

Rýchly Programový Procesor RPP 16

C. Rodina 16 bitových počítačov pre riadenie RPP 16

1. Architektúra

Počítače RPP 16 je možné charakterizovať ako univerzálne, binárne, slovne orientované 16-bitové počítače tretej generácie, realizované na československej súčiastkovej základni začiatku 70-tych rokov, orientované na riadenie v reálnom čase.

Počítače RPP 16 tvoria rodinu dvoch výkonovo odstupňovaných počítačov:

- s minimalizovaným inštrukčným súborom, realizovaným v počítači RPP 16 M a
- s plným inštrukčným súborom, realizovaným v počítači RPP 16 S.

Takto bola zabezpečená kompatibilita zdola nahor, kompatibilitu zhora nadol zabezpečovali podprogramy v OS, ktoré nahrádzali chýbajúce inštrukcie v RPP 16 M.

1.1. Inštrukčný súbor

Inštrukcie RPP 16 sú jednoadresné alebo neadresné/organizačné, pracujúce s 8 univerzálnymi registrami, z ktorých ôsmy sa používa ako počítač inštrukcií.

- Minimalizovaný inštrukčný súbor realizovaný v RPP 16 M (62 inštrukcií)
- Úplný inštrukčný súbor 78 inštrukcií, realizovaný v RPP 16 S, obsahuje všetky inštrukcie RPP 16 M (s výnimkou inštrukcie CHZ) a navyše ďalšie užitočné inštrukcie, ktoré sú však náročné na HW realizáciu, a ktoré preto neboli realizované v RPP 16M, ako npr. voliteľné inštrukcie násobenia, delenia a viacnásobných posuvov, a aritmetické a logické inštrukcie, pracujúce s operandami v dvojnásobnej presnosti, alebo s operandami v pohyblivej rádovej čiarky a jednoduchej presnosti

Inštrukcie umožňujú adresovanie priame a nepriame, modifikačné, jedno- a viacúrovňové.

1.2. Systémová zbernica

Systémová zbernica je komunikačný systém 16 bitových minipočítačov RPP 16, prostredníctvom ktorého komunikujú jednotlivé funkčné bloky

počítača navzájom. Na túto zbernicu sa pripájajú tiež obvody realizujúce styk s operačnou pamäťou a obvody realizujúce styk so vstupno/výstupným kanálom. Na vstupno/výstupný kanál sa pripájajú obvody, realizujúce Kanál Jednoslovných Prenosov (KJP) a obvody, realizujúce Kanál Blokových Prenosov (KBP).

- Každé výstupné alebo vstupné zariadenie, pripájajúce sa na KJP, potrebuje na strane počítača svoju výstupnú (OUT) alebo vstupnú (IN) Autonomous Connection Unit (ACU) - t.j. obojsmerné zariadenie (ako elektrický písací stroj) vyžaduje ACU OUT a ACU IN. Pôvodné dosky ACU realizovali jeden kanál na jednej doske, inovované dosky realizovali 2 kanály na jednej doske.
- ACU na strane zariadenia realizuje štandardizovaný paralelný 8/16 bitový medzistyk. Riadiaca jednotka zariadenia musí preto realizovať tento istý štandardný medzistyk.
- Každé zariadenie, pripájajúce sa na KBP, komunikuje s počítačom v režime DMA, a okrem jedného kanálu KBP vyžaduje aj jeden výstupný KJP kanál (ACU OUT).

Prenosy medzi ACU a zariadením sú paralelné a štandardne sú preto obmedzené na dĺžku 15 (neskoršie 30) m. Pre pripojovanie zariadení na väčšiu vzdialenosť sú preto potrebné doplnkové diferenciálne vysielacie/prijímače (Tx/Rx).

1.3. Mechanická koncepcia

Mechanická koncepcia stojanovej verzie počítača RPP 16 vychádzala z oblastí použitia a dosiahnutého stupňa integrácie funkčných blokov.

