

System Malých Elektronických Počítačov /SMEP/ v Československu

E. Rodina 16 bitových mikro a mini počítačov so Spoločnou zbernicou SMEP II

1. Mikropočítačový systém SM 50/50-1 (CM 1628)

Prvý 16 bitový mikropočítačový systém SMEP so Spoločnou zbernicou, ktorý bol vyvinutý vo Výskumnom ústave výpočtovej techniky v Žiline v r. 1980 a bol dodávaný zo ZVT, závod Námestovo od r. 1982. Systém je určený pre zabudovanie do riadených objektov a preto bol dodávaný mimo 19“ roštu tiež v zabudovateľnej kazete pre 5 dvojtretinových dosiek SMEP, ktorá obsahovala tiež napájací zdroj a ventilátor a tiež v zostave tzv. inteligentného video terminálu /terminálovej stanice, ktorý umožňoval pripojiť ďalších až 8 video terminálov alebo iných zariadení so stykom IRPS alebo CCITT V.24 (sériový asynchrónny prenos cez modem) a realizovať kompaktné systémy zberu a predspracovania údajov.

1.1. Procesor mikropočítačového systému SM 50/50-1

Procesor systému SM 50/50-1 realizuje všetky funkcie ako procesor CM 2301, navyše realizuje tzv. rozšírený inštrukčný súbor. Realizovaný je na jednej dvojtretinovej doske SMEP. Pri kompletácii do systému sa procesor dopĺňa o tzv. kombinovaný modul, ktorý obsahuje jednoduchý časovač, zavádzací (bootstrap) modul a jeden asynchrónny sériový port IRPS. Kombinovaný modul je tiež realizovaný na jednej dvojtretinovej doske SMEP.

Pre systémy vyžadujúce operačnú pamäť väčšiu ako 64 KB (56 KB), je procesor SM 50/50-1 dopĺňovaný o ďalšiu dvojtretinovú dosku SMEP, na ktorej je umiestnený organizátor pamäti pre prácu s OP do 256 KB (248 KB) a rýchla „cache“ pamäť s kapacitou 2 KB a prístupovou dobou 80 ns. Takýto rozšírený systém sa označuje ako **SM 50/50+**.

1.2. Polovodičová operačná pamäť 64 K18 RAM

Pamäť je realizovaná na jednej dvojtretinovej doske SMEP a pre kompletáž systémov SM 3-20 a SM 50/50-1 bez organizátora pamäti sa dodáva tiež v redukovanej kapacite 32K18. Pamäť realizuje samostatnú kontrolu paritou oboch slabík (bytov), prístupová doba pri čítaní je 500 ns, cyklus je 600 ns, pamäťový element MHB 4116.

1.3. Polovodičová operačná pamäť 16K18 RAM a 12K16 EPROM

Pamäť je tiež realizovaná na jednej dvojtretinovej doske SMEP a je určená hlavne pre zostavovanie zabudovaných riadiacich (tzv. OEM) konfigurácií systémov SM 50/50-1, ktoré pracovali bez vonkajšej pamäti a celý, na vyššom systéme dopredu pripravený a odladený SW, bol naprogramovaný do pamätí EPROM, pričom časť RAM slúžila ako pracovná – operačná oblasť pamäti. Prístupová doba pamäti RAM pri čítaní je 500 ns, cyklus je 600 ns, prístupová doba pamäti EPROM je 550 ns, cyklus je 600 ns.

1.4. Podsystem vonkajšej pamäti na 8“ pružnom disku CM 5605

Podsystem obsahuje dva mechanizmy 8“ pružných diskov s napájaním, ktoré sú zabudované do samostatného 19“ roštu s celkovou kapacitou 512 KB a dosku riadenia, zasunutú do roštu procesora.

Kapacita celkom	512 KB
Prístupová doba	500 ms
Prenos. rýchlosť	50 KB/s

1.5. Modul štvornásobného asynchrónneho adaptéra QASAD - CM 8512

Realizuje na jednej dvojtretinovej doske SMEP štyri samostatné sériové asynchrónne komunikačné kanály, zakončené stykom IRPS a CCITT V.24. Prenosové rýchlosti sú voliteľné až do 9 600 bit/s.

1.6. Riadenie IMS 2 pre Spoločnú zbernicu CM 0102

Umožňuje pripojiť 16-bitový počítačový systém SMEP so Spoločnou zbernicou ako riadiaci systém pre automatizované meranie a riadenie experimentov, realizované elektronickými meracími prístrojmi, zakončenými zbernicou IMS 2 (integrovanej merací systém). Riadenie je realizované na dvoch dvojtretinových doskách SMEP.

