



ZS-8/1074/67

Notatka

dla Pierwszego Zastępcy Przewodniczącego KniT
Ministra doc. dr M. Lesza

w sprawie przygotowania materiałów na konferencję w Warszawie 4-ch krajów /PRL, ZSRR, NRD, CSRS/ dla ustalenia współpracy przy opracowaniu maszyny matematycznej III-ciej generacji.

W załączeniu przekazuję do wiadomości Towarzystwa Ministra materiały opracowane w miesiącu wrześniu br., które po akceptacji będą odpowiednio wykorzystane na organizowanej w Warszawie w październiku lub listopadzie br. konferencji specjalistów 4-ch krajów. Inicjatorem powyższej konferencji jest strona polska /rozmowy Kierownictwa MPC tj. Ministra Hrynkiewiczza i Wiceministra Keha z Kierownictwem Ministerstwa Elektrotechniki i Elektroniki NRD oraz wysłane w lipcu br. zaproszenia Wiceministra Keha do wzięcia udziału w powyższej konferencji zgodnie z podanym tekstem w załączeniu, rozmowy Zastępcy Przewodniczącego KniT mgr inż. J. Metery z tow. Czernakiem z NRD/.

Załączone materiały opracowała grupa redakcyjna pod moim kierownictwem /skład grupy: J. Knysz, H. Chyrek z PRETO, J. Gradowski z IMM oraz M. Wajcen ze Zjednoczenia "MERA"/. Materiały powyższe oparte zostały na materiałach źródłowych opracowanych przez 3 grupy robocze, które zajmowały się następującą problematyką:

- systemy maszyn 3-ciej generacji,
- urządzenia zewnętrzne do maszyn 3-ciej generacji,
- elementy i zespoły elektroniczne stosowane w maszynach 3-ciej generacji.

*nie ma
uwag,
możemy to przedstawić
do zatwierdzenia tj.
w informację naukową
i w piśmie
techniczne.*



Załączone materiały są następujące:

1. Projekt instrukcji dla delegacji polskiej, która powinna wziąć udział w międzynarodowej konferencji specjalistów.
2. Informacja o poziomie organizacji, oprogramowania i techniki maszyn 3-ciej generacji w krajach kapitalistycznych. Powyższa informacja ma być wysłana do krajów, które wezmą udział w konferencji.
3. Informacja o stanie prac i dalszych kierunkach rozwojowych w Polsce w zakresie poziomu organizacji, oprogramowania i techniki elektronicznych maszyn cyfrowych /załącznik Nr 1 do instrukcji/. Powyższa informacja ma być podstawą do wzajemnej wymiany informacji w toku konferencji.
4. Wnioski strony polskiej dotyczące form i zakresu współpracy.

Wymienione materiały powinny być przedmiotem rozważań i ew. akceptacji na konferencji w MPC pod przewodnictwem Wiceministra Z. Keha przy udziale Zastępcy Przewodniczącego KNiT mgr inż. J. Metery oraz prof. St. Kielana.

Termin konferencji nie jest jeszcze ściśle ustalony, propozycje ZSRR zmierzają do przesunięcia terminu konferencji na 2-gą połowę listopada br lub jeszcze później. Podobna jest propozycja NRD.

Podając powyższe informacje, jako wstępnie opracowane materiały, uprzejmie proszę o uwagi oraz o zwrot do ZS-8 po zapoznaniu się z nimi.

Plik załączników

Wykaz z dnia 6.11.67



Z A T W I E R D Z A M

.....

I n s t r u k c j a

dla delegacji polskiej biorącej udział w konferencji specjalistów 3-ech krajów: NRD, CSRS, PRL zorganizowanej w Polsce dla określenia współpracy tych krajów przy opracowaniu perspektywicznego programu rozwoju maszyn matematycznych III-ciej generacji.

1. Konferencja odbędzie się w Warszawie w dniach od do
2. Skład delegacji:

Przewodniczący:

Mgr inż. Tadeusz Podgórski - Dyrektor Naczelny Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA".

Członkowie:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. mgr inż. J. Knysz | - Komitet Nauki i Techniki |
| 2. mgr inż. H. Chyrek | - Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej |
| 3. Doc. dr R. Marczyński | - Centrum Obliczeniowe Polskiej Akademii Nauk |
| 4. mgr inż. J. Gradowski | - Instytut Maszyn Matematycznych |
| 5. mgr inż. W. Piwoński | - Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego i Technicznego |
| 6. mgr inż. T. Zemła | - Zakłady Mechaniki Precyzyjnej "Błonie" |
| 7. mgr Z. Dmytruk | - Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego |
| 8. mgr inż. M. Wajcen | - PIAP |
| 9. mgr inż. E. Bilski | - WZE "ELWRO" |



3. Przedmiotem konferencji będzie:

- 3.1. Wymiana poglądów na temat przyszłościowych systemów maszyn III-ciej generacji z uwzględnieniem możliwości unifikacji tych maszyn.
- 3.2. Kierunki rozwoju urządzeń zewnętrznych dla maszyn III-ciej generacji wraz z wstępnym przedyskutowaniem wymagań na te urządzenia.
- 3.3. Omówienie podstawowych elementów, z których mają być zbudowane maszyny III-ciej generacji / np. mikroukłady scalone, cienkowarstwowe hybrydowe, elementy pamięciowe i inne /.

4. Celem konferencji jest:

- 4.1. Przedyskutowanie zakresu współpracy pomiędzy 3-ma krajami przy opracowaniu systemu maszyn III-ciej generacji i wysunięcie wniosków dotyczących tego zakresu.
- 4.2. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opracowaniu konstrukcji i opanowaniu produkcji urządzeń zewnętrznych i wysunięcie wniosków w tym zakresie.
- 4.3. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opanowaniu technologii wytwarzania elementów i technologii ich montażu w maszynach III-ciej generacji oraz w opracowaniu i wykonaniu urządzeń technologicznych i odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej jak też wysunięcie odpowiednich wniosków.

Wnioski w powyższym zakresie mogą mieć na obecnym etapie tylko charakter organizacyjno-techniczny.

5. Delegacja jest upoważniona do złożenia informacji o stanie prac krajowych i przyjętych kierunkach rozwojowych w zakresie tematyki objętej przedmiotem konfe-



Uwaga od Min. Nauki

Z A T W I E R D Z A M

.....

I n s t r u k c j a

dla delegacji polskiej biorącej udział w konferencji specjalistów 4-ch krajów: NRD, CSRS, ZSRR, PRL zorganizowanej w Polsce dla określenia współpracy tych krajów przy opracowaniu perspektywicznego programu rozwoju maszyn matematycznych III-ciej generacji.

1. Konferencja odbędzie się w Warszawie w dniach od do
2. Skład delegacji:

Przewodniczący:

Mgr inż. Tadeusz Podgórski - Dyrektor Naczelny Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA".

Członkowie:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. mgr inż. J. Knysz | - Komitet Nauki i Techniki |
| 2. mgr inż. H. Chyrek | - Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej |
| 3. Doc. dr R. Marczyński | - Centrum Obliczeniowe Polskiej Akademii Nauk |
| 4. mgr inż. J. Gradowski | - Instytut Maszyn Matematycznych |
| 5. mgr inż. W. Piwoński | - Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego |
| 6. mgr inż. T. Zemła | - Zakłady Mechaniki Precyzyjnej "Błonie" |
| 7. mgr Z. Dmytruk | - Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego |
| 8. mgr inż. M. Wajca | - Centrum Inst. Autom. i Pomiarów |
| 9. mgr inż. E. Piłski | - Wrocławskie Zakłady Elektroniki "Elen" |



3. Przedmiotem konferencji będzie:

- 3.1. Wymiana poglądów na temat przyszłościowych systemów maszyn III-ciej generacji z uwzględnieniem możliwości unifikacji tych maszyn.
- 3.2. Kierunki rozwoju urządzeń zewnętrznych dla maszyn III-ciej generacji wraz z wstępnym przedyskutowaniem wymagań na te urządzenia.
- 3.3. Omówienie podstawowych elementów, z których mają być zbudowane maszyny III-ciej generacji / np. mikroukłady scalone, cienkowarstwowe hybrydowe, elementy pamięciowe i inne /.

4. Celem konferencji jest:

- 4.1. Przedyskutowanie zakresu współpracy pomiędzy 4-ma krajami przy opracowaniu systemu maszyn III-ciej generacji i wysunięcie wniosków dotyczących tego zakresu.
- 4.2. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opracowaniu konstrukcji i opanowaniu produkcji urządzeń zewnętrznych i wysunięcie wniosków w tym zakresie.
- 4.3. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opanowaniu technologii wytwarzania elementów i technologii ich montażu w maszynach III-ciej generacji oraz w opracowaniu i wykonaniu urządzeń technologicznych i odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej jak też wysunięcie odpowiednich wniosków.

Wnioski w powyższym zakresie mogą mieć na obecnym etapie tylko charakter organizacyjno-techniczny.

5. Delegacja jest upoważniona do złożenia informacji o stanie prac krajowych i przyjętych kierunkach rozwojowych w zakresie tematyki objętej przedmiotem konfe-

4. jak
u daty?



- 3 -

rencji / wg. p.3. / w przypadku, gdy strony biorące udział w konferencji uczynią to samo. Zakres informacji, który może przedstawić delegacja w toku konferencji podany jest w załączniku Nr 1 do instrukcji.

6. Po potwierdzeniu w toku dyskusji stopnia zainteresowania i zakresu współpracy krajów biorących udział w konferencji w wyżej przedstawionej tematyce delegacja upoważniona jest do przedstawienia wniosków w tej sprawie zgodnie z tekstem objętym załącznikiem Nr 2.

Warszawa, dnia



Informacja o poziomie organizacji, oprogramowania i techniki maszyn III-ciej generacji w krajach kapitalistycznych

I. Systemy maszyn III-ciej generacji

1. Przedmiotem informacji jest:

- a/ własności organizacyjne systemu emc
- b/ Parametry szybkości /czas dodawania , cykl pamięci operacyjnej,
- c/ Zakres oprogramowania maszyn

2. Aktualne osiągnięcia światowe

- 2.1. Dla ilustracji osiągniętego obecnie stanu w produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych zestawiono niżej przykładowo parametry dwóch typów maszyn: firmy Control Data Corporation CDC 6800 firmy Burroughs B 8500.