Počítače RPP 16 boli určené ako súčasť riadenia priemyselných komplexov, riadenia ktorých sa už štandardne osadzovali do 19“ stojanov. Preto bolo prijaté rozhodnutie riešiť modernizované verzie počítačov RPP 16 tiež do **19“ stojanov RPP 16**. Keďže do stojanov sa zabudovávali iba elektronické moduly, mohol byť zvolený systém ventilácie/chladenia zdola nahor, pričom rošty s elektronikou tvorili súvislý ochladzovací kanál. Ventiláčne jednotky boli umiestnené dolu aj hore (systém push-pull), filtračné jednotky boli iba dolu. Pre zabezpečenie skutočne dôkladného odvetrávania/ochladzovania elektronických modulov boli napájacie zdroje, ktoré predstavovali hlavný zdroj tepla, vyčlenené do samostatného stojanu, síce pevne spojeného s 19“ stojanom elektronických modulov, ale ventilačne úplne samostatného. Takéto riešenie výrazne prispelo k zvýšeniu spoľahlivosti stojanového počítača.

S ohľadom na dosiahnutý stupeň integrácie bol prijatý ako funkčný blok **19“ rošt RPP 16**. Rošt bol do stojanu pevne namontovaný a za normálnych podmienok sa zo stojanu nevysúval. Rošty sa prepájali navzájom pomocou plochého koaxiálneho kábla. Štandardné dosky elektroniky formátu cca A4 boli dvojvrstvové, pričom napájanie sa realizovalo medený-

mi pocínovanými tzv. hrebeňmi, ktoré nahradzovali 3. a 4. vrstvu dosky plošných spojov. Dosky mali vyleptané 2 priame konektory s tvrdo zlatenými kontaktami, na zadnej strane dosky oproti konektorom bola hliníková lišta, ktorá uzatvárala ventilačný kanál v rošte. V rošte boli osadzované 88 pinové konektory, do ktorých sa zasúvali dosky plošných spojov. Vlastné funkčné prepojenia dosiek boli realizované ovíjanými spojmi. Prípadné servisné zásahy sa realizovali v zabudovanom rošte, pričom funkčné dosky sa podľa potreby umiestňovali na predlžovacie dosky.

2. Počítačový systém RPP 16 M

Minimalizovaný systém z rodiny 16 bitových minipočítačov RPP 16 v stojanovej verzii bol vyvinutý vo Výskumno-vývojových laboratóriách TESLY Orava v Žiline v r. 1977 a bol dodávaný z TESLY Orava závod Námestovo od r. 1978 v 19“ špecializovaných stojanoch so spoločnými napájacími zdrojmi pre všetky 4 rošty.

Základný stojan RPP 16 M obsahuje:

- Rošt procesora RPP 16 M, ktorý mimo vlastného procesora (8 dosiek + 2 voliteľné dosky IS a MP formátu A4) obsahuje tiež feritovú operačnú pamäť 4 K 18 (6 dosiek A4 + planárny pamäťový blok 4K18) a ďalej tri dosky I/O kanálu a KJP s 2 doskami ACU (t.j. spolu 5 dosiek A4).
- Rošt rozšírenia feritovej operačnej pamäti do 16 K 18.
- Rošt Bloku Prenosových Kanálov.
- Rošt pre rozširovanie systému (npr. BJM)

Do rozširujúceho stojanu RPP 16 M

je možné umiestniť 1 až 4 voliteľné rozširujúce rošty RPP 16.

Do samostatných stojanov JSP

sa inštalujú rošty s jednotlivými Jednotkami Styku s Prostredím vrátane kabeľáže, ranžírov a prispôsobovacích a ochranných členov vstupno-výstupných signálov.

Stavebnica JSP obsahuje RJ JSP/KJP, RJ JSP/KBP, súbor analógových vstupných a výstupných modulov, súbor diskretných vstupných a výstupných modulov, súbor čítačových vstupných modulov a impulzných výstupných modulov.

Minipočítačový systém RPP 16 M je určený najmä pre riadenie strojov, prístrojov a zariadení.

