

P.2900 81



BIULETYN TECHNICZNY

INFORMATYKA

6⁽²³²⁾

1981

Redakcja Kolegium w składzie:
mgr A. Chróścielewska, mgr inż. J. Dziewięcki,
prof. dr hab. inż. A. Janicki (redaktor naukowy),
dr inż. W. Kossowski, inż. L. Kowalski (redaktor działu "Technika"),
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu "Technologia"),
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,
mgr inż. M. Wajcen (redaktor naczelny), mgr inż. R. Zieleniewski

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW "Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 516 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półroczu.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



9.2900/81

„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, CZERWIEC 1981

SPIS TREŚCI

M. Pietraszek	Systemy wielomikroprocesorowe /część II/..... 3
H. Beck W. Kawiński B. Osiadacz	Zbieranie i przetwarzanie danych w systemach pomiarowych z minikomputerem typu MERA 300 w oparciu o standard IEC-625..... 12
A. Kołodziej- Matuła	Systemy monitorów ekranowych 17
K. Doktor T. Sarnowski	Roboty przemysłowe w "Mera-ZAP"..... 22
A. Pészko	Determinanty poprawy efektywności wdrożeń innowacji produktowych 25
E. Kujawka	UNICAT' - systemowy program obsługi bibliotek nowego typu dla MERY-400..... 30
A. Zwior	Elektroniczna maszyna do pisania typ S 6001 produkcji firmy "Robotron" - NRD 32

Opracowanie Redakcyjne : Redakcja Biuletynu Technicznego "Mera", ul. Poezji 19
04-994 Warszawa /tel. 12-90-11 wew. 17-54/. Wydawca : Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 102/81.
Nakład 2300 egz.

SYSTEMY WIELOMIKROPROCESOROWE

(Część II)

Organizacja systemów wielomikroprocesorowych do sterowania procesami przemysłowymi

Systemy wielomikroprocesorowe zwykle scharakteryzowane są przez topologię, kompozycję, mechanizm sterowania, typ komunikacyjnego kanału oraz przez sposób, w jaki zostają przydzielane zadania. Wieloprocessorowy system może posiadać wszystkie procesory identyczne /kompozycja homogeniczna/ lub różne procesory /kompozycja heterogeniczna/. Mechanizm sterowania może być scentralizowany, z jednym tylko procesorem podejmującym wszystkie decyzje lub rozdzielony, z możliwością podejmowania decyzji rozproszoną pomiędzy wszystkie procesory występujące w systemie. Transmisja danych może być typu szeregowego z kanałem komunikacyjnym o jednej linii lub typu równoległego z kanałem o wielokrotnych liniach. Przydzielanie zadań każdemu procesorowi może odbywać się dynamicznie, w czasie pracy systemu lub statycznie, zrobione w czasie projektowania systemu.

Kryteriami oceny przydatności zastosowania różnych wieloprocessorowych konfiguracji do sterowania procesami przemysłowymi mogą być takie kryteria jak wykorzystanie, koszt poniesiony na software oraz możliwości poprawnej pracy w przypadku wystąpienia uszkodzenia. Na przykład systemy o organizacji typu master/slave pozwalają osiągnąć w ogólnym przypadku najwyższy poziom wykorzystania, ale atrybut ten może nie mieć decydującego znaczenia przy wyborze systemu, który ma być zastosowany do sterowania konkretnym procesem przemysłowym.

Systemy wykorzystywane w tego typu zastosowaniach powinny posiadać kilka dodatkowych cech:

1. Systemy takie muszą utrzymywać zadane parametry przez cały czas pracy. Najdogod-

niej można to osiągnąć przez zastosowanie scentralizowanego sterowania, które uzyskujemy w układzie o konfiguracji typu master/slave. Wówczas centralny procesor regularnie otrzymuje informację od peryferyjnych procesorów, którą wykorzystuje do optymalizacji różnych parametrów sterowania.

2. Wieloprocessorowy system musi odpowiadać szybko i sprawnie w celu szybkiej zmiany parametrów sterowanego procesu. Najdogodniej można to osiągnąć w systemie charakteryzującym się minimalnym okablowaniem skojarzonym z takim systemem. Również z tego powodu rozdzielanie zadań nie powinno być zrobione w czasie rzeczywistym, a już w trakcie projektowania systemu. Oczywiście jest, że takie przydzielanie zadań może być osiągnięte tylko dla przypadku kiedy wszystkie problemy sterowanego procesora są dobrze znane.