	CDC 6800	B 8500
Czas dodawania μ sek	0,1	0,2
Cykl pamięci μ sek	0,25	0,5 na 4 słowa
Liczba akumulatorów	8	13
Pojemność pamięci operacyjnej w tys.słów	32 - 131/2	16-262
Rozmiar słowa w bitach	60	48

- 2.2. Współcześnie budowane systemy maszyn charakteryzują się następującymi cechami organizacyjnymi:

- 1. Systemy stanowią linie maszyn jednolicie programowanych przynajmniej wwyż.
- 2. Systemy posiadają zdolność do samosterowania w czasie pracy wieloprogramowej i pracy w czasie rzeczywistym.
- 3. Praca wieloprogramowa systemu jest zabezpieczona przez
 - a. system przerwań
 - b. ochroną pamięci



- c. dynamiczną relokacją programów w oparciu o adresy basowe
 - d. oszczędność /często zegar czasu rzeczywistego/.
4. Możliwość pracy systemu w układach wielomassynowych
 5. Możliwość jednoczesnej pracy wielu urządzeń zewnętrznych.
 6. Duża pojemność pamięci głównej/do 256 k słów 1024 k/znaków
 7. Struktura informacji wewnętrznej : słowa i pola zmiennej długości.
 8. Arytmetyka binarna , stała i zmienna przecinkowa oraz arytmetyka dziesiętna.
 9. Podział systemu na dwie części: hardware i software.

2.3. W zakresie oprogramowania maszyn w świecie uznano obecnie jako minimum:

- Translatory języków wyższych jak Algol, Fortran, Cobol / w przygotowaniu PLI/
- Systemy operacyjne dla wielu konfiguracji
- Biblioteki programów numerycznych i dla potrzeb administracyjnych
- Programy zagospodarowania nośników informacji i wykorzystania urządzeń zewnętrznych

II. Urządzenia zewnętrzne i peryferyjne

Przedmiotem informacji są:

1. Pamięci zewnętrzne maszyn cyfrowych
2. Urządzenia zewnętrzne i peryferyjne maszyn cyfrowych dla wprowadzenia, wyprowadzenia i przygotowania informacji.

1. Pamięci zewnętrzne dla maszyn cyfrowych III generacji

1.1. Aktualny stan techniki światowej

Pamięci zewnętrzne maszyn III generacji można podzielić na następujące grupy:

- pamięci taśmowe,
- pamięci bębnowe i dyskowe,
- pamięci na kartach magnetycznych.

Załączona tabela¹ ilustruje szczytowe osiągnięcia światowe w zakresie wymienionych pamięci, które stanowią podstawowe wyposażenie takich maszyn III generacji jak: IBM System/360, RCA-Spectra 70, Honeywell Series 200,



English Electric Leo Marconi System 4.

1.2. Kierunki dalszego rozwoju światowego

Rozwój pamięci zewnętrznych od szeregu lat zmierzają w kierunku uzyskania coraz większych pojemności i szybkości przy równoczesnej obniżce kosztów/ w odniesieniu do jednego bitu magazynowanej informacji/ i wzrostu niezawodności. Tendencje te są nie tylko próbą dotrzymania kroku gwałtownemu rozwojowi systemów przetwarzania informacji, ale wręcz gwarancją tego rozwoju, w okresie ostatniego dziesięciolecia uczyniony został duży postęp w technice zapisu magnetycznego, dotychczas jedynie o powszechnym zastosowaniu do masowego pamiętania.

Miarą tego postępu jest 100- krotny wzrost gęstości zapisu informacji na jednostkę powierzchni. Odkrywcie droga do masowości wiedzy nie tylko poprzez doskonalenie technologii, ale również przez łączenie szeregu urządzeń tego samego rodzaju, tzw. modułów, w duże zespoły pamięciowe.

Prowadzone są wprawdzie prace nad poszukiwaniem i doskonaleniem innych nośników pamięciowych, eliminujących z pamięci mechanizmy ruchowe, a więc nośników dających pamięć całkowicie elektroniczną, jednak osiągnięte dotychczas rezultaty pozwalają wnioskować, że stosownie pamięci z nośnikiem magnetycznym będzie nadal ekonomicznie i technicznie uzasadnione.

Oczekuje się, że w okresie najbliższych 10 lat zdolność techniki zapisu magnetycznego będzie wyrażać się gęstością 1000 bitów/mm² 200 bitów/mm, 8 ścieżek /mm, co w odniesieniu do współczesnych pamięci zwiększy ich pojemność o rząd wielkości. Należy przewidywać, że szybkość przesyłania informacji osiągnie w ciągu 10 lat poziom rzędu megaznaków /sek. Powyższe zmiany jakościowe nie wpłyną w zasadzie na wzrost kosztów urządzeń.

2. Urządzenia zewnętrzne maszyn cyfrowych dla wprowadzenia, wypracowania i przetwarzania informacji

2.1. Aktualny stan techniki światowej

Przedmiotem informacji są następujące urządzenia wchodzące do konfiguracji M.C. dla przetwarzania danych:

1. Czytnik taśmy papierowej
2. Czytnik kart perforowanych



3. Czytnik dokumentów
4. Sterowanie elektryczne maszyny piszącej
5. Display i light pen
6. Perforator taśmy papierowej
7. Perforator kart
8. Drukarka wierszowa
9. Urządzenia transmisji danych
10. Klawiaturowa dziurkarka kart
11. Klawiaturowa sprządarka kart
12. Klawiaturowa dziurkarko-sprządarka taśmy papierowej

13. Urządzenia do przygotowania dokumentów pierwotnych.
Aktualne szczytowe parametry urządzeń wspomnianych dla wprowadzania i wyprowadzania informacji w zasadzie można określić ich szybkością działania, co w odniesieniu do w/w urządzeń przedstawia się następująco:

1. Czytnik taśmy papierowej - max. szybkość czytania 300 rzędów/sek przy 500 rz/sek start-stopowo /Bezpośredni centralen /oraz 15000 rz/sek start-stopowo /czytnik CSRS/.
2. Czytnik kart perforowanych - max. szybkość czytania 200 kart/min
3. Czytnik dokumentów - max. szybkość czytania 300 dok/min dla odczytu fotoptycznego oraz 1600 dok/min dla odczytu magnetycznego.
4. Perforator taśmy papierowej - max szybkość perforowania 300 rzędów/sek.
5. Perforator kart max, szybkość perforowania 500 kart/min
6. Drukarka wierszowa - max. szybkość drukowania 3000 linii/min./Doremio 3000/

Rozwój czytników, dziurkarek i drukarek jest prowadzony w kierunku zwiększenia ich szybkości /ze względu na zwiększającą się szybkość jednostek centralnych/, przy jednoczesnym zwiększeniu ich niezawodności. Jest to osiągnięte przez maksymalne eliminowanie klasycznych rozwiązań mechanicznych i stosowanie układów pneumatycznych, hydraulicznych i elektronicznych. Np. nowoczesny czytnik taśmy

W 1960-61
W 1961-62 w 1/2



papierowej, posiada bezpośredni elektromagnetyczny docisk rolki, oraz elektromagnetyczny układ hamowania taśmy przez docisk taśmy kotwiąc. Układ zabierania kart - w szybkich czytnikach kart - obecnie stosowany jest wyłącznie pneumatyczny. Drukarki wierszowe o szybkości 300 linii/min. mają zapis elektrograficzny - na tak znaczne zwiększenie szybkości pozwoliło wyeliminowanie mechanicznych "wałków" /wdług tych drukarek jest możliwość druku pojedynczego egzemplarza/.

Miarą postępu w urządzeniach klawiaturowych dla przygotowania informacji na nośnikach może być ilość stopni kontroli, układy upraszczające pracę operatora jak np. praca wg zadanego programu i tp.



Tabela 1

Pamięci zewnętrzne maszyn matematycznych III-ciej generacji

System	Nazwa pamięci	Pojemność znaków /byte/ x 10 ⁶	Prędkość przesyłania znaków /sek.	Czas dostępu msiek	Gęstość zapisu znaków cal ew. bitów/cal	Uwagi
IBM System/360	<u>taśmowa</u> Seria 2400 modele 1,2,3 modele 4,5,6 hypertaśma		170000		800 1000 1511	
	<u>dyskowa</u> 2311,2314 wymienne 2302 mod.3	7,25,26 112	156000 156000	max.135 max.180	1110 1060	
	<u>paskowa</u> 2321	400	55000	max.600		
	<u>bobrowa</u> 7320 2301	0,83 4	136000 1.2mil	śr.8,6		
Honeywell Series 200	<u>taśmowa</u> Seria 204B		4800 do 96000		200,555 800	
	258,259 wymienne 261,262	4,58,9, 16, 150,300	208333 196666	śr.97 max.125		
RCA Spec. tra 70	<u>taśmowa</u> 70/432,442 445		30000 do 120000		800	
	<u>dyskowa</u> 70/564 wymienna	7,25	156000	max.135	1110	produkcyj wg licen cja IBM
	<u>kartowa</u> 70/568-11 <u>bobrowa</u> 70/568-12-13	1000 0,78, 1,56	60000 210000	śr.8,6	750	
English Electric Lee Marconi System 4	<u>taśmowa</u> 4450-4454		30000 do 60000 / prod.wit./		200,555 800	powyżej 60000 mechan. prod. Petter RCA 70/ 568-11
	<u>dyskowa</u> 4425 wymien. <u>kartowa</u> 4410	7,25 1000	144000 60000	max.145	Prod.na li z firmy Ampex	



III. Elementy elektroniczne i pamięci szybkie dla elektronicznych maszyn cyfrowych III generacji

Przedmiotem informacji są wybrane ważniejsze problemy, których rozwiązanie będzie miało istotny wpływ na przebieg prac nad EBC III generacji, a w szczególności:

1. podzespoły elektroniczne dyskretne /oporniki, kondensatory, półprzewodniki/
2. układy scalone hybrydowe
3. układy scalone monolityczne
4. wybrane typy pamięci z antychmiałowym dostępem
5. szlasy wielokontaktowe

1. Podzespoły elektroniczne dyskretne

1.1. Aktualny stan techniki światowej i tendencje rozwoju

a/ oporniki

Najnowsze rozwiązania wysoko stabilnych oporników oznaczają się małymi tolerancjami początkowymi oraz małymi gabarytami. Przykładem doskonałych właściwości produkcyjnych oporników mogą być wyroby firmy Neohm /Włochy/.

