záznamu je možné provést ověření zaznamenaného obsahu porovnáním s obsahem v paměti.

2. Zápis paměti EPROM daty z paměťového prostoru C2717.

Tento režim umožňuje provést záznam nebo ověření zaznamenaných dat z libovolné paměťové oblasti počítače. Obsluha programátoru zadává pouze počáteční a koncovou adresu v paměti a začátek pro umístění dat v paměti EPROM.

Schéma zapojení programátoru je uvedeno na obrázku.

Připojení programátoru k systémové sběrnici počítače je realizováno přes obvod paralelního vstupu/výstupu MHB 8255 (1). Adresa pro výběr portu je dekodována obvodem MH 3205 (3). Programovaná paměť EPROM je adresována bity PA0-PA7 a PC4-PC6. Na port PB je připojen obousměrný budič sběrnice MHB 8286 (2), který přenáší zapisovaná a čtená data mezi pamětí a kanálem PB.

Výkonová část programátoru paměti EPROM se skládá z měniče napětí, tvořeného hybridním obvodem WNE 066 a transformátorem TRF 1. Napětí měniče je usměrněno můstkovým zapojením diod a pomocí MA 7805 stabilizováno. V kolektoru stabilizátoru jsou zapojeny diody, kterými je při rozepnutém tranzistoru T1 nastaveno výstupní napětí stabilizátoru na hodnotu 25V. Je-li tranzistor T1 sepnut, výstupní napětí stabilizátoru má hodnotu 5V. Výstup stabilizátoru je připojen na programovací vstup paměti EPROM.

Režim čtení/zápis dat EPROM je dán stavem bitů PC 0 a PC 1. Při nízké úrovni (log. 0) na těchto bitech je nastaven režim čtení. Při vysoké úrovni (log. 1) obou bitů probíhá zápis dat do paměti EPROM. Správnou posloupnost nastavení adresy, dat a řídicích signálů pro čtení (ověřování) nebo zápis zajišťuje řídicí program.





MHB 8251A - seriový synchronní/asynchronní vysílač/přijímač:  
=====

Ing. Pavel Hlaváček, INCOTEX Brno

Programovatelný seriový interface MHB 8251A (USART -Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter) je univerzální vysílač a přijímač pro synchronní nebo asynchronní přenos dat v mikropočítačových systémech. Lze jej naprogramovat tak, aby byl použitelný pro prakticky všechny druhy seriového přenosu.

Paralelní data z procesoru jsou v MHB 8251A převedena na sled seriových dat, který je doplněn podle naprogramovaného režimu (start bit, bit parity, stop bit, synchro bity). Současně s vysíláním dat lze druhým vstupem obvodu seriová data přijímat (tzv. duplexní provoz), informovat o tom procesor a předat mu je v paralelním tvaru. Procesor může kdykoli čtením stavového slova zjistit stav přenosu včetně chyb i stav řídicích signálů.

Synchronní provoz charakterizují tyto parametry:

- přenos 5-8 bitových znaků;
- interní nebo externí synchronizace znaků;
- jeden nebo dva synchroznaky podle naprogramování;
- automatické synchronní vkládání znaků;
- přenosová rychlost do 64 kbitů/sec (64kBaud);
- potřebuje přenos signálu/hodin z vysílače do přijímače;
- dosahuje se větší přenosové rychlosti (bez 'zbytečných' bitů)

Formát instrukce pro synchronní provoz.

76543210 = bity řídicího slova CWR (Control Word Register);

.....00 - synchronní provoz;

....xx00 - počet bitů: xx=00-5bitů; 01-6bitů; 10-7bitů; 11-8bitů

...x...00 - PEN (Parity ENable)-kontrola parity: x=0-ne; x=1-ano;

..x...00 - EP-druh parity: x=0-lichá; x=1-sudá;

.x....00 - synchronizace: x=0-interní; x=1-externí;

x.....00 - počet synchronizačních znaků: x=0-2sz; x=1-1sz;

00001100 = '0C'=12: CONTROL 1,1;12 -provoz:sync+8b-PEN-EP+int+2sz

zápis synchroznaků:CONTROL 1,1;170,85 -2sz: 170='AA', 85='55'

Dále musí následovat povel zahájení přenosu, tj. celkem 4 byty.