3. Różne urządzenia peryferyjne, takie jak: pamięci dyskowe i taśmowe, konsola operatorska, terminale oraz drukarki powinny być podporządkowane centralnemu głównemu procesorowi, który powinien posiadać większe możliwości niż peryferyjne procesory.

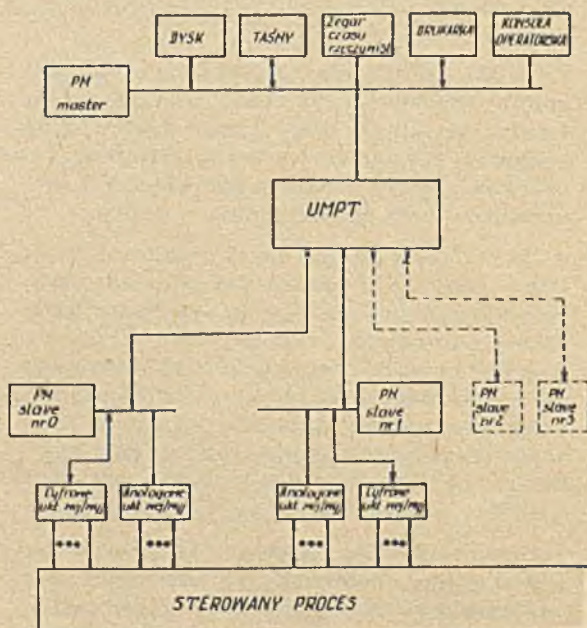
4. W celu osiągnięcia dużej szybkości, prostoty i ekonomii w przepływie informacji pomiędzy wieloprocessorowym systemem a procesem powinny być wykorzystane hardware - owe jednostki do sterowania taką transmisją. Jednostki takie kierują określone zbiory sygnałów do specjalnego procesora, który zna wszystkie zadania skojarzone z takimi sygnałami i który rozdziela te zadania do odpowiednich procesorów.

Poprzez analizę opisanych wyżej czynników możemy stwierdzić, że heterogeniczny wieloprocessorowy system o rozdzielonej inteligencji typu master/slave, ze statycznym przydzielaniem zadań jest najbardziej odpowiedni do kompleksowego sterowania proce-

sami przemysłowymi. W koncepcji sterowania procesami za pomocą systemów o rozdzielonej inteligencji, sterowany problem zostaje rozdzielony na małe określone podsystemy, każdy sterowany przez osobny mikroprocesor. Tak więc systemy o rozdzielonej inteligencji używają jednego procesora do rozwiązania jednego zadania, przy czym często zadanie takie może być nadmiarowym zadaniem systemu. Systemy takie zwykle oferują zarówno nadmiarowy hardware jak i nadmiarowy software oraz odizolowanie zadań.

W systemach takich inteligencja systemu jest rozdzielona w całym systemie poprzez użycie pewnej liczby mikroprocesorów, które zostają umieszczone najbliżej /jak jest to tylko możliwe/ punktów sterujących, oraz które posiadają autonomiczne możliwości sterowania i komunikowania się z innymi elementami w tym systemie. Inną zaletą takiego systemu jest to, iż jest on z natury systemem modułowym, w którym każdy podsystem jest bardzo podobny w hardware, ale o software zależnym od wykonywanych funkcji sterujących. Bardzo upraszcza to problem konserwacji i magazynowania części zamiennych. W przypadku kiedy jeden podsystem ulegnie uszkodzeniu, cała reszta systemu może w dalszym ciągu wykonywać swoje funkcje. Zwykle systemy takie są również tańsze od systemów tradycyjnych, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu kosztów poniesionych na oprogramowanie.