W ramach serii oporników metalizowanych EBC opracowano oporniki o tolerancji początkowej $\pm 0,5\%$ i współczynnika temperaturowym $0,0025\% /^{\circ}\text{C}$ w zakresie temperatury pracy $- 55^{\circ}\text{C}$ $+ 165^{\circ}\text{C}$. Zmiany oporności po przechowywaniu przez 5000 godzin w $+ 125^{\circ}\text{C}$ nie przekraczają $0,4\%$. Wymiary opornika o mocy $0,5\text{W}$ wynoszą przy tym: średnica - 5 mm , długość /bez wyprowadzeń/ - $14,5\text{ mm}$

b/ kondensatory

Przykładem rozwiązań kondensatorów o dużej stabilności oraz niezawodności i małych rozmiarach mogą być kondensatory ze szklanym dielektrykiem typu CYPH francuskiej firmy Soverco. Zmiana pojemności po 2000 godzin pracy w $+ 125^{\circ}\text{C}$ i przy napięciu $1,5$ razy większym od znamionowego jest dla tych kondensatorów mniejsza od $0,5\%$. Współczynnik temperaturowy pojemności jest równy ok. $0,12\% /^{\circ}\text{C}$. Wymiary kondens



satora o pojemności 220 pF wynoszą 3,7 x 4,4 x 2 mm. Przykładem rozwiązania wysokiej jakości kondensatorów blokujących o dużych pojemnościach są tantalowe kondensatory elektrolityczne typu "Driatan" firmy angielskiej TCC. Kondensator o pojemności 22 $\mu\text{F} \pm 10\%$ dla napięcia 10V ma wymiary walca o średnicy 4,5 mm i długości 11 mm. Może on pracować w zakresie temperatury - 55°C - + 125°C, przy czym zmiany pojemności + 125°C są mniejsze od 15%. Tangens kąta stratności jest mniejszy od 0,06 a prąd upływu od 4,4 $\mu\text{A}/\text{Pe}$ 1000 godzinach pracy w temperaturze + 125°C zmiany pojemności nie przekraczają 10%.

e/ półprzewodniki

Nowoczesne tranzystory przełączające mają częstotliwości graniczne f_T wynoszące setki MHz, małe wartości czasu magazynowania oraz standardowy zakres temperatury pracy, wynoszący - 55°C + 125°C. Przykładem jednego z szybkich tranzystorów tej klasy może być krzemowy tranzystor epiplanarny 2N2475 o częstotliwości granicznej $f_T = 600$ MHz i czasie magazynowania mniejszym od 6 ns/przy $I_C = I_{B1} = I_{B2} = 5$ mA/oraz tranzystor 2N2369 o $f_T = 500$ MHz i czasie magazynowania mniejszym od 13 ns/ $I_C = I_{B1} = I_{B2} = 10$ mA. Najszybsze diody epiplanarne, stosowane np. w specjalnych układach pomiarowych, mają czasy przełączania /"recovery time"; standardowe warunki $I_P = 10$ mA, $U_{wst} = 6$ V /rzędu 0,5 ns, jak np. dioda HD 5000 firmy Hughes International.

Dla potrzeb EMC III generacji przewidzianych do opracowania w okresie najbliższych 5 lat wystarczające są diody tej klasy, jak dioda 1N3604 o czasie przełączania nie przekraczającym 2 ns.

Nowe rodzaje elementów półprzewodnikowych jak np. tranzystory polowe PBT, są obecnie mało rozpowszechnione. Można przypuszczać, że gdyby znalazły one szersze zastosowanie w przyszłości, to byłyby stosowane w EMC równolegle z epiplanarnymi elementami półprzewodnikowymi.

1.2. Zestawienie głównej tematyki w zakresie podzespołów dyskretnych

Załączona tabela 2 zawiera zestawienie podstawowych



podzespołów i ich parametry.

Opanowanie technologii tych podzespołów wymaga rozwiązania następujących zagadnień:

1. Opracowanie technologii maszek fotografiomnych do produkcji elementów półprzewodnikowych oraz urządzeń do wykonywania maszek.
2. Opracowanie i wybór metod pomiarowych parametrów impulsowych diod i tranzystorów w zakresie nanosekundowym.
3. Opracowanie aparatury do badania półprzewodników w zakresie nanosekundowym.

2. Układy scalane hybrydowe

2.1. Aktualny stan techniki światowej i tendencje rozwoju

Mikroelektronika rozumiana współcześnie jako elektronika scalona - integrated electronics składa się z trzech głównych kierunków reprezentowanych przez:

- mikroukłady scalone monolitycznie
- mikroukłady hybrydowe cienkowarstwowe
- mikroukłady hybrydowe tzw grubowarstwowe

Mikroukłady hybrydowe na podłożach krzemowych posiadają zalety pierwszych dwóch wymienionych wyżej układów scalonych. Niski koszt wytwarzania, maksymalna miniaturyzacja, wysoka niezawodność, wysoka stabilność parametrów elektrycznych wskazują, że ten typ mikroukładów rekuje perspektywicznie duże nadzieje dla szerokiego asortymentu sprzętu profesjonalnego, wymagającego podzespołów wysokiej jakości. Opanowanie technologii tego typu mikroukładów jest jednak możliwe po opanowaniu technologii mikroukładów cienkowarstwowych na podłożach bierzych ze wszystkimi jej subtelnościami jak i opanowaniu technologii nowoczesnych czynnych elementów krzemowych, prosty a w następnej kolejności struktur złożonych, wieloelementowych.



Dla sprzętu powszechnego użytku i masowego sprzętu profesje-
nalnego najodpowiedniejszą techniką jest tzw. technologia
"grubych warstw", pozwalająca uzyskać mikroukłady przy
zdecydowanie niskich kosztach, ale także gorzszych
parametrach elektrycznych. Opiera się ona na nanoszeniu na
podłoża bierne metodą sitodruku warstw oporowych, poje-
mnościowych /przewodzących.

Mikroukłady cienkowarstwowe hybrydowe na podłożach bier-
nych produkowane są już od kilku lat w USA, natomiast na
rynkach europejskich znalazły się stosunkowo niedawno, efek-
rowane m.in. przez firmy Mullard, Welwyn, EMI, STC, SESCO, CPTM
FTT, LCC Steafix, COPRIM, Siemens, Philips. Gęstość upakowa-
nia elementów dla tych układów nie przekracza 100 el/cm².
Mikroukłady hybrydowe na podłożach czynnych, o wyższej
dochodzącej do 500 el/cm² gęstości upakowania produkowa-
ne są dotychczas jedynie w USA, stanowiąc szczytowe o-
siągnięcia mikroelektroniki.

Najpowszechniej stosowane w mikroukładach hybrydowych
są następujące struktury cienkowarstwowe, których osią-
gnięte dotychczas najlepsze parametry zamieszczone w
poniższych tablicach.

Warstwy oporowe

Rodzaj warstwy	Metoda uzyskiwania	Metoda korekcji oper.	Zakres oporności powierzchniowej	Stabilność na 0,00h	TWO 10°C	Tolerancja	
						bez korekcyj %	z korekcją %
Ni-Cr	sublimacja	nacina- nie	50-300	0,1	15 - 10 ⁻⁶	2	0,01
TaN	rozpy- lenie katodo- we	zmody- fikacja	2500	0,1	50,10 - 10 ⁻⁶	5	0,01
Cr-SiO	flash- evapora- tion	nacina- nie	do 20000	0,1	150, - 10 ⁻⁶	5	0,1



Warstwy dielektryczne

Rodzaj warstwy	Metoda uzyskiwania	tg -	$\frac{\Delta \epsilon}{\epsilon}$	pojemność odnośk. $\frac{F}{mm^2}$	Tolerancja %
SiO	naparowanie	5-6 $1 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	20-100	5
SiO ₂	- " -	3,9 $2 \cdot 10^{-3}$	-	10-30	5
Ta ₂ O ₅	anodyzacja rozpylanego Ta	21-29 $1 \cdot 10^{-3}$	$200 \cdot 10^{-3}$	1000	5
TiO ₂	anodyzacja	25-30 $6 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	3000	5

3.2 Zestawienie tematyki słownej w zakresie układów scalonych hybrydowych

1. Opracowanie technologii wytwarzania mikroukładów hybrydowych oraz uruchomienie linii do produkcji pilotowej.
2. Opracowanie technologii cienkowarstwowych oporników i kondensatorów dla mikroukładów na podłożach czynnych.

Opracowanie w technologii wymaga rozwiązania następujących zagadnień:

1. Opracowanie technologii produkcji nowoczesnych diod i tranzystorów w obudowach "cerstab" i bez budów, a w następnej kolejności struktur złożonych, wieloskładkowych na podłożach z monokryształów krzemu, arsenu galu i in.
2. Opracowanie technologii wytwarzania ceramicznych podłoży obudów do mikroukładów, obudów diod i tranzystorów.
3. Opracowanie technologii wytwarzania podłoży szklanych.
4. Opracowanie technologii wytwarzania fotomasek do produkcji mikroukładów hybrydowych.
5. Opracowanie konstrukcji i wykonanie aparatury próbniczej oraz kontrolno- pomiarowej.
6. Opracowanie konstrukcji i wykonanie półautomatycznych mierników parametrów funkcjonalnych mikroukładu hybryd.
7. Opracowanie aparatury i urządzeń do mikromontażu układów hybrydowych.



3. Układy scalone monolityczne

3.1. Aktualny stan techniki światowej i tendencji rozwojowej.

Aktualnie w skali światowej największą pod względem wartości globalnej produkcji układów scalonych prowadzą w kolejności trzy firmy amerykańskie: Fairchild, Texas Instrument i Motorela. Do szczytowych po względem technicznym osiągnięć należą serie układów cyfrowych firmy Texas Instrument - 54 /wojskowa / i 74 /przemysłowa/ oraz serie firmy Fairchild pod nazwą Micrologic.