Uvedené příklady se vztahují na seriový port MHB 8251A v počítači C2717 adresovaný jako kanál 1, tj. adresy 1FH (povely, příkazy) a 1EH (data), obdobně jako v počítači PMD-85.

Asynchronní provoz je charakterizován těmito parametry:

- přenos 5-8 bitových znaků;
- každý znak může být vyslán kdykoli, tzn. asynchronně;
- taktování 1\* - 16\* -64\* - násobkem přenosové frekvence (Baud);

- nepotřebuje hodiny z vysílače (mimo taktování 1\*);
- synchronizaci přenosu znaku zajišťuje tzv. START-bit;
- každý znak je ukončen tzv. STOP-bity: 1 nebo 1.5 nebo 2;
- přenosová rychlost až do 19,2 kbitů/sec (taktování 16\*);
- přenosová rychlost až 120 kbitů/sec (takt 1\* + přenos hodin);

Formát instrukce pro asynchronní provoz:

76543210 =bity řidícího slova CWR;

...xx -taktování: xx=01-1\*, =10-16\*, =11-64\*;

...xx -počet bitů: xx=00-5bitů; 01-6bitů; 10-7bitů; 11-8bitů;

x... -PEN-kontrola parity: x=0-ne; x=1-ano;

x... -EP-druh parity: x=0-lichá; x=1-sudá;

xx... -počet STOP-bitů: xx=01-1Sb; =10-1 5Sb; =11-2Sb;

11001110 = 'CE=206: CONTROL 1,1;206 -provoz as+16\*+8b-PEN-EP+2Sb;  
a musí následovat povel zahájení přenosu.

Vysláním instrukce pro druh provozu připravíme obvod MHB 8251A k činnosti (u synchronního režimu musíme poslat i jeden či dva synchroznaky), zahájení činnosti je možné až po vyslání následujícího povelu (za ním již musí následovat data při vysílání nebo musí být procesor připraven přijímat data).

Formát povelu pro zahájení nebo změnu přenosu:

76543210 =bity řidícího povelu, vysílaného do řidícího registru

...1 -TxEN-povoleno vysílání; (0-vysílání nepovoleno);

...1 -DTR-Data Terminal Ready: 1-zapnout modem; (0-vypnout);

...1 -RxEN-povolen příjem dat; (0-nepovolen);

...1 -SBREAK-přerušování provozu; (0-normální provoz);

...1 -ER-(Error Reset) -vynulování příznaků chyb: PE, OE, FE

...1 -RTS-(Request To Send) -výzva k vysílání (pro modem);

...1 -IR-(Internal Reset) -vnitřní nulování;

...1 -EH-(Enable Hunt)-povoleno vyhledávání synchron. znaků;

00110111 = '37=55: CONTROL 1,1;55 -povel zahájení přenosu.

Nastavení povelu můžeme provádět v libovolném okamžiku, tedy i mezi přenosem dat. Povel '40=64 však provede vnitřní nastavení obdobné počátečnímu RESET, tzn. že vynuluje dříve nastavený režim přenosu - proto se nejčastěji tento povel posílá jako první, a nedoporučuje se používat před skončením přenosu.

Bit 7 (EH) povelu je použitelný jen při synchronním provozu, bit 5 (RTS) slouží jako jednobitový výstup např. pro řízení modemu (v tzv. null-modemu bývá spojen se vstupem -CTS; nastavení bitu RTS má za následek nízkou úroveň na výstupu obvodu -RTS, ta je přivedena na vstup -CTS 8251A a tím je povoleno vysílání dat -TxRDY). Bit 4 (ER) musí být vyslán vždy, chceme-li vynulovat ve stavovém slově příznaky uvedených chyb -např. při opakování přenosu bloku dat, v němž vznikla chyba. Bit 3 (SBREAK) nastaví na

výstupu obvodu TxD nízkou úroveň (tzv. dlouhý start-bit), kterou detekuje přijímač jako stav BREAK (přerušeni přenosu - totéž se stane při výpadku napětí na straně vysílače. Bit 2 (RxEN) řídí povolení nebo zákaz příjmu dat, zatímco bit 0 (TxEN) řídí vysílač. Bit 1 (DTR) je rovněž jednobitovým portem, využívaným pro řízení modemu (v null-modemu bývá spojen se vstupem -DSR 8251A, čímž je umožněno zjistit ve stavovém slově přítomnost a zapnutí modemu).