Typowa konfiguracja systemu znajdującego zastosowanie do sterowania procesami przemysłowymi przedstawiona jest na rys. 16; składa się ona z centralnego procesora typu



Rys. 16

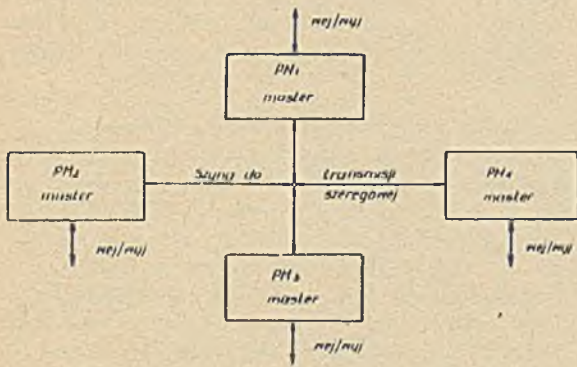
master, z kilku peryferyjnych procesorów oraz z układów międzyprocesorowej komunikacji, które umożliwią połączenie każdego procesora do kilku urządzeń peryferyjnych. W czasie pracy przydzielanie zadań wszystkim procesorom jest synchronizowane w ściśle określonych odcinkach czasowych wyznaczonych przez taimer. Na początku każdego takiego odcinka, procesor typu master analizuje rozkazy wysyłane z konsoli operatorskiej, przygotowuje słowa rozkazowe i wysyła je do peryferyjnych procesorów. Procesory te działają zgodnie z otrzymanymi rozkazami i pod koniec poszczególnych odcinków czasowych przygotowują słowa stanu, które wysyłają do procesora typu master.

Układy międzyprocesorowej komunikacji pozwalają na wzajemne oddziaływanie każdego procesora. Zazwyczaj układy te pozwalają na przesyłanie aktualnej informacji kilku sposobami. W przypadku, kiedy programy peryferyjnych procesorów przechowywane są na dysku, procesor typu master pobiera te programy i przesyła je poprzez układy międzyprocesorowej transmisji /UMPT/ do odpowiedniego peryferyjnego procesora. Przy projektowaniu międzyprocesorowej komunikacji dla wieloprocessorowych systemów przystosowanych do sterowania procesami musi być uwzględnionych kilka czynników np. sposób przesyłania danych z jednego procesora do drugiego. Przesyłanie to może być sterowane zarówno przez program każdego z poszczególnych procesorów lub wykorzystując bezpośredni dostęp do pamięci DMA, który odbywa się pod kontrolą układów międzyprocesorowej transmisji. W tym pierwszym przypadku zwykle system oparty jest na organizacji pamięci z wielokrotnymi portami. System taki został już poprzednio omówiony.

W przypadku, gdy wykorzystywany jest bezpośredni dostęp do pamięci DMA, to wysyłający procesor przesyła do układów międzyprocesorowej komunikacji wymaganą informację, wysyłając odpowiedni blok danych, wybiera właściwy procesor i kieruje przesyłaniem danych. Raz zainicjowana transmisja powoduje pobranie odpowiednich danych z nadającego modułu PM i przesłanie ich do odbierającego modułu PM. Zwykle sposób przesyłania danych przez DMA jest znacznie szybszy niż przesyłanie sterowane programowo. Przesyłanie danych przez DMA odbywa się także asynchronicznie w stosunku do normalnego działania, wymagając równocześnie minimalnego zaangażowania CPU. Dla systemów sterujących procesami ten sposób przesyłania danych pociąga za sobą minimalne okablowanie związane z układami międzyprocesorowej transmisji.

Komunikacja międzyprocesorowa może odbywać się poprzez:

- szeregową komunikacyjną linię sterującą -

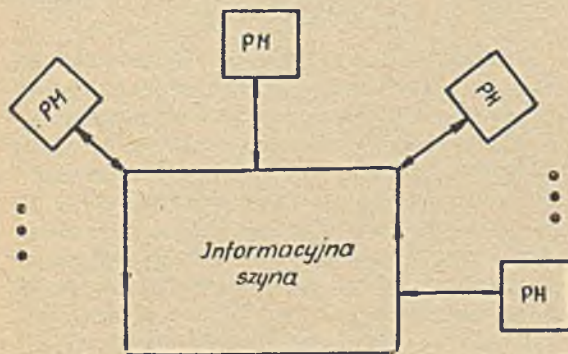


Rys. 17

używaną kiedy mikroprocesory są fizycznie oddalone więcej niż kilka metrów /np. typ PROWAY przyp. redakcji/.

- wspólną szynę sterującą - używaną kiedy mikroprocesory znajdują się bardzo blisko siebie połączone wspólną równoległą szyną danych
- pamięć z wielokrotnymi portami - używana kiedy mikroprocesory współużytkują wspólną informację w udziałowym systemie pamięci.

