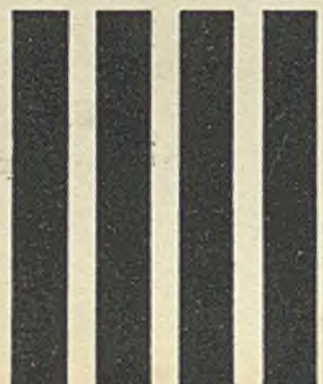


MERA

P. 2900/76



BIULETYN



9(175)

Rok XV - 1976

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski

Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan

Redaktorzy działowi:

- publicystyka mgr inż. Janusz Dziewięcki
- technika inż. Ludomir Kowalski
- ekonomika mgr Ksawery Lewiński

Stali korespondenci: mgr inż. Roman Polasz
red. Tadeusz Podwysocki

Członkowie Kolegium: dr hab. Marek Greniewski
Jan Esikowski
mgr inż. Ludomir Krzystalik
mgr Ewa Mańkiewicz-Cudny
mgr inż. Tadeusz Ustaborowicz

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516,00 zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw RSW "Prasa-Książka-Ruch". Prenumeraty od czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze. Można również dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 RSW "Prasa-Książka-Ruch" - CKPiW, Warszawa, ul. Towarowa 28.

INDEKS nr 35429/35309

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, WRZESIEŃ 1976

SPIS TREŚCI

J. W. Rush	- "Przyszłość kooperacji Mera-TCC jest nieograniczona"	3
T. Podwysocki	- Pokonywanie bariery technologicznej	5
M. J. Greniewski	- Język projektowania programów	9
Z. Naotyński	- Mikroprocesory w systemach automatyzacji przemysłu	14
J. Lipowski	- Przegląd systemów mikroprocesorowych	16
T. Zaremba	- Tester do automatycznego sprawdzania pakietów z obwodami drukowanymi	26
S. Jabłoński A. Idzikowski	- Dyspozytorska kontrola realizacji zadań produkcyjnych	30
Z. Niedzielak	- Cykle dostaw materiałowych a cykle kompleksowych dostaw systemów automatyki	32
T. Podwysocki	- Tego nie zrobią importowane cerebraty	35

Redakcja i Zakład Małej Poligrafii: Dział Wydawnictw Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa, Tel. 12-41-71 /Red. / i 12-41-60 /ZMP/. Zam. 253/76. Nakład 2000.



„Przyszłość kooperacji MERA-TCC jest nieograniczona ...”



mówi JAMES W. RUSH – PRESIDENT

OF TRANSAMERICA COMPUTER COMPANY

Rozmowy dotyczące współpracy między Zjednoczeniem "Mera" a firmą Transamerica Computer Company /TCC/ rozpoczęto w maju 1973r. Kooperacja nawiązana między Zjednoczeniem "Mera" a TCC umożliwia prowadzenie przez TCC sprzedaży systemów pamięci dyskowej o pojemności 30 megabajtów, kompatybilnych z systemami IBM i dzięki specjalnemu interfejsowi z ODR 1305, zarówno w Polsce jak i poza jej granicami. Zjednoczenie "Mera" stwarza możliwość nie tylko eksportu systemów komputerowych lecz również rozpowszechniania rozszerzonych systemów komputerowych z 30 megabajtowymi systemami pamięci dyskowej wśród użytkowników krajowych. W trzech punktach niniejszej wypowiedzi dotyczących przeszłości, teraźniejszości i przyszłości kooperacji MERA - TCC omówione zostaną zarzysy podstaw takiej współpracy.

Wyniki dotychczasowe

Każdy rodzaj kooperacji muszą cechować korzyści ekonomiczne osiągnięte przez obie strony. W danym przypadku, ze strony Zjednoczenia "Mera" było to pragnienie dostarczenia obecnym i przyszłym użytkownikom ODRY 1305 systemu pamięci dyskowej o pojemności 30 Mbajtów, który byłby również kompatybilny, w całości bądź też w dużej części, z nośnymi urządzeniami Jednolitego Systemu EMC /RIAD 32/ oraz dążenie do rozszerzania za-

kresu własnych zysków komputerowych, co uczyniłoby je bardziej atrakcyjnymi również na rynkach poza krajami RWPG i co umożliwiłoby osiągnięcie zysków z eksportu.

Dążeniem firmy TCC było natomiast zafelowanie do sprzedaży swoich systemów pamięci dyskowej - kompatybilnych z urządzeniami IBM. Tak więc okazało się, że istnieją podstawy do nawiązania kooperacji, przy czym określenie konkretnych form tej współpracy oraz osiągnięcie zadowalającego porozumienia jest wynikiem blisko dwuletnich rozmów.

Stan bieżący

Obecna sytuacja stwarza firmie TCC warunki do wykorzystania, w możliwym do zrealizowania zakresie, świadczeń udostępnionych przez Zjednoczenie "Mera". Usługi tego typu, mogą obejmować prace przed i po instalacyjne w zakresie systemów dyskowych instalowanych w Polsce, bądź też przy marketingu połączonym, w jakimkolwiek innym kraju świata. Polscy użytkownicy ODRY 1305 mają oczywiście możliwość, poprzez cytowany interfejs, podłączenia 300 Mbajtów systemów dyskowych, kompatybilnych z wyrobami IBM, do własnych urządzeń.

Istotnym elementem naszej współpracy są przewidywania, dotyczące systemów dyskowych tego typu, na rok 1976. TCC i Zjednoczenie "Mera" będą również współdziałać

w prowadzeniu marketingu komputerów dyskowo-zorientowanych ODRA 1305 poza krajami RWPG. Należy również dodać, że firma TCC nabyła jednostkę 1305 z zamiarem zainstalowania jej w okolicach Londynu.

Ponieważ zakupiona ODRA 1305 będzie pierwszą jednostką zainstalowaną w rozwiniętych krajach zachodnich, należałoby przypomnieć pewne założenia związane z transakcją.

Otóż, firma TCC, postępując zgodnie z duchem prawdziwej kooperacji, zdecydowała się na zakupienie ODRY 1305, gdyż według opinii TCC, jest to system komputerowy w pełni konkurencyjny względem rodziny komputerów ICL 1900, a TCC potrzebowała 1305 lub też jednostki równorzędnej w celu obsługi własnych systemów dyskowych, przeznaczonych do połączenia z ODRĄ 1305. Tak więc, jednym z głównych zastosowań ODRY 1305, zainstalowanej przez TCC w Anglii, będzie testowanie i wspomaganie systemów dyskowych TCC przewidzianych do połączenia z komputerami ODRA 1305. Poza tym ODRA 1305 będzie również wykorzystana przez TCC do innych celów, a mianowicie:

- konkurencyjnego świadczenia usług dla klientów korzystających do tej pory z systemów ICL 1900,
- umożliwienia testowania urządzeń innych firmom pragnącym oferować swoje urządzenia peryferyjne dla komputerów ODRA 1305 lub ICL 1900,
- promocji i prezentacji systemu ODRA 1305 potencjalnym klientom poza krajami RWPG,
- stworzenia podstaw i możliwości budowy

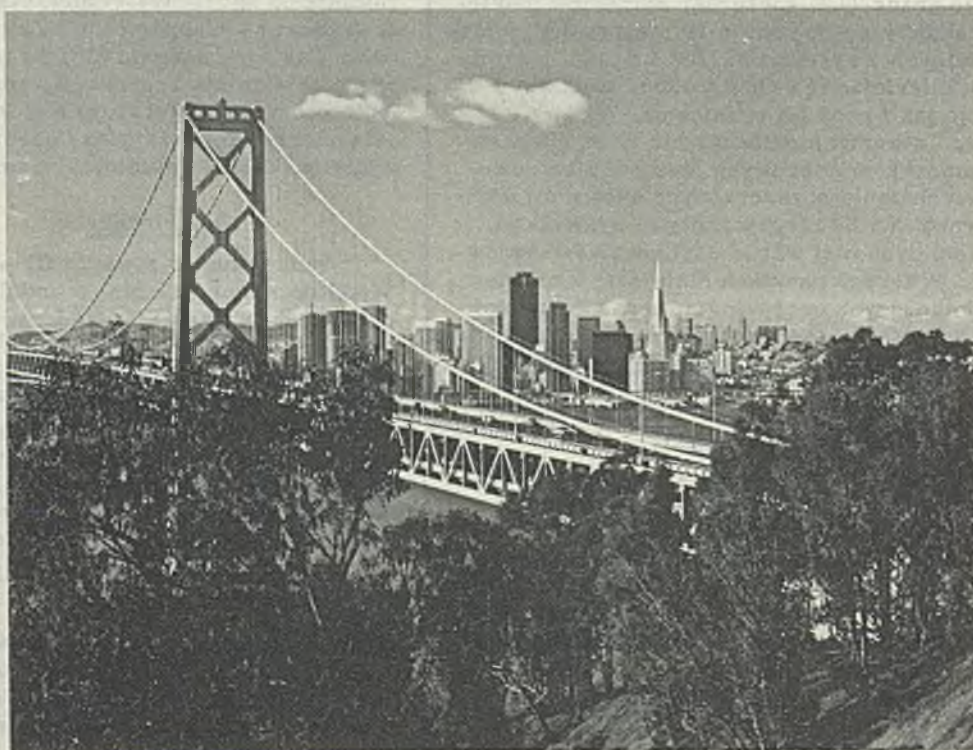
i rozszerzania oprogramowania /software/ użytkowego oraz operacyjnego z przeznaczeniem dla użytkowników ODRA 1305 i ICL 1900.

Współpraca między Zjednoczeniem "Mera" a TCC została więc nawiązana i obecnie układa się bardzo pomyślnie. Omówienie dotychczasowych osiągnięć bez uwzględniania planów na przyszłość wydaje się jednak niewystarczające.

Plany na przyszłość

Wprawdzie obecnie kooperacja opiera się na ODRZE 1305, jednakże przyszłość polskiej komputeryzacji leży jak wiadomo w Jednolitym Systemie, tj. maszynie R-32. Dyski oferowane przez firmę TCC są w pełni kompatybilne z systemem RIAD i przy minimalnej korekcie mogą zostać do tego systemu podłączone. Dlatego też połączenie dysków z systemem RIAD stanowi naturalną podstawę dalszej współpracy. Wspólny marketing systemu RIAD stanowi kolejną, istotną bazę kooperacji i stwarza Zjednoczeniu "Mera" możliwość osiągnięcia zysków. Być może istnieje również możliwość współpracy w innych niż systemy dyskowe dziedzinach.

Tak więc, przy istniejących doskonałych podstawach współpracy oraz wzajemnym szacunku, przyszłość kooperacji "Mera"- TCC jest nieograniczona. Współpraca ta musi przejść jedną tylko próbę: musi okazać się korzystna dla obu partnerów przez dłuższy okres czasu.



POKONYWANIE BARIERY TECHNOLOGICZNEJ

Elektronizacja gospodarki narodowej stała się przedmiotem rozważań konferencji naukowo-technicznej zorganizowanej w pierwszej połowie września br. w katowickim Ośrodku Postępu Technicznego przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Zainteresowanie uczestników tej imprezy skoncentrowało się wokół "Programu elektronizacji gospodarki narodowej" a zatem kwestii związanych z Programem Rządowym badań zwanym "PR-3" - kompleksem prac nad materiałami i podzespołami dla elektronizacji.

Zasadniczym celem działań pod egidą rządu, a więc prac zintegrowanych i interdyscyplinarnych - jest pokonanie bariery technologicznej. Prawie całkowitą wymianę metod technologicznych i sprzętu pomiarowego przewiduje się do roku 1980.

Strategia elektronizacji gospodarki narodowej zakłada przede wszystkim upowszechnienie systemów sterowania procesami technologicznymi oraz rejestracji danych. Jest to z punktu widzenia postępu technicznego i ekonomicznego kierunek najbardziej efektywny. Stąd przewiduje się, że w latach 1976-1980 zostanie wprowadzonych do gospodarki około 320 systemów komputerowej automatyzacji, z tego dla zarządzania produkcją - 190, sterowania procesami technologicznymi - 70, dla prac inżynierskich - 40 oraz zintegrowanych systemów - 20.

Jeszcze bardziej obiecująco rysują się perspektywy cybernetyzacji na lata 1981-1990, kiedy to ma być wprowadzonych do gospodarki aż 2500-3000 systemów, z tego około 700 dla sterowania procesami technologicznymi. Wówczas to na dobre mają się upowszechnić systemy kompleksowej automatyzacji. Oczywiście, wszelkie tego rodzaju przymiarki w dziedzinie cybernetyki technicznej należy traktować jako dalekie przybliżenia. Życie dyktuje bowiem tak wielkie potrzeby przyspieszenia i zmian,

że trudno dać głowę za to co będzie za dwa lub trzy lata. Trzeba jednak przymierzać się do przyszłości i mieć o niej jakieś wyobrażenie.

Ambicje mamy spore. Program ma przyczynić się do zmniejszenia dystansu dzielącego Polskę od rozwiniętych krajów świata. Otóż wartość produkcji wyrobów przemysłu elektronicznego wyniesie w 1980 r. około 302 mld zł, tj. 163 dolary na mieszkańca kraju, co stanowiłoby ponad 8-krotny wzrost w porównaniu z sytuacją w 1973 r., kiedy wypadalo tylko 20 dolarów.

Jak to wygląda w porównaniu z innymi krajami? Na konferencji podano, że wskaźnik wartości produkcji wyrobów elektronicznych będzie 2-krotnie wyższy od poziomu, jaki osiągnęły w 1973 r. takie kraje jak Japonia i RFN, oraz 3-krotnie wyższy od poziomu francuskiego. W ten sposób chcemy zbliżyć się do stanu, jaki miały Stany Zjednoczone AP w 1973 r. tj. 186 dolarów na mieszkańca, dojść do wysokiego poziomu produkcji i zastosowania sprzętu elektronicznego, komputerowej automatyzacji w różnych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego kraju.

Gdy brakuje informacji

Co wiemy o tym, jak i gdzie rozwija się proces elektronizacji i komputeryzacji gospodarki? Informacja włącz nie jest silną stroną przemysłu. Wiadomości bardziej kompleksowe, ogarniające cały obszar elektronizacji gospodarki nie są na ogół znane inżynierom i ekonomistom. Stąd słuszne stało się założenie organizatorów konferencji: trzeba zapoznać zainteresowaną kadrę naukowo-techniczną z najbardziej aktualnymi i miarodajnymi informacjami o postępach, planach, koncepcjach rodzimej elektroniki w szerokim tego słowa znaczeniu. Oczywiście, nie tylko ten cel przyświecał organizatorom katowickiej imprezy. Stała się ona forum wymiany poglądów.

Referaty programowe przygotowali przedstawiciele kierownictwa przemysłu i placówek naukowych. Przedstawiono główne założenia strategii i taktyki programu elektronicznej. Liczne referaty specjalistyczne wygłoszone na sesjach specjalistycznych uzupełniały wiadomości o treści technologicznej, konstrukcyjnej i organizacyjnej.

Uwaga uczestników konferencji została zogniskowana wokół zagadnień projektowania systemów automatyki, technicznych środków automatyzacji, minikomputerów do sterowania procesami produkcyjnymi, numerycznego sterowania obrabiarkami. Tymi problemami zajmowały się 4 sekcje.

Nie tylko dla kopalń

System elektronicznej kontroli ruchu załogi w kopalniach węgla kamiennego przedstawili na konferencji: mgr inż. Wiesław Balicki i dr inż. Bolesław Firganek z Zakładów Konstrukcyjno-Mechanizacyjnych Przemysłu Węglowego w Katowicach. Zdaniem autorów: "Stosowany obecnie szeroko system, oparty na wykorzystaniu znaczków kontrolnych, mimo swych niewątpliwych zalet, jakimi są prostota i stosunkowo duża niezawodność - nie spełnia jednak wszystkich wymagań w zakresie bezpieczeństwa i sprawności prowadzenia robót". O jakie mankamenty chodzi?

Przede wszystkim trzeba wyeliminować błędy kontroli. Nie ma dotąd możliwości natychmiastowego ustalenia miejsca przebywania pracownika w chwili niebezpieczeństwa. Nie można szybko sporządzać raportów o stanie i rozmieszczeniu załogi i nie można sterować ruchem załogi. Nie ma automatycznego obliczania zarobków i przygotowywania list płac.

I oto, wykorzystując elektronikę i technikę komputerową, udało się usunąć wspomniane mankamenty. Stało się to w kopalni "Generał Zawadzki", gdzie w lipcu 1974 r. zastosowano w miejsce kart zegarowych i znaczków kontrolnych legitymacje z wydziurkowanymi w odpowiednim kodzie numerami identyfikacyjnymi. W bramach zainstalowano specjalne czytniki, podobnie w nadszybiach zjazdowych. Czytniki są sprzężone z urządzeniem SEKO-32, które jest połączone kanałem przemysłowym z EMC ODRA 1325, zainstalowaną w Centrum Zarządzania Kopalnią. Odpowiednio zaprogramowany system obliczeniowy dostarcza wydruki maszynowe z pełnym zestawem informacji o ruchu załogi. Przy tym czytniki są skonstruowane w ten sposób, że można także niektóre informacje przekazywać pracownikom.

Wyświetla się je na ścianie czołowej czytnika. W ten sposób można przekazać 7 informacji - jak np. ZGŁOŚ SIE DO KIEROWNIKA lub POWTORZ ODCZYT, albo ZGŁOŚ SIE DO DZIAŁU KADR...

System elektronicznej kontroli obecności jest uwarunkowany czasowo - pracuje w czasie rzeczywistym - został połączony bezpośrednio

/on-line/ ze źródłami i punktami informacji. Oprogramowanie systemu zapewnia natychmiastowe wprowadzenie i wyprowadzenie danych oraz przetwarzanie z dostępem do zbiorów w pamięci zewnętrznej. Zadania owe koordynuje program EXECUTOR EX2P.

Oczywiście, system ten może być z powodzeniem zastosowany nie tylko w kopalniach. Umożliwia on szybkie sporządzenie listy danych personalnych osób obecnych w pracy, zmniejszenie stanu zatrudnienia w działach kadr i biurach ruchu załogi, poprawę organizacji pracy i dyscypliny, ograniczenie sprawozdawczości, skrócenie czasu obrotu dokumentów, eliminację różnych błędów.

Ciekawostka: w oparciu o tenże sprzęt udało się kontrola obecności osób z ruchomym czasem pracy. System umożliwia objęcie taką kontrolą do 1000 pracowników w ciągu doby.

Zadania i strukturę sprzętu cyfrowego układu automatyzacji kompleksowej w Janikowskich Zakładach Sodowych zaprezentowano w referacie mgr inż. Tomasza Mańkowskiego i mgr inż. Jerzego Witkowskiego z "Mera PIAP" w Warszawie. Jest to układ automatyzacji kompleksowej wykonany całkowicie w kraju, wraz z rodzimym oprogramowaniem podstawowym i użytkowym. Autorzy przypomnieli, że optymalne sterowanie przy pomocy komputera podstawowymi węzłami technologicznymi i wszystkimi aparatami powinno dać zysk nie mniejszy niż 50 mln zł rocznie.

Zagadnienie niezawodności pracy systemu komputerowego sterującego procesami technologicznymi w kopalni poruszał prof. dr inż. Andrzej Grzywak z OBR Automatyki Górniczej w Katowicach. Autor przedstawił dane statystyczne o pracy systemu, będące wynikiem badań układów automatyki kompleksowej w kopalni "Siersza". Uczestnicy konferencji mieli

możność zapoznania się ze sposobami zwiększenia niezawodności systemów komputerowych, zarówno w zakresie hardware, jak i software.

W ciągu 4 miesięcy badano niezawodność układów. Okazało się, że 49% awarii powodowały czujniki, 37% systemy transmisji. Analizy wskazują, że podstawowy sprzęt komputerowy, jakim jest EMC MKJ-25, kanał przemysłowy UZO-4 oraz urządzenia peryferyjne jest wysoce niezawodny. Niesprawność maszyny wynikała głównie z przyczyn software, a nie hardware.

Systemy wielokomputerowe stanowią niewątpliwie przyszłość cybernetyzacji gospodarki. W krajach wysoko uprzemysłowionych nastąpiło już znaczne upowszechnienie systemów zintegrowanych. W Zjednoczeniu EMAG przygotowuje się eksperymentalny zestaw dwukomputerowy przeznaczony dla sterowania i kontroli pracujących w czasie rzeczywistym. System składa się m.in. z minikomputerów MKJ 25 i SMC-10.