Informace o průběhu přenosu ve vysílači nebo přijímači seriových dat je shromažďována do stavového slova MHB 8251A, které je programově přístupné na adrese 1FH (např. S=INP('1F) nebo S=STATUS 1,1 a jednotlivé bity I=0...7 lze testovat B=BIT S,I), zatímco přijímaná data lze číst na adrese 1EH (např. ENTER 1,AX, předpokládá se, že jsou data zakončena zankem '0A=LF, jednotlivé znaky lze přijímat i pomocí instrukce S=INP('1E) nebo S=INP(30)

Stavové slovo MHB8251A: (S=STATUS1,1: S=INP(31))  
76543210 -status bity: (B=BIT S,I)  
.....x -TxRDY: x=1-nemá data k vysílání; x=0-vysílá data,  
.....x -RxRDY: x=1-přijímač přijal data, x=0-čeká data;  
.....x... -TxE: x=1-vysílání ukončeno; x=0-neukončeno,  
....x.... -PE-Parity Error: x=1-chyba parity; x=0-parita správná,  
...x..... -FE-Frame Error: chyba rámce. x=1-nepřišel STOP bit;  
..x..... -OE-Overrun Error: x=1-nepřevzata včas přijatá data,  
.x..... -SYNDET-SYNchronizace DETekována -přijaty synchroznaky,  
x..... -DSR=0: x=1-modem připraven (odpověď na signál DTR);  
00001010 -'0A=10=S=STATUS 1,1 - byte dat přijat s chybou parity.

Před zápisem znaku z procesoru do MHB 8251A se obvykle testuje bit 0 (TxRDY)- je-li v log. 1, tak žádá vysílač o data pro přenos. Pokud mu je pošleme, vynuluje se na okamžik než tato data předá do posuvného vysílacího registru k seriovému přenosu, čímž se shodí bit 2 TxE, charakterizující aktivní stav vysílání. Potom se opět TxRDY nahodí a žádá další znak z procesoru, pokud jej nedostane včas, prodlouží se jen mezera mezi znaky.

STOP-bit je vždy v úrovni log.1, stejně jako následující mezera mezi vysílanými znaky, neboť úroveň log.1 musí být i před START- bitem, který má vždy úroveň log.0.

Časování signálů zápisu a čtení dat lze znázornit takto:  
Zápis/nastavení:

TxE	-----	povoleno vysílání
-RTS	-----	signál výzvy k vysílání
-CTS	-----	odpověď modemu povolí TxRDY
TxRDY	-----	požadavek na data...
TxE	-----	naplněn vysílací registr
-WR	-----	zápis dat shodí požadavek
DATA	-----ZNAK-----	data připravena k vysílání

Vysílání:

TxD	-----000011112222...7777-----00001111
bity:	START 0 1 2 7 STOP 1 START 0 2
	1.znak 2.znak

Přijem:

RxD	-----000011112222...7777-----000011112222....
bity:	START 0 1 2 7 STOP 1 START 0 1 2

Čtení do procesoru:

data připravena.	RxRDY	-----
signál čtení dat:	-RD	-----
čtená data z 8251A:	DATA	-----ZNAK-----

Od signálu TxRDY bývá odvozována i žádost o přerušení, pokud je zápis znaku do 8251A prováděn pomocí podprogramu ošetření přerušení. Podobně lze odvodit žádost o přerušení od signálu RxRDY 8251A (bit 1 ve stavovém slově; rozlišení, od koho vlastně přerušení přišlo je nutno provést programovou analýzou bitů 0 a 1 stavového slova).

Bit 2 (TxE) je vhodné testovat po zapsání posledního znaku, aby nedošlo např. přeprogramováním k useknutí vysílaného znaku, a tím k chybě přenosu, zaviněné uspěchaným programem.

Bit 3 (PE) vzniká vyhodnocením parity přenosu (pokud byla naprogramována), pokud nepřišel naprogramovaný počet STOP-bitů, vznikne tzv. chyba rámce (FE)-znak při seriovém přenosu je "zarámován" START-bitem na začátku a STOP-bitem na konci. Pokud přijde STOP-bit (nahazuje RxRDY) dalšího znaku dříve, než byl přečten předchozí znak (shozeno RxRDY), vznikne chyba přetečení (OE), a včas nepřevzatý znak je ztracen. Tento 5. bit je důležité testovat při příjmu dat v "pozadí" jiného programu režimem přerušení práce procesoru od signálu RxRDY.

