

Neštandardné zapojenie radiča pružného disku

ING. LUBOMÍR KARLÍK

Úvod

O význame výpočtovej techniky v rámci elektronizácie netreba veľa hovoriť, avšak so vzniknutou situáciou u nás nemôže byť žiaden seriózny zmyslajúci človek spokojný. Hoci vo svete už začína éra 32bitových osobných počítačov a 16bitové osobné počítače už dávno presýtili trh, u nás je aj solídnych 8bitových mikropočítačov ako šafrán. Veľký sortiment (snáď v tomto smere máme aj svetové prvenstvo) mikropočítačov, ktoré nie sú programovo kompatibilné, zavinil že úsilie obvodárov a programátorov sa triesťi mnohými smermi. Chronický nedostatok vhodných periférií vedie užívateľov k rôznym náhražkovým riešeniam, čoho je svedkom konieckoncov, aj tento článok.

Popisovaný radič vznikol z potreby lepšie zhodnotiť vlastnosti u nás veľmi rozšíreného mikropočítača PMD-85. Veľkou nevýhodou tohoto mikropočítača je skutočnosť, že nie je vyvedená úplná systémová zbernica a teda pripojenie akéhokoľvek prídavného zariadenia prostredníctvom štandardného kanálu DMA, nie je možné. Cieľom realizácie radiča bola implementácia operačného systému CPM na mikropočítač PMD, ktorý umožní využívať množstvo programov pod týmto operačným systémom. Je niekoľko obmedzení, ktoré vyplývajú z veľkosti operačnej pamäti PMD-85, ka-

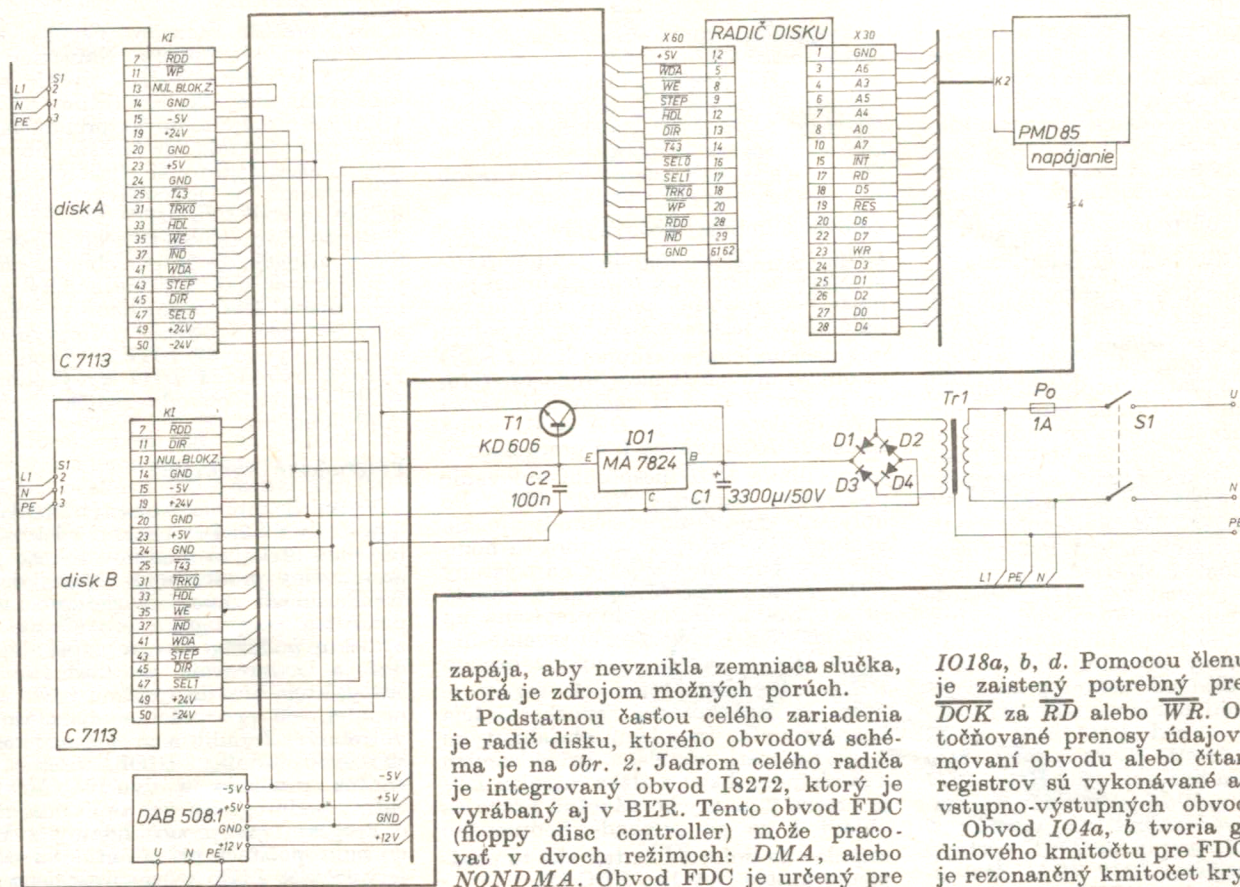
pacita ktorej je 48 kB, z čoho 16 kB zaberá obrazová RWM. Vzhľadom na charakter obrazovej pamäti RWM je táto kapacita pre CPM neprístupná predovšetkým vďaka obmedzenému počtu zobrazovaných znakov na obrazovke (niektoré programy pre CPM vyžadujú až 80 znakov v riadku). Ďalším obmedzením je typ použitého mikroprocesora — MHB 8080. Niektoré novšie programy sú písané pre procesor Z80. Napriek týmto obmedzeniam znamená možnosť využívania OS CPM (MIKROS) značné rozšírenie aplikačných možností mikropočítača PMD-85.