Zainteresowanie minikomputerami

Wiele uwagi na katowickiej konferencji poświęcono minikomputerom. Dr inż. Jerzy Pilch-Kowalczyk z Głównego Instytutu Górniczego w Katowicach zaprezentował doświadczenie ze zbierania danych o przebiegu produkcji potokowej z użyciem minikomputera. Pilotujący system SMC-3 dla zbierania danych o pracy maszyn górniczych w podziemiach kopalń zastosowano w 1975 r. w kopalni "Staszic" /Katowice/. System nadzoruje permanentnie proces produkcyjny i podaje informacje o ważniejszych zdarzeniach, które można wyświetlać na monitorach, otrzymywać z drukarek oraz utrzymywać w maszynowym nośniku danych. Można otrzymać bilanse wykorzystania maszyn oraz wielkości produkcji w postaci drukowanych raportów.

Prowadzi się dalsze prace nad następnymi mutacjami systemu SMC-3 /rejestracja i nadzór procesów ciągłych, bieżąca ewidencja ruchu pracowników, sterowanie sekwencyjne/. Chodzi o uzyskanie całej rodziny systemów.

Duże zainteresowanie uczestników konferencji wzbudził referat o problemach architektury komputerowego systemu sterowania przy pomocy MERY 400. Stworzona została bowiem możliwość konstruowania afektywnych konfiguracji wieloprocessorowych, złożonych ze standardowych procesorów o wysokim stopniu scalenia oraz inteligentnych modułów przetwarzania informacji, skoncentrowanych lub ulokowanych w różnych, nawet odległych miejscach. Opracowanie i uruchomienie produkcji minikomputera 16-bitowego systemu MERA-400 dało nowe i szerokie możliwości wprowadzania automatyzacji. "Funkcje, organizacja, wykonanie techniczne i oprogramowanie tego minikomputera przystosowane są do współcześnie rozumianych potrzeb użytkownika - stwierdził w omawianym referacie doc. dr hab. inż. Andrzej Janicki - w tym dla potrzeb sterowania sekwencyjnego i nadrzędnego".

Mikroprocesory i maszyny cyfrowe zbudowane z tych "kostek" robią ostatnio zawrotną karierę w świecie. Stąd z uznaniem przyjąć należy wprowadzenie do tematu mgr inż. Małgorzaty Sadowskiej-Rosińskiej z Instytutu Maszyn Matematycznych. Autorka przedstawiła możliwości zastosowania mikroprocesorów w sterowaniu i podała przykład wykorzystania mikroprocesora firmy ASEA w sterowaniu procesami tj. system SIDAC.

W roku ubiegłym zostały przeprowadzone doświadczenia nad podłączeniem 16-bitowego minikomputera MERA 400 do urządzeń PI opracowanych w "Mera PIAP", a wchodzących do Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów - POLMATIK. Celem tych badań przeprowadzonych w zapleczu naukowo-badawczym Zjednoczenia "Mera" było sprawdzenie modelu kanału automatyki PI służącego sprzęgnięciu jednostki centralnej minikomputera z systemem wielokasetowym PI. W sprawozdaniu z tych

doświadczeń /mgr inż. Janusz Manuszak i inż. Zbigniew Wiśniewski podano, że udało się rozszerzyć zestaw o stacyjkę DDC, co zbliżyło konfigurację do warunków rzeczywistego systemu sterującego obiektem jednocześnie umożliwiając opracowanie sprzężenia systemu ETRONIK z systemem PI.

O innym, równie ważnym wykorzystaniu MERY 400 mówiono przy okazji prezentacji prac naukowo-badawczych nad sterowaniem stołem krzyżowym ASK-500 i jego zastosowaniem technologicznym. W Zakładzie Problemów Wprowadzania i Wyprowadzania Danych IMM opracowano jednostkę sterującą umożliwiającą podłączenie automatycznego stołu krzyżowego do minikomputera MERA 400 oraz modułów oprogramowania gwarantującego dowolne przesuwanie głowicy stołu na płaszczyźnie i dwustanowe /góra-dół/, sterowanie głowicą wzdłuż osi "Z". Konfiguracja: minikomputer - stół krzyżowy może stanowić jedno z urządzeń końcowych w komputerowym systemie sterowania.

Okazuje się, że stół krzyżowy /dzieło IMM/ może być zastosowany do celów graficznych, a także w produkcji przy wyposażeniu w głowicę tnącą lub zgrzewającą. Przy tym przesuwaniu głowicy odbywa się po dowolnej krzywej. Obecnie taki stół pracuje w układzie otwartym - bez sprzężenia zwrotnego. Jest jednak możliwe uzupełnienie go o sprzężenie przy wykorzystaniu przetworników analogowo-cyfrowych, sygnalizujących faktyczne wykonanie zaprogramowanego zadania.

Sterowanie numeryczne obrabiarek

O miejscu i znaczeniu sterowania numerycznego urządzeniami obróbczymi w przemyśle mówiono sporo na katowickiej konferencji. W referatach przedstawiono doświadczenia i perspektywy rozwoju systemów grupowego sterowania obrabiarkami, problemy sterowania serwonapędów w komputerowych układach sterowania numerycznego, system SKSC-1 Komputerowego Sterowania Centrum Produkcyjnym Obrabiarek KOR-1. Poruszono także kwestie związane z zastosowaniem minikomputerów do sterowania obrabiarkami. Jeśli idzie o automatyzację urządzeń technologicznych, przewiduje się zastosowanie systemów minikomputerowych do sterowania numerycznego obrabiarek oraz całych centrów obróbczych i linii technologicznych. Ma być zastosowanych około 500 robotów przemysłowych, w tym 100 nader złożonych, sterowanych minikomputerami. Zmierza się do wprowadzenia około 100 systemów sterowania produkcją, około 50 systemów automatyzacji magazynów. Działania w Zjednoczeniu "Mera" zmierzają do opracowań i produkcji urządzeń umożliwiających mechanizację i automatyzację obrabiarek i urządzeń technologicznych drogą dobudowania zespołów pomiarowo-wykonawczych eliminujących pracownika przy prostych czynnościach.

Nad grupowym sterowaniem obrabiarkami przy pomocy komputera prowadzi się prace w Oddziale Śląskim IMM. W czasie konferencji stwierdzono, że już teraz istnieje możliwość przystąpienia do zastosowań w skali przemysłowej pierwszych systemów /DNC/ grupowego sterowania obrabiarkami, oczywiście w wybranych przedsiębiorstwach, w oparciu o sprzęt opracowany w IMM.

Odrębnym, ale ogromnie ważnym, zagadnieniem jest rozwój konstrukcyjny i produkcyjny elementów i sprzętu automatyzacji. Na tym polu mamy już spore wyniki. Należy do nich elektroniczny system automatyki EFTRONIK służący dla potrzeb automatyzacji kompleksowej przemysłu chemicznego, system POLMATIK-INTELEKTRAN /w wersji modułowej/ jako zestaw urządzeń automatyki analogowej czy system INELBISTAT stanowiący zestaw urządzeń automatyki klimatyzacyjnej. Do cennych rozwiązań zaliczyć trzeba struktury systemu modułów automatyzacji SMA.

Interesujące są założenia programu rozwojowego systemu elektronicznej aparatury pomiarowej POLMATIK-METRONIK. Te koncepcje przedstawił doc. dr Jerzy Łączyński z OBRPIAE "Mera-Elwro" we Wrocławiu. Już obecnie aparatura ISP może być stosowana w systemach o bardzo różnych konfiguracjach, szybkościach pracy i potrzebnych mocach obliczeniowych. Podano, że producenci przyrządów pomiarowych zgrupowani w Zjednoczeniu "Mera" opracują i wprowadzą do produkcji takie elementy podsystemów jak źródła sygnałów, przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze, wykorzystując opracowania OBRPIAE w zakresie układów sprzęgających. Mają być opracowane kanały dla odpowiednich maszyn matematycznych według standardu SI ISP-2, a następnie programy sterujące i translatory języka programowania wyższego rzędu.

Założenia rozwojowe ISP odpowiadają najnowszym tendencjom systemowej elektronicznej aparatury pomiarowej znanych firm światowych. Są przy tym zgodne z założeniami rozwoju aparatury tego rodzaju w krajach RWPG.

Na katowickiej konferencji zajmowano się także sprawami produkcji, badań i rozwoju podzespołów czynnych dla automatyki przemysłowej. Była to przede wszystkim obszerna informacja o tym co dotąd zrobiono w kraju i co ma być na tym polu dokonane w najbliższych

latach. Chodziło o diody, tranzystory, elementy optoelektroniczne i układy scalone.

Trudno sobie wyobrazić rozwój systemów automatyki bez monolitycznych układów scalonych. TTL. W roku przyszłym ma ruszyć produkcja sześciokrotnego inwertera z wyjściem wysoko napięciowym typu otwartego kolektora /UCY7406N/ oraz 4x2 bramki NIE-I /NAND/ oraz 4x2 bramki buforowej NIE- I /NAND/. Na rynku ma się także pojawić kilka dalszych przerzutników, jak np. podwójnymonostabilny z zerowaniem.

Terra incognita

Jeśli podstawą rozważań jest elektronizacja gospodarki narodowej, a więc szeroka panorama zastosowań cybernetyki technicznej, to niedostatkim jest skupienie całej uwagi jedynie na automatyzacji produkcji, systemach kompleksowej komputeryzacji czy produkcji podzespołów. Niestety, konferencja katowicka pominięła w swych rozważaniach jakże istotne problemy elektronizacji. Można by to zrozumieć, gdyby organizatorem nie była organizacja społeczna, mająca w swym założeniu programowym twórczą inspirację naukową i techniczną. O jakie kwestie chodzi?

Na konferencji nie zajęto się technicznymi, elektronicznymi środkami dydaktycznymi. A przecież właśnie w procesach technologicznych kształcenia, w krajach wysoko uprzemysłowionych, następuje rzeczywista rewolucja. U nas nawet stowarzyszenia naukowo-techniczne nie mają nic do powiedzenia w tej ważnej kwestii elektronizacji edukacji narodowej. Jest to luka nie do wybaczenia. Potrzebne są tutaj propozycje rozwiązań, działania zmierzające do przekonania o ważności technologii kształcenia z zastosowaniem środków cybernetyki technicznej.

Inna sfera potrzebująca elektronizacji to służba zdrowia, handel, bankowość, transport i łączność. I znów milczenie w ważnych problemach. Jedynie automatyzacja wielu usług wyzwoli nas z marnotrawstwa czasu. Tracimy miliardy godzin w kolejkach, a przecież znane są rozwiązania ogromnie ułatwiające życie. Elektronika jest dziedziną mającą ogromne znaczenie właśnie dla poprawy jakości pracy i życia. O tym także zapomnieli organizatorzy konferencji. Musimy nauczyć się myśleć i działać bardziej kompleksowo, dostrzegać nie tylko sprawy produkcji, ale także wszystko to co nas otacza poza murami fabryk i instytutów.

JĘZYK PROJEKTOWANIA PROGRAMÓW

W p r o w a d z e n i e

W niniejszym cyklu artykułów przedstawione zostały dwa rodzaje języków projektowania:

- Język projektowania logicznego systemów,^{x/}
- Język projektowania fizycznego systemów,^{xx/}

W wyniku opracowania fizycznego projektu systemu przetwarzania informacji powstają między innymi wymagania na funkcje przetwarzania danych, których realizacją są programy komputerowe traktowane jako kroki zadań wykonywanych pod kontrolą systemu operacyjnego komputera.

Dla zaprojektowania takiego programu komputerowego, czyli dla zapisania proponowanej struktury sterowania programem i opisanie czynności realizowanych przez poszczególne segmenty programu wygodnie jest posługiwać się specjalnym językiem projektowania programów. Język taki z powodzeniem zastępuje tradycyjną metodę schematów blokowych programu i umożliwia komputerowe wspomaganie procesu projektowania programów.

Analizator języka projektowania programów umożliwia dokonania szeregu kontroli formalnych projektu programu oraz służy do emisji dokumentacji projektu programu. Ze względu na powiązania między poszczególnymi zdaniami opisu projektu programu, zdania te są przechowywane w specjalnej bazie danych^{xxx/}. Z reguły języki projektowania programów posiadające analizator zapewniają możliwość pisania

x/ MERA "Biuletyn Przemysłu Komputerowych Systemów Automatyzacji i Pomiarów", nr 6 /172/, 1976 r.

xx/ MERA "Biuletyn Przemysłu Komputerowych Systemów Automatyzacji i Pomiarów", nr 7 /173/, 1976 r.

xxx/ MERA "Biuletyn Przemysłu Komputerowych Systemów Automatyzacji i Pomiarów", nr 4 /170/, 1976 r.

zdań składających się na projekt programu w postaci bezformatowej. Nadanie odpowiedniej postaci graficznej dokumentacji projektu programu realizuje analizator, w oparciu o odpowiednie symbole sterujące - występujące w niektórych z linii źródłowych zdań opisujących projekt.

Przykładem języka projektowania programów jest język PDL (Program Design Language) opracowany i rozpowszechniany przez Kalifornijską firmę software'ową "Caine, Farber and Gordon, Inc". Krótki opis języka PDL oraz wyniki uzyskane przy produkcji oprogramowania przy użyciu tego języka zostały przedstawione na Nation Computer Conference, w 1975 roku [1].

Według autorów języka PDL, zastosowanie tegoż języka pozwoliło nie tylko na zwiększenie wydajności pracy programistów o ponad 60%, ale również na bardzo poważne obniżenie kosztów programowania wynikające głównie z faktu, że przy użyciu języka PDL i jego analizatora łączny czas komputera niezbędny dla zaprojektowania programu, zakodowania kompilacji i wytestowania wynosi zaledwie 1/6 czasu komputera niezbędnego dla kompilacji i testowania tego samego programu projektowanego i kodowanego ręcznie przy użyciu stosunkowo nowoczesnych metod programowania strukturalnego [2].

Jeśli dalsze doświadczenia z językiem PDL potwierdzą wyniki przedstawiane przez autorów, to nastąpi w krótkim okresie czasu zasadnicza obniżka kosztów wytwarzania oprogramowania metodami przemysłowymi.

1. Podstawowe konstrukcje języka PDL

Zdania proceduralne języka PDL budowane są w oparciu o pięć podstawowych konstrukcji. Są to odpowiednio:

- zdanie bez słów kluczowych zawierające do 72 znaków łącznie ze spacjami,

READING PDL

```

# 1 SEGMENTS
# 2
# 3 PAGES SUCH AS THIS ONE ARE KNOWN AS "SEGMENTS". THE VARIOUS SEGMENT
# 4 TYPES INCLUDE:
# 5
# 6 1. TEXT -- BOXED WITH "B" -- CONTAINS COMMENTARY MATERIAL
# 7 2. DATA -- BOXED WITH "D" -- CONTAINS DEFINITIONS OF DATA ITEMS
# 8 3. FLOW -- BOXED WITH "F" -- CONTAINS PROCEDURAL FLOW
# 9
# 10 SOURCE INPUT
# 11
# 12 INPUT TO THE PDL PROCESSOR IS GENERALLY FREE FORM. INDENTATION AND
# 13 KEYWORD UNDERSCORING IN FLOW SEGMENTS IS DONE AUTOMATICALLY.
# 14
# 15 INTERSEGMENT REFERENCING
# 16
# 17 TO THE LEFT OF THE BOX FOR EACH FLOW SEGMENT IS A COLUMN LABELLED
# 18 "REF PAGE". WHEN A FLOW SEGMENT LINE REFERS TO ANOTHER FLOW SEGMENT,
# 19 THE PAGE NUMBER ON WHICH THAT "TARGET" SEGMENT IS DEFINED WILL APPEAR IN
# 20 THIS COLUMN.
# 21
# 22 FLOW FIGURES
# 23
# 24 THE "FLOW FIGURES" USED IN THIS EXAMPLE ARE IF...ELSE...ENDIF,
# 25 DO WHILE...ENDDO, AND DO UNTIL...ENDDO. BY CONVENTION, "DO WHILE"
# 26 IMPLIES A TEST AT THE BEGINNING OF THE LOOP SO THAT, IF THE CONDITION DOES
# 27 NOT HOLD AT THE START, THE LOOP IS NOT EXECUTED AT ALL. "DO UNTIL" IMPLIES
# 28 A TEST AT THE END OF THE LOOP SO THAT THE LOOP WILL ALWAYS BE EXECUTED
# 29 AT LEAST ONCE.
#

```

- zdanie złożone IF ... ELSEIF ... ENDIF
- zdanie złożone DO UNTIL ... ENDDO,
- zdanie złożone DO WHILE ... ENDDO,
- zdanie złożone DO CASE ... ENDDO.

Przejdziemy z kolei do omówienia poszczególnych typów zdań.

1.1. Zdanie bez słów kluczowych jest dowolnym ciągiem znaków nie rozpoczynającym się od słów kluczowych IF, ELSEIF, DO, UNDO, CYCLE oraz nie kończące się słowaniami kluczowymi ENDIF i ENDDO. Zdania te służą do opisu czynności wykonywanych i sterowanych nadrzędnie, jak np.:

CZYTANIE KOLEJNEJ KARTY
ANALIZA ZGŁOSKI ALFA (1)
AKTUALIZACJA ZBIORU DELTA (1)
itd.

W zdaniach bez słów kluczowych mogą występować nazwy danych, np. nazwa elementu grupy danych ALFA (1) w drugim przykładzie zdania, czy nazwa zbioru danych DELTA 1 w trzecim przykładzie zdania.

1.2. Zdanie złożone IF ... ELSEIF ... ENDIF służy do opisu sterowania zależnego od warunku, który może przyjmować dwie wartości: PRAWDA i FAŁSZ. Np. zdanie:
IF KONIEC ZBIORU
USTAWIĆ WSKAŹNIK KOŃCA
RÓWNY 1
ELSEIF NIC NIEROBIĆ
ENDIF

czytamy w sposób następujący:
jeśli koniec zbioru to ustawić wskaźnik końca

równy jeden, w przeciwnym przypadku nic nie robić.

1.3. Zdanie złożone DO UNTIL ... ENDDO służy do opisu sterowania pętlą /cyklem/, w której sprawdzenie warunku sterowania umieszczone jest po czynnościach wewnętrznych pętli. Oznacza to, że czynności wewnętrzne pętli sterowanej zdaniem DO UNTIL ... ENDDO są zawsze wykonywane przynajmniej raz, dopóki warunek sterowania nie przyjął wartości PRAWDA. Np. zdanie:

DO UNTIL KONIEC ZBIORU
CZYTANIE KOLEJNEGO REKORDU
ANALIZOWANIE ZAWARTOŚCI REKORDU
I WYKONANIE ODPOWIEDNIH CZYNNOSCI
ENDDO

Czytamy w sposób następujący:
dopóki nie osiągnięty koniec zbioru czytanie kolejnego rekordu, analizowanie zawartości rekordu i wykonanie odpowiednich czynności.