1.7. Riadenie rámu meracieho systému CAMAC

Umožňuje použiť 16-bitový počítačový systém SMEP so spoločnou zbernicou na riadenie laboratórnych experimentov s využitím meracieho systému CAMAC. Dosky riadenia rámu CAMAC sa zabudovávajú priamo na vyhradenú pozíciu v ráme CAMAC.

1.8. Laboratórna jednotka styku s prostredím CM 9205

Jednotka CM 9205 pozostáva z troch samostatných funkčných častí:

- podsystemu vysoko úrovňových analógových vstupov – obsahuje rýchly 12-bitový vysoko úrovňový analógovo-číslícového prevodník,

vzorkovací zosilňovač a rýchly 16 kanálový analógový multiplexer s možnosťou jeho ďalšieho rozširovania

- podsystemu analógových výstupov – obsahuje dva rýchle 12 bitové číslicovo-analógové prevodníky
- podsystem programovateľného časovača od 0,1 do 100 kHz a 8-bitového počítača vstupných impulzov.

LJSP CM 9205 pozostáva z dvoch 2/3 dosiek SMEP a z pripojovacieho panelu.

Poznámka: Podsystem analógových výstupov je možné použiť aj pre znázorňovanie nameraných a spracovaných údajov v súradiciach X-Y napr. na analógovom súradnicovom zapisovači BAK 5T alebo na tzv. osciloskope pomalých dejov.

1.9. Jednoduchý a/č video terminálu CM 1601

Videoterminál CM 1601 je určený pre zber a predspracovanie údajov. Umožňuje pripojenie cez sériový asynchrónny kanál IRPS do vzdialenosti 500 m, alebo cez CCITT V.24 s použitím modemu. Na obrazovke zobrazoval a/č znaky v rasti 64 resp. 40 znakov v 16 resp. 12 riadkoch. Celá logika video terminálu bola realizovaná na jednej dvojtretinovej doske SMEP, ktorú bolo možné zabudovať tiež do autonómnej systémovej jednotky pre dvojtretinové dosky SMEP.

1.10. Inteligentný terminál (terminál. stanica TST) – CM 2401.1601

Na konštrukčnej báze video terminálu CM 1601 a mikropočítača SM 50/50-1 bol vyriešený a dodávaný inteligentný terminál/terminálová stanica SM 50/50-1, prvotne určený pre zber a predspracovanie údajov a pre riadenie vedeckých experimentov. Inteligentný video terminál/terminálová stanica má mimo univerzálneho zobrazovacieho modulu AZJ a a/č klávesnice z CM 1601 zabudovanú kazetu pre 8 štandardných 2/3 dosiek SMEP, napájacie zdroje a ovládací panel. Do kazety je vždy zabudovaná doska logiky a/č video terminálu CM 1601, kombinovaný modul obsahujúci zakončenie SZ, časovač, zavádzací (bootstrap) modul a sériový asynchrónny kanál pre operátorský terminál, (predstavovaný CM 1601) a doska procesora SM 50/50-1. Voliteľnými modulmi sú: doska organizátora pamäti, doska/dosky DRAM pamäti 64K18 /32K18/, doska pamäti 16K18DRAM a 12K16 EPROM, doska/dosky QASAD, dosky riadenia IMS 2, pripojenie riadenia rámu CAMAC, prípadne dosky LJSP. Ku terminálu sa voliteľne pripájal podsystem pamäti na pružnom disku.

1.11. Pre systém SM 50/50-1 bolo dodávané toto programové vybavenie:

- **TMOS 2** testovacie programové vybavenie
- **FOBOS 2** jednouchybatel'ský operačný systém
 - prekladače z jazykov Macro, Basic+ a Fortran IV
- **MOS RV2** rezidentný operačný systém reálneho času
- **DOS RV2** multiprogramový multichybatel'ský operačný systém reálneho času
 - prekladače z jazykov Macro, Basic+2, Fortran IV+, COBOL, PASCAL
 - programy pre prácu so súbormi RSZ, SORT, DTS
 - **SYROS 2** programový systém pre vytváranie homogénnych počítačových sietí

2. Minipočítačový systém SM 52/11 – CM 1403

V čase svojho vzniku to bol najvýkonnejší 16-bitový minipočítačový systém so Spoločnou zbernicou SMEP v krajinách RVHP. Aj tento systém bol vyvinutý vo Výskumnom ústave výpočtovej techniky v Žiline v r. 1980 a bol dodávaný zo ZVT, závod Námestovo od r. 1982. Systém bol dodávaný v 19“ stojanoch SMEP a postupne sa rozširoval a modernizoval.