Najbardziej perspektywicznym kierunkiem są monolityczne układy krzemowe o strukturze planarnej. Ten rodzaj konstrukcji pozwala w miarę doskonalenia technologii i zwiększenia precyzji fotolitografii na znaczne rozszerzenie skali integracji. Obecnie produkowane są seryjne monolityczne układy zawierające do 100 bramek, a laboratoryjnie uzyskano już na jednej płytce ^{arytmometr} ~~serwomechanizm~~ zawierający ponad 1000 bramek.

Wzrost skali integracji daje zwiększenie miniaturyzacji, zmniejszenie kosztów na funkcję oraz zwiększenie niezawodności urządzeń.

Układy monolityczne planarne zapewniają w produkcji masowej najmniejsze koszty wytwarzania, mniejsze niż układy montowane z elementów indywidualnych i układy hybrydowe. Przy produkcji na mniejszą skalę proporcje kosztów mogą ulec zmianie na korzyść układów hybrydowych.

3.2. Zestawienie tematyki głównej w zakresie układów monolitycznych.

1. Określenie typoszeregu układów monolitycznych
2. Opracowanie metody projektowania UM
3. Opracowanie technologii UM
4. Opracowanie miernictwa technologicznego
5. Opracowanie metod badania UM
6. Uruchomienie serii prototypowej UM
7. Uruchomienie serii próbnej UM
8. Uruchomienie produkcji seryjnej UM



Opracowanie technologii układów monolitycznych wymaga rozwiązania szeregu zagadnień a w szczególności :

1. Opracowanie i wykonanie nietypowej aparatury pomiarowej do badań funkcjonalnych
2. Opracowanie nietypowej aparatury technologicznej
3. Opracowanie aparatury i urządzeń do technologii montażu
4. Wybrane typy pamięci z nietypowym dostępem.

4.1. Aktualny stan techniki światowej i tendencje rozwojowe

Główne parametry pamięci operacyjnych systemu 360 firmy IEM pokazuje następująca tabela :

Model masz.	30	40	50	62	70	92
Czas cyklu / μ sek/	1,5	2,5	2	1	1	0,75
pojemność nominalna	8192	16384	65536	262144	262144	524288

Mimo znacznego postępu prac nad różnego typu nośnikami informacji, pamięci z nośnikiem na rdzeniach ferrytowych, z przeznaczeniem użycia ich jako pamięci głównej, stanowią w dalszym ciągu podstawową linię rozwojową tych pamięci. Dla poparcia powyższego stwierdzenia wymienić można duże zaangażowanie niektórych firm zachodnich w zakresie opanowania produkcyjnej technologii wytwarzania rdzeni o średnicy 0,3 mm.

I tak firma IBM sygnalizuje efekt opracowania laboratoryjnego modelu pamięci rdzeniowej o pojemności 8192 słów z czasem cyklu 110 nsek.

Pozytywne rezultaty w pracy nad zastosowaniem cienkich warstw magnetycznych w nośniku pamięci operacyjnych uzyskała firma Burroughs. Modele B 6500 oraz B 8500 mają już takie pamięci. Czas cyklu pamięci w modelu B 8500 jest rzędu 600 μ sekund.

Oprócz głównych pamięci operacyjnych niektóre rozwiązania m.c. posiadają pamięci ekstra - szybkie /scratchpad memory/. Przykładem jest Spectra 70. Szybkość tej pamięci wynosi 300 μ sek, pojemność 128 słów.



W czołowych rozwiązaniach maszyn cyfrowych spotyka się takie pamięci stałych /read-only storage/.
Przykładem niech będzie system 360, którego poszczególne modele zawierają pamięci o pojemności rzędu 4096 słów 60 bitowych o czasie cyklu od 0.25 do 1.0 /usekundy.

4.2. Zestawienie tematyki głównej w zakresie pamięci

Na tematykę główną składają się :

1. Pamięć operacyjna "2 /us", o cechach niezależnego modułu, przeznaczona do pracy w części centralnej m.c.III generacji , jako pamięć główna .Pamięć główna m.c. może składać się z jednego lub więcej modułów .
Zasadnicze parametry modułu pamięciowego o określonych wymiarach geometrycznych :
 - pojemność informacyjna 16384 słów 25-bitowych,
 - czas cyklu równy ca 2,0 /u sekundy:
 - blok nośnika informacji zawiera rdzenie ferrytowe.
2. Pamięć operacyjna "1 /us" , o cechach niezależnego modułu przeznaczone do pracy w części centralnej maszyny cyfrowej III generacji, jako pamięć główna.Pamięć główna m.c. może składać się z jednego lub więcej modułów.
Zasadnicze parametry modułu pamięciowego o określonych wymiarach geometrycznych:
 - pojemność informacyjna 32768 słów 9-bitowych,
 - czas cyklu ca 1,0 /usek,
 - blok nośnika informacji zawiera rdzenie ferrytowe.
3. Ekstra-szybka pamięć "0,3 us" , o cechach podzespołu, spełniająca rolę a/ zbioru operacyjnych rejestrów arytmometru, sterowania ,systemu przerwań i innych lub b/ pamięci pomocniczej /slavo memory /.
W przypadku /a/ pamięć posiada organizację adresową, w przypadku /b/ adresową lub asocjacyjną.
Zasadnicze parametry podzespołu pamięciowego:
 - pojemność informacyjna 128 słów 36-bitowych,
 - czas cyklu 300 nsek,
 - blok nośnika informacji zawiera cienkowarstwowe elementy magnetyczne.



4. Pamięć statycznych

- cykl ≤ 300 ns,
- pojemność 512, 1024, 2048 słów,
- długość słowa 50 bitów .

5. Pamięć masowa

- cykl 3 μ s - 10 μ s,
- pojemność 512 k - 1024 k znaków /9 -bitowych/w jednym bloku

wymieniona tematyka głównie wymaga rozwiązania następujących zagadnień :

1. Bloki nośnika informacji .
2. Rdzenie nośnika informacji
3. Transzyster przełącznikowy o mocy ca 1W - odpowiednik 2N3444.
4. Transzyster przełącznikowy o mocy ca 0,3W - odpowiednik 2N2369.
5. Transzyster dla układów liniowych - odpowiednik ST70.
6. Dioda przełącznikowa o mocy ca 0,2W - odpowiednik 1N4009.
7. Dioda przełącznikowa o mocy ca 0,5W -odpowiednik 1N4151.
8. Aparatura do kontroli pamięci.
9. Aparatura do kontroli bloków i płyt nośnika.
10. Aparatura do kontroli rdzeni nośnika.

5. Złącza wielokontaktowe.

5.1 . Aktualny stan techniki światowej i tendencje rozwojowe.

1. Gęstość uszkodzeń . Ministrurowe złącze firmy Burndy Corporation typu MC 35 zastosowane do morskich urządzeń elektronicznych uzyskało częstość uszkodzeń $9,5 \times 10^{-9}$ / na kontakt przy poziomie ufności 90%, przy czym zakłada się że, w badanym okresie nie nastąpiło uszkodzenie żadnego kontaktu/ warunki morskie zwiększają częstość uszkodzeń dwukrotnie w porównaniu z warunkami lądowymi/ .

2. Gęstość kontaktów .

Firma Burndy Corporation
złącze UPC3B61P-1 /pośrednie 10 kontaktów /cm²
złącze PSE4 D20-1/krawędziowe/ 8 kontaktów /cm krawędzi płytki druk.

firma AMP Incorporated

system połączeń stykowych "NECA"
40 kontaktów /cm²

Firma Cinch Mfg./złącza dla mikromodułów
firmy Hamilton Standard , a Division of



United Aircraft Corporation/
20 kontaktów /cm²

Podobne gęstości kontaktów uzyskuje dla swoich złącz pośrednich Micro-D i Double density - D, firma ITT Cannon Electric oraz inne /Amphenol Connector Division/

Kierunki rozwojowe złącz dla urządzeń mikroelektronicznych charakteryzują się odejściem od konwencjonalnej formy konstrukcji złącza /miniaturyzacja/. Wprowadza się złącza z kontaktami dociskowymi z zewnątrz/ zwiększenie trwałości kontaktów / - firmy Cinch Mfg oraz ITT Cannon Electric oraz zastępuje się sztywną wtyczką, wtyczką elastyczną złożoną z kilku cienkich połączonych razem drucików/wzrost niezawodności i miniaturyzacja / - Firma New Twist Connector Corporation.

5.2. Zestawienie tematyki głównej w zakresie złącz wielokontaktowych

1. Opracowanie konstrukcji złącz o parametrach :
Czystość uszkodzeń rzędu 10^{-9} /kontakt przy poziomie ufności 60% gęstość kontaktów dla :
złącz pośrednich 10 kontaktów /cm²
" krawędziowych 5 kontaktów/cm krawędzi płytki
 2. Opracowanie technologii pokrywania podzespołów stykowych twardym złotem.
 3. Opracowanie tworzyw na korpusy o dużej stabilności wymiarowej w szerokim zakresie parametrów klimatycznych .
- Powyższa tematyka wymaga opracowania kryteriów jakości metodyki badania złącz oraz niezbędnej aparatury pomiarowej.



Zestawienie podzespołów dyskretnych i ich parametry

Tabela 2

Nr. tematu	Nazwa tematu	Podstawowe dane elementu konstrukcyjnego		
		Zakres temp. pracy °C	Najwyższa postulowana wartość współczynnika intensywności uszkodzeń, % na 1000 gods.	Inne dane techniczne
1.	Wysokostabilne oporniki metalizowane	0-70	0,003	sakres oporności : 1 - 100k tolerancja : + 0,5 ± 2% moc 0,125 + 2W współczynnik temperaturowy ≤ 0,01%/°C zmiany po magazynowaniu: ≤ 0,3% wyprowadzenia osiowe
2.	Kondensatory o małych pojemnościach	0-70	0,0001	sakres pojemności : 15 + 30 000 nF zakres napięć znamionowych 10 + 100 V typ: ceramiczne lub inne przystosowane do pracy impulsowej tolerancja : ± - 1, ± 2, ± - 5% współczynnik temperaturowy ≤ 0,02% /°C zmiana pojemności w czasie /po 10 000 gods./ ≤ 0,5%
3.	Kondensatory elektrolityczne tantalowe	0-70	0,0005	sakres pojemności : 10 + 500 nF zakres napięć znamionowych 6 + 90 V tolerancja ± 20% tangens kąta stratności : ≤ 0,2 dla C10g, ≤ 0,3 dla C10c /nF prąd upływu /25°C/ 0,02 nA/nF żywość : po 2 000 gods. w temperaturze 70°C zmiana pojemności ≤ 20%
4.	Transystor krzemowy epiplanarny przełącznikowy małej mocy	0-70	0,002	moc strat ~ 0,3 W tego typu jak 2N 914 lub 2N 2369
5.	Transystor krzemowy epiplanarny przełącznikowy średniej mocy	0-70	0,002	moc strat ~ 3W tego typu jak 2N 3444
6.	Transystor krzemowy wielkiej mocy	0-70	0,003	moc strat ~ 50 W tego typu jak BUX 12
7.	Dioda krzemowa epiplanarna przełącznikowa 0,25 W	0-70	0,001	moc strat ~ 0,25 W tego typu jak 1N3600
8.	Diody krzemowe epiplanarne przełącznikowe 0,5 W	0-70	0,001	moc strat ~ 0,5W tego typu jak 1N4151

x/ Dla specjalnych zastosowań przewiduje się zakres temperatury pracy - 55° C + 125° C.