1.4. Zdanie złożone DO WHILE ... ENDDO służy do opisu sterowania pętlą /cyklem/, w której sprawdzanie warunku sterowania poprzedza czynności wewnętrzne pętli. Oznacza to, że jeśli warunek przyjął wartość FAŁSZ, to zawartość pętli nie jest wykonywana. Zawartość pętli jest wykonywana tylko wówczas, gdy warunek przyjął wartość PRAWDA. Np. zdanie:

DO WHILE WYSTĄPIENIE BŁĘDU
IDENTYFIKOWANIE RODZAJU BŁĘDU

CFG, INC. AN ILLUSTRATION OF THE USE OF POL
A DESIGN SOLUTION

17 SEP 75 PAGE 14

GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER

REF	PAGE	DEF	SEGMENT
15	1	COLLECT A WORD IN THE WORD BUFFER	
16	2	SKIP TO THE NEXT NON-BLANK CHARACTER	
	3	IF THIS CHARACTER IS A PERIOD	
	4	SET THE DELIMITER CHARACTER TO A PERIOD	
	5	ELSE	
	6	SET THE DELIMITER CHARACTER TO A BLANK	
	7	ENDIE	

CFG, INC. AN ILLUSTRATION OF THE USE OF POL
SEGMENT REFERENCE TREES

17 SEP 75 PAGE 18.001

THE DESIGN

LN	DEF	SEGMENT
1	12	THE DESIGN
2	13	INITIALIZE
3	14	GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER
4	15	COLLECT A WORD IN THE WORD BUFFER
5	16	SKIP TO THE NEXT NON-BLANK CHARACTER
6	17	PRINT A WORD IN THE CURRENT DIRECTION

CFG, INC. AN ILLUSTRATION OF THE USE OF POL
INDEX TO DATA ITEMS

17 SEP 75 PAGE 19.001

INDEX TO DATA ITEMS

PAGE	LINE	TYPE	NAME AND REFERENCES
8	3	DI	C 9 THE PROGRAM 7 24
8	1	DI	FFLG 9 THE PROGRAM 1 13 31
8	6	DI	INC 9 THE PROGRAM 15 19 23
8	5	DI	K 9 THE PROGRAM 14 18 22 23 23 24
8	4	DI	L 9 THE PROGRAM 4 6 7 14 18
8	7	DI	TERM 9 THE PROGRAM 16 20 22
8	2	DI	X 9 THE PROGRAM 2 3 5 7 8 10 11 26

INDEX TO FLOW SEGMENTS

<u>PAGE</u>	<u>LINE</u>	<u>TYPE</u>	<u>NAME AND REFERENCES</u>
15	FS		COLLECT A WORD IN THE WORD BUFFER 14 GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER 1
14	FS		GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER 12 THE DESIGN 3
13	FS		INITIALIZE 12 THE DESIGN 1
17	FS		PRINT A WORD IN THE CURRENT DIRECTION 12 THE DESIGN 4
16	FS		SKIP TO THE NEXT NON-BLANK CHARACTER 14 GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER 2
12	FS		THE DESIGN
9	FS		THE PROGRAM

TABLE OF CONTENTS

OVERVIEW	2
INTRODUCTION	3
READING PDL	4
STATEMENT OF THE PROBLEM	5
A PROGRAM SOLUTION	6
INTRODUCTION TO THE PROGRAM	7
PROGRAM DATA	8
THE PROGRAM	9
A DESIGN SOLUTION	10
INTRODUCTION TO THE DESIGN	11
THE DESIGN	12
INITIALIZE	13
GET A WORD AND THE FOLLOWING DELIMITER	14
COLLECT A WORD IN THE WORD BUFFER	15
SKIP TO THE NEXT NON-BLANK CHARACTER	16
PRINT A WORD IN THE CURRENT DIRECTION	17
SEGMENT REFERENCE TREES	18
DATA INDEX	19
FLOW SEGMENT INDEX	20

Wyrażenia języka PDL jednego typu, grupowane są w segmenty. Każdy segment poprzedzony jest nazwą. W postaci wydawniczej /dokumentacyjnej/ każdy segment otoczony jest ramką nad którą wydrukowana jest nazwa segmentu. Z reguły rozmiar segmentu nie może przekroczyć jednej strony wydruku z drukar-

ni wierszowej lub pojemności ekranu monitora. Każda stronica opatrzona jest identyfikatorem projektu, datą emisji i numerem strony. Segmenty komentarzowe otoczone są ramką złożoną ze znaku \boxplus /patrz tablica 1/. Segmenty opisu danych otoczone są ramką złożoną z litery D /patrz tablica 2/. Segmenty

proceduralne otoczone są ramką złożoną ze znaku ✕ /patrz tablice 3, 4 i 5/.

Każde zdanie bez słów kluczowych może być użyte jako nazwa segmentu proceduralnego zawierającego szczegółowsze rozwinięcie opisu czynności. W ten sposób język PDL umożliwia budowanie strukturalnych opisów, wykorzystując podejście "top-down" przy projektowaniu. W tym przypadku po lewej stronie ramki, na wysokości linii zawierającej zdanie będące nazwą innego segmentu podany jest numer strony, na której umieszczony jest segment /patrz tablice 3 i 5/.

3. Analizator języka PDL.

Analizator języka PDL służy do wprowadzania linii źródłowych do bazy danych, dokonuje analizy zawartości bazy danych i emituje dokumentację projektu programu. Na dokumentację tę składają się:

- 3.1. Segmenty komentarzowe /patrz tablica 1/.
- 3.2. Segmenty opisu danych /patrz tablica 2/.
- 3.3. Segmenty proceduralne /patrz tablice 3, 4 i 5/.
- 3.4. Drzewo referencyjne segmentów proceduralnych /patrz tablica 6/ zastępujące tradycyjny schemat blokowy programu,

3.5. Indeks danych /patrz tablica 7/.

3.6. Indeks segmentów proceduralnych /patrz tablica 8/.

3.7. Spis treści projektu /patrz tablica 9/.

Ponadto, obok wymienionych wyżej siedmiu typów części składowych dokumentacji, analizator w oparciu o dyrektywy projektanta generuje strony tytułowe poprzedzające poszczególne części projektu oraz stronę końcową, kończącą dokumentację projektu.

Należy podkreślić, że wszystkie "wcięcia" w opisach strukturalnych segmentów proceduralnych są automatycznie generowane przez analizator. Nazwy segmentów i numery linii wewnątrz segmentu są używane jako identyfikatory dla dokonywania modyfikacji segmentów przechowywanych w bazie danych.

L i t e r a t u r a

- [1] S. H. Caine, E. K. Gordon, PDL - A tool for software design /referat na/ National Computer Conference of USA, 1975.
- [2] E. W. Dijkstra, Structured Programming, A. P. I. C. Studies in Data Processing, nr 8, 1972.

mgr inż. ZBIGNIEW NAOTYŃSKI
Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej
„Meral”

MIKROPROCESORY W SYSTEMACH AUTOMATYZACJI PRZEMYSŁU

Mikroprocesory znajdują coraz szersze zastosowania w przemyśle. Notuje się ich zastosowania w takich urządzeniach i systemach, jak: systemy automatyki przemysłowej, obrabiarce sterowane numerycznie, systemy zbierania danych /stosowane np. przy porcjowaniu artykułów żywnościowych/, wagi elektroniczne, urządzenia sterujące liniami transportowymi, roboty /stosowane do manipulacji obrabianymi detalami/, urządzenia do automatycznego montażu /np. płyt drukowanych/ i inne.

Dawniej, gdy nie było mikroprocesorów, konstruktor układów sterowania numerycznego miał dwie możliwości: konstruowanie z tradycyjnych układów logicznych /ang. hard-wired/, z reguły specjalnie dla każdego zastosowania lub konstruowanie sposobem programowym, z użyciem minikomputera. Ten pierwszy sposób

był żmudny, wdrożenie do produkcji następowało po okresie 2-3 lat, ale ilość elementów i podzespołów zużytych w projekcie była dokładnie taka jak wymagało wykonane zadanie. W sposobie programowanym stosowano uniwersalny, dostępny handlowo minikomputer i projektowano drogą normalnych czynności programowych tj. przez: wykonanie algorytmu zadania, sieci działań i programu, który wprowadzano na ogół przez taśmę dziurkowaną. Ten drugi sposób, efektywny w projektowaniu, posiada jednak tę istotną wadę, że minikomputer uniwersalny jest drogi /kilka - kilkanaście tysięcy dolarów/, a zatem nadaje się do wykonywania zadań złożonych.

Zastosowanie minikomputera przy wykonywaniu prostych zadań byłoby ekonomicznie nieuzasadnione.

Zastosowanie do układu sterowania numerycznego nowego elementu - mikroprocesora, pozwala na programowany sposób projektowania przy zapewnieniu ekonomiczności rozwiązania, bowiem współpracujące z mikroprocesorem półprzewodnikowe pamięci stałe /ROM/ i pamięci o swobodnym dostępie /RAM/ mogą być dokładnie dopasowane pod względem pojemności do wykonywanego zadania. Oplacalne jest stosowanie rozwiązań mikroprocesorowych tam, gdzie rozwiązanie konwencjonalne zużywa 50 układów scalonych małej lub średniej skali integracji, a więc dotyczy to znacznej większości układów sterowania numerycznego. Minikomputery będą stosowane w zadaniach wymagających dużej szybkości działania lub obszernej listy rozkazów, przekraczających możliwości dzisiejszych mikroprocesorów.

Inne zalety rozwiązań mikroprocesorowych to łatwość wprowadzania zmian w funkcjonowaniu przez zmianę rozkazu w programie zapisanego w pamięci stałej i znaczna obniżka kosztów produkcji wynikająca z zastosowania kilku układów scalonych LSI zamiast dziesiątek lub setek układów małej lub średniej skali integracji.

Zastosowania

Mikroprocesorowe układy sterowania numerycznego, podobnie jak wszystkie inne układy tego typu, mogą pracować autonomicznie, a mogą także stanowić najniższy szczebel systemów hierarchicznych. Znaczne możliwości tanich mikroprocesorów są już uwzględnione w hierarchicznych systemach komputerowych instalowanych w fabrykach. Mikroprocesory i minikomputery wykonują nałożone zadania pod kontrolą minikomputerów, a cały ten kompleks podlega dużemu, centralnemu komputerowi.

Prognoza automatyzacji przemysłu amerykańskiego opracowana przez firmę "Quantum Science Corp." przewiduje znaczną obniżkę cen mikrokomputerów, tj. jednostek zbudowanych na bazie mikroprocesorów, oraz dynamiczny rozwój ich zastosowań.

Cena mikrokomputera obniży się od aktualnej - 1000 dol. do 400 dol. w 1980 r. i 200 dol. w 1985 r.

Ilość mikrokomputerów w amerykańskim przemyśle maszynowym ma wzrosnąć 10-krotnie do 1980 r. i 3-krotnie w l. 1981-1985.

Przewiduje się, że najszybciej będą wzrastały zastosowania mikrokomputerów w robotach /manipulatorach/ przemysłowych - do 40% ogólnej liczby zastosowań w przemyśle maszynowym w 1980 r. i do 60% w 1985 r. Znaczny też będzie udział zastosowań mikrokomputerów w obrabiarkach sterowanych numerycznie - 33% w 1985 r.

Niezależne urządzenia sterujące obrabiarkami, obecnie często konstruowane na bazie mikroprocesorów, dawniej były rozwiązywane tradycyjną techniką logiczną. Mikroprocesory

pozwalają na redukcję ilości elementów w układach sterowania numerycznego, na łatwą modyfikację programów i funkcji, co było możliwe do wykonania tylko w znacznie droższych systemach stosujących minikomputery.

Te zalety spowodowały, że największy producent urządzeń sterowania numerycznego - firma "General Electric" zastosowała mikroprocesor w swym systemie MARK CENTURY 1050. Zdecydowano się na zastosowanie 16-bitowego zestawu mikroprocesorowego firmy "National Semiconductor" zamiast minikomputera ogólnego przeznaczenia. Inna znana firma, "Bendix", zastosowała w urządzeniu sterowania numerycznego kombinację minikomputera i mikroprocesora.

Przykład mikroprocesorowego urządzenia sterującego

Przykład zastosowania mikroprocesora w prostym urządzeniu sterowania numerycznego stanowi PMC-1 firmy "Cambridge Therrionic". Urządzenie to jest przeznaczone dla stołu krzyżowo-koordynacyjnego i służy do prostego pozycjonowania w takich operacjach, jak: wiercenie otworów i wkładanie elementów do płytek obwodów drukowanych, wykonywanie połączeń owijanych itp. Dokładność ustawienia narzędzia wynosi 0,001 cala. PMC-1 jest zbudowane na bazie 4-bitowego zestawu mikroprocesorowego MCS-4 firmy "Intel", a ponadto zawiera dwa silniki skokowe wraz z układami sterowania, zapewniające przesuw w osiach X, Y.

Mikroprocesorowe rozwiązanie powoduje, że cena tego urządzenia jest o ok. 1/4 niższa od cen innych urządzeń tej samej klasy wykonanych techniką tradycyjną.

Ze schematu blokowego przedstawionego na rys. 1 wynika, że jednostka sterująca i arytmetyczna, zawarte w mikroukładzie procesora 404 pozwalają na wykonywanie funkcji sterowania logicznego i sterowania danymi z sekcji pamięciowych mikrokomputera i pobudzają obwody wyjściowe do funkcji wykonawczych określonych przez program. Programy sterujące są zmagazynowane w pamięciach stałych. Sekcja pamięci stałych zawiera mikroprogramy i tabele danych, które mikroprocesor egzekwuje w celu kierowania narzędziem.

Pamięci stałe spełniają również funkcje sterowania interfejsem wejścia i wyjścia, obsługując maksymalnie 32 wejścia i 32 wyjścia. Sekcja pamięci stałych zawiera maksymalnie sześć mikroukładów, każdy po 256 x 8 bitów. Pamięci stałe mogą być w wersji programowanej lub reprogramowanej, jeśli dane w nich zawarte ulegają częstym zmianom.

Pamięć o swobodnym dostępie ma maksymalnie 4 mikroukłady po 256 x 8 bitów każdy, spełnia rolę pamięci notatnikowej /ang. scrathpad memory/ dla mikroprocesora. Pamięć ta czasowo przechowuje, a następnie przekazuje dane i rozkazy, które są potrzebne dla procesora

ra na zasadzie priorytetu, tak jak to określa program sterujący zapisany w pamięci stałej.

Programy wykonawcze sporządza sam użytkownik, podobnie jak w konwencjonalnych urządzeniach sterujących nie zawierających mikroprocesorów. Są one wprowadzane do urządzenia sterującego za pomocą czytnika taśmy papierowej. Dla ustabilizowanej produkcji seryjnej programy te można także magazynować w programowanych pamięciach stałych.

W sekcji pamięci stałych zawarty jest układ sterujący interfejsem wyjściowym. Steruje on obwodami wyjściowymi napędu silników posuwu w osiach X, Y i świetlnego wskaźnika cyfrowego. Pamięć o swobodnym dostępie steruje wyjściem do narzędzia i silnikiem czytnika

taśmy. Ustawienie procesora i pamięci o swobodnym dostępie w stan początkowy oraz przedstawienie mikroprogramu do pierwszego, początkowego kroku odbywa się automatycznie za pomocą układu automatycznego zerowania. Układ dwufazowego zegara dostarcza sygnały czasowe niezbędne dla procesora.

Inna składowa część systemu to zawarty w pamięci stałej układ sterowania interfejsem wejściowym nadzorujący obwody wejściowe: sterowania z panelu przełączników, czytnika taśmy, serwomechanizmu narzędzia i wybierania skoku przy przesuwie w osiach X, Y.

Wszystkie aktywne składniki urządzenia sterującego są zawarte na jednej płycie drukowanej z wtykiem, co ułatwia serwis i usuwanie uszkodzeń.

mgr inż. JACEK LIPOWSKI
Instytut Automatyki Przemysłowej
i Pomiarów
Politechniki Śląskiej

PRZEGLĄD SYSTEMÓW MIKROPROCESOROWYCH

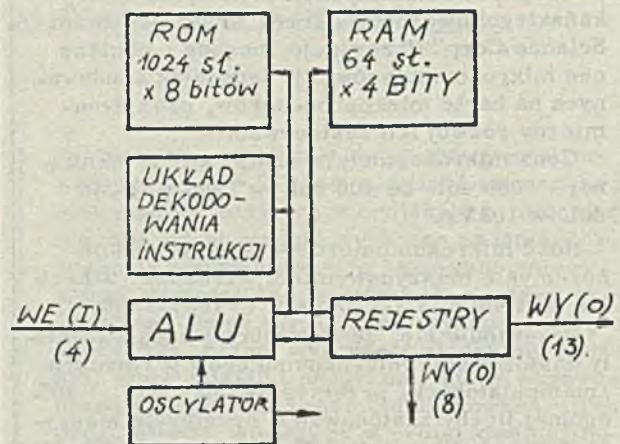
Ostatnie lata gwałtownego rozwoju technologii produkcji elementów scalonych, elektroniki i techniki cyfrowej, przyniosły powstanie i szybki rozwój systemów mikroprocesorowych. W ciągu dwóch minionych lat ilość systemów mikroprocesorowych uległa podwojeniu. Obecnie systemy te znajdują coraz powszechniejsze zastosowanie.

Poniżej opisano kilka popularnych w świecie rodzin mikroprocesorów, jako przykłady typowych architektur. Przedstawiono też w skrócie dziedziny zastosowań mikroprocesorów i kryteria ich wyboru.

Przeгляд niektórych systemów mikroprocesorowych

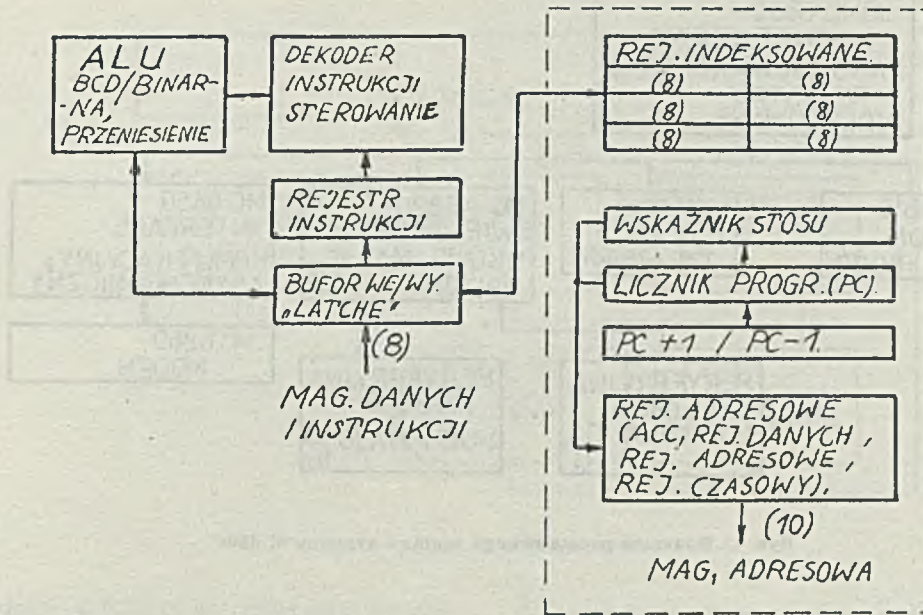
System TMS 1000 - bipolarny - Texas Instrument Co. /schemat blokowy przedstawia rys. 1/.

Jest to bardzo tani system, przeznaczony do specjalnych zastosowań i odznaczający się dużą pojemnością. System posiada indywidualne oprogramowanie wpisane na stałe przez pro-



Rys. 1 Schemat blokowy podstawowego zestawu systemu TMS 1000

ducenta do pamięci ROM, co nie zezwala na zmiany w programie. Charakterystyczne cechy systemu to:



Rys. 2. Struktura mikroprocesora INTEL 8080.

- pamięć ROM o strukturze 1024 słowa x 8 bitów,
- WE/WY: 4 bity słowa wejściowego oraz 8, 11 lub 13 bitów w słowie wyjściowym,
- długość słowa instrukcji i słowa pamięci danych - 4 bity,
- ALU: równoległa, rejestry 4-bitowe.

System INTEL 8008-p-MOS i 8080 - n-MOS /systemy MCS8 i 80/ - Intel Corporation /schemat blokowy przedstawiają rys. 2 i 3/. Mikroprocesory INTEL 8080 i 8008 są rozbudowaną i rozwiniętą koncepcją systemu opartego na mikroprocesorach INTEL 4004 i 4040 /systemy MCS4 i 40/.

Są to mikroprocesory ogólnego zastosowania, uniwersalne i niespecjalizowane. Ogólne cechy tych systemów to:

- dobra szybkość,
- duże możliwości układu WE/WY /dla 8080 - DMA i system przerwań priorytetowych/,
- zewnętrzne elementy ROM przechowujące programy,

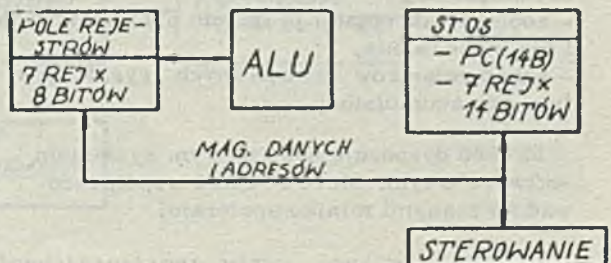
- zestaw operatywnych instrukcji,
- długość słowa instrukcji i ALU: 8 bitów,
- stosunkowo szeroka magistrala adresowa /dla 8080 - 16 bitów/,
- duża pojemność banków RAM,
- stosunkowo duże stosy.