Je-li nahozen bit FE a nepřijde ještě další znak, je detekován stav BREAK nahozením signálu SYNDET (to je druhý význam tohoto signálu, který by byl v asynchronním režimu nevyužit). Bit 7 (DSR) je jednobitovým vstupním portem (bránou) do obvodu, značí, že vstup -DSR=log.0 -například, že je připojen modem, a takto odpovídal na vyslání signálu DTR.

V asynchronním provozu nemají hodiny vysílače s hodinami přijímače nic společného (mimo taktování 1\*, kdy musí vysílač posílat nejen data, ale i hodiny). Musíme však zaručit stejný kmitočet hodin (např. 153,6 kHz) na obou stranách seriového přenosu. Protože nelze u dvou různých generátorů zaručit stejnou fázi hodinových impulsů (časové posunutí např. vzhledem k začátku každého START-bitu) a platnost jednotlivých bitů seriového přenosu je ověřována nástupní hranou hodin, docházelo by při taktování 1\* k chybám. (Vysílač vysouvá jednotlivé bity na výstup Tx0 na sestupnou hranu hodin.) Proto je ve většině případů voleno taktování 16\*, tj. 16 taktů hodin na vstupu CLK 8251A na jeden bit, a platnost tohoto bitu je určena sestupnou hranou prostředního - osmého - taktu hodin. (Při taktování 64\* má tuto úlohu takt 32.)

Při taktování 1\* je nutno s daty vysílat i hodiny Tx0. Ty se na vedení zpozdí stejně jako data, jejich nástupní hrana je přibližně uprostřed každého přenášeného bitu, a může spolehlivě určit platnost "ustálené" úrovně tohoto bitu. Pro taktování 1\* a přenosovou rychlost 9600 Baudů je kmitočet hodin 9600Hz, pro taktování 16\* to již musí být  $16 \cdot 9600 = 153,6$  kHz.

Není-li použit paritní bit a pouze jeden STOP-bit, je nutno na přenos 8-bitového znaku použít 10 bitů, takže skutečná rychlost bude  $9600/10 = 960$  znaků/sec. Proto se např. program o délce 15 kB bude přenášet téměř 16 sec (i to je pokrok proti loudavému nahrávání z magnetofonu).

V síti počítačů je však každá sekunda dobrá (doba se násobí počtem počítačů v síti, které by např. na začátku vyučovací hodiny čekaly až několik minut). Proto bylo rozhodnuto přenášet v síti počítačů data taktováním 1\* s ověřenou rychlostí 110 kBaudů. Současně je s párem datových vodičů (tzv. twist) veden i pár vodičů hodin Tx0 o kmitočtu 110 kHz. Potom se uvedenou metodou přenesou 11000 znaků/sec a přenos 15 kB programu netrvá ani 1,5 sec (o něco delší dobu trvá navázání spojení s řídícím počítačem, vyhledání programu na disketě a uložení do paměti).

Pro úplnost je nutno poznamenat, že hodinový signál je generován v čítači typu 8253, jehož popis bude uveden v následujících AKTUALITÁCH.

Programování MHB 8251A vychází z dříve popsaných instrukcí a startovacího povelu, kterým předchází vnitřní nulování:

	BASIC-G	JSA	Stroj.kód
Nulování:	CONTROL 1,1;64 (nebo OUT 31,64)	MVI A,64 OUT 1FH	3E 40 D3 1F
Async.instrukce:	CONTROL 1,1;206 ( OUT 31,206 )	MVI A,206 OUT 1FH	3E CE D3 1F
Povel startu:	CONTROL 1,1;55 ( OUT 31,55 )	MVI A,55 OUT 1FH	3E 37 D3 1F
1.znak dat:	OUTPUT 1;S,t,a,r,t (OUT 30,83;OUT 30,74...	MVI A,'S' OUT 1EH	3E 53 D3 1E
.....			
Čtení stavu:	S = STATUS 1,1 ( S = INP(31) )	IN 1FH	DB 1F
Čtení věty:	ENTER 1;AX	(musí končit znaky CRLF)	
Čtení hodnoty:	D = INP(30) ENTER 1;D	IN 1EH	DB 1E

Při synchronním provozu je nutno před povel startu zařadit jeden nebo dva synchroznaky, např. CONTROL 1,1,170,85.