Informacja o stanie prac i dalszych kierunkach
rozwojowych w Polsce w zakresie poziomu orga-
nizacji, oprogramowania i techniki elektroni-
cznych maszyn cyfrowych.

1. System magazyn III generacji na świecie

1. Przedmiotem informacji jest:

- a/ Właściwości organizacyjne systemu omc
- b/ Parametry szybkości /czas dodawania, cykl pamięci operacyjnej/
- c/ Zakres oprogramowania maszyny

2. Aktualne osiągnięcia systemów

2.1. Dla ilustracji osiągniętego obecnie stanu w produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych zestawiono niżej przykład we parametry dwóch typów maszyn: firmy Control Data Corporation CDC 6800 oraz firmy Burroughs B 8500.

	CDC 6800	B 8500
Czas dodawania /msk	0,1	0,2
Cykl pamięci /msk	0,25	0,5 na 4 słowach
Liczba akumulatorów	8	13
Pojemność pamięci operacyjnej w tys. słów	32 - 131 1/2	16 - 262
Rozmiar słowa w bitach	60	48

2.2. Współcześnie budowane systemy maszyn charakteryzują się następującymi cechami organizacyjnymi:

- 1. Systemy stanowią linie maszyn jednolicie programowanych przynajmniej w zrybie.
- 2. Systemy posiadają zdolność do samostworzenia w czasie pracy wieloprogramowej i pracy w czasie rzeczywistym.
- 3. Praca wieloprogramowa systemu jest zabezpieczona przez
 - a. system przerwan;
 - b. ochronę pamięci
 - c. dynamiczną relokację programów w oparciu o adresy basowe
 - d. czasomierz /często zegar czasu rzeczywistego/.



4. Możliwość pracy systemu w układach wielomaszynowych.
 5. Możliwość jednoczesnej pracy wielu urządzeń zewnętrznych.
 6. Duża pojemność pamięci głównej /256 k słów 1024 k znaków/.
 7. Struktura informacji wewnętrznej słowa i pola zmiennej długości.
 8. Arytmetyka bierna, stała i zmiennie przecinkowa oraz arytmetyka dziesiętna.
 9. Podział systemu na dwie części : hardware i software.
- 2.3. W zakresie oprogramowania maszyn w świecie uznano obecnie jako minimum:
- Translatory języków wyższych jak Algol, Fortran, Cobeł / w przygotowaniu PL1/
 - Systemy operacyjne dla wielu konfiguracji
 - Biblioteki programów numerycznych i dla potrzeb administracyjnych
 - Programy zagospodarowania nośników informacji i wykorzystania urządzeń zewnętrznych.

3. Aktualna sytuacja w kraju

- 3.1. Dla ilustracji parametrów technicznych maszyn polskich zestawiono odpowiednie dane dla maszyn Odra 1304 i ZAM 41Z produkowanych lub przygotowanych do produkcji w latach 1967-68.

	Odra 1304	ZAM 41Z
czas dodawania μ sek	21	22
cykl pamięci μ sek	6	10
Liczba akumulatorów	8	1
Pojemność pamięci operacyjnej w tys. słów	4 - 32	4 - 32
Rozmiar słowa w bitach	24	24

- 3.2. Z póród wymienionych w punkcie 2.2 cech organizacyjnych maszyn III generacji polskie maszyny Odra 1304 i ZAM 41Z posiadają następujące cechy :
1. System posiada zdolność do samosterowania w czasie pracy wieloprogramowej i pracy w czasie rzeczywistym.



2. Praca wieloprogramowa systemu jest zabezpieczona przez :
 - a. system przerwań
 - b. b. ochronę pamięci
 - c. dynamiczną relokację programów w oparciu o adresy bazowe
 - d. czasomierz /często zegar czasu rzeczywistego/.
 3. Możliwość jednoczesnej pracy wielu urządzeń zewnętranych.
 4. Duża pojemność pamięci głównej / do 256 kbów, 1024 k znaków/
 5. Podział systemu na hardware i software.
- 3.3. Wymogi oprogramowania podane w punkcie 2.3. ~~spełnione całkowicie~~
~~/wg założeń konstrukcyjnych/~~ Odra 1304 i ZAM 412.
4. Zamierzenia Polski do 1975 r.
Polska ma zamiar opracować system maszynowy wg następującej koncepcji :
- 1/ System musi zabezpieczać możliwość budowania hierarchicznych systemów nadzorczych /systemów programowania^o, służących do kierowania pracą programów sterujących i przetwarzających oraz wymianą tych programów pomiędzy użytkownikami systemów.
 - 2/ Maszyny należące do tego systemu muszą być maszynami o rozkazowo zmiennej liście rozkazów /przy czym ilość list rozkazów winna być ograniczona /, między innymi w celu zabezpieczenia nakładów poniesionych dotychczas przez potencjalnych użytkowników przyszłych maszyn.
 - 3/ Cała linia maszyn należących do systemu powinna być zbudowana w oparciu o jednolitą organizację ogólną /jednolite listy rozkazów/, a różnić się mogą one rozwiązaniami struktury logicznej/.
 - 4/ Szybkość dodawania stałopzecinkowego / w przeliczeniu na liczby 46-bitowe / powinna być nie mniejsza niż :
 - 2 mln dodawań/sek w największych jednostkach,
 - 50 tys. dodawań/sek w najmniejszych jednostkach.
 - 5/ Pojemność pamięci operacyjnych :
 - dla największych jednostek 8 mln bitów,
 - dla małych jednostek 500 tys. bitów.
 - 6/ Czas propagacji na element 10-15 nsek dla największych jednostek.



- 7/ Jednoczesność sterowania wieloma urządzeniami zewnętrznymi uzyskana poprzez decentralizację sterowania.
- 8/ Automatyczne użytkowanie jednostek informacyjnych /byte⁶w/, o rozkazowo zmiennych długościach. W celu wyjaśnienia należy podkreślić, że przedstawiane wyżej eechy posiadają za sobą szereg wtórnych np. jako:
 - a/ możliwie dużą mikrominiaturyzację,
 - b/ sterowanie mikroprogramowe poprzez pamięci wolny zapis - szybki odczyt /słow write - fast read SM/FR/ oraz pamięci stałe /read only - ROE/.
- 9/ Linia maszyn należąca do systemu musi być wyprzedzona przez tzw. maszynę "Pilot", w oparciu o którą można sprawdzić koncepcję systemu i zbierać doświadczenia z zakresu opracowania systemów nadzorczych i wykorzystania istniejącego oprogramowania. Od strony techniki "Pilot" powinien dawać możliwość sprawdzenia marginesów poprawnej pracy przyszłych maszyn systemu.
- 10/ W związku z tym, że należy się liczyć z bardzo poważną obniżką ceny maszyn cyfrowych, która w przeliczeniu na koszt operacji może wynieść 80-90 % cen bieżących w roku 1975, przy opracowywaniu technologii i organizacji tych maszyn trzeba stale uwzględniać koszty ich wytwarzania.

II. Pamięci zewnętrzne oraz urządzenia zewnętrzne i peryferyjne elektronicznych maszyn cyfrowych.

1. Aktualny stan techniczny i dalsze kierunki rozwoju w zakresie pamięci zewnętrznych w Polsce.

Aktualny stan techniczny pamięci zewnętrznych w Polsce przedstawia się następująco :

- od ponad 2 lat produkowany jest seryjnie bęben B-3 /pojemność 1 milion bitów, częstotliwość 200 kc/s/,
- na ukończeniu są prace nad modelem pamięci bębnowej FB-6 z głowicami latającymi /pojemność 4 miliony bitów, częstotliwość 400 kc/s/,
- wprowadzona jest do produkcji seryjnej pamięć taśmowa PT-2 /gęstość zapisu 200 i 400 rzędów /cal, częstotliwość 16000 i 32000 rzędów 9-bitowych na sekundę /.



Dalsze kierunki rozwojowe w zakresie pamięci zewnętrznych w Polsce są następujące :

- w 1968 r. zostanie opracowana, a w 1969 r. wdrożona do produkcji pamięć bębnowa o pojemności 13 milionów bitów, częstotliwości 400 kc/s i układach krzemowych dyskretnych,
- w 1969 r. zostanie opracowana, a w 1970 r. wdrożona do produkcji pamięć masowa o pojemności 35 milionów bitów, częstotliwości 750 kc/s i układach krzemowych dyskretnych,
- w latach 1972-73 zakończona zostanie opracowanie pamięci dyskowej o pojemności rzędu 500 milionów bitów, po czym w latach 1973-75 przewiduje się uruchomienie jej produkcji,
- w latach 1969-70 zostanie opracowana, a w 1971 r. wdrożona do produkcji pamięć taśmowa PT-3/gęstość zapisu 800 rzędów/cal, częstotliwość 96.000 rzędów/sek, układy krzemowe dyskretne/, spełniająca wymagania standardów ISO i RWPG.
- w okresie do 1975 r. przewiduje się kontynuowanie prac rozwojowych nad nowym typem pamięci taśmowej /gęstość zapisu 1600 rzędów/cal, częstotliwość około 200.000 rzędów/sek, a następnie uruchomienie produkcji tego typu pamięci taśmowej /PT-4/.