8080 dysponuje również systemem akceptacji przerwań priorytetowych oraz arytmetyką dziesiętną. Zasadnicze różnice między mikroprocesorami 8008 i 8080 podane są w poniższym zestawieniu. Na rys. 2. przedstawiono podstawową strukturę INTEL 8080, a na rys. 3., poglądowo, układ rejestrów INTEL 8008. Zasadniczą wadą budowy INTEL 8008 jest to, że obudowa mikroprocesora ma tylko 18 nóżek

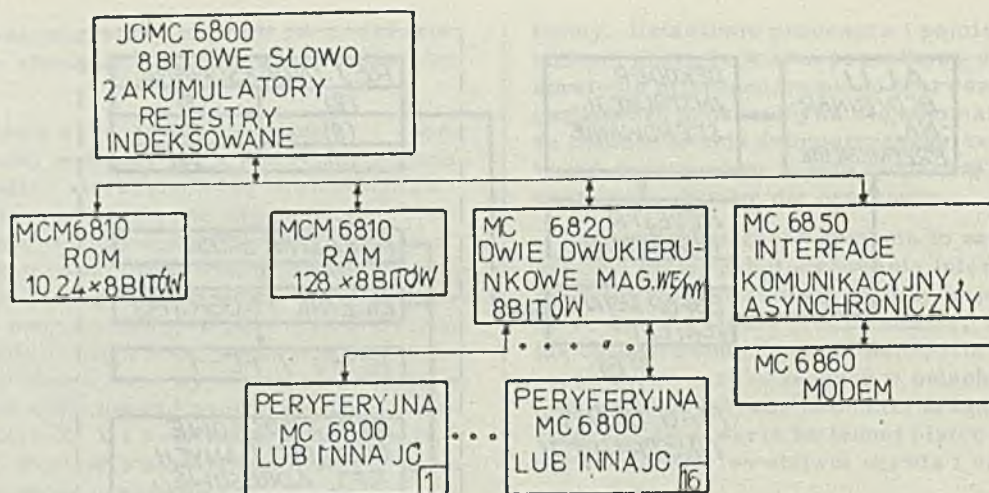
/INTEL 8080 - 40 nóżek/, co powoduje, że adresy, dane i instrukcje przesłane są tymi samymi ośmioma nóżkami.

	8008	8080
Długość słowa instr. i ALU	8 bitów	8 bitów
Szerokość magistrali adres.	8 bitów	16 bitów
Stos	7 rej. wewn.	RAM - zewn.
Arytmetyka BCD	nie	tak
WE/WY	przerwania	przerwania i DMA

INTEL 8008 i 8080 posiadają rozbudowaną rodzinę dopasowywalnych elementów. Mogą również dzięki swej uniwersalności i niewyspecjalizowanej konstrukcji współpracować z dużymi, istniejącymi już systemami operacyjnymi.



Rys. 3. Układ rejestrów mikroprocesora INTEL 8008



Rys. 4. Struktura podstawowego zestawu systemu M 6800

System M 6800 - n-MOS - Motorola Semiconductor Products Inc. /schemat blokowy przedstawia rys. 4. /.

M 6800 to kompletna rodzina elementów od JC do układów WE/WY. Struktura wewnętrzna JC systemu przypomina budowę JC 8080. Centralna jednostka M 6800 współpracować może aż z 16-ma JC M 6800 traktowanymi jako mikroprocesory peryferyjne. Czynniki to system bardzo użytecznym w zastosowaniach telekomunikacyjnych. JC może również współpracować z systemem telefonicznym poprzez moduły MODEM. Cechy charakterystyczne systemu to:

- kompletność /JC, RAM, ROM, podwójny element interfejs, asynchroniczny interfejs komunikacyjny, moduł MODEM, oznaczonych odpowiednio: MC 6800, MCM 6810, MCM 6830, MC 6820, MC 6850, MC 6860/,
- istnieje DMA,
- słowo podstawowe instrukcji i danych - 8 bitów,
- dwukierunkowe, 8-bitowe magistrale danych,
- 16-to bitowa magistrala adresowa /zdolność adresowania do 65 K/,
- bogaty zestaw instrukcji /72 instrukcje różnej długości/,
- zdolność akceptacji przerw priorytetowych i ich maskowania,
- sześć rejestrów wewnętrznych /rys. 5./, w tym dwa akumulatory.

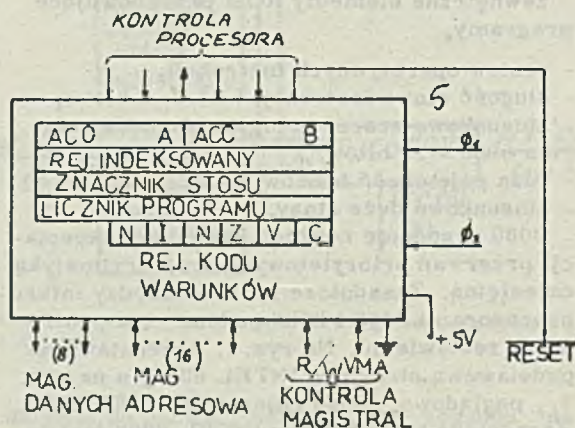
M 6800 dysponuje dość dobrym systemem software'owym. Może również współpracować ze znanymi minikomputerami.

Systemy TMS 1000, INTEL 4004/4040/8008/8080 i M 6800 to przykłady mikroprocesorów uniwersalnych, ogólnego zastosowania. Oprócz

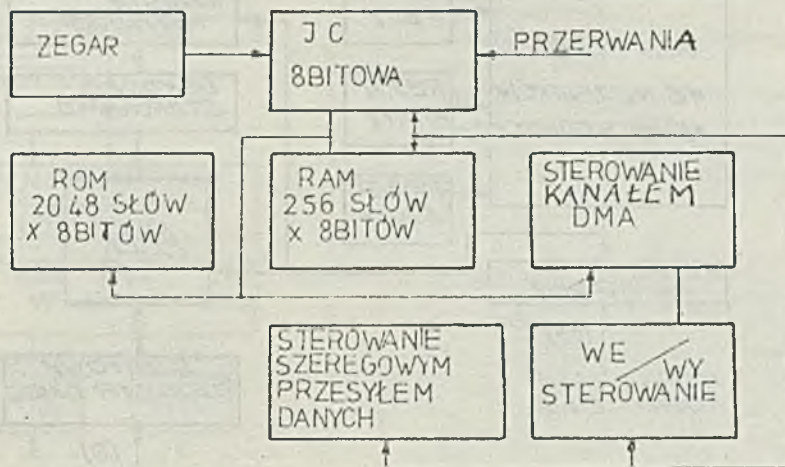
wymienionych istnieje ogromna liczba mikroprocesorów o podobnej strukturze o słowie 4-, 8-, 16-bitowym /np. PANAFACOM L-16/ i dłuższym.

PPS - 8 - n-MOS - Rockwell International /schemat blokowy na rys. 6. / . Jest to 8-bitowy mikroprocesor wyspecjalizowany do przesyłania dużych bloków danych przez kanał DMA. Jest to bodajże najpełniejszy zestaw dopasowujący JC do zadań systemowych.

PPS - 25 - n-MOS - Rockwell International /schemat blokowy na rys. 7. / . Jest to mikroprocesor o najdłuższym słowie podstawowym /25 bitów/. Długość tę uzyskuje się poprzez wykorzystanie 4-bitowego sumatora i przesyłanie słowa do JC w formie 4-bitowych bajtów. PPS-25 wykorzystywany jest w systemach stosowanych do dokładnych obliczeń naukowych, dzięki dużej dokładności spowodowanej długim słowem.



Rys. 5. Struktura rejestrów wewnętrznych M 6800



Rys. 6. Struktura mikroprocesora PPS-8

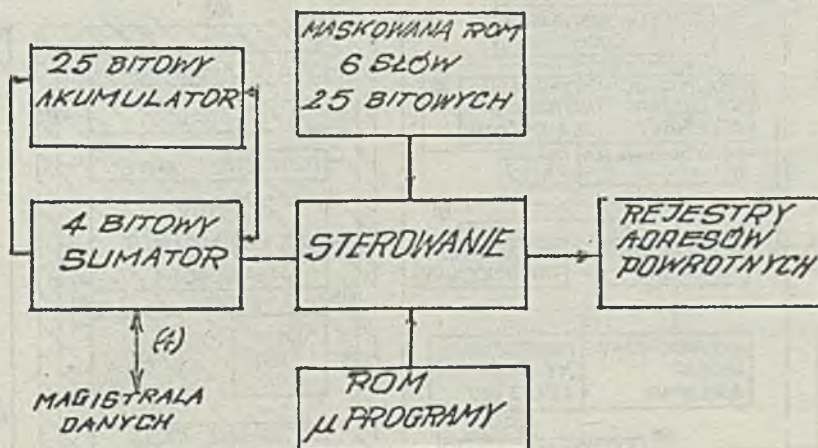
Stosunkowo dużą liczbę mikroprocesorów stanowią systemy o tzw. symetrii komplementarnej z monolitycznym blokiem rejestrów. Charakteryzują się one tym, że wewnętrzny stos użyty jest bądź jako stos adresowy lub też wykorzystywany jest jako zespół rejestrów przechowujących znaczniki /zapamiętanie, który rejestr i w jaki sposób jest aktualnie wykorzystywany / dla zewnętrznego stosu zlokalizowanego w odrębnej RAM. Programista ma dostęp do każdego z rejestrów z w/w RAM, przeznaczając je w danej chwili na: licznik programowy, rejestr indeksowy, znacznik, rejestr adresowy itd. Zapamiętanie przeznaczenia rejestrów odbywa się w rejestrach P, N i X. Opisaną wyżej strukturę przedstawia schemat blokowy z rys. 8.

Pewną liczbę mikroprocesorów stanowią systemy tzw. "bit-sliced" /kromkowe/, w których słowo maszynowe składane jest ze słów elementarnych formowanych w kilku połączonych ze

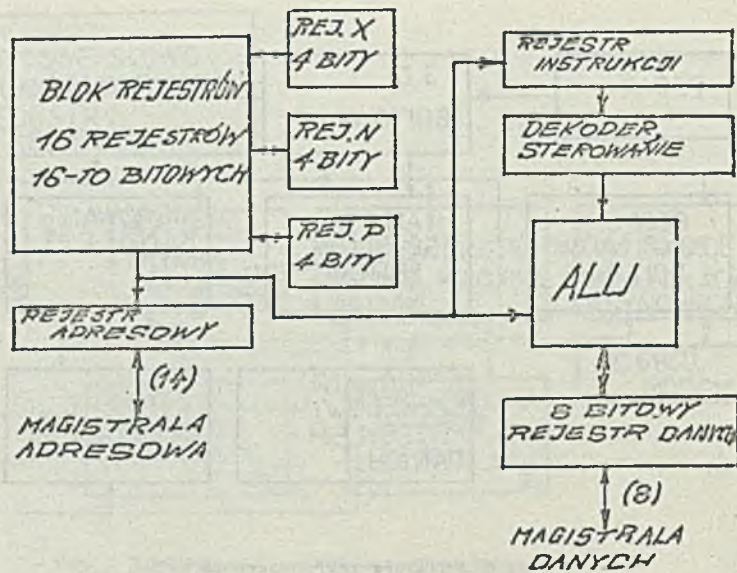
sobą ALU. Można w ten sposób tworzyć systemy o słowie będącym wielokrotnością "słowa - slice". Elementarnym słowem 2-bitowym dysponuje np. INTEL 3000, 4-bitowym np. IMP 8/16 /National Semiconductors/, 3-bitowym mikroprocesor firmy American Microsystem.

Część z omawianych systemów "bit - sliced" kontrolowanych jest przez jeden element sterujący /tzw. CROM - Control Read Only Memory/ jak np. INTEL 3000 oraz IMP 8/16, część z nich posiada odrębny element sterujący dla każdej kostki elementarnej, np. system mikroprocesorowy produkowany przez Automation's Naked Mini/LSI.

Wśród mikroprocesorów nową i rosnącą liczebnie grupę zaczynają tworzyć mikroprocesory mikroprogramowane. Znaczna część z nich to jednocześnie mikroprocesory "bit-sliced". /INTEL 3000, IMP 8/16, SB 0400/, inne to mikroprocesory o pojedynczej ALU /np. NEC/.



Rys 7. Struktura mikroprocesora PPS-25

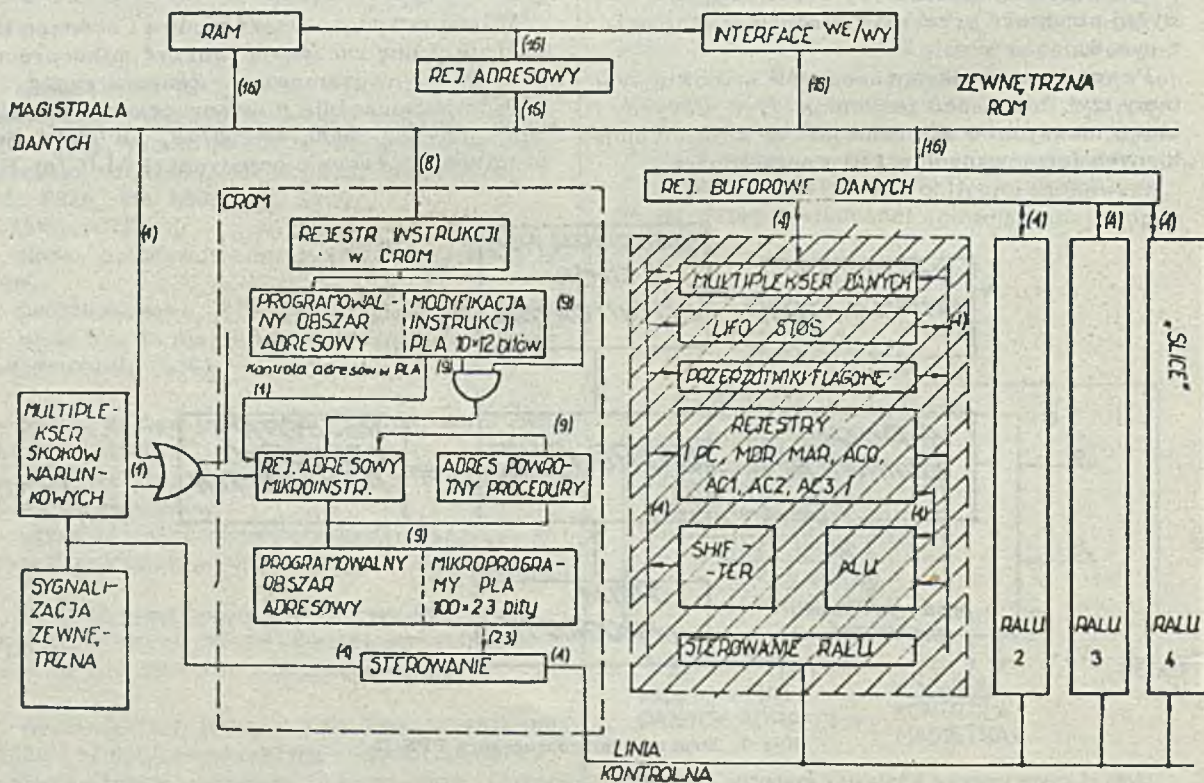


Rys. 8. Architektura mikroprocesora o symetrii komplementarnej z monolitycznym blokiem rejestrów.

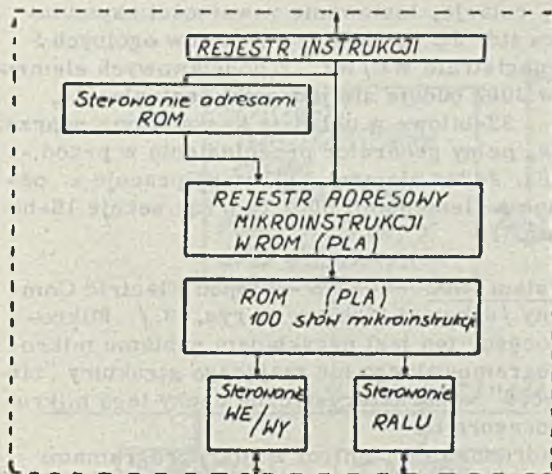
W mikroprocesorach mikroprogramowanych makroinstrukcje /instrukcje maszynowe/ z poziomu zewnętrznej pamięci ROM z zapisanym programem wywołują, poprzez odpowiedni układ rejestrów adresowych mikroinstrukcji i "zaszytych" tablic adresów w pamięci stałej ROM, odpowiednie mikroprogramy realizujące podstawowe funkcje systemu np. transmisja danych pomiędzy RAM i WE/WY itd. Sterowanie wykonaniem poszczególnych instrukcji wewnątrz JC wykonywane jest też nie poprzez specjalizowane obwody hardware'owe, lecz poprzez słowa mikroinstrukcji zapisane w pamięci prze-

chowującej mikroprogramy. Użytkownik może też definiować zestaw instrukcji maszynowych, wpisując odpowiedni nowy mikroprogram. Należy zauważyć, że stosowanie mikroprogramowanych systemów "bit-sliced" wymaga dużego nakładu pracy projektowej od użytkownika. Poniżej omówiono niektóre z wyżej scharakteryzowanych systemów.

System IMP-16 - p-MOS - National Semiconductor Co. /schemat blokowy na rys. 9. / Jest to "bit-sliced", mikroprogramowany system składany z 4-bitowych ALU /możliwe zestawy



Rys. 9. Schemat blokowy mikroprogramowanego mikrokomputera IMP 16 opartego na 4-bitowych "slice"



Rys. 10. Adresowanie pamięci z mikroprogramami w systemie IMP 16.

IMP 8C, IMP 8A, IMP 8P, IMP 16A, IMP 16P, IMP 16C, IMP 16L, IMP 32/.

Cechy charakterystyczne systemu to:

- istnienie CROM z kontrolą adresowania mikroprogramów, rejestrem instrukcji maszynowych, dekoderm obszaru pamięci mikroprogramów, rejestrem adresów mikroprogramów i zaszytą matrycą adresów w pamięci mikroprogramów /100 słów 23-bitowych w PLA - Programmable Logic Array do zapisu mikroprogramów/;
- jednostka arytmetyczno-logiczna - 4 x 4-bitowe ALU, tworząc w sumie słowo 16-bitowe, 4 x 16 słów x 16 bitów LIFO stos, 4 x 16-bitowy licznik programowy, 4 x 3 x 16-bitowe rejestry adresowe, 4 x 4 x 16-bitowe akumulatory używane też jako rejestry indeksowane;

- dzielenie i mnożenie realizowane poprzez mikroprogramy;
- układ przerwań priorytetowych;
- istnienie DMA.

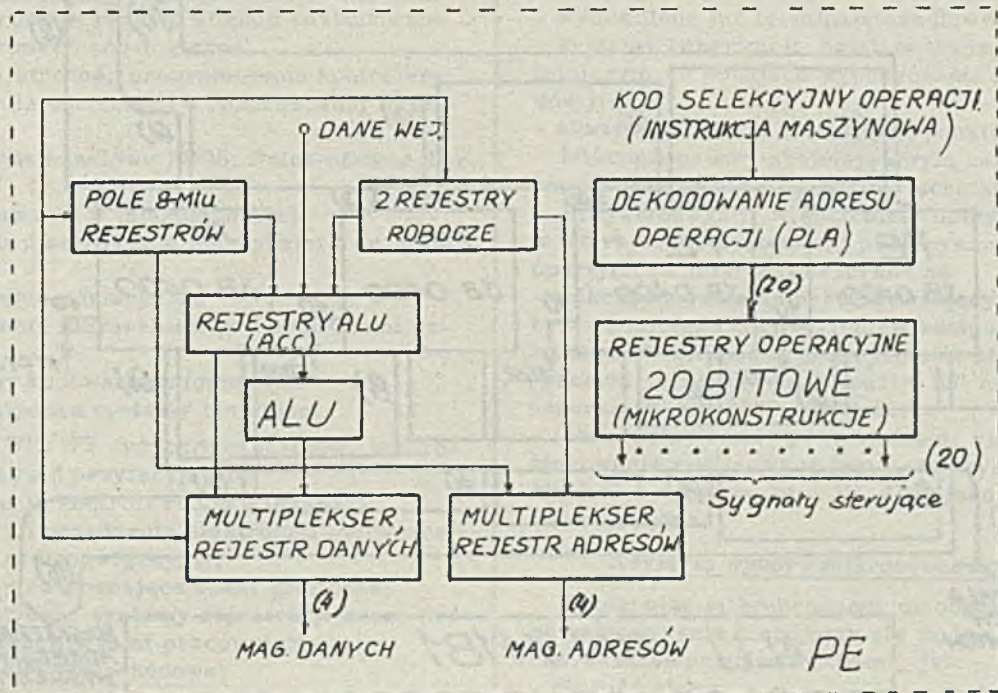
Rys. 9. przedstawia strukturę systemu, a rys. 10. schematyczny, uproszczony sposób wywoływania mikroprogramów, tzn. adresowania obszaru przechowującego mikroprogramy.