Obvodové riešenie

Obvodová schéma pripojenia dvoch jednotiek pružných diskov k mikropočítaču PMD-85 je na obr. 1. Vo funkčnej vzorke ktorú som zrealizoval, som použil dve jednotky pružných diskov Consul C 7113, lebo sú dostupné a spoľahlivejšie ako napríklad 5 1/4" z MLR. Okrem toho prevažná väčšina programov pod OS CPM je dostupná na disketách 8". Do skrinky, v ktorej sú vstavané mechaniky aj radič som umiestnil aj napájací zdroj, z ktorého sú napájané mikropočítač, radič a mechaniky. Napätie 24 V pre mechaniky je vyrábané zvlášť. Ak je radič aj mikropočítač napájaný z jediného zdroja napätí, vývod 1 prepojovacieho kábla medzi PMD-85 a radičom sa ne-

vedenú kompletnú systémovú zbernicu, tento spôsob pripojenia nie je možný. Z toho dôvodu je zapojenie FDC neštandardné a koncepcia zapojenia vychádza z obvodu popísaného v [1]. Prenos údajov je vykonávaný programovo, ale radič je naprogramovaný do režimu DMA. Z toho vyplýva, že po ukončení prenosu zabezpečovaného signálmi $\overline{DACK}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{DRQ}$ je generované prerušenie $\overline{INT}$; preto programový prenos môže byť realizovaný uzavretou programovou slučkou. Vysvetlím spôsob komunikácie na príklade čítania. Zápis prebieha obdobným spôsobom.

Ak FDC prečítal z disku jeden bajt, signalizuje nadradenému systému túto skutočnosť vysokou úrovňou na linke $\overline{DRQ}$ — žiadosť o obsluhu kanálu DMA. Po vyslaní postupnosti bajtov charakterizujúcich príkaz $\overline{READ}$, testuje mikropočítač programovo linku $\overline{DRQ}$, vid tabuľka 1. Stav tejto linky číta PMD-85 ako bit $D7$ vstupno/výstupného zariadenia s adresou $\overline{DRQ}$, vybraného pomocou obvodu $IO7$. Prečítanie bajtu do PMD-85 je vykonané inštrukciou $\overline{IN}$ $\overline{DACK}$, kde $\overline{DACK}$ je adresa vstupno/výstupného obvodu, ktorou (prostredníctvom $IO7$) je aktivovaná linka $\overline{DCK}$ obvodu $IO17$ (8272). Nábežnou hranou $\overline{DCK}$ je $IO17$ upovedomený, že prenos bajtu bol uskutočnený a to aj vtedy, ak počas trvania $\overline{DCK}$ nebol aktivovaný signál $\overline{RD}$ alebo $\overline{WR}$. To znamená, že generovanie signálu $\overline{DCK}$ nesmie nastať pri adresácii obvodov procesorom RWM. Aby bol signál $\overline{DCK}$ generovaný len v konjunktii so signálom $\overline{IOR}$ alebo $\overline{IOWR}$ je potrebné zapojenie obvodu



Obr. 1. Pripojenie pružného disku k PMD-85

zapája, aby nevznikla zemniaca slučka, ktorá je zdrojom možných porúch.