2. Aktualny stan techniczny i dalsze kierunki rozwoju w Polsce w zakresie urządzeń zewnętrznych

Obecny stan prac nad urządzeniami zewnętrznymi jest następujący :

1. Czytnik taśmy papierowej typ CT 1001 - szybkość czytania 1000 rzędów/sek jest w stadium uruchomienia produkcji seryjnej. Do końca 1967 r. będzie wykonana seria informacyjna w ilości 15 szt. W roku 1968 przewidywana jest produkcja seryjna w ilości 200 szt.
2. Czytnik taśmy papierowej typ PC 11 - szybkość czytania 300 rzędów/sek obecnie jest produkowany seryjnie w przemyśle.
3. Perforator taśmy papierowej typ P102 - szybkość perforowania 100 rzędów/sek obecnie jest w końcowym stadium konstrukcji. Wykonanie prototypu przewiduje się do końca bieżącego roku, a uruchomienie produkcji seryjnej w roku 1968.
4. Drukarka wierszowa - w oparciu o licencję firmy ICT na typ 666 o szybkości drukowania 1750 linii/min nastąpi uruchomienie produkcji w roku 1969 po wykonaniu serii technologicznej w 1968 r.
5. Czytnik kart - o szybkości czytania 1600 kart/min - rozważany jest wniosek przemysłu na zakup licencji.



6. Klawiatura drukarki kart - z opisywaniem - obecnie rozpatrywany jest wniosek przemysłu na zakup licencji.
7. Klawiatura sprężarka kart - obecnie rozpatrywany jest wniosek przemysłu na zakup licencji.
8. Urządzenia do transmisji danych - obecnie prace nad tymi urządzeniami są w stadium prac badawczo-konstrukcyjnych.
9. Stylak /has light pen/ - obecnie prace są w stadium prac badawczo-konstrukcyjnych.

Zakup licencji na w/w urządzenia umożliwi po opanowaniu licencji prowadzenie dalszych prac rozwojowych, a w szczególności nad dalszym udoskonaleniem drukarki typ 666 ICT.

III. Elektronizacja urządzeń, elementów maszyn o natrzymiastowym dostawie oraz inne elementy elektronicznych maszyn cyfrowych.

1. Podzespoły elektroniczne drukarki.

Oporniki

Zakład "Onig" w IV kwartale 1967 r. podjął produkcję oporników metalizowanych wg licencji firmy Electronica Metal Lux /Włochy/. Potrzeby ENK mogą zaspokoić oporniki typu ML i AT.

Kondensatory o małych pojemnościach

Począwszy od roku 1970 zostanie podjęta produkcja kondensatorów ceramicznych typu KD i KT w Zakładzie Ceramiki Radiowej na podstawie licencji ZBR.

Podstawowe parametry tych kondensatorów :

- największy zakres temperatury pracy - 60°C + 155°C ,
- najmniejsza tolerancja $\pm 2\%$,
- nominalne napięcia 100 V,
- najmniejszy współczynnik termiczny pojemności $0,01\%/^{\circ}\text{C}$,
- zakres pojemności 2,2 pF + 1800 pF,
- rozmiary 6×1 dla KT 30×12 dla KT 30 pF : 5×12 mm.

Kondensatory elektrolityczne tantalowe

Zakład "Ela" produkuje kondensatory foliowe KTPT o dość dużych rozmiarach.

Podjęta zostanie produkcja kondensatorów elektrolitycznych spiekanych typu ETC-1 od roku 1968 oraz typu ETO-2 od roku 1969 na podstawie licencji ZBR.



Podstawowe parametry tych kondensatorów :

zakres temperatury pracy - 60°C \leftrightarrow $+155^{\circ}\text{C}$ i - 60°C \leftrightarrow $+200^{\circ}\text{C}$,

najmniejsza tolerancja $\pm 10\%$.

nominalne napięcie $6\text{ V} \leftrightarrow 90\text{ V}$,

zakres pojemności 10 pF do 80 pF dla ETO-1 i 100 pF do 1000 pF dla ETO-2,

rozmiary $\varnothing \times l$: $14,5 \times 10\text{ mm}$ dla ETO-1, $24 \times 12\text{ mm}$ dla ETO-2,

tangens kąta strat $0,2$ dla ETO-1, $0,3$ dla ETO - 2,

prawdopodobieństwo poprawnej pracy

przy $+100^{\circ}\text{C}$ i nominalnym napięciu przez 1000 godzin $0,98$.

Transystor krzemowy epitlarnawy przelaznikowy salaj mocy

Produkcja tranzystora krzemowego epitlarnawego odpowiednika 2N914 lub 2N2369 zostanie podjęta przez F.P. "Tama" w roku 1970.

Transystor krzemowy wielkiej mocy

Produkcja tranzystora krzemowego odpowiednika KT802A zostanie podjęta przez F.P. "Tama" przed rokiem 1970.

Diody krzemowe epitlarnawe przelaznikowe 0,25 W

Produkcja diody będącej odpowiednikiem 1N3604 zostanie podjęta przed 1975 rokiem.

2. Układy scalone hybrydowe

Zestawienie rozwiązywanej głównej tematyki :

1/ Opracowanie technologii wytwarzania mikroukładów hybrydowych

Opracowana jest technologia laboratoryjna mikroukładów hybrydowych na podłożach szklanych na bazie Si-Cr i SiO₂.

Przewadzona jest praca nad przygotowaniem linii do produkcji pilotowej mikroukładów hybrydowych o docelowej mocy produkcyjnej 400.000 szt. rocznie. Zakłada się, że produkcja pilotowa układów hybrydowych zostanie uruchomiona w 1970-71 r. Przewadzi się prace nad technologiami zastępczymi lub uzupełniającymi rozpylanie katodowe reaktywne i w. sz., dla pasywacji i technologii warstw tantalowych.

Instytucja wiodąca ITR.

2/ Opracowanie technologii cienkowarstwowych oporników i kondensatorów.

Opracowuje się w ITR technologię laboratoryjną warstw cernetowych dla mikroukładów i oporników wydzielonych.

Przeprowadzone wstępne próby technologiczne.

Zestawienie prac związanych z tematyką główną :

1. Opracowanie technologii produkcji nowoczesnych diod i tranzystorów



w obudowach "cerstab" i bez obudów.

Biuro rozwojowe "Tawa" opracowuje technologię planarnych diod i tranzystorów krzemowych. Przewidywany początek produkcji uruchomienia w 1969-70 r.

2. Opracowanie technologii wytwarzania ceramicznych podłoży i obudów. W PIE prowadzi się prace nad technologią laboratoryjną podłoży ceramicznych dla mikroukładów, a w ZCR prowadzi się pracę mającą na celu opanowanie produkcji obudów mikroukładów i elementów czynnych w ilościach zabezpieczających potrzeby mikroelektroniki hybrydowej. Przewidywany termin zakończenia prac nad technologią podłoża 1969 r. Opracowanie technologii i uruchomienie produkcji obudów 1969 r.
3. Opracowanie technologii wytwarzania podłoży szklanych. Opracowuje się w ISC technologię wykonania folii szklanej w ilościach zabezpieczających potrzeby mikroelektroniki. Termin zakończenia prac 1968 r., produkcja 1969 r.
4. Opracowanie technologii wytwarzania fotomasek. W IMM opracowano fotokoordynator do wytwarzania masek niezbędnych dla produkcji mikroukładów hybrydowych.
5. Opracowanie konstrukcji i wykonanie aparatury próżniowej, kontrolno-pomiarowej i do technologii montażu.
W PIE opracowano napyłarkę typu Na 50e.
- P.I.E. opracowuje osprzęt do napyłarek.
- ITR wykonuje agregat próżniowy do nanoszenia warstw oporowych Ni-Cr.
- W ITR opracowano miernik grubości warstw i masyłkości parowania oraz monitor oporności.
- Aparatura do montażu przewidywana głównie z importu.
6. Opracowanie konstrukcji i wykonanie półautomatycznych mierników parametrów funkcjonalnych.
Wstępne prace prowadzi ITR, IEL, IMM.
7. Wkłady scalone monolityczne.
Prace prowadzone w P.R.L. mają narazie charakter rozpoznawczy i przygotowawczy. Opracowano ramowy program prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych.
Według założeń uruchomienie produkcji seryjnej układów monolitycznych w PRL powinno nastąpić w r. 1972.



4. Wybrane typy pamięci z natychmiastowym dostępem.

W kraju są opracowywane następujące typy pamięci :

poz. 1	- pamięć operacyjna	2,0 /usek
" 2	- " "	1,0 /usek
" 3	- " ekstra szybka	< 300 nsek
" 4	- " stałych	300 nsek

Przewiduje się, że wdrożenie do produkcji poszczególnych ww. opracowań nastąpi :

- poz. 1 - w latach 1969/70
- " 2 - w latach 1971/72
- " 3 - w roku 1975
- " 4 - w latach 1971/72

Bloki nośnika informacji dla wszystkich czterech tematów będą opracowane i produkowane w kraju.

Elementem nośnika informacji pamięci oper. 2,0 /usek. jest toroidalny, ferrytowy rdzeń litowo-niklowy o średnicy zewn. 0,8 mm. Zakłada się opracowanie i produkcję tego rdzenia w kraju.

Elementem nośnika informacji pamięci oper. 1 /usek jest toroidalny, ferrytowy rdzeń litowo-niklowy o średnicy 0,5mm.

Zakłada się opracowanie i produkcję tego rdzenia w kraju.

Elementem nośnika informacji pamięci ekstra szybkiej są płyty pokryte cienkimi elektrolitycznymi warstwami magnetycznymi.

Zakłada się, że opracowanie i produkcja ich będzie krajowa.

Do opracowania i produkcji pamięci określonych w poz. 1, 2 i 3 potrzebne są następujące rodzaje aparatury:

- /1/ - selekcyjne rdzenie
- /2/ - urządzenie do kontroli płyt i bloków nośnika rdzeniowego
- /3/ - urządzenie do kontroli elementów bloku i całego nośnika scalonego
- /4/ - urządzenie do kontroli systemów pamięciowych.

5. Złącza wielokontaktowe

W P.R.L. nie prowadzi się prac nad złączem wielokontaktowym spełniającym współczesne wymagania.