System SB 0400 - technologia I²L /Integrated Injection Logic/ - Texas Instrument Co./schemat blokowy przedstawiono na rys. 11. i rys. 12./ Jest to mikroprogramowany system "bit-sliced" o podstawowej jednostce 4-bitowej. Nieograniczenie można tu rozbudować słowo maszynowe do $n \times 4$ bitów, łącząc podstawowe ALU kaskadowo. Dzięki technologii I²L uzyskuje się bardzo dobre parametry eksploatacyjne, dużą szybkość i duże upakowanie. Architektura i lista instrukcji ALU zbliżona tu jest do SN 74181 - popularnej ALU firmy Texas Instrument, z którą SB 0400 może współpracować.

Cechy charakterystyczne SB 0400 to:

- pamięć PLA zawierająca 512 jednocyklowych operacji tworząca obszar przechowujący zaszyte na stałe mikroprogramy,
- obecność ośmiu rejestrów ogólnych, których rola definiowana jest przez użytkownika oraz dwóch 4-bitowych rejestrów roboczych,
- ALU z szesnastoma operacjami pojedynczej lub podwójnej precyzji.

Rys. 11. przedstawia strukturę podstawowego "slice" /PE/, a rys. 12. strukturę systemu kaskadowego. Zauważyć należy, że du-



Rys 11 Organizacja mikroprocesora SB 0400 - element podstawowy /PE/

za prostota, elastyczność i uniwersalność systemu polega m. in. na tym, że nie występują tu odrębne elementy sterujące i przechowujące mikroprogramy, a całość tych funkcji realizują podstawowe elementy 0400.

System INTEL 3000 - Bipolarny z Diodami Schottky*ego - INTEL Co. System ten zrealizowany jest w oparciu o technikę bipolarną z diodami Schottky*ego, co daje bardzo dużą szybkość działania i bardzo dobre parametry eksploatacyjne. System jest mikroprogramowany /odrębny element do przechowywania mikroprogramów/ o architekturze "bit-sliced". Podstawowy element jednostki centralnej jest 2-bitowy.

W skład rodziny 3000 wchodzi m. in.:

- 3001 - jednostka sterująca mikroprogramami,
- 3002 - elementarna JC - 2-bitowy "slice",
- 3301A - Schottky Bipolarna ROM /256 słów x 4 bity/,
- 3304A - Schottky Bipolarna ROM /512 słów x 8 bitów/,
- 3604 - Schottky Bipolarna PROM /512 słów x 8 bitów/.

3214 - jednostka kontroli przerw i inne.

System dysponuje zdolnością adresowania do 512 mikroinstrukcji, posiada 19 instrukcji sterujących zdefiniowanych przez producenta i ponad 40 instrukcji arytmetyczno-logicznych w tym AND, OR, EXCLUSIVE OR, +1,

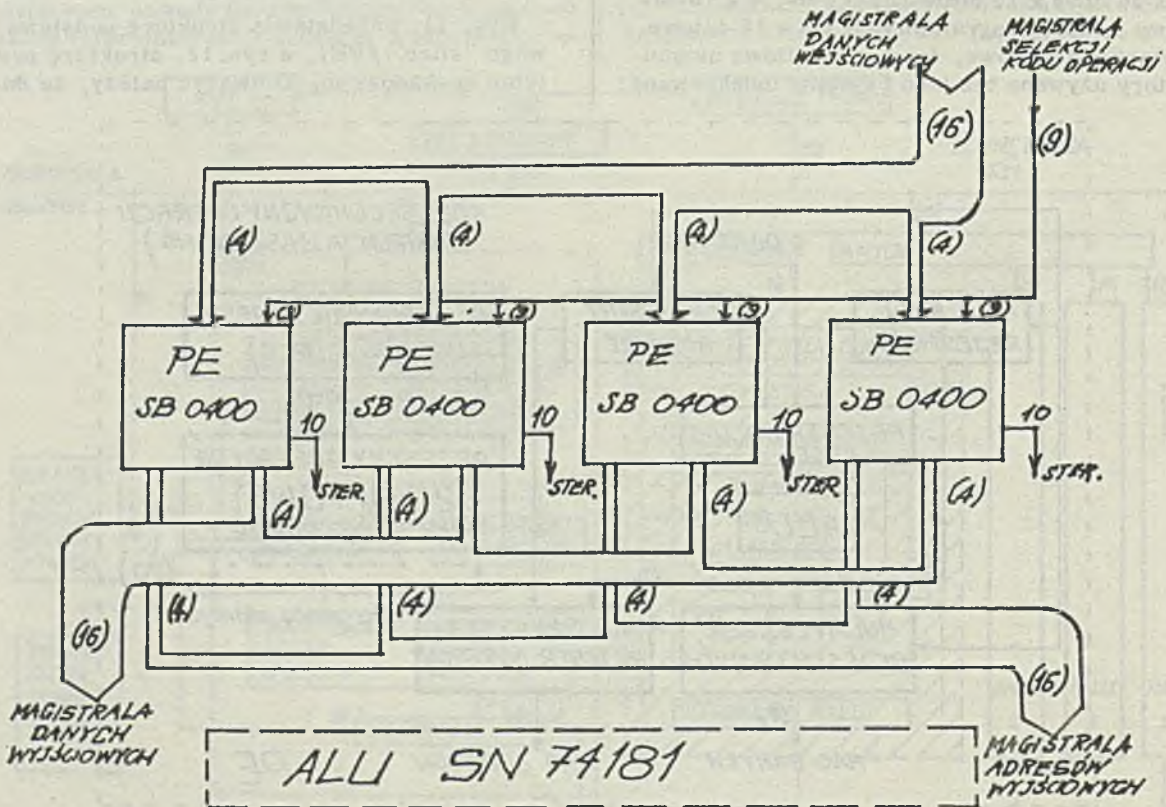
-1, rotacje, testowanie zawartości akumulatora itd. JC posiada 11 rejestrów ogólnych i 3 magistrale WE/WY. Z podstawowych elementów 3002 buduje się jednostki centralne 8-, 16-, 32-bitowe w układzie kaskadowym poprzez tzw. pełny generator przeniesienia w przód - 3003. Jeden element 3003 współpracuje z ośmioma elementami 3002 tworząc sekcję 16-bitową.

System NEC - n-MOS - Nippon Electric Company /schemat blokowy na rys. 13. / Mikroprocesor ten jest przykładem systemu mikroprogramowalnego nie mającego struktury "bit-sliced". Charakterystyczne cechy tego mikroprocesora to:

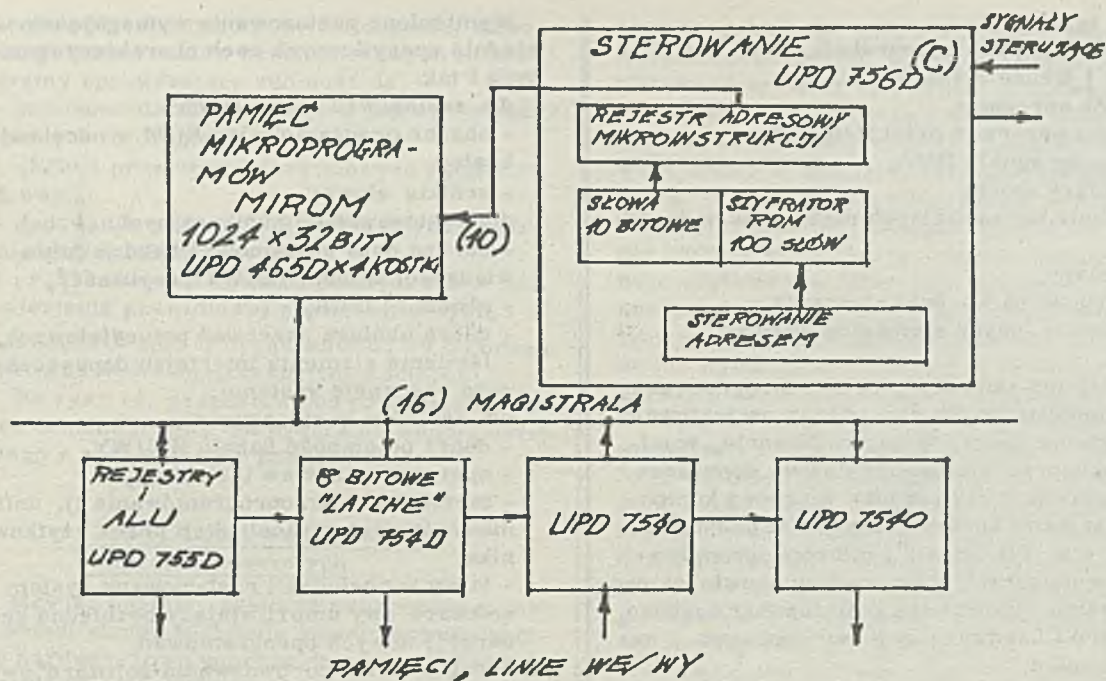
- adresowanie pamięci z mikroprogramami przy pomocy 100-słowej, zaszytej matrycy pamięciowej zawartej w elemencie kontrolnym /C/,
- 10-bitowy adres mikroinstrukcji,
- słowo 16-bitowe /operowanie na bajtach/,
- instrukcje 32-bitowe, czterech rodzajów,
- czas wykonywania mikroinstrukcji 1 us,
- bezpośrednie adresowanie do 64 K,
- 15 rejestrów ogólnych, rejestr stanów, równoległa, 16-bitowa ALU.

Zastosowania mikroprocesorów

Różnorodne i wciąż wzrastające ilościowo dziedziny zastosowań mikroprocesorów i systemów mikroprocesorowych pogrupować moż-



Rys. 12. Schemat blokowy 16-bitowego mikrokomputera opartego na SB 0400 - 4 x PE w układzie kaskadowym



Rys. 13. Organizacja mikroprogramowanego mikroprocesora NEC

na według następujących, najczęściej występujących zastosowań:

1. zastępowanie funkcji minikomputerów /mikrokomputery/,
2. terminale różnego typu,
3. zastosowania komunikacyjne,
4. produkty elektroniki domowego użytku.

Popularnymi zastosowaniami mikroprocesorów są między innymi:

- mikrokomputery jednostki centralne minikomputerów, w różnym stopniu rozbudowane bloki arytmetyczno-logiczne;
- specjalistyczne, programowane kontrolery;
- terminale w sieciach o rozproszonej inteligencji;
- terminale handlowe /POS: Point-of-Sale Terminals/;
- zastosowania w telekomunikacji;
- kontrola i sterowanie maszynami i urządzeniami;
- sterowanie numeryczne;
- sterowanie hierarchicznymi systemami pamięci;
- systemy kodowania informacji;
- automatyczne systemy testujące;
- kanały WE/WY dużych komputerów, kontrolery urządzeń peryferyjnych;
- urządzenia kontroli ruchu ulicznego;
- systemy i urządzenia elektroniki medycznej;
- sprzęt radionawigacyjny;
- systemy rozpoznające znaki graficzne;
- automatyczne systemy rejestracji czasu pracy i realizacji wydatków pracowników;
- kontrolery samochodowe;
- elektronika lotnicza;
- stacje telegraficzne i. t. d.

Originalnymi zastosowaniami są np. systemy kontroli inwentarzowej, automatyczne zestawianie czcionek w drukarniach, informacyjne sieci policyjne.

Najpowszechniej wprowadzono mikroprocesory do takich dziedzin jak: elektronika domowa i komunikacja. Pośród tych ostatnich między innymi wymienić można:

- systemy komunikacyjne między jednostkami centralnymi a oddalonymi terminalami;
- wymienione już terminale handlowe;
- systemy rezerwacji: hoteli w transporcie lotniczym, w punktach wypożyczania samochodów itd.;
- akwizycja danych z odległych punktów.

Mikroprocesory obejmują swym zastosowaniem coraz to nowe dziedziny techniki.

Przykładowymi, wielokrotnie opisywanymi w literaturze, systemami przemysłowymi opartymi na mikroprocesorach są:

- mikroprocesorowy system dozujący, używany do automatycznej realizacji kompozycji mieszanek wieloskładnikowych ciał stałych /proszki, granulki itd. / oparty na mikroprocesorze INTEL 8080 /MCS-80/;
- inteligentne ramię przemysłowe, którego sterowanie realizowane jest przez system MCS-40 i minikomputer HP 2100 jako jednostka nadrzędna.

Kryteria wyboru mikroprocesorów

Wybierając mikroprocesor do odpowiedniego zastosowania kierujemy się m. in. takimi charakterystycznymi cechami, jak:

- długość słowa,
- pojemność pamięci,

- lista instrukcji,
- czas wykonywania instrukcji,
- ilość i jakość rejestrów JC,
- sposób adresacji,
- system przerwań priorytetowych,
- obecność kanału DMA,
- rozmiary stosu,
- istnienie dopasowalnych elementów nadrzędnych,
- rozmiary,
- odporność na warunki otoczenia,
- własności innych elementów rodziny,
- cena.

Należy też zauważyć, że w mikroprocesorach monolitycznych cały ciężar projektowania systemu spoczywa na producencie, w mikroprocesorze wieloelementowym dopuszcza się ingerencję użytkownika w proces kompozycji zestawu spośród elementów podstawowych, a w "bit-sliced", mikroprogramowanych procesorach dość znaczny obowiązek projektowania i końcowego definiowania zestawu, software i hardware systemu spoczywa na użytkowniku.

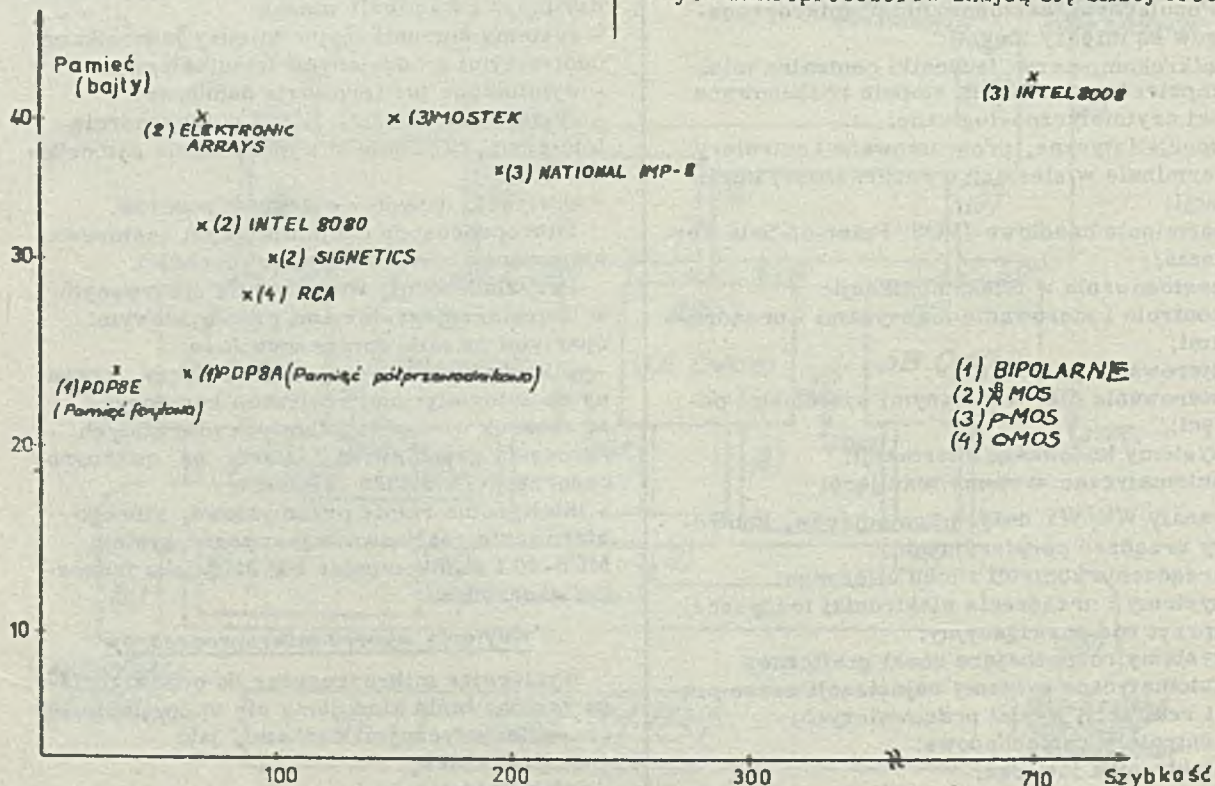
Wśród szeregu zastosowań mikroprocesorów wyróżnić można m. innymi następujące, wymagające specyficznych własności mikroprocesorów:

- zastosowania uniwersalne, ogólne,
- zastosowania specjalne /kalkulatory, kontrolery/,
- zastosowania w systemach komunikacyjnych /kodery, wejściowe terminale danych do komputerów itd. /.

Wymienione zastosowania wymagają odpowiednio specyficznych cech charakterystycznych i tak:

- dla zastosowań specjalnych:
 - obszar programowalny ROM w odrębnej kostce,
 - krótkie słowa;
- dla zastosowań komunikacyjnych:
 - bardzo duża pojemność i bardzo dobre własności układu WE/WY /szybkość/,
 - obecność DMA,
 - dobra obsługa przerwań priorytetowych,
 - istnienie elementu interfejsu dopuszczającego ekspansję systemu;
- dla ogólnego zastosowania:
 - dobra pojemność kanału WE/WY,
 - operatywny zestaw instrukcji,
 - możliwość mikroprogramowania tj. definiowania zestawu instrukcji przez użytkownika;
 - łatwy w obsłudze i rozbudowany system software'owy umożliwiający bezbłędną generację nowych oprogramowań.

Jedną z metod porównywania software'owych własności mikroprocesorów jest system benchmarkowych programów kontrolnych rozwinięty przez AI System Inc. Celem porównania szybkości działania systemów mikroprocesorowych i stopnia wykorzystania pamięci pisze się tu programy realizujące pewne standardowe funkcje, zliczając potem ilość zajętych przez program bajtów oraz czas potrzebny na jego realizację. Nanosząc te dane na wykres porównuje się, które z badanych mikroprocesorów znajdują się bliżej środ-



Rys. 14. Wykres benchmarkowy "Monitorowanie ośmiu urządzeń WE/WY i dodanie ich zawartości do zawartości określonych komórek pamięci RAM".

ka układu współrzędnych. Najczęściej stosowany zestaw testów benchmarkowych to programy sprawdzające zdolność do:

- przesuwania bloku danych z jednego obszaru pamięci do drugiego,
- obsługi przerwan priorytetowych /standardowej/,
- dodawania sekwencji N dziesiętnych cyfr do drugiej takiej sekwencji,
- przeszukiwania obszaru pamięci celem odnalezienia prawidłowej sekwencji danych,
- monitorowania N urządzeń WE/WY i dodania ich zawartości do określonych komórek.

Na rys. 14. przedstawiono przykładowy wykres benchmarkowy dla programu według ostatniego z wymienionych punktów.