2.1 Procesor počítačového systému RPP 16 M

Procesor RPP 16 M zabezpečuje riadenie a pridelovanie Systémovej zbernice jednotlivým funkčným blokom, dekoduje inštrukcie a vykonáva aritmetické a logické operácie. Má HW realizované 4 vnútorné registre, ďalších 7 realizuje vo forme buniek operačnej pamäti. Pracuje so 16 bitovými slovami. Umožňuje adresovať operačnú pamäť do 64 K slov (fyzicky sa však osadzuje pamäť len od 4K do 16K slov). Procesor RPP 16 M má pracovný takt 400 ns, realizuje minimalizovaný inštrukčný súbor RPP 16 M – 62 inštrukcií, zabezpečuje ochranu pri výpadku napájania a automatický reštart systému. Voliteľný je modul ochrany pamäti MP (jedna doska A4) a základný 16 – úrovňový prerušovací systém IS (jedna doska A4). Priemerná rýchlosť procesora je 100 000 inštrukcií/s. Procesor je realizovaný na (8+2) DPS formátu cca A 4.

2.2. Feritová operačná pamäť 16 K 18 systému 3D 4W RPP 16 M

Pamäť je realizovaná po blokoch s kapacitou 4 K 18, ktoré sú spojené združovačom do jedného celku – modulu 16 K 18. Pamäť je kontrolovaná paritou. Každý blok pamäti používa planárny pamäťový blok s kapacitou 4 K 18 (typ 424), dve dosky súradnicových spínačov X (0207B) a Y (0208B), dosku snímacích zosilňovačov (0209), dosku blokovacích spínačov (0210C) , dosku prúdových zdrojov (T2093A) a dosku riadenia (T 2012). Nultý blok je umiestnený v rošte procesora, bloky 1 až 3 sú umiestnené spolu so združovačom (2 dosky) v samostatnom rošte spolu s doplnkovým (voliteľným) blokom pamäti ROM 1 K 18 (dosky 0220/B a 0221/B).

Cyklus pamäti: 2 000 ns

Prístupová doba pamäti: 800 ns

2.10. Počítač RPP 16 M bol dodávaný s týmto základným programovým vybavením:

- Testovacie a diagnostické programy funkčných blokov
- Operačný systém RTOS 1
- Operačný systém MOS – M
- Prekladače z jazyka SAM (assembler), Fortran IV pre reálny čas, Basic

3. Počítačový systém RPP 16 S

Štandardný systém z rodiny 16 bitových minipočítačov RPP 16 v stojanovej verzii bol vyvinutý vo Výskumno-vývojových laboratóriách TESLY Orava v Žiline v r. 1977 a bol dodávaný z TESLY Orava závod Námestovo od r. 1978 v 19“ špecializovaných stojanoch so spoločnými napájacími zdrojmi pre všetky 4 rošty.

Stojan A obsahuje:

- Dvojrošt procesora RPP 16 S, ktorý mimo vlastného procesora (25+2dosky) má priestor pre voliteľné moduly: IS, MP, RTC, FP/DP (2+1+1+8 dosiek) a KJP s 2 doskami ACU (3dosky A4).
- Rošt feritovej operačnej pamäti 16 K 18/0.
- Pozícia vyhradená pre rozširujúce rošty systému

Stojan B obsahuje:

- Rošt hlavného združovača, zabudovaného testera OFP a miesto pre 1 alebo 2 pamäti ROM 1K18
- Rošt feritovej operačnej pamäti 16 K 18/1
- Rošt feritovej operačnej pamäti 16 K 18/2
- Rošt feritovej operačnej pamäti 16 K 18/3

Stojan C obsahuje 4 pozície pre voliteľné rozširujúce rošty systému:

- Rošt Bloku Prenosových Kanálov
- Pozície vyhradené pre ďalšie rozširujúce rošty systému

Ak je počet rozširujúcich roštov väčší ako 4, dopĺňa sa ďalší rozš. stojan C.

Do samostatných stojanov JSP

sa inštalujú rošty s jednotlivými Jednotkami Styku s Prostredím vrátane kabe-
láže, ranžírov a prispôbovacích a ochranných členov vstupno-výstupných sig-
nálov.

Stavebnica JSP obsahuje RJ JSP KJP, RJ JSP KBP, súbor analógových vstup-
ných a výstupných modulov, súbor diskretných vstupných a výstupných modu-
lov, súbor čítačových vstupných modulov a impulzných výstupných modulov.