Literatura: Kazeta SWK3 - Počítač a jeho obvody, část MHB 8251A  
Zelená příloha AMATERSKÉ RADIO A-11/83,12/83,1/84  
J.Valášek: Mikroprocesor 8080 a jeho obvody, CSVTS  
E.Smutný: Dálkový kurs čísl.techniky,4.roč,4.lekce  
R.Kišš: PMD-85, uživatelská příručka OUTPUT/ENTER

8253 - časovače / čítače.

=====

Ing. Pavel Hlaváček, INCOTEX Brno

Tento programovatelný obvod obsahuje tři 16-bitové čítače s předvolbou, které se používají k mnoha účelům, nejčastěji jako časovače, např. pro zápis dat na kazetu, disketu, pro přenosy po seriových linkách, jako synchronizátor hodin reálného času apod. Frekvence čítání může být od 0 do 2 MHz v binárním nebo dekadickém režimu. Čítače jsou označovány jako CT0, CT1 a CT2.

Čítače jsou nezávislé a funkčně identické a čítají jen do 16 (k nule) od zadané předvolby binárně (bit po bitu od max. hodnoty 65535) nebo dekadicky (v kódu BCD po čtveřicích bitech od maximální hodnoty 9999). Každý čítač může být naprogramován jedním z 6 módů (0-5) činnosti. Čtení stavu je možné jak na konci čítání, tak i "letmo" za chodu čítače, aniž by se narušila jeho činnost. Funkci čítačů lze ovlivňovat nejen programově, ale i signálem GATE, podle naprogramovaného módu se mění výstupní signál OUT.

Obvod 8253 je připojen na 8-bitovou datovou sběrnici obousměrným vyrovnávacím registrem, který umožňuje jeho programování z procesoru a zavádění hodnot předvolby do čítačů instrukcí OUT, nebo čtení stavu čítačů pomocí instrukce IN.

Čítače jsou adresovány pomocí dvojice adresních bitů (00, 01 a 10), a mají společný řídicí registr CWR (11), do kterého se zapisují řídicí slova - samozřejmě navzájem odlišná: pro který časovač jsou určena, jaký mód činnosti, druh a rozsah čítání.

76543210 = bity CW - řídicího slova zapisovaného do CWR.  
XX..... čítač: 00=CT0, 01=CT1, 10=CT2, 11-nemá význam;  
...00..... čtení vzorkováním (za chodu, neovlivní čítání);  
...01..... čtení/zápis (R/W) dolního bytu LB (Low Byte);  
...10..... čtení/zápis horního bytu HB (High Byte)  
...11..... čtení/zápis nejprve LB a potom HB  
....XXX... mod činnosti: 000=0, 001=1, 010=2, 011=3, 100=4, 101=5  
.....x..... druh čítání: 0=binárně, 1=dekadicky.

MOD činnosti může mít i hodnoty 110 nebo 111, které odpovídají módům 2 a 3, což někteří programátoři využívají.

Čtení za chodu je nutno používat obezřetně, neboť nemusí souhlasit rytmus čtení s hodinami (CLK) na vstupu čítače, a proto se může stát, že přečteme údaj v okamžiku změny obsahu, který se podstatně liší nejen od předchozího stavu (n-1), ale i nového stavu (n). Pokud je naprogramováno čtení/zápis obou bytů, je nutné skutečně dvakrát poslat instrukci čtení - abychom si při dalším čtení nepřetčetli obsahy v nepravěm pořadí. Proto se doporučuje číst 16-bitový obsah s předchozím zákazem přerušení.

Protože obvod 8253 nemá možnost základního nastavení signálem RESET, musí být jeho základní nastavení (inicializace) provedeno programově, tj. zápisem MODu činnosti a hodnoty předvolby jednoho nebo více čítačů. MOD je zapsán do CWR (adresa v C2717 je '5F=95) - pořadí programování je libovolné, neboť v řídicím



slově jsou čítače navzájem rozlišeny. Zápis předvolby N do čítače musí odpovídat pořadí z řídícího slova a počtu bytů, buď jediný LB nebo HB, nebo dva byty - nejprve LB a po něm HB.

Přehled kódů řídících slov čítačů pro binární čítání je uveden v tabulce 1 (desítkové/šestnáctkové).