Zalety stosowania systemów mikroprocesorowych

Mówiąc ogólnie, systemy mikroprocesorowe z jednej strony zastępują skomplikowaną logikę hardware'ową poprzez dalsze scalenie i przejście programowych funkcji sterujących, z drugiej strony pozwalają na bardzo efektywną i specjalistyczną realizację systemów dotychczas realizowanych przez minikomputery i specjalizowane komputery. Z analiz wynika, że 8-16 bitów pamięci zastępuje jedną bramkę logiczną. Widać stąd, że 2048-bitowa ROM może zastąpić 128 do 256 bramek tzn. 13 do 25 kostek /średnio 10 bramek w 1 kostce/. Skomplikowane, równoległe zadziałania układów cyfrowych mogą być sprawdzone do pro-

tego programu dla mikrokomputera opartego na mikroprocesorze. Eliminuje się też skomplikowane systemy sterowania czasowego. W systemach mikroprocesorowych znacznie upraszcza się dokumentację, zwiększa możliwość zmian w układzie, ułatwia obsługę serwisową. W różnym stopniu systemy te dopuszczają indywidualne, specjalistyczne definiowanie hardware i software, tworzonego przez danego użytkownika mikrokomputera, aż do całkowitej dowolności w komponowaniu architektury systemu. Zmiany programowe zamierzone lub wynikające z wykrytych błędów, w najgorszym razie wymagają wymiany elementu ROM, a nie całych płytek jak to ma miejsce w systemach standardowych minikomputerów. Systemy mogą być rozbudowane i modyfikowane w sposób permanentny i nie pociągający żadnych większych konsekwencji. Oprócz wymienionych zalet systemy mikroprocesorowe charakteryzują się niską ceną specjalizowanego zestawu oraz bardzo małymi rozmiarami. Mikroprocesory stosujemy, gdy:

- wymaganych jest więcej niż 30 elementów scalonych,
- w systemie konieczne jest programowanie,
- konieczna jest skomplikowana logika i operacje arytmetyczne,
- nie wymagana jest taka szybkość jak w technice TTL, ECL, Shottky /gdy nie chcemy stosować np. SB 0400 lub INTEL 3000/,
- długość słowa programu jest mniejsza od 32 bitów,
- wymagana pamięć systemu mieści się w granicach adresowalności mikroprocesora.

L i t e r a t u r a

- [1] Broadbent J. K. : Microprogramming and system architectures. "The Computer Journal", tom 17, 1972, nr 1.
- [2] Cushman R. H. : Exposing the black art of microprocessor benchmarking. EDN, 1975, kwiecień.
- [3] Cushman R. H. : Microprocessor benchmarks: How well does the u P move data? EDN, 1975, maj
- [4] Intel Corporation: MCS-4 Micro Computer Set Users Manual, 1973
- [5] Intel Corporation: MCS-40 User's Manual For Logic Designers 1975, Wydanie II
- [6] Intel Corporation: Intel MCS-8, User's Manual 1974
- [7] Intel Corporation: Intel 8080 Microcomputer System Manual, 1975
- [8] Intel Corporation: Intel 3000/3001/3002 - Manual
- [9] Lipowski J. : The Evaluation of the Software of the 4-bit Microprocessors by Benchmarking. Niepublikowany raport. 1975, wrzesień
- [10] Microelektronik Device Division, Rockwell International: Parallel Processing System /PPS-4/, 1973, lipiec

- [11] Microarchitecture of Computer Systems. Euromicro Workshop Nice, June 1975. New York, 1975, North-Holland Publishing Company /American Elsevier Publishing Company/
- [12] Motorola Semiconductor Products Inc: M 6800 Micro Computer System Reference Handbook, 1974, Wydanie I
- [13] Motorola Semiconductor Products Inc. : M 6800 Microprocessor Programming Manual, 1975, Wyd. II
- [14] National Semiconductor: IMP 8/16 Microcomputers
- [15] Reyling G. : Consideration in choosing a microprogrammable bit-sliced architecture. "Computer", 1974, czerwiec
- [16] Reyling G. : Extend LSI - processor capabilities with microprogramming. "Electronic Design", tom 22, 1974, październik
- [17] Schoeffler J. D. : Microprocessor Architecture. "IEEE Transactions on Industrial Electronics and Control Instrumentation", tom 22, 1975, nr 3
- [18] Texas Instrument Co. : I²L SB 0400 Microprocessor
- [19] Texas Instruments Learning Center: The Microprocessor Handbook, 1975, wydanie II

inż. TADEUSZ ZAREMBA
Zjednoczenie „Mera”

TESTER DO AUTOMATYCZNEGO SPRAWDZANIA PAKIETÓW Z OBWODAMI DRUKOWANYMI

Od redakcji:

Automatyzacja procesów montażu i testowania układów elektronicznych zapewnia zwiększenie wydajności pracy i istotną poprawę jakości. Urządzenia do automatycznego wykrywania uszkodzeń powinny stać się podstawowym wyposażeniem nowoczesnego zakładu elektronicznego. W kraju do tychczas rozwiązano problem kontroli pakietów za pośrednictwem łączówki np. SAT-4 współpracującej z minikomputerem MEKA 300. Opisywane urządzenie posiada znacznie szersze możliwości, gdyż umożliwia lokalizację uszkodzeń pojedynczych elementów na pakiecie dzięki tzw. adapterom, stanowiącym płytkę kontaktową z dużą ilością sprężynujących "igieł" dociskanych do pakietu sprężonym powietrzem. Urządzenie FIXIT należy do tzw. IV generacji urządzeń testujących. Celem artykułu jest zwrócenie uwagi konstruktorom testerów i użytkownikom na nowe możliwości jakie kryją się w opisywanym typie urządzeń.

L. K.

rozwój urządzeń elektronicznych na świecie i masowa ich produkcja wymaga coraz bardziej doskonałych i szybkich urządzeń do kontroli podzespołów podczas produkcji.

Produkowane obecnie urządzenia lub całe systemy elektroniczne np. dla automatyzacji zbudowane są z podstawowych wymiennych modułów. W skład modułu może wchodzić 1 lub kilka pakietów z obwodami drukowanymi, podzespoły i elementy elektroniczne. Podstawowego znaczenia nabierają więc urządzenia do automatycznego sprawdzania pakietów. W kraju istnieje szereg urządzeń zaprojektowanych indywidualnie dla własnych potrzeb i służących do automatycznego sprawdzania pakietów między innymi przy użyciu minikomputerów, MEKA 300.

W niniejszym artykule omówiono urządzenie "FIXIT" szeroko stosowane w krajach zachodnich. Przedstawiono ogólne zasady budowy, schematy pomiarowe oraz programowania automatycznego sprawdzania pakietów.

Budowa, zasady działania oraz programowanie

Tester "FIXIT" służy do automatycznego sprawdzania metodą statyczną pakietów z obwodami drukowanymi. Omówione poniżej dane dotyczą testera typ SYSTEMATION INC produkowany m. in. przez firmę "Hewlett Packard - Digital Recorder".

W skład kompletnego testera wchodzi:

1. FIXIT jako uproszczona maszyna cyfrowa z odpowiednią ilością wymienionych pakietów z obwodami pomiarowymi, obwodami logicz-

nymi oraz wzorcowymi elementami zamontowanymi na pakietach,

2. Czytnik taśmy,
3. Wymienne adaptory dostosowane do odpowiednich typów pakietów,
4. Maszyna do pisania łącznie z dziurkarką taśmy /papierowej lub z tworzywa sztucznego/,
5. Ręczna dziurkarka taśmy służąca do naprawy uszkodzonych taśm,

Pakiety przeznaczone do sprawdzania muszą posiadać elementy lub podzespoły elektroniczne po jednej stronie płytki. Obwody drukowane mogą być dwustronne.

Programowanie FIXITa

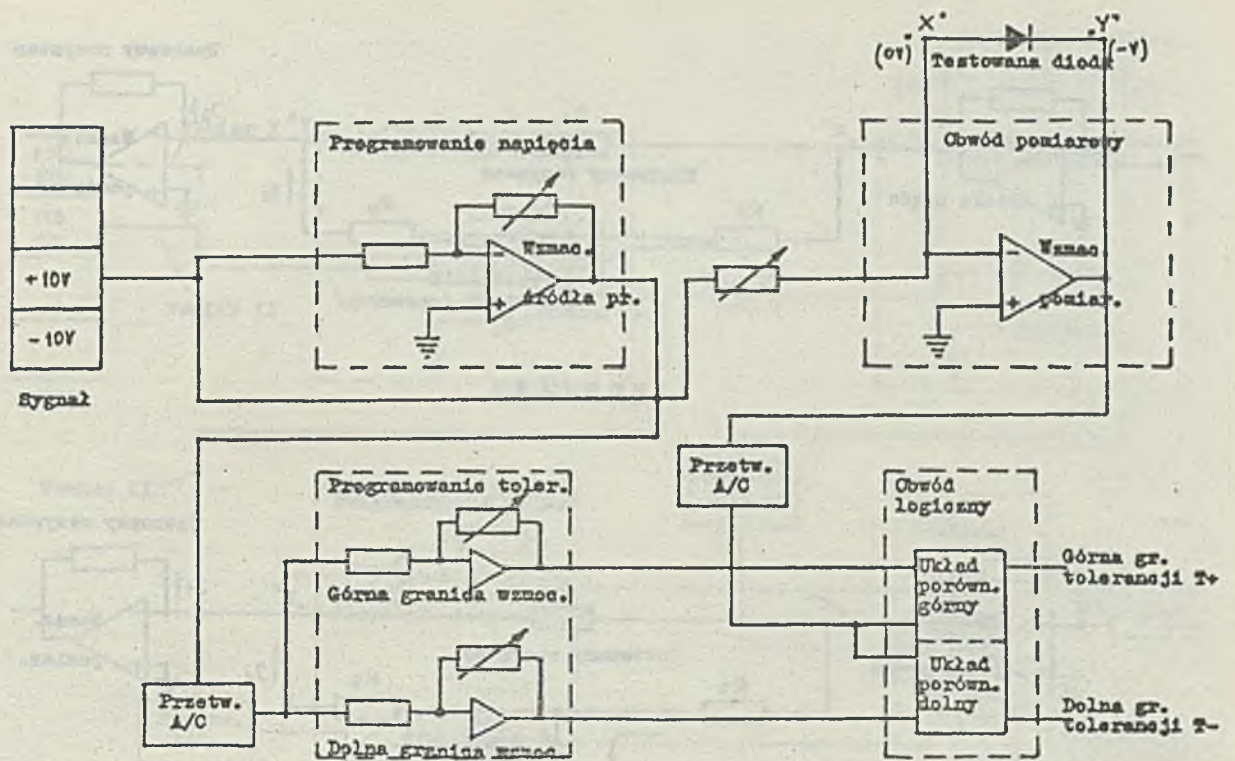
Przystępując do opracowania programu na badanie pakietów musimy dysponować:

1. elektrycznym schematem ideowym,
2. rysunkiem montażowym płytki z naniesionymi ścieżkami oraz punktami mocowania elementów,
3. kliszą fotograficzną płytki lub wzorcową płytką z wykonanymi otworami w skali 1 : 1.

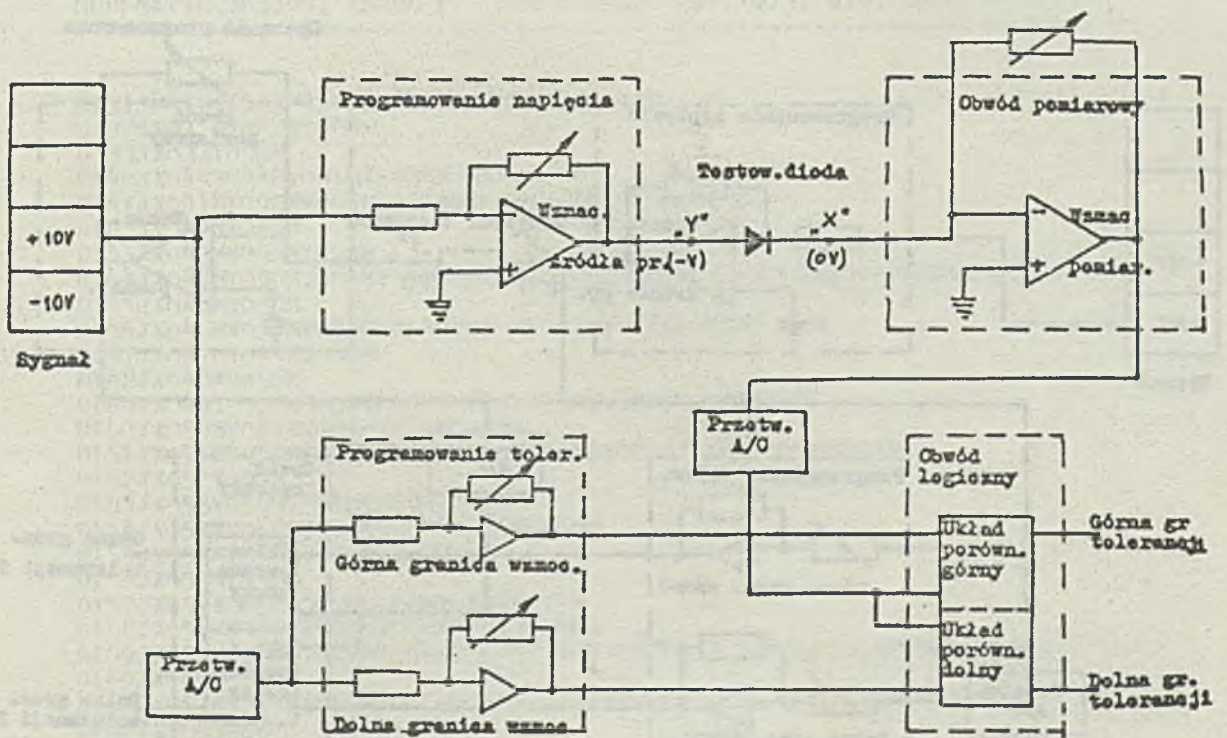
Kolejnymi numerami oznaczamy podzespoły, elementy i ścieżki. Należy zachować przy tym tę samą numerację ścieżek i otworów na wszystkich rysunkach. Rysunki oraz klisza /lub wzorcowa płytka/ stanowią podstawę do zakupu adapteru.

W Europie są dwie firmy specjalizujące się w produkcji adapterów dla FIXITa: "Honeywell" /Anglia/ i GMBH /RFN/.

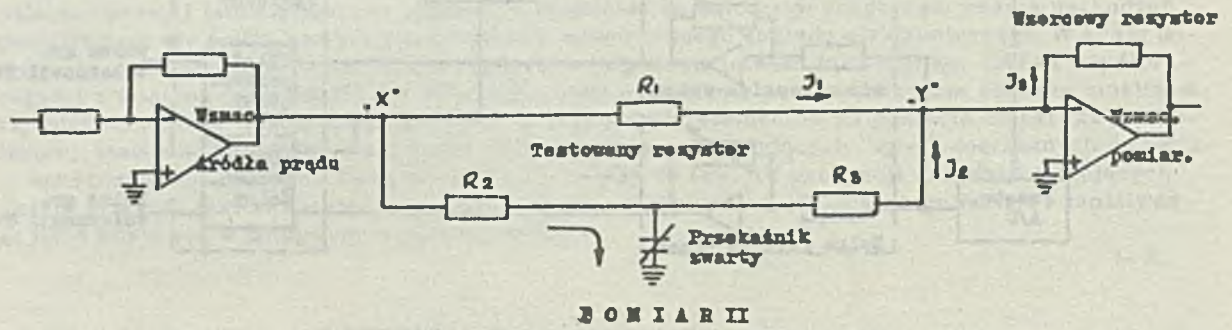
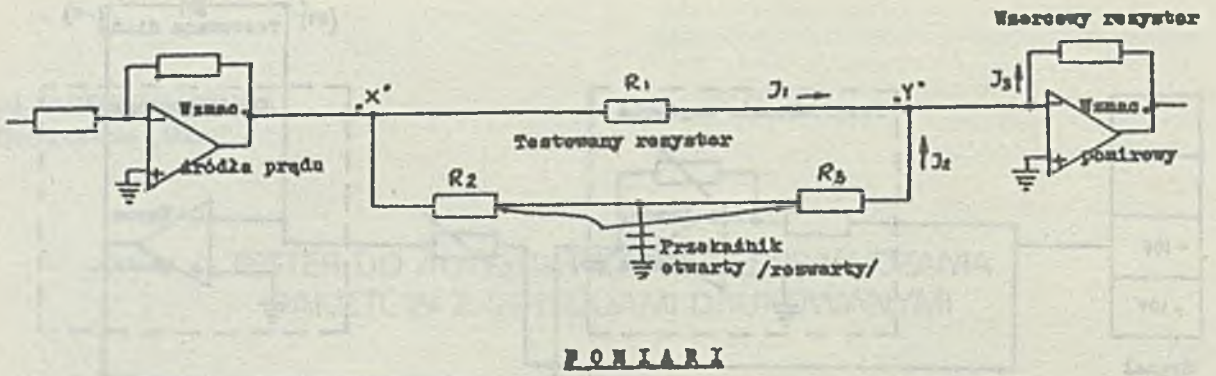
Konstrukcja adapteru nie jest zbyt skomplikowana, lecz wymagana jest duża dokładność



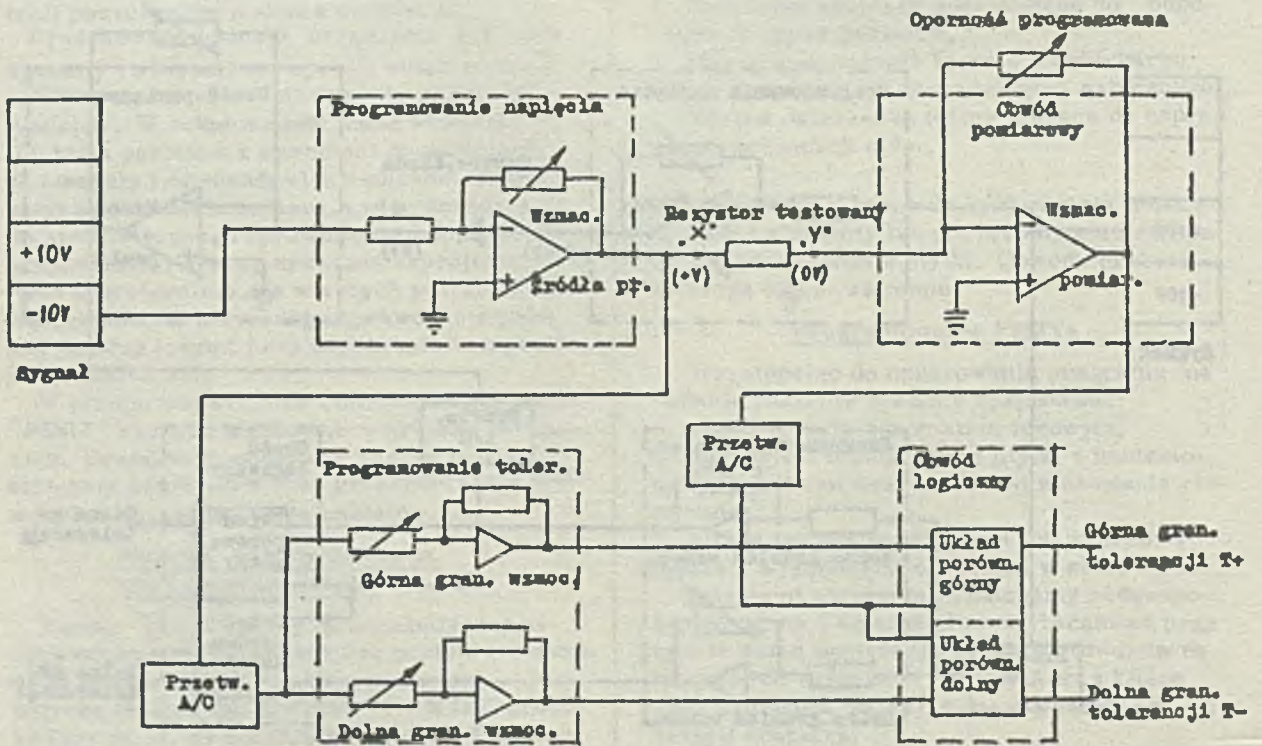
Rys 1. Schemat układu pomiarowego diod i tranzystorów



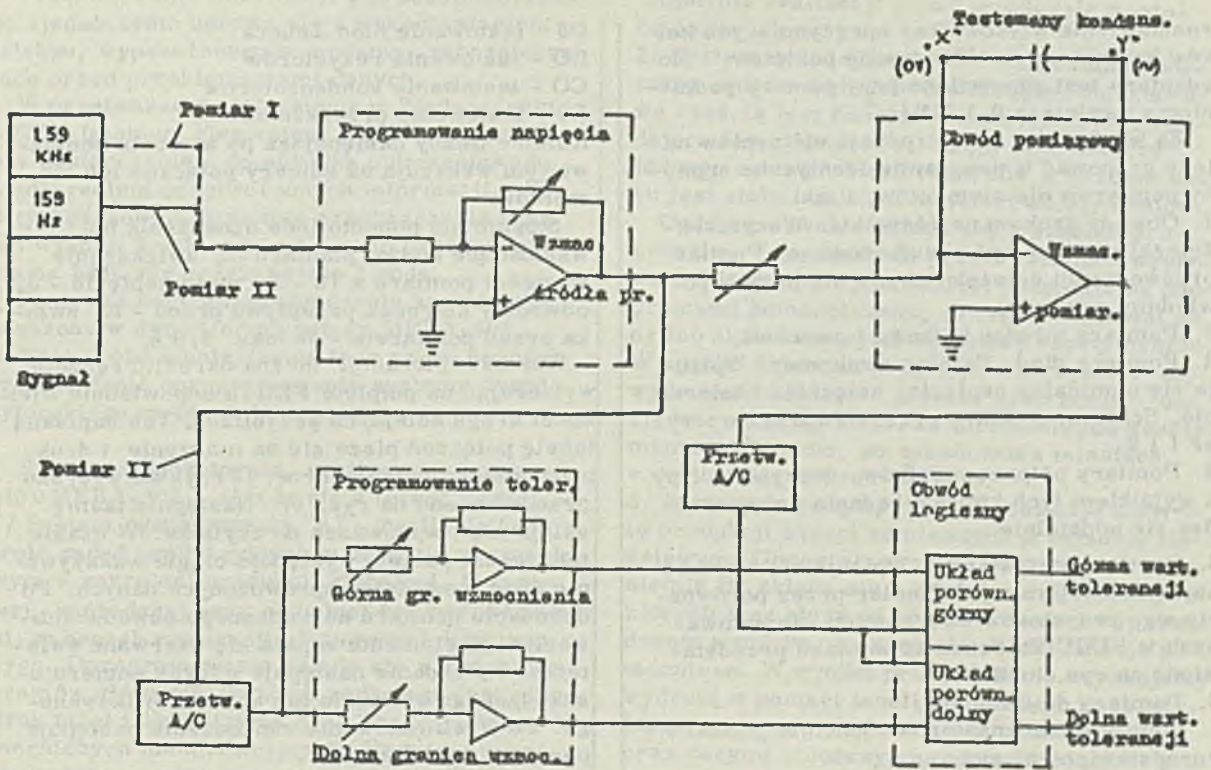
Rys 2. Schemat układu pomiarowego diod i tranzystorów. Pomiar II



Rys. 3. Schemat układu porównującego



Rys. 4. Schemat układu pomiarowego rezystorów



Rys. 5. Schemat układu pomiarowego kondensatorów

F
 FIXT PROGRAMME NO. 50. D.D.C. COMPOSITE ASSY. 783712 ISSUE 7. ANW
 SCHEMATIC 783395. ISSUE 2. NOT TESTED. Q2. Q13. Q14. Q15.