**Počítačový systém RPP 16 S je určený najmä pre riadenie zložitých objek-
tov v reálnom čase.**

3.1 Procesor počítačového systému RPP 16 S

Procesor RPP 16 S zabezpečuje riadenie a pridelovanie Systémovej zber-
nice jednotlivým funkčným blokom, dekoduje inštrukcie a vykonáva
aritmetické a logické operácie. Má HW realizované 8 vnútorných regis-
trov, 7 akumulátorov a 4 modifikačné registre. Umožňuje adresovať ope-
račnú pamäť do 64 K slov. Procesor RPP 16 S má pracovný takt 400 ns,
realizuje úplný inštrukčný súbor RPP 16 S – 78 inštrukcií a základný 16-
úrovňový prerušovací systém (s možnosťou rozšírenia až do 256 úrovni),
zabezpečuje ochranu pri výpadku napájania a automatický reštart systé-
mu. Voliteľnými sú: modul ochrany pamäti MP, rozšírenia prerušovacie-
ho systému IS, hodín reálneho času RTC, aritmetiky dvojitej presnosti

a pohyblivej rádovej čiarky v jednoduchej presnosti FP/DP. Priemerná rýchlosť procesora: 250 000 inštrukcií/s.

Procesor je realizovaný na (25+14) DPS formátu cca A 4.

3.2. Feritová operačná pamäť 64 K 18 systému 3D 4W RPP 16 S

Pamäť je realizovaná po blokoch s kapacitou 4 K 18, ktoré sú spojené do jedného modulu 16 K 18. Modul 16 K 18 je zabudovaný do jedného vyčleneného roštu. Nultý modul 16 K 18 je umiestnený v samostatnom rošte v stojane A. Pokiaľ je objednaná kapacita pamäti 16 K 18, použije sa iba tento rošt a ten sa priamo pripojí k procesoru. Pokiaľ je objednaná väčšia kapacita ako 16 K 18, dopĺňa sa stojan B, do ktorého sa ako prvý nainštaluje Rošt hlavného združovača, na ktorý sa potom pripojí nultý modul pamäti z roštu, umiestneného v stojane A a hlavný združovač sa pripojí k procesoru ako (celková) operačná pamäť. V stojane B sú umiestnené tiež ďalšie jeden až tri rošty objednaných pamäťových modulov 16 K 18. Hlavný združovač potom spája jednotlivé moduly 16 K 18 do jedného súvisle adresovateľného celku 32 K 18, 48 K 18 alebo 64 K 18 podľa počtu použitých modulov. Na hlavný združovač sú tiež pripojované jeden alebo dva objednané moduly pamäti ROM 1 K 18. Pamäť je možné autonómne testovať zabudovaným testerom pamäti. Pamäť je procesorom kontrolovaná paritou.

Každý modul pamäti 16K18 používa 4 x planárny pamäťový blok (typ 424) s kapacitou 4 K 18a s ním mechanicky spojené 4 x dosky súradnicových spínačov X (T2063) a Y (T2064), 4 x dosku snímacích zosilňovačov (T2051), 2 x dosku blokovacích spínačov (T2072). Doska prúdových zdrojov (T2093) a doska riadenia (T2012) a doska združovania (T2021) sú zdieľané všetkými 4 blokmi pamäťového modulu 16 K 18.

Cyklus pamäti: 2 000 ns

Prístupová doba pamäti: 800 ns

3.10. Počítač RPP 16 S bol dodávaný s týmto základným programovým vybavením:

- Testovacie a diagnostické programy funkčných blokov
- Operačný systém AMOS
- Operačný systém MOS 1S
- Operačný systém RTOS 2.4
- Operačný systém RTOS 3.5
- Prekladače z jazyka SAM (assembler), Fortran IV a dodatočne aj Cobol

Dodatočne – preprogramovaním jadra operačného systému RSX-11M v asembleri SAM počítača RPP 16 - bol vytvorený operačný systém F 16 a ešte neskôr RSM -F16.