CT příkaz	MOD	0	1	2	3	4	5
0: vzorkuj		0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
R/W LB		16/10	18/12	20/14	22/16	24/18	26/1A
R/W HB		32/20	34/22	36/24	38/26	40/28	42/2A
R/W LB HB		48/30	50/32	52/34	54/36	56/38	58/3A
1: vzorkuj		64/40	64/40	64/40	64/40	64/40	64/40
R/W LB		80/50	82/52	84/54	86/56	88/58	90/5A
R/W HB		96/60	98/62	100/64	102/66	104/68	106/6A
R/W LB HB		112/70	114/72	116/74	118/76	120/78	122/7A
2: vzorkuj		128/80	128/80	128/80	128/80	128/80	128/80
R/W LB		144/90	146/92	148/94	150/96	152/98	154/9A
R/W HB		160/A0	162/A2	164/A4	166/A6	168/A8	170/AA
R/W LB HB		176/B0	178/B2	180/B4	182/B6	184/B8	186/BA

Při čtení není nutno rozlišovat MOD. Je určen zápisem, proto je řádek vzorkuj shodný ve všech modech. Pro čtení obsahu čítačů by proto postačovalo uvádět kódy ze sloupce pro MOD 0.

Následující tabulka uvádí jedno z možných pořadí naprogramování všech čítačů 8253 počítače C2717.

byte	význam	adresa	příklad
1	mod a funkce CT2	'5F	OUT 95,'B2 (mod 1 bin.,LB+HB)
2	mod a funkce CT0	'5F	OUT 95,'14 (mod 2 bin.,LB)
3	mod a funkce CT1	'5F	OUT 95,'67 (mod 3 dek.,HB)
4	LB do CT0	'5C	OUT 92,00 (N=256)
5	HB do CT0	'5C	-
6	LB do CT2	'5E	OUT 94,99 (n=999)
7	HB do CT2	'5E	OUT 94,09
8	LB do CT1	'5D	-
9	HB do CT1	'5D	OUT 93,88 (N=8800)

Všechny čítače čítají dolů (jejich obsah se čítáním zmenšuje) a čítání "končí" dosažením nulového stavu. Zavedením nulového obsahu N=0000 do registru čítače způsobí největší předvolbu  $2^{16}$  binárně nebo  $10^4$  dekadicky.

Naprogramování čítače proto vyžaduje zápis dvou nebo tří bytů, z nichž první je adresován '5F a další jsou adresovány již vlastním čítačům ('5C-CT0, '5D-CT1, '5E-CT2). Naprogramový MOD dále určí, jak bude čítání ovlivňovat vstup GATE daného čítače a jak se bude chovat výstup OUT tohoto čítače, i zda bude čítání automaticky pokračovat nebo se zastaví. Po zapsání předvolby je náběžnou hranou prvního hodinového impulsu CLK zjišťována platnost GATE - pokud je platný (v log.1), přepíše se předvolba N do čítače setupnou hranou CLK a začne odečítání-opět sestupnou hranou CLK. Pokud není GATE platný, čeká se na jeho nastavení.

Přepis předvolby během čítání je možný a má různé následky podle naprogramovaného modu. Předvolba N se nezapisuje přímo do čítače, ale jen do jeho vstupního registru, kde je pamatována až do zápisu nové předvolby; do čítače je přepisována v souladu s naprogramovaným modem a změnou vstupu GATE.

Jednotlivé mody 8253 jsou definovány takto:

#### MOD 0. Přerušení na konci čítání.

Po zápisu modu (CW) se změni výstupní signál OUT z úrovně H (High=log.1) na úroveň L (Low=log.0), na níž zůstává až po dočítání, kdy se změni opět na H. Odčítání začíná ovšem až po zápisu předvolby N (mezi zápisem MODu a N proběhne několik cyklů hodin CLK). Změna předvolby během čítání zastaví probíhající čítání a odstartuje nové z aktuální hodnoty N (je-li GATE=H).

Změny signálů jsou uvedeny na následujícím obrázku:

```

CW='10    N=4
-WR -----
CLK -----
GATE H-----
N   x x x x x 4 3 2 1 0 FF.....
-OUT -----

nebo:
GATE -----
N   x x x x x 4 3 2 2 2 1 0 FF.....
-OUT -----

```

zápis CW shodí OUT pouze v MODu 0.