Wnioski Strony Polskiej

I W zakresie współpracy nad systemem III-ciej generacji elektronicznych maszyn cyfrowych.

1. Proponuje się wspólne prowadzenie przez wszystkie cztery kraje prac związanych z wykonaniem maszyny "Pilota" systemu III generacji.
2. Określenie podziału pracy na poszczególne kraje oraz sposób koordynacji tych prac powinno być rozpatrzone na następnym posiedzeniu grupy specjalistów tych krajów.
3. Przed wymienionym posiedzeniem grupy specjalistów, poszczególne kraje opracują i roześlą partnerom swoje propozycje odnośnie częściowych zadań w zakresie techniki, organizacji, i oprogramowania maszyny - pilota III generacji.
4. Po wspólnym opracowaniu maszyny pilota poszczególne kraje uzgodnią pomiędzy sobą podział produkcji na określone typy maszyn matematycznych z pośród całej linii maszyn systemu III generacji.

II W zakresie współpracy w dziedzinie pamięci zewnętrznych, urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych.

1. Należy przyjąć założenie, że poziom techniczny pamięci zewnętrznych oraz urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych do maszyn cyfrowych w krajach współpracujących powinien do roku 1975 osiągnąć obecny najwyższy standart światowy urządzeń seryjnie produkowanych.
2. Należy dokonać podziału zadań pomiędzy kraje współpracujące w zakresie prac badawczych i konstrukcyjno-technologicznych i ewentualnie specjalizacji produkcji pamięci i urządzeń zewnętrznych. Strona polska ze swej strony proponuje następujący podział zadań :



2.1. W zakresie pamięci zewnętrznych :

Typ urządzenia	Uzyskanie aktualnych parametrów światowych	Proponowany kraj do specjalizacji
1	2	3
1. Pamięć taśmowa	szybkość przesyłania do około 100000 zn/sek gęstość zapisu około 800 zn/cal. Prace rozwojowe nad pamięcią do 200000 zn/sek i 1600 zn/sek, produkcja tej pamięci po 1975 r.	PRL a kto firma?
2. Pamięć dyskowa	a/ szybkość przesyłania około 200000 zn/sek pojemność około 300 milionów znaków czas dostępu 100 ms b/ pamięć wymienna i szybkość przesyłania około 200000 zn/sek pojemność około 5 mln. znaków czas dostępu 100 ms	PRL we współpracy z NRD
3. Pamięć hebnowa	szybkość przesyłania około 1 mln. zn/sek. pojemność 5 mln. zn/sek.	PRL
4. Pamięć kartowa /dla pamięci pakowych pojemności są o połowę mniejsze /	szybkość przesyłania 60000 zn/sek pojemność 1000 mln. znaków czas dostępu 500 ms.	NRD



2.2.2
- lista sprzętu 1982
(z Programu
1981-1982)

2.2. W zakresie urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych :

Typ urządzenia	Uzyskanie aktualnych parametrów światowych	Proponowany kraj do specjalizacji
1	2	3
1. Czytnik taśmy papierowej	szybkość czytania max. 2000 rz/sek start-stopowo 1500	PRL CSRS
2. Czytnik kart perforowanych	szybkość czytania 2000 kart/min. /pneumatyczne zabierania kart/	PRL /licencja/ 15?
3. Czytnik dokumentów	szybkość czytania 300 dok/min. odczyt optyczny 1600 dok/min. odczyt magnetyczny	CSRS
4. Sterowane elektrycznie maszyny piszące	Flexowriter	NRD
5. Display i light pen	IBM 2250	?
6. Perforator taśmy papierowej	szybkość perforowania 150 rzędków /sek	PRL
7. Perforator kart	szybkość perforowania 500 kart/min	NRD
8. Drukarka wierszowa	szybkość drukowania 3000 linii/min.	PRL <i>wyje sprzętu?</i>
9. Urządzenia transmisji danych	a/ szybkość przesyłania 50-200 bodów, stopa błędów 10-9 b/ szybkość przesyłania 600-2400 bodów, stopa błędów 10-9	NRD CSRS
10. Klawiaturowa dziurkarka kart z opisywaczen		PRL /licencja/
11. Klawiaturowa sprawdzarka taśmy papierowej		PRL /licencja/
12. Klawiaturowa dziurkarko-sprawdzarka taśmy papierowej		NRD CSRS
13. Urządzenia do przygotowania dokumentów pierwotnych na perforację magnetyczne		CSRS
14. Plotter	wg danych firmy CALCOMP	CSRS



III. W zakresie współpracy w dziedzinie podzespołów, układów mikroelektronicznej pamięci o natychmiastowym dostępie i wybranych urządzeń dla maszyn cyfrowych III-ciej generacji.

Wobec konieczności ujednoczenia elementów, bloków i modułów, z których powinny być zbudowane maszyny III-ciej generacji oraz konieczności postawienia odpowiednich zadań poszczególnym branżom elektroniki, elektrotechniki i mechaniki precyzyjnej wysuwa się następujące wnioski zawierające wybrane problemy oraz tryb ich rozwiązania :

1. Należy określić wymagania techniczne na :

- podzespoły dyskretne /oporniki, kondensatory, elementy półprzewodnikowe/
- wybrane elementy elektromechaniczne/złącza wielokontaktowe/
- układy mikroelektroniczne /hybrydowe,monolityczne/.

Wymagania te powinny zawierać typoszeregi i zasadnicze ich parametry.

2. Przewidując stopniowe wprowadzenie nowych rozwiązań technicznych w konstrukcji maszyn matematycznych należy wstępnie określić poszczególne etapy rozwojowe z podaniem terminu wdrożenia tych rozwiązań /n.p. wprowadzenie układów hybrydowych, monolitycznych/.

3. Wykonanie zadań wymienionych w p.p. 1 i 2 należy powierzyć grupie roboczej złożonej ze specjalistów zainteresowanych krajów, która w okresie półrocznym oprócz zadań objętych p.p. 1 i 2 ustali zakres współpracy zainteresowanych krajów oraz ich ewentualną specjalizację produkcji dla określonych podzespołów, układów oraz urządzeń technologicznych i pomiarowych do ich produkcji.

4. W ramach prac grupy roboczej wymienianej w p.3 należy również uwzględnić zadania związane z opracowaniem technologii i urządzeń potrzebnych do produkcji układów wielowarstwowych /platery/, stosowanych w konstrukcji szybkich maszyn III-ciej generacji.



5. Należy określić typozserię elementów pamięci z natychmiastowym dostępem oraz wymagania techniczne związane z tymi typozseriami.
Równocześnie należy określić etapy opracowania poszczególnych typów pamięci w ramach ustalonych typozserii.
6. Prace wymienione w p.5 należy powierzyć oddzielnej grupie roboczej złożonej ze specjalistów zainteresowanych krajów, która w terminie półrocznym oprócz zadań wymienionych w p.5 określi zakres współpracy zainteresowanych krajów oraz ewentualną ich specjalizację produkcji w wybranych elementach i blokach pamięci oraz potrzebnych do ich produkcji urządzeniach technologicznych i pomiarowych.
7. W ramach prac unifikacyjnych należy również ujedynolicić agregaty /silnik - prądnica/, zasilające maszyny matematyczne oraz urządzenia klimatyzacyjne.
Wybór typozserii tych agregatów i urządzeń oraz ustalenie ich zasadniczych parametrów powinna dokonać oddzielna grupa robocza specjalistów zainteresowanych krajów. Grupa ta w terminie półrocznym określi również zakres współpracy poszczególnych krajów oraz przedstawi wnioski dotyczące specjalizacji produkcji poszczególnych agregatów zasilających i urządzeń klimatyzacyjnych.



do wykonania

Z A T W I E R D Z A M

.....

I n s t r u k c j a

dla delegacji polskiej biorącej udział w konferencji specjalistów 3-ch krajów: NRD, CSRS, PRL zorganizowanej w Polsce dla określenia współpracy tych krajów przy opracowaniu perspektywicznego programu rozwoju maszyn matematycznych III-ciej generacji.

1. Konferencja odbędzie się w Warszawie w dniach od do

2. Skład delegacji:

Przewodniczący:

Mgr inż. Tadeusz Podgórecki - Dyrektor Naczelny Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA".

Członkowie:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. mgr inż. J. Knysz | - Komitet Nauki i Techniki |
| 2. mgr inż. H. Chyrek | - Biuro Pełnomocnika Rządu
d/s Elektronicznej Techniki
Obliczeniowej |
| 3. Doc. dr R. Marczyński | - Centrum Obliczeniowe
Polskiej Akademii Nauk |
| 4. mgr inż. J. Gradowski | - Instytut Maszyn Matema-
tycznych |
| 5. mgr inż. W. Piwoński | - Zjednoczenie Przemysłu
Elektronicznego i Tele-
technicznego |
| 6. mgr inż. T. Zemła | - Zakłady Mechaniki Precy-
zyjnej "Błonie" |
| 7. mgr Z. Daytruk | - Ministerstwo Przemysłu
Ciężkiego |
| 8. mgr inż. M. Wajcen | - PIAF |
| 9. mgr inż. E. Bilski | - WZE "ELWRO" |

mgr inż. J. Knysz



3. Przedmiotem konferencji będzie:
 - 3.1. Wymiana poglądów na temat przyszłościowych systemów maszyn III-ciej generacji z uwzględnieniem możliwości unifikacji tych maszyn.
 - 3.2. Kierunki rozwoju urządzeń zewnętrznych dla maszyn III-ciej generacji wraz z wstępnym przedyskutowaniem wymagań na te urządzenia.
 - 3.3. Omówienie podstawowych elementów, z których mają być zbudowane maszyny III-ciej generacji / np. mikroukłady scalone, ciekokwarstwowe hybrydowe, elementy pamięciowe i inne /.

4. Celem konferencji jest:
 - 4.1. Przedyskutowanie zakresu współpracy pomiędzy 3-ma krajami przy opracowaniu systemu maszyn III-ciej generacji i wysunięcie wniosków dotyczących tego zakresu.
 - 4.2. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opracowaniu konstrukcji i opanowaniu produkcji urządzeń zewnętrznych i wysunięcie wniosków w tym zakresie.
 - 4.3. Przedyskutowanie zakresu współpracy przy opanowaniu technologii wytwarzania elementów i technologii ich montażu w maszynach III-ciej generacji oraz w opracowaniu i wykonaniu urządzeń technologicznych i odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej jak też wysunięcie odpowiednich wniosków.