Szeregowa komunikacyjna linia może być wykonana zarówno jako połączenie elektryczne jak też jako połączenie optyczne, pojedynczą parą przewodów lub kablem /włók-nem/ optycznym, który łączy wszystkie jednostki. Międzyprocesorowa komunikacja w systemach o rozdzielonej inteligencji może być typu master/master lub typu master/slave. W przypadku, gdy komunikacja jest typu master/master zezwala ona na komunikowanie się dowolnych modułów PM z dowolnymi modułami PM. Dla tego typu komunikacji jest możliwe osiągnięcie trzech różnych sposobów przesyłania informacji. Może to być informacja przesyłana do każdego modułu PM sekwencyjnie, wówczas system ma strukturę taką jak przedstawiono na rys. 17; możliwe jest dzielenie informacji pomiędzy

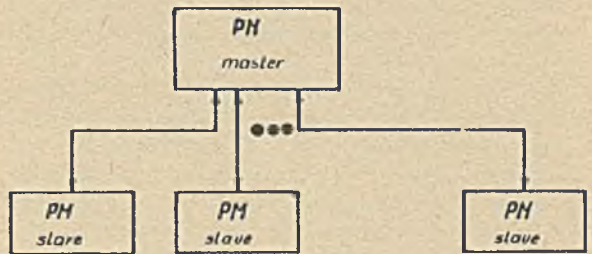


Rys. 18

wszystkie moduły PM oraz przesyłanie informacji w pierścieniu /rys.18/.

Należy zauważyć, że w ostatnim przypadku wspólna informacyjna szyna jest także wykorzystywana przez indywidualne moduły PM do ich własnego działania, co w efekcie w poważny sposób może rozwinąć problem rywalizacji i w rezultacie spowodować degradację wykonywanych przez system funkcji.

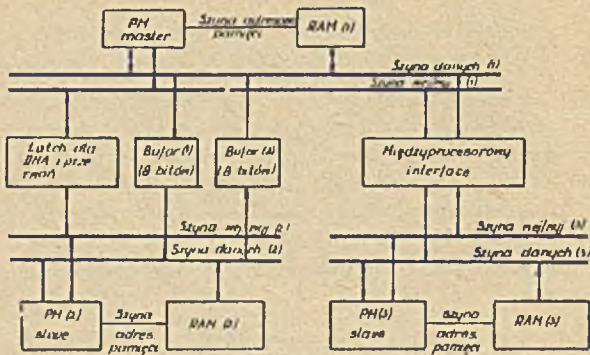
Konfiguracja master/slave przedstawiona na rys.19, jest najczęściej spotykana w systemach o rozdzielonej inteligencji. W tym sposobie cała komunikacja międzyprocesorowa musi przechodzić przez procesor master, który steruje całą komunikacją, używając sztywnego formatu i odpowiedniego schematu odpowiedzi. Podstawową zaletą takiego rozwiązania jest to, że każdy moduł



Rys. 19

slave może używać różnych instrukcji wej/wyj do komunikacji międzyprocesorowej, optymalnie dopasowanych do wykonywanych przez dany moduł zadań. W rezultacie powoduje to zmniejszenie kosztu interfejsu oraz efektywne wykorzystanie instrukcji wej/wyj. Dla tego przypadku procesor master steruje całą komunikacją międzyprocesorową poprzez powiadamianie i sprawdzanie każdego procesora slave, czy ma jakąś informację do odebrania, czy też do przekazania. Po takim sprawdzeniu i po wykonaniu na bieżąco wykonywanej instrukcji procesory slave wykonują odpowiednie transmisje.

Możliwości obecnie produkowanych mikroprocesorów zezwalają na konstruowanie organizacji typu master/slave z jednym procesorem master, który ma możliwości sterowania aż do 256 procesorów slave. Każdy procesorowy moduł slave posiada odpowiednią pamięć RAM, która umożliwia wykonywanie przydzielonego mu zadania, natomiast moduł master posiada odpowiednią pamięć RAM jako bufor całej wymienianej informacji, która jest wymieniana pomiędzy wszystkimi modułami slave. Organizacja omawianego systemu charakteryzuje się tym, że każdy PM typu slave jest skojarzony z przeznaczonym do