4. Rošty rozširujúce systémové možnosti počítačov RPP 16

4.1. Rošt riadenia referenčných prídavných zariadení

obsahuje: 3 dosky riadenia Elektrického Písacieho Stroja Consul 254.5, 2 dosky riadenia snímača diernej pásky FS 1501 a 2 dosky riadenia dierovača diernej pásky typ Consul 332.6. Umiestňuje sa do nohy stola referenčných prídavných zariadení, kde je zabezpečené aj ich napájanie a ventilácia.

4.2. Rošt Bloku Prenosových Kanálov (BPK)

ktorý obsahuje 3 dosky KBP a 4 kanály ACU OUT pre KBP s voliteľným rozšírením do 8 a ďalšie 4 dosky ACU voliteľne ako 4 OUT, 4 IN alebo 2 OUT a 2 IN a Rx, Tx pre pripojenie vzdialených PZ do 1 000 m. Lokálne pripojené PZ je možné max do 15 (neskoršie do 30) m. Rýchlosť prenosu KBP bola 280 000 slov/s v režime priameho zmrazenia, 110 000 slov/s v režime nepriameho zmrazenia, prenosová rýchlosť KJP 60 000 slov/s.

Na KBP bolo možné pripojiť 1 až 8 riadiacich jednotiek blokových prídavných zariadení (RJ magnetických diskových pamätí DP 4, RJ ½“ magnetických páskových pamätí MPM 40, RJ JSP/KBP v ľubovoľnom pomere).

Na KJP bolo možné pripojiť max. 64 pomalých prídavných zariadení, pracujúcich v režime jednoslovných prenosov (vstupno-výstupné zariadenie ako npr. EPS sa počíta za dve zariadenia), z ktorých 8 bolo vyhradených pre RJ zariadení KBP.

4.3. Rošt Bloku Jednotiek Medzistyku (BJM)

je podobný hore uvedenému BPK s tým rozdielom, že neobsahuje KBP, ale iba ACU a prípadné Rx, Tx. BJM sa vyrábali v 4 prevedeniach líšiacich sa pomerom ACU IN/ ACU OUT (BJM/A, BJM/B, BJM/C a BJM/D, ktorý mohol byť voliteľne osadený doskami, realizujúcimi pripojenie až 4 ks (voliteľne až 8 ks) nereferenčných ďalekopisov T 100).

Na KJP sa cez štandardné ACU pripojovali tieto pomalé prídavné zariadenia:

- Elektický písací stroj Consul 254.5, výroba Zbrojovka Brno (rýchlosť písania max. 10 zn/s)
- Snímač diernej pásky FS 1501, výroba ZPA Košice (rýchlosť snímania do 1500 zn(s))
- Dierovač diernej pásky DT 105 S, dovoz PLR (rýchlosť dierovania 110 zn/s)

- Technologický pult RPP (obsahoval 63 funkčných a 5 riadiacich kláves, 1 až 10 digitrónových zobrazovacích polí, 1 až 10 žiarovkových polí do celkového počtu 10)
- Mozaiková tlačiareň DZM 180, dovoz PLR (počet znakov v riadku 132, rýchlosť tlače 180 zn/s, znak v rastri 8 x 8 bodov)
- Výstupy ACU IN a OUT dvoch rôznych počítačov RPP 16 bolo možné využiť na vytvorenie prepojenia dvoch počítačov RPP 16 navzájom (npr. RPP 16M ako „front-end“ počítača RPP 16 S).

Na KJP sa cez špeciálne dosky pripojenia pripojovali :

- Ďalekopis T 100, výroba Zbrojovka Brno (max. rýchlosť písania 6 zn/s, max. rýchlosť prenosu 400 zn/min.)
- Abecedno-číslíkový display s klávesnicou EC 7063, vývoj VVL Žilina na základe výskumu VUMS Praha (počet znakov 960 v rastri 80 znakov x 12 riadkov alebo 40 znakov x 24 riadkov, prenos. rýchlosť 50 000 zn/s, a/č klávesnica EC 0101)

4.4. Rošt rozšírenia prerušovacieho systému (EIS) do 256 vstupov vrátane Rx, Tx

Pomocou tohto roštu je možné rozšíriť základný 16-úrovňový prerušovací systém až do 256 prerušovacích vstupov.