GATE=L pozastavuje čítání

#### MOD 1. Programovatelný monostabilní generátor.

Zápisem tohoto modu se změni OUT z L do H, po zápisu předvolby N a změně GATE z L do H (testováno náběžnou hranou CLK) se sestupnou hranou CLK nastaví OUT=L. Nízká úroveň OUT trvá až do konce čítání. Znovuspuštění zajistí náběžná hrana GATE(z L do H) která přepíše do čítače předvolbu ze vstupního registru. Pokud se GATE změni před dočítáním z L do H, čítač nedočítá, přepíše se do něj N ze vstupního registru a po setupné hraně CLK se odčítání opakuje (tak se vlastně prodlouží trvání nízké úrovně výstupu OUT). Příklad časových průběhů pro N=LB=3 je na obrázku:

```

CW='12    N=3
-WR -----
CLK -----
GATE -----
N   x x x x x x 3 2 1 0 FF...x x 3 2 1
-OUT -----

nebo:
GATE -----
N   x x x x x x x 3 2 1 3 2 1 0 FF.....
-OUT -----

```

zápis CW nahodí OUT

změna GATE z L do H obnoví předvolbu a prodlouží -OUT

## MOD 2: Dělení kmitočtu CLK číslem N.

Zápisem modu se nastaví  $OUT=H$ , zápisem N se spustí odčítání. Po dočítání se na jednu periodu CLK vygeneruje  $-OUT$ . Perioda impulsů  $-OUT$  je N-násobkem periody CLK; jinými slovy: kmitočet CLK byl podělen N. Je-li  $GATE=L$ , zastaví se čítání, po změně L/H odečítá znovu z původní hodnoty N. Je-li zapsána nová předvolba, uplatní se až po dočítání, nebo po změně  $GATE$  z L do H. Vstup  $GATE$  je tak využíván k synchronizaci čítače, pokud má trvale vysokou úroveň, může být výstup synchronizován programem-zápis modu 2 nastaví  $OUT=H$ . Příklad časových průběhů je uveden na obrázku:

```

      CW='14   N=3
-WR  -----
CLK  -----
GATE H-----
N    x x x x x x 3 2 1 3 2 1 3 2 1 3 2 1 3
-OUT ----- při vynulování (0=3)
      nebo:
GATE ----- změna GATE z H do L
N    x x x x x x x 3 2 2 2 3 2 1 3 2 1 3 2
-OUT ----- zastaví čítání
  
```

## MOD 3: Generování obdélníkových průběhů.

Tento mod je podobný modu 2, nízká úroveň výstupu  $-OUT$  netrvá jedinou periodu CLK, ale celou polovinu doby počtu čítání. Pokud bude N liché, bude  $-OUT=H$  po dobu  $(N+1)/2$  a  $-OUT=L$  po dobu  $(N-1)/2$ , tj. vysoká úroveň  $-OUT$  bude o periodu CLK delší.  $GATE=L$  zastavuje čítání a generování  $-OUT$ , nová předvolba se uplatní až po dočítání podle předchozí. Časové průběhy vysvětluje obrázek:

```

      CW='16   N=5
-WR  -----
CLK  -----
GATE H-----
N    x x x x x x 5 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 4 3
-OUT ----- při vynulování (0=5)
      nebo:
GATE ----- změna GATE z H do L
N    x x x x x x 5 4 3 3 3 5 4 3 2 1 0 4 3
-OUT ----- zastaví čítání
  
```

## MOD 4: Programem ovládané strobování (strob=krátký impuls).

Tento mod generuje podobně jako mod 2 krátký impuls  $-OUT$ , který trvá jednu periodu CLK. Po tomto impulsu (strobu) načítá čítač z hodnoty N, ale z maximální hodnoty 'FFFF nebo 'FF (v binárním režimu). Ze zadané hodnoty začne znovu čítat až po zápisu nové předvolby N.  $GATE=L$  pozastavuje čítání, N se ztratí a musí se znovu zapsat.

```

CW='18    N=3
-WR ----- zapis CW nahodí OUT
CLK -----
GATE H-----
N    x x x x x x 3 2 1 0 FF...3 2 1 0 FF
-OUT -----
      nebo:
GATE ----- změna GATE z H do L
N    x x x x x x x x x x x 3 2 2 2 2 2 2 2 zastaví čítání, kte-
-OUT ----- ré se již neobnoví