Podstatnou časťou celého zariadenia je radič disku, ktorého obvodová schéma je na obr. 2. Jadrom celého radiča je integrovaný obvod I8272, ktorý je vyrábaný aj v BLR. Tento obvod FDC (floppy disc controller) môže pracovať v dvoch režimoch: DMA, alebo NONDMA. Obvod FDC je určený pre spoluprácu s obvodom DMA I8257, alebo I8237. Pretože PMD-85 nemá vy-

$IO18a$, b , d . Pomocou člena RC a $IO2d$ je zaistený potrebný presah signálu $\overline{DCK}$ za $\overline{RD}$ alebo $\overline{WR}$. Ostatné uskutočňované prenosy údajov pri programovaní obvodu alebo čítaní stavových registrov sú vykonávané ako pri iných vstupno-výstupných obvodoch.

Obvod $IO4a$, b tvoria generátor hodinového kmitočtu pre FDC. Pre disk 8" je rezonančný kmitočť krýštálu 8 MHz a pre disk 5 1/4" je rezonančný kmitočť 4 MHz. Upozorňujem, že hoci I8272



Tabulka 1. Obsluha kanálu DMA pri čítaní z diskety

	CALL	VPDR	vyšli bajty príkazu do FDC
	EI		uvoľní prerušenie
ESTE:	IN	DRQ	načítaj hodnotu linky DRQ
	RAR		a posuň významný bit do CARY
	JNC	ESTE	skok ak nie je údaj ešte pripravený
	IN	DACK	prečítaj pripravený údaj
	PUSH	PSW	ulož údaj do vyrovnávacej pamäti
	JMP	ESTE	pokračuje testom linky DRQ

Tabulka 2. Obsluha kanálu DMA pri zápise na disketu

	CALL	VPDR	vyšli príkaz do FDC
	EI		uvoľní prerušenie
ZAS:	IN	DRQ	test vývodu DRQ FDC
	RAR		posuň významný bit do CARY
	JNC	ZAS	skok ak FDC nie je pripravený
	LDAX	D	príprav údaj do ACC
	ODT	DACK	vyšli údaj do FDC
	INX	D	príprav adresu ďalšieho bajtu
	JMP	ZAS	pokračuj testovaním DRQ

v dobe keď s pamäťovým podsystémom mikropočítača pracuje obrazový procesor, teda nespôsobí vyvolanie stavu WAIT mikropočítača. Použitie inštrukcií MOV M,A alebo STAX tento stav vyvolávajú, čo spôsobí, že programová slučka je dlhšia ako 27 μ s a vyvolá prerušenie činnosti radiča z dôvodu oneskoreného DMA. Chyba je označovaná ako *OVERRUN* a je signalizovaná nastavením príslušného bitu v stavovom registri RI FDC. Programová slučka v tabuľke 1 je dlhá asi 25 μ s. Vzdialenosť datového a hodinového bitu pri čítaní dát môže byť podľa výrobu mechaniky posunutá až o $\pm 25\%$, to znamená, že žiadosť o obsluhu kanálu DMA môže nastať už každých 22 μ s (približne), čo vzhľadom na dĺžku programovej slučky vedie k vzniku chyby *OVERRUN*. Spôsob ukončenia operácie je vyhodnocovaný v obslužnom programe prerušenia, ktorým sa každá z týchto operácií končí. V prípade neúspešného vykonania je pokus o správne vykonanie príkazu opakovaný 10krát s výnimkou ukončenia s chybou *OVERRUN*, ktorá vzhľadom na možnosť častého vzniku je ignorovaná a program opakuje operáciu ako keby pokus skončený s touto chybou nebol započatý. Pri úspešnom vykonaní čítania obslužný program prerušenia presunie údaje z vyrovnávacej pamäti na určené miesto.

Podprogram pre zápis údajov na disketu (tabuľka 2) pracuje podobne. V registri DE je adresa pamätevej buňky, ktorej obsah sa má zapísať na disketu. Po ukončení prenosu 123 bajtov do FDC očakáva FDC signál TC (terminal count), po ktorom hľadá hlavičku výsledného sektoru zadaného v príkaze. Pretože tento signál nie je správne obslužený, aj pri úspešnom vykonaní príkazu, signalizuje radič chybu *END OF CYLINDER* v stavovom registri RI, že nenašiel výsledný sektor. Preto toto chybové hlásenie, ak nenastal aj iný druh chyby, je akceptované ako úspešné ukončenie zápisu. Tento prístup je možný preto, že je kontinuálne zapisovaný iba 1 sektor a funkcia *MULTISECTOR OPERATION* nie je využívaná a teda možnosť tohoto chybového hlásenia pri prechode z jedného sektoru na iný je vylúčená; číslo sektoru, na ktorom sa má operácia začať a číslo sektoru, na ktorom sa má operácia skončiť sú rovnaké.