Mal rozvinuté technické aj programové prostriedky na vytváranie terminálových aj počítačových sietí a bol preto základom mnohých podnikových informačných systémov.

Vzhľadom na vysokú rýchlosť spracovania výpočtov v pohyblivej rádovej čiarkke v jednoduchej (32 bit) aj dvojnásobnej (64 bit) presnosti, podporovanú efektívnym prekladačom z jazyka Fortran IV, a na rozvinuté technické a programové prostriedky zákazníkneho mikroprogramovania horizontálneho typu, umožňoval vytváranie výkonných systémov riadenia náročných vedecko-technických experimentov, ako aj simulačných a modelovacích systémov.

2.1 Procesor systému SM 52/11

Procesor systému SM 52/11 realizuje všetky funkcie ako procesor CM 2401 a navyiac umožňuje:

- vďaka zabudovanej „cache“ pamäti podstatné (v niektorých prípadoch až osemnásobné) zrýchlenie práce procesora voči predchádzajúcim modelom
- vďaka extrémne rýchlemu FPP (akcelerátoru) podstatné (v niektorých prípadoch až osemnásobné) zrýchlenie FPP výpočtov v jednoduchej aj dvojnásobnej presnosti .

- vďaka zabudovaným prostriedkom servisnej mikro diagnostiky DCS (ktoré umožňujú identifikovať prípadnú závalu nielen na úrovni chybných DPS ale často až na úroveň chybného IO) napriek podstatnej vyššej zložitosti systému výrazné zjednodušenie servisných zásahov v prevádzke.
- vďaka zabudovaným prostriedkom zákazníckeho (horizontálneho) mikro programovania (WCS a ECS) v špecializovaných aplikáciách ďalšie výrazné (v niektorých prípadoch až desaťnásobné) zvýšenie výkonu systému.

2.2. Polovodičová operačná pamäť ECC 128(124)KW – CM 3511

Polovodičová operačná pamäť CM 3511 má celkovú kapacitu 128 KW(124KW), je realizovaná na jednej zdvojenej 3/3 doske SMEP. Pamäť má namiesto klasickej kontroly paritou zabudovaný systém kontroly dvojnásobnej chyby a systém autokorekcie jednoduchej chyby, čo výrazne zvyšuje spoľahlivosť celého pamäťového subsystému.

Kapacita pamäti	128 KW
Počet bitov	16 + 6 pre ECC
Cyklus pamäti	600 ns
Prístupová doba	600 ns
Pamäťový element	MHB 4116 16kbit NMOS RAM

2.3. Podsystem vonkajšej kazetovej diskovej pamäti s dvojnásobnou kapacitou s pripojením na Spoločnú zbernicu

Podsystem obsahuje riadiacu jednotku kazetovej diskovej pamäti **CM 5113**, realizovanú ako 4-dosková systémová jednotka SMEP, zabudovaná do 19“ roštu procesora SMEP a 1 až 4 mechanizmy kazetových diskových pamätí CM 5410 (s dvojnásobnou kapacitou 10 MB), prípadne aj CM 5403 a CM 5400 so základnou kapacitou 5 MB.

Kapacita mechanizmu	2 x 5 MB
Prenosová rýchlosť	300 kB/s

2.4. Podsystem magnetickej páskovej pamäti so záznamom NRZ I/PE na štandardnú 1/2“ magnetickú pásku s pripojením na Spoločnú zbernicu

Riadiaca jednotka **CM 5012** umožňuje pripojiť na Spoločnú zbernicu 1 až 4 mechanizmy 1/2“ magnetických páskových pamätí so záznamom NRZ-I/PE napr. CM 5309 alebo CM 5311. Riadiaca jednotka je realizovaná ako jednoduchá 4-dosková systémová jednotka SMEP zabudovaná do 19“ roštu procesora SMEP.

Hustota zápisu	800/1600 bpi (32/63 bit/mm)
Kódovanie	NRZ I/PE
Prenosová rýchlosť	36/72 KB/s

2.5. Šestnásť kanálový asynchrónny multiplexer AMUX pre sériový prenos dát pre CCITT V.24 a IRPS – CM 8511

AMUX je realizovaný ako 4-dosková systémová jednotka SMEP zabudovaná do 19“ roštu procesora SMEP a distribučný panel. Modul narastania je po 8 kanálov, ktoré sú voliteľné pre CCITT V.24 alebo pre IRPS.