4.5. Rošt Riadiacej Jednotky Magnetických Diskových Pamätí DP 4

Riadiaca jednotka umožňuje pripojiť k systému RPP 16 M alebo RPP 16 S v režime DMA cez KBP jeden až štyri mechanizmy magnetických diskových pamätí DP 4. Pamäti vyrábala Zbrojovka Brno, neformátovaná kapacita jedného výmenného zväzku bola 7,25 MB, počet záznamových povrchov 10, použitý systém záznamu DF, prenosová rýchlosť 156 KB/s. Riadiaca jednotka obsahovala 16 dosiek formátu cca A4.

4.6. Rošt Riadiacej Jednotky Magnetických Páskových Pamätí MPM 40

Riadiaca jednotka umožňuje pripojiť k systému RPP 16 M alebo RPP 16 S v režime DMA cez KBP jeden až štyri mechanizmy magnetických páskových pamätí MPM 40. Mechanizmy MPM 40 vyrábala TESLA Pardubice, na záznam sa používala štandardná 1/2“ magnetická páska dĺžky 2400 stôp (cca 730 m), systém záznamu NRZ I, rýchlosť prenosu 20 Kslov/s, hmotnosť 350 kg. Riadiaca jednotka obsahovala 8 dosiek formátu cca A4.

5. Jednotky styku s prostredím (JSP)

Jednotky styku s prostredím umiestnené v 19“ stojanoch JSP RPP 16 pozostávajú zo:

- roštov funkčných blokov a napájacích zdrojov
- riadenia JSP
- riadenia funkčných blokov vynesných do vzdialenosti 1 000 m
- dosiek funkčných blokov
- dosiek Unifikácie, Filtrácie a Prispôsobenia
- stojanov zakončení káblov z technologického prostredia, ranžírov a ochrán

5.1. Riadenia JSP

Rozlišujú sa v podstate 4 rôzne druhy riadiacich jednotiek:

- riadiaca jednotka JSP/KJP vzdialená od počítača do 30 m
- riadiaca jednotka JSP/KJP vzdialená od počítača od 30 do 1 000 m
- riadiaca jednotka JSP/KBP s lokálnymi funkčnými blokmi vzdialená od počítača do 30 m
- riadiaca jednotka JSP/KBP s funkčnými blokmi vynesnými do vzdialenosti 1 000 m

5.2. Funkčné bloky JSP

Rozlišujú sa vstupné a výstupné funkčné bloky. Každý funkčný blok bol realizovaný v špecializovanom 19“ rošte JSP RPP 16. Okrem dosiek plošných spojov, realizujúcich vlastnú funkciu funkčného bloku, rošt ešte obsahoval dosky realizujúce unifikáciu, filtráciu a prispôsobenie signálov.

Z roštu funkčného bloku vychádzali signály káblami do samostatných stojanov (skriň), kde boli umiestnené zakončenia káblov z prostredia na tzv. ranžiroch a prípadné elektrické ochrany.

Vstupné funkčné bloky:

- Blok polovodičových vstupov SI
Jeden blok umožňuje pripojiť až 256 vstupných signálov s úrovňou voliteľnou od -48 V do +48 V s modulom narastania po 64 vstupov
- Blok reléových vstupov RI
- Blok čítačový vstupov CI
Jeden blok umožňuje pripojiť až 48 vstupov z prostredia na 16 bitové čítače s úrovňou voliteľnou od -48 V do + 48 V s modulom narastania 4 vstupy
- Blok pomalých analógových vstupov SAI MT 100
Blok obsahuje tuzemský nakupovaný počítačom riadený presný číslicový voltmeter s voliteľným rozsahom merania. Na jeden blok SAI MT 100 je možné pripojiť až 8 blokov reléových multiplexerov SAI MPI.
- Blok pomalých analógových vstupov - reléový multiplexer SAI-MPI
Jeden blok umožňuje pripojiť až 128 vstupov na blok SAI MT 100. Vstupné signály môžu byť v programovo voliteľnom rozsahu: 150 mV, 1500 mV, 15 V, 150 V. Základná presnosť merania je +/- 0,05 %.
- Blok rýchlych analógových vstupov FAI

Blok obsahuje 12 bitový analógovo-číslcový prevodník, vzorkovací zosilňovač, programovateľný zosilňovač a 1 až 8 dosiek 32 kanálových diferenciálnych vysoko úrovňových multiplexerov s diferenciálnym zosilňovačom. Rozsah vstupných meraných napätí bol do 0 až +5 V alebo +- 5 V. Základná presnosť 0,1 %, doba prevodu 50 mks, vstupný odpor 5 MO.