Rys. 20

tego międzyprocesorowym interfejsie. Każdy taki mikroprocesorowy interfejs może posiadać identyczny hardware wyłączając to, że nie jest przeznaczony do takiej samej ilości urządzeń. Procesorowy moduł master może przerwać pracę PM typu slave, ale PM typu slave nie może przerwać pracy procesora master. Procesor master pracuje na dwóch poziomach wej/wyj, z każdym procesorem slave widzianym jako urządzenie peryferyjne. Natomiast PM typu slave mogą pracować lub nie z dwupoziomowym systemem wej/wyj /uzależnione jest to od tego czy posiadają one własne urządzenia zewnętrzne/, przy czym z ich strony PM typu master jest także widziany jako urządzenie peryferyjne. Na rys. 20 przedstawiono system składający się z trzech PM - z jednego typu master oraz dwóch typu slave, a także z dwóch międzyprocesorowych interfejsów. Dwa 8-bitowe buforów dostarczają możliwości do asynchronicznej komunikacji pomiędzy PM typu master, a PM typu slave poprzez szynę danych.

Międzyprocesorowy interfejs oprócz dwóch 8-bitowych buforów posiada komórki rejestru stanu /latch/, które służą jako zewnętrzne flagi wskazujące na żądania procesora master do bezpośredniego dostępu DMA oraz wskazują kiedy pojawiają się sygnały na liniach przerwań procesora slave. Podstawowa organizacja hardware'u musi także zezwalać na wymianę informacji pomiędzy PM typu master, a PM typu slave pod kontrolą programowanych sposobów wej/wyj /wykorzystując równocześnie obydwie 8-bitowe bufor i zewnętrzne flagi/. W przypadku przesyłania z dużą szybkością bloków informacji pomiędzy RAM 1 a RAM 2 /lub pomiędzy RAM 1 a jakąkolwiek RAM PM typu slave/ zostaje wykorzystany kanał bezpośredniego dostępu DMA procesora master, który zostaje wówczas multipleksowany pomiędzy wszystkie PM typu slave. W tego typu operacjach nie wykorzystuje się kanałów DMA procesorów slave, ponieważ są one używane do utworzenia połączenia z urządzeniami podsystemów, do których są przeznaczone /np. do sterowania pamięciami dyskowymi/. Wskutek tego

każdy PM widzi inny PM, z którym się komunikuje jako urządzenie peryferyjne, z którym może współpracować w asynchroniczny sposób.

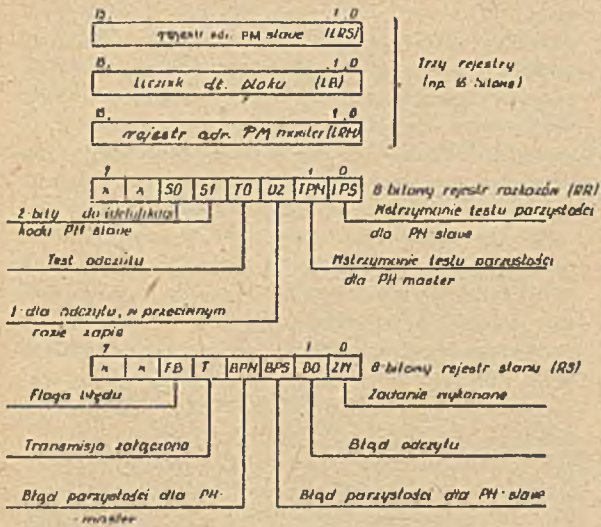
Zalety takiej organizacji są ogromne. Przede wszystkim jest ona pozbawiona całkowicie rywalizacji, co w efekcie powoduje pełne wykorzystanie przez wszystkie PM swoich cykli. Każdy PM typu slave może dowolnie wykorzystywać swój kanał DMA do komunikowania się z zewnętrznym światem. Natomiast kanał DMA procesora master jest multipleksowany w czasie pomiędzy różne PM typu slave. Każdy interfejs może się różnić w software podczas, gdy podstawowy hardware pozostaje niezmienny. Inną zaletą jest to, że komunikacyjny obieg pozwala każdemu procesorowi pracować asynchronicznie, z różnymi częstotliwościami zegarów.

W przypadku, gdy odległość pomiędzy procesorowymi modułami PM przekracza odległość kilku metrów /zwykle ok. 4m/ wówczas szeregową komunikację, używającą parę przewodów lub też system telefonyczny z modemem, jest najlepszą metodą międzyprocesorowej komunikacji, ponieważ umożliwia to zastosowanie standardowego formatu szeregowej komunikacji, co pociąga za sobą możliwość zastosowania różnego hardware'u interfejsu, zachowując równocześnie minimalny koszt poniesiony na software.