```

#### MOD 5: Obvodově ovládané strobování (pomocí signálu GATE).

Tento mod je podobný modu 4. Čítač začíná čítat po náběžné hraně GATE, po dočítání je vygenerován krátký strob -OUT, čítač pokračuje z maximální hodnoty ('FFFF nebo 'FF), ale od okamžiku nové náběžné hrany GATE se obnoví původní obsah N (nebo se přepíše nový obsah N).

```

CW='1A    N=4
-WR ----- zapis CW nahodí OUT
CLK -----
GATE -----
N    x x x x x x x x 4 3 2 1 0 FF...4 3 2
-OUT -----
      nebo:
GATE ----- GATE=L nezastaví čí-
N    x x x x x x 4 3 2 1 0 FF...4 3 2 1 0 tání, změna GATE L/H
-OUT ----- obnoví čítání od N

```

Při programování 8253 v C2717 je nutno vycházet z podmínek zapojení obvodu:

- na vstupy CLK0 a CLK1 jsou připojeny hodiny FI2TTL=2.048 MHz;
- na vstup CLK2 je připojen výstup OUT1 (CT1);
- výstup OUT0 je použit na řízení zápisu dat na magnetofon a jako hodinový vstup pro USART MHB 8251A;
- výstup OUT1 je vyveden na rozšířenou sběrnici 4/III jako HOD;
- výstup OUT2 není vyveden, je nutno jej číst programově;
- na vstupy GATE0,1,2 jsou přivedeny signály H (log.1).

Pro různé přenosové rychlosti jsou v následující tabulce uvedeny konstanty pro nastavení čítačů pro CLK=2.048 MHz. Dělicí poměry jsou uvedeny desítkově i šestnáctkově, zápis LB,HB je desítkově (pro příkazy typu CONTROL 5,0;LB,HB, nebo OUT 92,LB...).

Rychlost Baud=bit/s	Dělicí poměr (10)	Dělicí poměr (16) HBLB	Zapisovaná data LB,HB
150.004	13653	3555	85,53
300.029	6828	1AAA	170,26
600.059	3413	0D55	85,13
1200.469	1706	06AA	170,6
2400.938	853	0355	85,3
4807.512	426	01AA	170,1
9615.023	213	00D5	213,0
19320.754	106	006A	106,0
38641.509	53	0035	53,0
78769.23	26	001A	26,0
157538.46	13	000D	13,0

Po zapnutí napájení se mohou v čítačích nastavit náhodné konstanty, proto nepostačuje vyslání pouze LB, ale je nutno zapsat i nulovou hodnotu HB. Tím je zajištěna správná inicializace (počáteční nastavení) čítače.

Podprogram inicializace časovače 8253 a USART 8251A pro síť C2717-C2717 by mohl být v jazyku symbolických instrukcí zapsán takto:

```
F3      DI                ;zákaz přerušení po dobu nastavování
3E36    MVI A,36H         ;řídící slovo CT0-R/W LB,HB-mod 3-binárně
D35F    OUT CWR CT        ;zapsáno
3E40    MVI A,64          ;řídící slovo inicializace 8251A
D31F    OUT CWR 51        ;zapsáno
3E13    MVI A,13H         ;LB předvolby hodin pro ~ 153,6 (157,5) kHz
D35C    OUT CT0           ;zapsán
3E4E    MVI A,4EH         ;režim přenosu 8251A: 1sb-8bitů-16*
D31F    OUT CWR 51        ;zapsán
3E00    MVI A,0           ;HB předvolby hodin
D35C    OUT CT0           ;zapsán
3E57    MVI A,37H         ;start 8251A: RTS-ER-RxEN-DTR-TxEN
D31F    OUT CWR 51        ;povoleno
DB1F    IN  CWR 51        ;čtení stavu 8251A - nulování příznaků chyb
DB1E    IN  DATA51       ;čtení neexistujících dat shodí RxRDY
DB1E    IN  DATA51       ;zopakováno
FB      EI                ;povoleno přerušení
C9      RET               ;návrat z podprogramu inicializace
```

Literatura: J.Valášek: Mikroprocesor 8080 a jeho obvody, ČSVTS  
E.Smutný: Dálkový kurs čís1.techniky, 4/4, Svazarm  
Kazeta SWK3 - Počítač a jeho obvody, část CTC 8253