Výstupné funkčné bloky:

- Blok polovodičových výstupov SO

Jeden blok umožňuje pripojiť do prostredia až 256 výstupných signálov s úrovňami voliteľnými TTL, +12 V, + 24 V, s modulom narastania 64 výstupov.

- Blok reléových výstupov RO

Jeden blok umožňuje pripojiť do prostredia až 128 prepínacích kontaktov s modulom narastania 32 kontaktov

- Blok impulzných výstupov PO

Jeden blok umožňuje generovať do prostredia až 16 výstupov, ktoré môžu generovať buď programovateľný počet impulzov alebo programovateľnú šírku impulzu. Frekvencia impulzov je programovo voliteľná od 1 Hz (1 s) až do 1 MHz (1 mks). Modul rozširovania: 2 výstupy.

- Blok prírastkových výstupov SPO

- Blok štandardných analógových výstupov SAO

Jeden blok obsahuje do 8 dosiek analógových výstupov, z ktorých každá obsahuje 8 číslicovo-analógových prevodníkov s napäťovým alebo prúdovým výstupom.

- Blok rýchlych analógových výstupov FAO

Jeden blok obsahuje 8 analógových výstupov, základná presnosť výstupnej veličiny +- 0,1 % + LSB, výstupy môžu byť napäťové +- 10 V alebo prúdové +- 20 mA, alebo +- 5 mA.

5.3. Univerzálna riadiaca jednotka pomalých PZ

Umožňuje pripojovať pomalé PZ s malým tokom dát (npr. snímače identif. štítkov, info tabule PRAGOTRON, zariadenia zberu dát z výrobných procesov,...)

Obsahuje mechaniku roštu, RJ JSP/KJP, funkčné bloky: 3 miesta SO, 2 miesta SI, 16 prerušovacích vstupov. Vlastné riadenie musí byť zabezpečené programovo.

5.4. Jednotka prerušovacích signálov

Umožňuje pripojovať na Kanál Jednoslovných Prenosov (KJP) asynchrónne signály z prostredia. Jednotka je pripravená pre vstup do 192 vstupných signálov s modularitou narastania 48 vstupov. Jednotku je možné pripojovať k KJP na blízko (do 30 m) alebo na ďaleko (do 1 000 m).

Poznámka:

Zostavy JSP pre riadenie technologických procesov sa projektovali individuálne pre jednotlivých zákazníkov skladaním z jednotlivých funkčných blokov, zdrojov a riadiacich jednotiek. Spracovanie takéhoto projektu pre výrobu bolo možné objednať priamo vo VVL Žilina.

Pre vybrané aplikácie (napr. malých JSP ale s väčšou predpokladanou opakovateľnosťou) bolo možné objednať aj individuálne naprojektovanie/skonštruovanie zostavy roštov, obsahujúce mix rôznych funkčných blokov v jednom rošte.

Porovnanie minipočítačov RPP 16 stojan a SMEP I

Model	SM 3-20	RPP 16 M	SM 4-20	RPP 16 S
Počet adresných bitov	16	16	18	16
Počet súč. sprac. dátových bitov	16	16	16	16
Operačná pamäť (max.dodávaná kapacita Kslov)	16/32	4/16	128	16/64
Kontrola OP	Parita	Parita	ECC	Parita
Čas ADD /16 bit/ (ns)	3 330	6 800	2 160	4 000
Čas ADDF (ns)	-	-	7 500	10 000
Počet inštrukcií	76	62	132	78
HW realizácia procesora (DPS)	(3/3+2/3) SMEP	(8 + 2) x A4	3 x 3/3 SMEP	(25+14) x A4
Začiatok výroby	1980	1978 (1974)	1980	1978 (1974)

() podobné parametre mali RPP 16, vyrábané od r. 1974 v užších stolových konfiguráciách