D1 11JX01V01T0X031Y032P1MY068MY050MY033M
 D1 12JX032MY042MY068M
 D1 33JX033Y059M
 D1 40JX040Y044MY091MY093MY094MY054M
 D1 41JX041MY092MY095MY096MY100MY101MY062MY068M
 D1 42JX042MY044M
 D1 43JX043MY060MY053M
 D1 44JX044MY059MY054MY094MY068MY070MY082MY061MY092MY095MY081MY093MY091M
 D1 45JX045MY059M
 D1 46JX046MY051MY053MY054MY080MY061MY066MY068MY060M
 D1 47JX047MY059MY068M
 D1 48JX048MY056M
 D1 49JX049Y057MY065MY067MY068MY069MY074MY079MY059M
 D1 50JX050MY051MY064MY072MY053M
 D1 51JX051MY052MY055MY061MY063MY066MY064MY068MY074MY093M
 D1 52JX052Y053M
 D1 53JX053Y059MY064MY068MY060M
 D1 54JX054MY066MY070MY080MY086MY059M
 D1 55JX055MY066MY074MY068M
 D1 56JX056MY058M
 D1 57JX057Y065MY067MY069MY082MY074M
 D1 58JX058MY059MY065MY066MY067MY068M
 D1 59JX059MY061MY062MY064MY060MY066MY067MY072MY073MY074MY094MY100MY101M
 D1 60JX060Y068M
 D1 61JX061MY062MY064MY066MY070MY071MY072MY080MY086MY090MY091M
 D1 62JX062Y068M
 D1 63JX063Y073MY074MY093M
 D1 64JX064Y068MY072MY086M
 D1 65JX065Y067MY074MY079MY082M
 D1 66JX066Y068MY080M

Rys. 6

rozstawienia wtyków oraz sprężynujących kołków kontaktowych. Mocowanie pakietów do adapteru jest zapewnione przy pomocy podciśnienia powietrza 0,1 MN/m

Ze względu na różne rodzaje elementów należy grupować w programie identyczne sposoby pomiarów dla elementów, i tak:

1. Obwody drukowlane /ścieżki/. Wszystkie ścieżki powinny być ponumerowane. Pomiar przewodności ścieżek odbywa się przy odpowiednim napięciu,
2. Pomiary między kołkami i zworami,
3. Pomiary diod. Pomiar dwukrotny. Wpisuje się nominalne napięcia, natężenia i tolerancje. Schemat pomiaru przedstawiono na rys. nr 1 i 2.
4. Pomiary półprzewodników - wszystkie typy z wyjątkiem tych których badania przeprowadza się oddzielnie.
5. Pomiary rezystorów. Wpisuje się wartość napięcia i tolerancje. Pomiar przez porównanie wg. rezystorów wzorcowych zamontowanych w FIXICIE. Schemat pomiaru przedstawiono na rys. nr 3 i 4.
6. Pomiary diod Zenera.
7. Pomiary kondensatorów. Schemat pomiaru przedstawiono na rys. nr 5.
8. Pomiar przekaźników.

U w a g a: wszystkie układy pomiarowe przedstawione na rys. nr 1 do 5 są wbudowane w urządzenie testujące.

Przy programowaniu testera przyjęto następujący kod oznaczeń:

- D1 - obwody drukowane
- D2 - testowanie diod
- D3 - testowanie tranzystorów
- D4 - kołki i zawory

- D5 - testowanie diod Zenera
- RO - testowanie rezystorów
- CO - testowanie kondensatorów
- R9 - testowanie przekaźników

Kolejne liczby następujące po symbolu podstawowym wskazują na numery połączeń lub elementów.

Stosuje się ponadto inne oznaczenia np.: wskazujące rodzaj pomiaru M, zwiększenie wartości pomiaru x 10 - A, stałe napięcie - J, odwrotny kierunek przepływu prądu - K, zwłoka przed pomiarem - W max. 9,9 s.

Wartość tolerancji można określić ręcznie wybierając na pulpicie FIXITA odpowiednie wielkości drogą kolejnych przybliżeń. Tak napisaną tabelę połączeń pisze się na maszynie i druk programu na perforatorze. /Przykład wydruku przedstawiono na rys. 6/. Następnie taśmę skleja się i wprowadza do czytnika. W czasie testowania pakietu występuje ciągłe wskazywanie świetlne kolejno sprawdzonych danych. Po dokonaniu pomiaru uszkodzonego obwodu lub wadliwego elementu zapala się czerwone światełko. Na żądanie następuje wydruk numeru uszkodzonego elementu lub obwodu drukowanego. Po wyeliminowaniu uszkodzenia następuje powtórne testowanie.

Zalety sprawdzania pakietów przy użyciu FIXITA

1. Prosta obsługa FIXITA /personel pomocniczy/
2. Duża szybkość sprawdzania pakietów. W zależności od wielkości pakietu /ilości pomiarów/ czas badania 20-30 s.
3. Wydruk na taśmie numerów uszkodzonych elementów lub obwodów. Umożliwia szybką lokalizację i wyeliminowanie uszkodzenia.

KOMPUTERYZACJA

mgr STEFAN JABŁOŃSKI
inż. ANDRZEJ IDZIKOWSKI
Zjednoczenie PZL

DYSPOZYTORSKA KONTROLA REALIZACJI ZADAŃ PRODUKCYJNYCH

Kontrola realizacji zadań produkcyjnych jest istotnym elementem zarządzania operatywnego. Informacje przekazywane na drodze przedsiębiorstwo - zjednoczenie - resort mają tym wyższą wartość, im czas dotarcia ich do decydenta jest krótszy. Okres ten można podzielić na następujące etapy:

- zbieranie i przetwarzanie danych w przedsiębiorstwie,
- przekazywanie informacji z przedsiębiorstwa do zjednoczenia,

- przetwarzanie uzyskanych informacji w zjednoczeniu,
- przekazywanie informacji decydenta.

Czas zbierania i przetwarzania informacji w przedsiębiorstwie zależy od wielkości zaangażowanych środków technicznych. Skrócenie następuje w wyniku zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej do przetwarzania i poprawy organizacji obiegu dokumentacji w przedsiębiorstwie.

Przekazywanie informacji z przedsiębiorstwa do zjednoczenia odbywa się z wykorzystaniem telexu, wyposażonego w modemy, zabezpieczając przed przekłamaniami danych.

W przetwarzaniu informacji w Zjednoczeniu PZL istotnym elementem jest okres pomiędzy dostarczeniem do ośrodka obliczeniowego a odebraniem przetworzonych informacji. W dotychczasowym systemie przetwarzania czas ten wynosił 2 dni mimo że samo przetwarzanie na EMC nie przekraczało 2 godz.

Ponieważ centrala zjednoczenia została wyposażona w dwa minikomputery MERA-302, podjęto próbę zmniejszenia tego czasu poprzez przeniesienie oprogramowania systemu dyspozytorskiego na te minikomputery.

System dyspozytorski, realizowany w oparciu o MERA-302, składa się z trzech części: 1/ System dyspozytorski "A" - realizuje kontrolę zadań produkcyjnych w układzie wartościowym w zakresie: produkcji globalnej, towarowej, sprzedanej oraz globalnej bez narzędziowni, w cenach realizacji planowanych i faktycznych. Oprogramowanie składa się z dwóch programów głównych, których zadaniem jest wydruk tabel i aktualizacja oraz programów pomocniczych manipulacyjnych. Podstawowym wydrukiem uzyskiwanym w systemie "A" jest

SYSTEM DYSPOZYTORSKI "A"

KONTROLA REALIZACJI ZADAŃ W UKŁADZIE WARTOŚCIOWYM /TYS ZŁ/
NA DZIEŃ DEK

I SYMBOL I	I P L A N I				I R E A L I Z A C J A I																						
	I ZA I PROI I	I KLA I DUKI I			I MAR-CY I		I KU-NY I		I MIESIACA I		I MAR-MAR I		I MAR-KW I		I MAR-M-C A I		I ROK UX I		I MAR UX I		I KW UX I		I M-C UX I		I DEK UX I		
I 01 I	I A I	I 6299200 I	I 5722300 I	I 1737800 I	I 544000 I	I 5571100 I	I 725700 I	I 171200 I	I 80.4 I	I 97.4 I	I 41.8 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 85.9 I	I 95.9 I	I 40.7 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I
I 01 I	I B I	I 5850000 I	I 5240000 I	I 1503900 I	I 487700 I	I 5022941 I	I 61000 I	I 148300 I	I 85.9 I	I 95.9 I	I 40.7 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 85.9 I	I 95.9 I	I 40.7 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I
I 01 I	I C I	I 5850000 I	I 5240000 I	I 1503900 I	I 487700 I	I 5022941 I	I 61000 I	I 148300 I	I 85.9 I	I 95.9 I	I 40.7 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 85.9 I	I 95.9 I	I 40.7 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I	I 30.4 I
I 02 I	I A I	I 4678000 I	I 4224000 I	I 1235600 I	I 454000 I	I 3637740 I	I 455540 I	I 119440 I	I 77.8 I	I 86.1 I	I 16.9 I	I 26.3 I	I 21.3 I	I 21.3 I	I 21.3 I	I 21.3 I	I 86.1 I	I 93.5 I	I 37.3 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I
I 02 I	I B I	I 4165000 I	I 3776000 I	I 1095000 I	I 407000 I	I 3484759 I	I 408330 I	I 109330 I	I 83.7 I	I 92.3 I	I 37.3 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 83.7 I	I 92.3 I	I 37.3 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I
I 02 I	I C I	I 4165000 I	I 3776000 I	I 1095000 I	I 407000 I	I 3484759 I	I 408330 I	I 109330 I	I 83.7 I	I 92.3 I	I 37.3 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 83.7 I	I 92.3 I	I 37.3 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I	I 26.9 I
I 03 I	I A I	I 2978500 I	I 2708300 I	I 783500 I	I 250100 I	I 2451708 I	I 342123 I	I 59611 I	I 82.3 I	I 90.2 I	I 43.7 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 82.3 I	I 90.2 I	I 43.7 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I	I 23.8 I
I 03 I	I B I	I 2750000 I	I 2524100 I	I 735000 I	I 238000 I	I 2360983 I	I 309181 I	I 50381 I	I 85.9 I	I 93.5 I	I 42.1 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 85.9 I	I 93.5 I	I 42.1 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I
I 03 I	I C I	I 2750000 I	I 2524100 I	I 735000 I	I 238000 I	I 2360983 I	I 309181 I	I 50381 I	I 85.9 I	I 93.5 I	I 42.1 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 85.9 I	I 93.5 I	I 42.1 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I	I 21.2 I
I 04 I	I A I	I 3035600 I	I 2736700 I	I 753000 I	I 253100 I	I 2439866 I	I 289293 I	I 57952 I	I 80.4 I	I 89.2 I	I 38.4 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 80.4 I	I 89.2 I	I 38.4 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I	I 22.9 I
I 04 I	I B I	I 2483500 I	I 2241100 I	I 408000 I	I 202000 I	I 2105930 I	I 263711 I	I 39150 I	I 84.8 I	I 94.0 I	I 41.2 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 84.8 I	I 94.0 I	I 41.2 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I
I 04 I	I C I	I 2483500 I	I 2241100 I	I 408000 I	I 202000 I	I 2106458 I	I 263711 I	I 39150 I	I 84.8 I	I 94.0 I	I 41.2 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 84.8 I	I 94.0 I	I 41.2 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I	I 19.4 I

Rys 1

SYSTEM DYSPOZYTORSKI "B"

M E R A 300

KONTROLA REALIZACJI ZADAŃ W UKŁADZIE ILOŚCIOWYM
NA DZIEŃ
CZAS NOM.
ZAKŁAD

0.0

SYMBOL	JEDNOSTKA	R O K						R U A R T A L						
		P L A N		R E A L I Z A C J A		P R O G N O Z A		P L A N N A R A S T A J A C Y		R E A L I Z A C J A		P R O G N O Z A		
		ILOSC	%	ILOSC	%	ILOSC	%	WAR ILOSC	%	ILOSC	%	ILOSC	%	
01 1011	SZT.	400.0	94.8	379.0	94.8	411.0	102.8	493.0	96.4	68.0	38.0	55.9	70.0	102.9
01 1021	SZT.	50.0	62.0	31.0	62.0	40.0	80.0	37.0	83.8	13.0	10.0	76.9	19.0	146.2
01 1031	SZT.	20.8	0.0	0.0	0.0	20.0	100.0	5.0	0.0	20.0	0.0	0.0	20.0	100.0
05 1041	SZT.	10500.0	83.6	8774.0	83.6	10100.0	96.2	9434.0	93.0	2800.0	1130.0	40.4	2456.0	87.7
00 1051	SZT.	6522.0	89.4	5832.0	89.4	6629.0	101.6	6564.0	91.6	2182.0	95.0	41.8	1735.0	79.5
00 1061	SZT.	915.0	82.3	671.0	82.3	804.0	98.7	744.0	90.2	193.0	30.0	15.5	163.0	84.5
00 1071	SZT.	800.0	103.3	826.0	103.3	735.0	116.9	742.0	111.3	87.0	156.0	179.3	130.0	147.4
00 1081	SZT.	400.0	104.0	416.0	104.0	416.0	104.0	383.0	108.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
00 1091	SZT.	13000.0	67.5	8778.0	67.5	10650.0	81.9	10920.0	86.4	1410.0	101.0	72.1	2880.0	104.8
08 1101	SZT.	137000.0	84.1	115156.0	84.1	138500.0	101.1	125122.0	92.0	35826.0	13254.0	37.0	36598.0	102.2
00 1111	SZT.	35600.0	83.5	29715.0	83.5	33698.0	94.7	29770.0	94.8	9979.0	5892.0	59.0	9874.0	98.9

Rys 2.

"Kontrola realizacji zadań w układzie wartościowym" /rys. 1./

2/ System dyspozytorski "B" kontroluje realizację zadań w układzie ilościowym. Podstawową częścią jest Kartoteka Asortymentów, składająca się z 19 bloków. Każdy blok dotyczy jednego zakładu. Ilość rekordów w każdym bloku jest stała i zależna od ilości asortymentów.

Oprogramowanie składa się z sześciu programów. Trzy służą do przetwarzania i wyprowadzania wyników, natomiast pozostałe są programami pomocniczymi, przygotowującymi dane lub aktualizującymi kartotekę asortymentów. W wyniku działania programów otrzymuje się wydruk dla zakładów /rys. 2/ oraz sumy dla zjednoczenia wg numerów kierunkowych asortymentów. Ponadto, po zakończeniu miesiąca, wykonuje się wydruk dla GUS.

3/ System dyspozytorski "C" realizuje kontrolę produkcji części zamiennych w układzie ilościowym. Oprogramowanie, podobnie jak w systemie B, składa się z sześciu programów, z których trzy służą do przetwarzania i wyprowadzania wyników, a pozostałe pełnią funkcje pomocnicze. W wyniku przetwarzania uzyskujemy wydruki w postaci tabeli dla każdego przedsiębiorstwa /rys. 3./ z podziałem na odbiorców oraz danymi zbiorczymi, odpowiadającymi grupom odbiorców.

SYMBOL ODBIORCÓW	PLAN WYKONANIE PROCENT	REALIZACJA					
		LUBEC			PROCENT		
		CAŁKOWITA CZĘSTOŚĆ	CZĘSTOŚĆ WYKONANA	ZDROBNI CZĘSTOŚĆ	CAŁKOWITA CZĘSTOŚĆ	CZĘSTOŚĆ WYKONANA	ZDROBNI CZĘSTOŚĆ
WYKON.	3079	2146	1842	1802	58,3	26,0	8,7
WYKON.	3047	2770	462	77	25,3	15,4	5,1
A. MBI	26	14	0	14	53,8	53,8	53,8
A. J. MBI	1124	1034	98	0	91,9	8,7	0,0
A. MBI	112	104	0	0	92,8	0,0	0,0
A. J. MBI	17	70	0	184	40,2	8,0	27,0
I. I.	163	90	0	0	55,2	0,0	0,0
I. J. MBI	930	794	111	25	85,4	11,9	2,7
WYKON.	270	183	124	0	67,8	45,2	16,0
WYKON.	1118	981	134	0	87,8	12,0	0,0
WYKON.	7367	4924	3184	250	66,8	29,0	8,5
WYKON.	932	794	111	25	85,4	11,9	2,7
WYKON.	9930	7331	2422	377	73,8	24,4	3,0
WYKON.	8018	6130	2200	377	76,4	24,0	4,3
WYKON.	1119	981	134	0	87,8	12,0	0,0
WYKON.	1236	949	242	25	76,8	19,0	2,0
WYKON.	957	814	114	25	85,2	12,1	2,0
WYKON.	270	183	124	0	67,8	45,2	16,0
WYKON.	11160	8190	2644	402	73,3	22,9	3,0
WYKON.	9272	6966	2404	402	75,2	24,0	4,1
WYKON.	1374	1134	240	0	82,5	10,7	0,0

Ostatnią pozycję wydruków tworzy tabela zbiorcza dla zjednoczenia z podziałem na poszczególne odbiorców.

Przetwarzanie odbywa się w cyklu dekadowym, z wyjątkiem wydruku GUS, który emitowany jest w cyklu miesięcznym.

ZENON NIEDZIELAK
Przedsiębiorstwo Automatyki
Przemysłowej „Mera-Pnefal”

CYKLE DOSTAW MATERIAŁOWYCH A CYKLE KOMPLEKSOWYCH DOSTAW SYSTEMÓW AUTOMATYKI

Wśród czynników wpływających na wyniki produkcyjne przedsiębiorstwa ważne miejsce zajmuje gospodarka materiałowa, t. j. organizacja zaopatrzenia w materiały i elementy z kooperacji.

Celem zapewnienia rytmiczności produkcji oraz pełnego wykorzystania potencjału produkcyjnego przedsiębiorstwo gromadzi zapasy materiałowe niezbędne do kontynuowania procesu wytwarzania między jedną a drugą dostawą. Co wpływa na wielkość tych zapasów?