Wnioski w powyższym zakresie mogą mieć na obecnym etapie tylko charakter organizacyjno-techniczny.

5. Delegacja jest upoważniona do złożenia informacji o stanie prac krajowych i przyjętych kierunkach rozwojowych w zakresie tematyki objętej przedmiotem konfe-



rencji / wg. p.3. / w przypadku, gdy strony biorące udział w konferencji uczynią to samo. Zakres informacji, który może przedstawić delegacja w toku konferencji podany jest w załączniku Nr 1 do instrukcji.

6. Po potwierdzeniu w toku dyskusji stopnia zainteresowania i zakresu współpracy krajów biorących udział w konferencji w wyżej przedstawionej tematyce delegacja upoważniona jest do przedstawienia wniosków w tej sprawie zgodnie z tekstem objętym załącznikiem Nr 2.
7. Konferencja z udziałem 3-ch krajów ma mieć charakter wstępny.

Materiały i postanowienia z niniejszej konferencji zostaną przedstawione jako informacja Związkowi Radzieckiemu z propozycją włączenia się do dalszych prac.

Warszawa, dnia



Wnioski strony polskiej

- I. W zakresie współpracy nad systemem III-ciej generacji elektronicznych maszyn cyfrowych.
 1. Proponuje się wspólne prowadzenie przez kraje współpracujące prac związanych z wykonaniem maszyny "Pilota" systemu III generacji.
 2. Określenie podziału pracy na poszczególne kraje oraz sposób koordynacji tych prac powinno być rozpatrzone na następnym posiedzeniu grupy specjalistów tych krajów.
 3. Przed wymienionym posiedzeniem grupy specjalistów, poszczególne kraje opracują i roześlą partnerom swoje propozycje odnośnie szczegółowych zadań w zakresie techniki, organizacji i oprogramowania maszyny - pilota III generacji.

 - II. W zakresie współpracy w dziedzinie pamięci zewnętrznych urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych.
 1. Należy przyjąć założenie, że poziom techniczny pamięci zewnętrznych oraz urządzeń zewnętrznych i peryferyjnych do maszyn cyfrowych w krajach współpracujących powinien do roku 1975 osiągnąć obecny najwyższy standart światowy urządzeń seryjnie produkowanych.
 2. Należy dokonać podziału zadań pomiędzy kraje współpracujące w zakresie prac badawczych i konstrukcyjno-technologicznych i ewentualnie specjalizacji produkcji pamięci i urządzeń zewnętrznych.
- Strona polska ze swej strony zaproponuje podział zadań w tym zakresie zgodnie z punktami 2.1 i 2.2 niniejszych wniosków.



W kolumnie 5 tych propozycji podano procentowy udział osnowy tych urządzeń w odniesieniu do ceny średniego zestawu, przy czym jako średni zestaw przyjęte:

- jednostka centralna	1 szt
- pamięć taśmowa	6 szt
- pamięć dyskowa	2 szt
- pamięć bębnowa	2 szt
- czytnik taśmy	2 szt
- drukarka wierszowa	1 szt
- czytnik dokumentów	1 szt
- sterowana elektrycznie maszyna pisząca	1 szt
- Display i lightpen	1 szt
- perforator kart	1 szt
- klawiaturowa dziurkarka kart	40 szt
- klawiaturowa sprawdzarka kart	30 szt
- klawiaturowa dziurkarka taśmy	5 szt
- klawiaturowa sprawdzarka taśmy	5 szt
- plotter	1 szt

Uwaga: Dla jednostki centralnej/65 tys.słów, 24* bity, 1, 8 μ sek/ przyjęte cenę 490 tys. #



2.1. W zakresie pamięci zewnętrznych:

Typ urządzenia	Uzyskanie aktualnych parametrów światowych	Proponowany kraj do specjalizacji	Cena jednostkowa w zł	% udział cenowy tych urz. w odniesieniu do ceny średniego zestawu
1. Pamięć taśmowa	szybkość przesyłania do około 100000 zn/sek gęstość zapisu około 800 zn/cal. Prace rozwojowe nad pamięcią do 200000 zn/sek i 1600zn/sek. produkcja tej pamięci po 1975 r.	PRL	42.000	16,2
2. Pamięć dyskowa	a/ szybkość przesyłania około 20000 zn/sek pojemność około 300 milionów znaków czas dostępu 100 ms b/ pamięć wymienna i szybkość przesyłania około 200000 zn/sek pojemność około 5 mln znaków, czas dostępu 100 ms	PRL we współpracy z NRD	180.000	23,2
3. Pamięć bębnowa	szybkość przesyłania około 1 mln zn/sek pojemność 5 mln zn/sek	PRL	35.000	4,5
4. Pamięć kartowa /dla pamięci poskrywanych pojemności są o połowę mniejsze/	szybkość przesyłania 60000 zn/sek. pojemność 1000 mln znaków czas dostępu 800 ms	NRD	39.000	2,5



2.2. W zakresie urzędów zewnętrznych i peryferyjnych:

Typ urzędzenia	Uzyskanie aktualnych parametrów światowych	Proponowany kraj de speyalizacji	Cena jednostkowa w g	% udział cenowy tych urz. w odniesieniu do ceny średniej ze zestawu
1. Czytnik taśmy papierowej	szybkość czytania max. 2000 rz/sek start stopowo 1500	PRL CSRS	4.800	0,6
2. Czytnik kart perforowanych	szybkość czytania 20000 kart/min /pneumatyczne zabierania kart/	PRL/Lienczeja/ 2500	35.000	2,2
3. Czytnik dokumentów	szybkość czytania 300 dek/min odczyt optyczny 1800 dek/min. ogólni magnetyczny	CSRS	32.000	2,1
4. Stewanie elektryczne maszyny piszące	Flexewriter	NRD	3.000	0,19
5. Display i light box	IBM 2250		41.000	2,7
6. Perforator taśmy papierowej	szybkość perforowania 180 rzadków/sek	PRL	3.200	0,21
7. Perforator kart	szybkość perforowania 500 kart/min	NRD	18.800	1,2
8. Drukarka warszowska	szybkość drukowania 3000 linii/min.	PRL	60.000	3,9

	1	2	3	4	5
9. Urządzenia transmisyj danej	a/szybkość przesyłania 50-200 bzdów, stopa bzdów 10-9	NRD			
	b/szybkość przesyłania 600-2400 bzdów, stopa bzdów 10-9	CSRS			
10. Klawiatura dsurkarka kart z opisami waosm		PRL/Lieoneja/	2.500		6,5
11. Klawiatura sprawdzarka kart		PRL/Lieoneja/	3.100		5,2
12. Klawiatura dsurkarko-sprwadzarka taśmy papiere- wej		NRD CSRS	5.000		1,6
13. Urządzenie do przygotowania dokumentów pierwotnych na paskach magnetycznych		CSRS	20.000		1,3
14. Plotter	wg danych firmy CALCOMP	CSRS	9.200		0,5





III. W zakresie współpracy w dziedzinie podzespołów, układów mikroelektronicznych pamięci o natychmiastowym dostępie i wybranych urządzeń dla maszyn cyfrowych III-ciej generacji.

Wobec konieczności ujednoczenia elementów, bloków i modułów, z których powinny być zbudowane maszyny III-ciej generacji oraz konieczności postawienia odpowiednich zadań poszczególnym branżom elektroniki, elektroniki i mechaniki precyzyjnej wysuwa się następujące wnioski zawierające wybrane problemy oraz tryb ich rozwiązania:

1. Należy określić wymagania techniczne na:
 - podzespoły dyskretne / oporniki, kondensatory, elementy półprzewodnikowe /
 - wybrane elementy elektromechaniczne / złącza wielokontaktowe /
 - układy mikroelektroniczne / hybrydowe, monolityczne/.

Wymagania te powinny zawierać typoszeregi i zasadnicze ich parametry.

2. Przewidując stopniowe wprowadzenie nowych rozwiązań technicznych w konstrukcji maszyn matematycznych należy wstępnie określić poszczególne etapy rozwojowe z podaniem terminu wdrożenia tych rozwiązań /np. wprowadzenie układów hybrydowych, monolitycznych /.
3. Wykonanie zadań wymienionych w p.p. 1 i 2 należy powierzyć grupie roboczej złożonej ze specjalistów zainteresowanych krajów, która w okresie półrocznym oprócz zadań objętych p.p. 1 i 2 ustali zakres współpracy zainteresowanych krajów oraz ich ewentualną specjalizację produkcji dla określonych podzespołów, układów oraz urządzeń technologicznych i pomiarowych do ich produkcji.
4. W ramach prac grupy roboczej wymienionej w p.3 należy również uwzględnić zadania związane z opracowaniem technologii i urządzeń potrzebnych do produkcji układów wielowarstwowych / platery /, stosowanych w konstrukcji szybkich maszyn III-ciej generacji.



5. Należy określić typoszeregi elementów pamięci z natychmiastowym dostępem oraz wymagania techniczne związane z tymi typoszeregami.

Równocześnie należy określić etapy opracowania poszczególnych typów pamięci w ramach ustalonych typoszeregów.

6. Prace wymienione w p. 5 należy powierzyć oddzielnej grupie roboczej złożonej ze specjalistów zainteresowanych krajów, które w terminie półrocznym oprócz zadań wymienionych w p. 5 określi zakres współpracy zainteresowanych krajów oraz ewentualną ich specjalizację produkcji w wybranych elementach i blokach pamięci oraz potrzebnych do ich produkcji urządzeniach technologicznych i pomiarowych.

7. W ramach ^{pracy} unifikacyjnych należy również ujednoczyć agregaty / silnik-prądnica /, zasilające maszyny matematyczne oraz urządzenia klimatyzacyjne.

Wybór typoszeregów tych agregatów i urządzeń oraz ustalenie ich zasadniczych parametrów powinna dokonać oddzielna grupa robocza specjalistów zainteresowanych krajów. Grupa ta w terminie półrocznym określi również zakres współpracy poszczególnych krajów oraz przedstawi wnioski dotyczące specjalizacji produkcji poszczególnych agregatów zasilających i urządzeń klimatyzacyjnych.