Podprogram pre formátovanie stopy je podobný ako program pre zápis údajov s tým rozdielom, že nie sú z mikropočítača do FDC prenášané údaje, ktoré tvoria obsah datových polí, ale sú prenášané data určujúce obsah budúcich indexových polí. Obsah týchto polí je pripravený v pamäti odkiaľ je programom (tabuľka 2) prenesený do FDC. Celý BIOS zaberá v pamäti PMD-85 niečo viac ako 2 kB, včetně vyhradených pamäťových polí pre konštanty a premenné operačného systému. Program je plne kompatibilný s PMD 85.1 aj PMD-85.2. Z podprogramov súboru *MONITOR* využíva iba podprogram pre rozkreslenie znaku na obrazovke a zodpovedajúce pamäťové buňky v zápisníku pre správnu činnosť tohoto podprogramu.

Záver

Zhotovil som dva radiče pružného disku. Jeden na báze integrovaného obvodu I8271, ktorý je však neperspektívny, a druhý na popísanom princípe s integrovaným obvodom μ PD 765A, čo je spomínaný I8272 z produkcie firmy NEC. Obidva radiče pracujú uspokojivo. Získali sme tým výhodnejšie pamäťové médium ako magnetofón a hlavne, prostredníctvom operačného systému CPM (MIKROS), aj množstvo užitočných programov, ako napr. krízové programové vybavenie pre jednočipové mikropočítače rady 8048, Assembler 8080, textové editory a podobne. V tomto článku som chcel ukázať na možnosť, ako vylepšiť užitočné vlastnosti u nás jedného z najrozšírenejších mikropočítačov, PMD-85.

LITERATÚRA

- [1] Ing. Roman Kišš, k. p. TESLA Piešťany, Príručka IV. Output/Enter
- [2] Data book NEC, 765A 7265DS-REV1-7-83-CATL-L, 1983

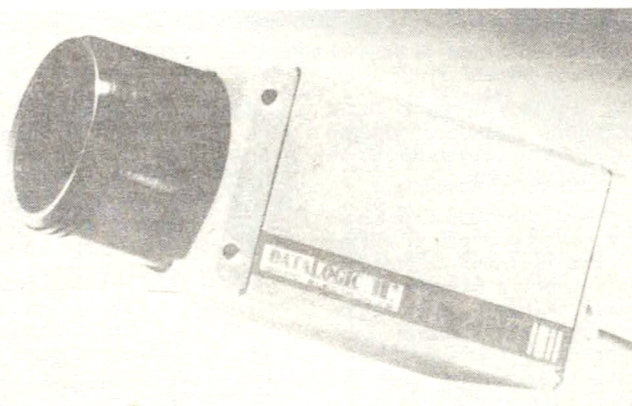
KAMERY PRO ČTENÍ ZÁZNAMU V ČÁROVÉM KÓDU Z VĚTŠÍCH VZDÁLENOSTÍ

Jedním z předpokladů širšího uplatnění čárového kódu v dalších hospodářských odvětvích, zejména při sledování chodu výroby a toku materiálu, případně při robotizaci, je zvětšení čtecí vzdálenosti mezi snímacím zařízením a sledovaným objektem. Tento požadavek se snaží splnit např. stacionární laserové snímače, pracující až do vzdálenosti 1200 mm [1].

Další zvětšení této vzdálenosti až na 3000 mm pak umožňují snímáči kamery, které čtou záznam z předmětů rozdílných tvarů, povrchů i při různých barvách záznamu v čárovém kódu s rozdílným podkladem.

Záznam snímáný kamerou se nejprve osvětlí, a to právě v závislosti na použité tiskové barvě. Prostřednictvím objektivu čtecí kamery se potom záznam promítá na senzor s nábojově vázanými obvody (CCD) s celkem 2048 body. S jeho pomocí se proměruje odrazivost promítaného kódu, přičemž pro přečtení jedné čárky postačí minimálně 4 zaznamenané body.

Takto získaný digitální záznam se dále předává k dekodéru, který je buď samostatnou jednotkou, ke které je kamera připojena kabelem, anebo vytváří s kamerou společnou jednotku umístěnou ve stejné kazetě. Dekodér



Obr. 1. Snímáči kamera model TC 200