Jednym z podstawowych czynników kształtowania zapasów jest rytmiczność dostaw, która oznacza napływ materiałów do przedsiębiorstwa w ustalonych ilościach i terminach. Brak rytmiczności dostaw materiałowych powoduje:

- niepełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych,
- obniżenie wydajności pracy na skutek niepełnego wykorzystania czasu pracy,
- wzrost kosztów produkcji spowodowanych przestojami oraz koniecznością stosowania godzin nadliczbowych.

Wnioski z dotychczasowej eksploatacji systemów na minikomputerze MERA-302

Eksploatacja systemów dyspozytorskich na minikomputerze MERA-302 prowadzona jest od dwóch lat. Na podstawie tak długiego okresu można podzielić się uwagami:

- Wzrosła operatywność przetwarzania, co pozwoliło na przekazywanie wydruków następnego dnia po otrzymaniu danych.
- Znacznie usprawniła się możliwość korygowania wydruków przy zmianie danych lub uwzględniania dodatkowych wymagań użytkownika.

Eksploatacja systemów na maszynowych nośnikach informacji, w postaci taśm perforowanych, powodowała czasem wzrost pracochłonności, wynikającej z przekłamań urządzeń peryferyjnych.

- Realizacja systemu pozwoliła również kierownictwu Produkcji ZPLIS na kontrolę wartościową i ilościową produkcji w przekroju przedsiębiorstw oraz uzyskiwanie wykonania zadań na każde żądanie w układzie okresowym i rocznym.

Dostawy można uznać za prawidłowe wówczas, gdy ich wielkość i struktura odpowiada /pod względem rozmiarów i asortymentu/ potrzebom wynikającym z zadań produkcyjnych przedsiębiorstwa.

Winę za nieprawidłowe dostawy przepisuje się zwykle dostawcy, który: przysłał materiały nie odpowiadające wszystkim wyszczególnionym warunkom w umowie /zamówieniu/, realizuje dostawy w dowolnych terminach, lub nadsyła niekompletne partie zamówionych materiałów.

Z winy Przedsiębiorstwa również powstają nieprawidłowe dostawy spowodowane późnym składaniem zamówień, brakiem precyzyjności w określaniu warunków dostaw, nieterminowym wywiązywaniem się z warunków umów, niedostatecznym rozpoznaniem możliwości dostawcy.

Przy analizie realizacji planu zaopatrzenia bierze się pod uwagę wszystkie materiały potrzebne do wytworzenia konkretnych wyrobów, gdyż brak któregośkolwiek uniemożliwia lub co

najmniej opóźnia wykonanie planowanej produkcji, ważną więc rolę odgrywa synchronizacja dostaw i zapewnienie odpowiedniego zapasu wszystkich składników materiałowych.

Obowiązujące przepisy określają cykle dostaw na różne materiały, np.:

- stale jakościowe - składanie zamówień na 100 dni przed kwartałem, na który zamawia się dostawę,
- metale kolorowe - na 75 dni przed kwartałem,
- rury tłoczone i kotłowe - na 180 dni przed kwartałem,
- przewody elektryczne - na 75 dni przed kwartałem,
- artykuły chemiczne - 45-60 dni przed kwartałem,
- import uzupełniający - 180 dni przed kwartałem itp.

Materiały te otrzymuje się w ostatnim miesiącu kwartału określonego w zamówieniu, co w sumie przedłuża dodatkowo okres wyprzedzenia o 80-90 dni. Tak długi cykl dostaw stwarza konieczność posiadania zwiększonego zapasu materiałów dla zapewnienia ciągłości i rytmiczności produkcji. Cykl dostaw przykładowo zaprezentowany został na rys. nr 1.

Niektóre wyroby przemysłu hutniczego w niewielkich ilościach można nabywać w ramach sprzedaży odręcznej /sprzedaż "z półki"/. Na tego rodzaju sprzedaży zamówienia mogą być składane w dowolnych terminach bez zachowania okresów wyprzedzeń i realizacja dostaw odbywa się znacznie szybciej. Ta forma sprzedaży powinna być rozszerzona tak i umożliwić zakup różnych asortymentów w ilościach większych niż dotychczas.

Oddzielną grupę stanowią cykle dostaw aparatury kontrolno-pomiarowej. Wyroby te są bardzo złożone i materiałochłonne, a cykl dostaw dla elementów i aparatury pomiarowej

wynosi 8 miesięcy, zaś przy automatyzowaniu obiektów przemysłowych od 6 do 18 miesięcy /w zależności od wielkości obiektu/. Zasadniczym problemem przy kompletowaniu dostaw na obiekty jest aparatura z importu, którą w wielu przypadkach trzeba zamawiać z wyprzedzeniem 2-3 lat. Są to przetworniki, liczniki owalno-kotłowe z firmy Teltow /NRD/, przepływomierze turbinowe z Węgier itp.

Automatyzacja obiektów przemysłowych jest wykonywana na indywidualne zamówienia, niepowtarzalna jednostkowa. Cykl wykonania takiego zamówienia jest długi, ponieważ dla każdego obiektu trzeba zamawiać różne typy aparatury i urządzeń, o różnych cyklach dostaw.

Realizacja kompleksowej dostawy systemu automatyki obejmuje następujące etapy:

- projektowanie,
- kompletację dostaw własnych i z kooperacji,
- kompletację dostaw z importu,
- produkcję obudów i konstrukcji,
- montaż w zakładzie,
- montaż na obiekcie,
- rozruch systemu.

Obrazuje to wykres na str. 34

Z powyższego okresu wynika, że zakład jest w stanie zamknąć kompletną dostawę systemu automatyki dla przeciętnie dużego obiektu w okresie 15-80 miesięcy od daty przyjęcia zamówienia. Poza te terminy jednak wychodzą cykle dostaw niektórych typów aparatury z importu i kooperacji krajowej.

Projektanci systemu, opracowujący projekt techniczny automatyki danego obiektu zobowiązani są do stosowania aparatury względnie łatwo dostępnej, a przy aparaturze z importu - do wyboru ofert od dostawców zagranicznych o najkrótszym terminie dostaw. Biuro Generalnego Dostawcy może zawrzeć więc umowę

Cykl dostaw materiałowych w zakresie stali jakościowych, rur kwasowych i metali kolorowych

Wyszczególnienie	O k r e s			
	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.
Stale jakościowe	z + pz	t_d	r	
Rury kwasowe i kotłowe		z + pz	t_d	r
Metale kolorowe	z + pz	t_d	r	

z - zamówienie, p_z - potwierdzenie dostawy, t_d - termin dostawy, r - realizacja

Rys. 1.

na kompleksową dostawę automatyki dla danego obiektu z uwzględnieniem wszystkich cykli składających się na realizację dostawy.

Nieterminowe dostawy aparatury zmuszają przedsiębiorstwo do wydłużania ustalonych terminów lub wyłączenia z dostaw trudno dostępnych lub nieterminowo otrzymywanej aparatu-

możliwości produkcyjne w skali gospodarki narodowej, powoduje też normalne starzenie i fizyczne niszczenie danego aparatu.

Dotychczas unifikacją objęto: szafy, tablice, pulpity w zakresie modułów, wymiarów gabarytowych i typoszeregów, zespoły, podzespoły, osprzęt montażowy i wsporczy, wszystkie ele-

Okres miesiące

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

projektowanie

kompletacja dostaw krajowych
zawory do 1,5 roku

kompletacja dostaw z importu
niektóre aparaty od 2-4 lat

produkcja obudów i konstrukcji

montaż w
zakładzie

montaż na
obiekcie

rozruch

ry. W wielu przypadkach przedsiębiorstwo płaci kary umowne za niedotrzymywanie ustalonego terminu, co w konsekwencji podnosi koszty i wpływa na wynik finansowy przedsiębiorstwa.

Wydłużenie cyklu dostaw materiałowych w poważnym stopniu utrudnia przyjmowanie zamówień szczególnie na dostawy eksportowe przy których żądane terminy realizacji nie mieszczą się w podanych wyżej cyklach. Przedsiębiorstwo przyjmuje wówczas na siebie ryzyko płacenia kar konwencjonalnych lub rezygnuje z przyjęcia takiego zamówienia.

Nieterminowe dostawy oraz zmiany cen aparatury z importu zmuszają przedsiębiorstwo do stałego czuwania, aby wszystkie zmiany terminów i kosztów były uzgadniane z odbiorcami i uwzględnione w aneksach do umowy. Terminowe oddawanie inwestycji do eksploatacji jest sprawą bardzo ważną, a ponieważ instalacja urządzeń automatyki jest ostatnim etapem budowy nowego zakładu produkcyjnego - egzekwowanie terminowych dostaw od poddostawców jest sprawą niezmiernie ważną zarówno dla dostawcy jak i dla inwestora. Aby uniknąć przerw w produkcji, przedsiębiorstwo w maksymalnym stopniu stara się zunifikować oprządkowanie i używaną w dostawach automatyki aparaturę, tak, aby aparatura najczęściej używana - była zamawiana w większej ilości, a zapas jej zawsze znajdował się w magazynie. Posiadanie w magazynie całej gamy używanej aparatury jest z punktu widzenia ekonomicznego nieuzasadnione. Aparatura stosowana rzadko, nie powinna leżeć w magazynie, ponieważ zamraża środki obrotowe przedsiębiorstwa, podwyższa koszty magazynowania, zmniejsza

menty łączne, płyty montażowe, szafki przyrządowe i instalacyjne oraz zespoły zasilania elektrycznego.

Odstępstwa od przyjętych norm mogą być robione tylko na wyraźne życzenie kontrahenta zagranicznego i wyjątkowo krajowego. Charakter i zakres ujednolicień, stwarza możliwość: ograniczenia zapasów materiałów i półfabrykatów, ułatwia manipulację nimi, skraca czas przygotowań konstrukcyjnych i technologicznych, usprawnia organizację, planowanie i kontrolę oraz zwiększa produkcję i obniża koszty produkcji.

Właściwe gospodarowanie surowcami i materiałami oraz funkcjonalność systemu zaopatrzenia, decydują o kosztach produkcji i stanowią miernik dojrzałości technicznej, technologicznej o organizacyjnej racjonalnej gospodarki przedsiębiorstwa. Problem racjonalnej gospodarki materiałowej nie rozwiążą uchwały i zarządzenia, jeżeli nie będzie im towarzyszyć inicjatywa i troska samych przedsiębiorstw. W aktualnej sytuacji przedsiębiorstwa i wymogów bankowych, przy znacznie zwiększonych odsetkach od kredytów, przedsiębiorstwo postuluje, aby nastąpiło: dalsze usprawnienie obrotu towarowego przez zwiększenie roli hurtu zaopatrzeniowego, skrócenie czasokresu zamawiania i wyczekiwania na dostawę, ograniczenie do niezbędnego minimum rozdzielnictwa i podniesienie rangi umów między zamawiającymi a dostawcą. Hurt i detal w obrocie środkami produkcji powinny stanowić źródło szybkich dostaw materiałów powszechnie stosowanych, zamawianych przez dostawców w

ilościach nie kwalifikujących się do dostaw bezpośrednich.

Przedsiębiorstwo stara się również maksymalnie wykorzystać możliwości wpływające na zmniejszenie zapasów materiałowych z jednej strony, ale z drugiej strony zapewniające ciągłość i rytmiczność produkcji. W ten sposób uzyskuje skrócenie cyklu dostaw poprzez rozszerzenie trwałych powiązań kooperacyjnych z jednostkami gospodarki społecznej w zakresie kooperacji specjalizowanej, a w umowach kooperacyjnych zastrzega sobie takie terminy dostaw, aby zapasy magazynowe były minimalne, a rytmiczność dostaw gwarantowała ciągłość produkcji.

Wszystkie poruszone w niniejszym artykule zagadnienia mają wpływ na terminowe wywiązywanie się z przyjętych zamówień. Szczególnie dotyczy to zamówień eksportowych, w których kontrahenci zagraniczni żądają w wielu przypadkach terminów krótszych niż okres niezbędny na zaopatrzenie się w potrzebne do produkcji materiały.

Dlatego cykl dostaw materiałów i aparatury oraz wielkość zapasów magazynowych mają decydujący wpływ na terminowe dostawy automatyki zgodnie z ustaleniami umownymi i obowiązującymi przepisami władz.

Komentarz redaktora

TEGO NIE ZROBIĄ IMPORTOWANE CEREBRATY

W jednym z poważnych, a więc naukowo przygotowanych raportów Instytutu RAND w USA pisze się o przyrządach umysłowych, tj. cerebratach jako o perspektywie komputerowej automatyzacji. Autorzy zwracają przy tym uwagę na fakt, że cerebraty w swej postaci zarodkowej istniały już od dawna. Wymienia się tutaj suwak logarytmiczny, podręczne maszynki do liczenia i nawet liczydło, notesy i kalendarze. Jednak w najbliższych latach przyrządy umysłowe ulegną nie tylko zmianom konstrukcyjnym, ale staną się czymś całkowicie innym. Owe przewidywania brzmią jak opowieść ze świata fantazji naukowo-technicznej. Jednak tak nie jest. Są to wizje ludzi, którzy bezpośrednio uczestniczą w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych.

Dalsza mikrominiaturyzacja i ultraminiaturyzacja podzespołów elektronicznych doprowadzi do połączenia cerebratów z organizmem ludzkim i sterowania nimi za pomocą biopądów mózgu. Aparatura tego rodzaju jeszcze w końcu tego stulecia ma się stać osobistym wyposażeniem ludzi. Początkowo naukowców, inżynierów, ekonomistów, a następnie przyrządy te upowszechnią się wśród ogółu ludności.

O jakie zatem przyrządy umysłowe chodzi? Wymienia się mikrominiaturowe maszyny do liczenia, przetwarzania danych, tłumaczenia, maszyny logiczne. Rzecz w tym, że urządzenia te będą połączone bezpośrednio z mózgiem,

który przyjmie funkcję układu sterującego i odbierającego wyniki.

Już dzisiaj w USA pracuje się - i być może także w innych krajach - nad skonstruowaniem aparatu nasilającego umysł w określonym kierunku i to przez potrzebny okres czasu. Ma on wpływać na wzrost... pomysłowości wynalazczej!, koncentrować uwagę przed egzaminami i wielokrotnie zwiększyć wysiłek koncepcyjny. Takie badania prowadzi prof. M. B. Delgado z Yale University i dr R. J. Heath z Rodave University.

Wiem, Czytelnik uśmiechnie się ironicznie i pomyśli: po co pisać o takich niezwykłych poszukiwaniach konstrukcyjnych, skoro dotąd nie ma w kraju mikroprocesorów, mikrokomputerów, dobrych inżynierskich kalkulatorów elektronicznych. Śmiem oponować. Taki pogląd jest dużym uproszczeniem. Konstruktor, twórca nowoczesnej automatyki komputerowej musi zdawać sobie w pełni sprawę z konieczności przeskoków w a n i a etapów postępu technicznego. Mając śmiałą wizję jutra, zdając sobie w pełni sprawę z możliwości techniki, można dopiero osiągnąć to, co zwie się rozwiązaniem innowacyjnym.

Zresztą, nie jest dla nikogo tajemnicą, że obecnie automatyzacja na dobre wkroczyła w świat wypełniany się urządzeniami robotronicznymi. Nie jest przepowieścią futurologów "mechaniczna ręka" pobierająca w promieniu ponad trzech metrów próbki gruntu na Marsie.

Sonda "Viking" jest najbardziej skomplikowanym automatycznym urządzeniem, jakie udało się dotąd zbudować człowiekowi. Nie tylko może pobierać próbki, ale również analizować je. W laboratoriach NASA przygotowuje się automatycznego "marsjanina" niczym nie różniącego się od astronauty z wyjątkiem braku... ludzkiego żołądka i krwioobiegu! Mózgiem tego robota będzie minikomputer, a oczyma kamery telewizyjne. Jego cechy szczególnie: potrafi analizować sytuacje i podejmować optymalne decyzje.

Na razie tak doskonałe roboty nie pracują w przemyśle. Używa się obecnie w świecie około 5 tys. prymitywniejszych cyborgów. Zalicza się je do automatów "pierwszej generacji". Potrafią jednak już sporo. I tak FRED z Edynburga, spoglądając dwoma kamerami telewizyjnymi, umie wybrać potrzebne części i samodzielnie zmontować np. mały silnik samochodowy. Jego pracą steruje system komputerowy. I chociaż fazy montażu zostały zaprogramowane, to cyborg ma własną wyobraźnię, która umożliwia mu poznawanie części i zdefiniowanie ich rzeczywistego przeznaczenia, a jest to już dowód inteligencji.

W czasie ostatniego kongresu robotronicznego podano, że w roku 1980 ma pracować w przemyśle co najmniej 60 tys. cyborgów, w tym sporo automatów "drugiej generacji". Czyli znacznie inteligentniejszych, bardziej samodzielnych i lepiej wyręczających człowieka w pracy fizycznej i intelektualnej.

Nasz przemysł także zrobił pierwszy krok w stronę ery cyborgów. Zbudowaliśmy KOR-1, automat zastępujący niemal cały wydział obrabiarek w dużej fabryce. Obsługa tego centrum obróbczego w zasadzie sprowadza się do nadzoru przy pilpicie sterującym. To dzieło Instytutu Maszyn Matematycznych świadczy o naszych możliwościach w dziedzinie konstruowania automatów z prawdziwego zdarzenia.

Jednocześnie trzeba sobie zdawać sprawę, że robotronika jest dziedziną niosącą w sobie największe cechy innowacyjności. Przy tym cyborgi mają szansę zastosowania nie tylko w przemyśle, ale w wielu innych dziedzinach naszego życia.

Ogromnym polem do działania jest leczenie. Intensywny nadzór nad ciężko chorymi ludźmi w salach reanimacyjnych można z powodzeniem powierzyć urządzeniom robotronicznym. Potrafią one więcej niż najlepsze pielęgniarki: zawczasu ostrzec lekarza o pogorsze-

niu się stanu zdrowia chorego i nawet zaproponować algorytm koniecznych przeciwdziałań. Kompleksowe i skomputeryzowane urządzenia automatyzujące intensywny nadzór nad chorymi są ogromnie kosztowne i bardzo potrzebne. Taka produkcja stanowiłaby dla nas dobrą ofertę eksportową i rozwiązałaby wiele problemów w krajowych szpitalach.

Ochrona środowiska stała się świetnym interesem dla tysięcy firm w krajach wysoko uprzemysłowionych. Aparaty działające w pełni samodzielnie - analizujące zanieczyszczenia powietrza i wody, sygnalizujące przyczyny i stopień zagrożenia - są powszechnie poszukiwane i coraz częściej instalowane. Nasze doświadczenia z automatyczną stacją AQUAMER - kontrolującą podstawowe własności fizyko-chemiczne wody - skłaniają do poglądu, że warto śmiało poczynić w tej obiecującej dziedzinie.

Cybernetyka techniczna jest wielkim polem dla twórczej inwencji inżynierskiej. Posługując się krajowymi systemami komputerowymi i minikomputerowymi, urządzeniami automatyki, aparaturą kontrolno-pomiarową można z powodzeniem skonstruować niejednego cyborga. Szczególnie przydałyby się urządzenia służące oszczędności czasu ludzkiego. Aby wyjechać z pięknego Dworca Centralnego w Warszawie trzeba - sprawdziłem na własnej skórze - odczekać w kolejce po bilet kolejowy nawet całą godzinę. Wystarczy pomnożyć przez liczbę sprzedawanych każdego dnia biletów, aby dojść do wniosku, że marnujemy całe wieki ludzkiego czasu. A przecież kolejka do kas Dworca Centralnego nie jest czymś wyjątkowym i jedynym. Stoimy na poczcie, w PKO...

Gdyby zajęto się problemem automatyzacji tych wszystkich czynności, które pożerają nasz czas w kolejkach, to robotronika stałaby się błogosławieństwem, czymś najcenniejszym w naszym życiu. Automaty obrachunkowe, sprzedające, wystawiające bilety, wydające pieniądze nie są czymś nowym. W tej dziedzinie od lat obserwuje się w świecie ogromny postęp. Największy interes firmy zagraniczne robią ostatnio w tej dziedzinie. W krajach socjalistycznych jest to strefa techniki w ogóle nie tknięta przez konstruktorów i producentów sprzętu automatyki. Mamy tutaj spore szanse innowacyjnych poczynić. Trzeba tylko zastanowić się, co i jak rozwiązać. Tego za nas na razie nie zrobią importowane cerebraty...

TADEUSZ PODWYSOCKI

Cena 43. - zł

Pren. roczna 516. - zł