Max rýchlosť prenosu dát do 9600 bit/s

Max vzdialenosť pripojenia cez styk IRPS do 500 m

2.6. Univerzálny synchrónny sériový adaptér SAD pre sériový prenos dát pre CCITT V.24 a V.28 – CM 8506

SAD je realizovaný ako jedna trojtretinová doska SMEP, ktorú je možné zasunúť do ľubovoľnej voľnej pozície v systémovej jednotke SMEP.

Max rýchlosť prenosu dát do 9600 bit/s

Podporované procedúry prenosu dát SDLC, HDLC, DDCMP a BSC

Poznámka: Pre prenos dát procedúrami DDCMP medzi počítačmi SMEP navzájom bol realizovaný zjednodušený variant SAD – D, pre prenos dát procedúrami BSC medzi počítačmi SMEP a JSEP zjednodušený variant SAD – B, obe na štandardnej 2/3 doske SMEP.

2.7. Komunikačný procesor KOMPRO – CM 2401.0510

Komunikačný procesor funguje ako front – end procesor, ktorý pre hlavný procesor realizuje synchrónnu (do 16 kanálov) alebo asynchrónnu (do 48 kanálov) komunikáciu s terminálmi alebo terminálovými stanicami, pripojenými k systému so SZ. KOMPRO s hlavným procesorom komunikuje v režime DMA a tým, že zabezpečuje pod svojim riadením celú komunikáciu, výrazne odľahčuje hlavný procesor. Riadiaca pamäť KOMPRO je typu RAM a umožňuje priebežne aktualizovať riadenie komunikácie podľa jej záťaže alebo prenosových podmienok. KOMPRO je realizovaný na jednej 3/3 doske SMEP a do systému je možné pripojiť teoreticky až 16 procesorov.

2.8. Modernizovaný video terminál CM 7202 M.1

Je určený pre pripojenie operátora s počítačom cez sériový asynchrónny prenosový kanál IRPS alebo CCITT V.24 a bol dodávaný v troch modifikáciách:

- CM 7202 M.1A ako bežný operátorský terminál
- CM 7202 M.1G pre prácu s grafmi a histogramami
- CM 7202 M.1T pre prácu s CZ a SK textami

2.9. Grafický vektorový displej CM 7405

CM 7405 obsahuje grafický procesor s výstupom na Spoločnú zbernicu, grafický vektorový monitor GVM 01 a svetelné pero. Grafická informácia sa zobrazuje v rastri 1024 x 1024 bodov, formát zobrazenia na obrazovke je 235 x 235 mm.

Poznámka: Do grafického pod systému na báze 16-bitového mini alebo mikro počítača so Spoločnou zbernicou SMEP a grafického vektorového displeja CM 7405 je možné pripojiť cez štandardné medzistykky PAD 16 tiež kresliace zariadenie DGF 1712 alebo DGF 1208, digitizér DGZ 1208, grafickú mozaikovú tlačiareň CM 6303 alebo zariadenia DIGIBAK a DIGILOT.

2.10. Podsystem paralelnej riadkovej tlačiarne CM 6313

Podsystem umožňuje tlačenie veľkého množstva a/č informácie na perforovaný papier. Obsahuje vlastnú tlačiareň Videoton (VT 170 90 pre rýchlosť tlače 900 riadkov/min alebo VT 230 00 pre rýchlosť tlače 300 riadkov/min) a paralelný adaptér PAD 8 CM 6001.

2.11. Programové vybavenie, dodávané pre systém SM 52/11:

Všetko programové vybavenie zo systému SM 50/50-1 uvedené v bode 1.10 a ďalej:

- **DIAMS 2** databázový dialógový operačný systém s pridelovaním času s prekladačom z jazyka MUMPS podľa normy AMS 76

Porovnanie mikropočítačov a minipočítačov SMEP II navzájom a s porovnatelnými svetovými výrobkami

Model	SM 50/50-1	PDP 11/34	SM 52/11	PDP 11/60
Architektúra	Porovnateľná	Porovnateľná	Porovnateľná	Porovnateľná
Počet súč. sprac. dátových bitov	16	16	16	16
Operačná pamäť (max.kapacita KB)	64/(256)	256	256	256
Cache pamäť (kapacita KB)	(2)	-	2	2
Zákaznícke mikroprogramovanie	-	-	Áno	Áno
Čas ADD (ns)	2 400	2 160	340	340
Čas MULF (ns)	-	-	850	850
Počet inštrukcií FPP	-	-	46	46
HW realizácia procesora (DPS)	1 x 2/3 +(1x2/3)	2 x 6/6	10 x 3/3	10 x 6/6
Začiatok výroby	1982	1976	1982	1977

() – znamená voliteľný modul