W systemach o rozdzielonej inteligencji wykorzystujących komunikację międzyprocesorową opartą na wspólnej równoległej szynie sterującej wszystkie moduły PM połączone są do wspólnej szyny. System taki został już przedstawiony na rys. 9 i częściowo omówiony. Dobrym przykładem systemu o wspólnej równoległej szynie jest system Intel SBC 80/20 /rys.15/. Jest to system zmontowany na jednej płycie, który zezwala na współdziałanie aż do 16 PM na wspólnej szynie danych. W systemie tym każdy PM jest typu master i każdy PM zawiera logikę umożliwiającą utworzenie komunikacyjnej szyny.

Przykładowe rozwiązanie systemu o rozdzielonej inteligencji

W omawianym przykładzie system do sterowania procesem składa się z jednego procesora typu master oraz z czterech procesorów typu slave; system ten przedstawiono na rys.16. W w/w systemie tylko procesor master może zainicjować transmisję, również cała komunikacja odbywająca się pomiędzy procesorami slave przepływa przez procesor master, który może w tym samym czasie komunikować się tylko z jednym PM typu slave. W celu przeprowadzenia transmisji procesor master wysyła odpowiednią informację do układów międzyprocesorowej



Rys. 21

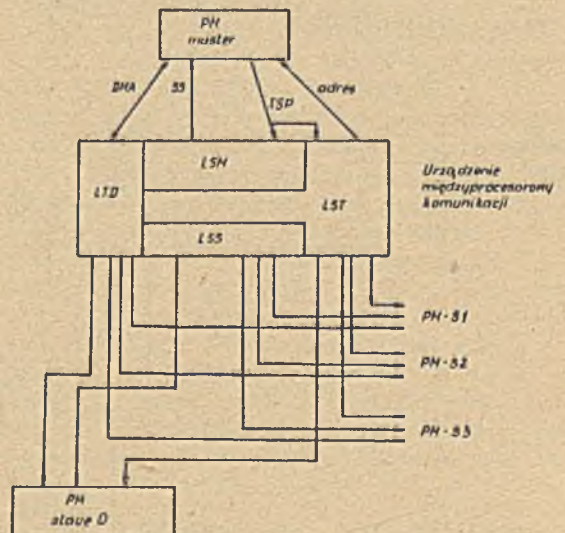
transmisji /UMPT/. Informacja ta określa wielkość przesyłanego bloku danych, adres początku transmitowanego bloku w pamięci nadającego modułu PM oraz adres początku pamięci odbiorczego PM, do której dany blok zostanie zapisany. Przed rozpoczęciem transmisji wymagane jest także wyszczególnienie procesora slave biorącego udział w transmisji oraz kierunek transmisji. Natomiast przed zakończeniem przesyłania bloku danych wymagane jest sprawdzenie określające czy dana transmisja została wykonana poprawnie. W przypadku wykrycia błędów w transmisji UMPT powiadamiają PM typu master o konieczności powtórzenia danej transmisji.

W omawianym systemie zastosowano pięć rejestrów w układach UMPT, które przedstawiono na rys. 21. Wszystkie te rejestry są dostępne programowo. Rejestr adresu PM typu slave /LRS/ kieruje adresem pamięci odpowiedniego PM typu slave w czasie pojedynczego przesyłania danych pomiędzy PM typu master a PM typu slave. Początkowo rejestr ten jest ładowany przez PM typu master adresem początku bloku danych dla odpowiedniego PM typu slave. Zawartość tego rejestru jest zwiększana w czasie transmisji danych zarówno kiedy jest dokonywany zapis jak i odczyt do i z pamięci PM typu slave. Rejestr licznika bloku /LB/ ładowany jest dopełnieniem do dwóch liczy określającej wielkość bloku danych, który będzie transmitowany. Maksymalna wielkość transmitowanego bloku jest zależna tylko od wielkości /od pojemności/ użytego LB. Rejestr adresu PM typu master /LRM/ przechowuje adres początku bloku danych w pamięci PM typu master. Rejestr rozkazów /RR/ dostarcza możliwości wyboru określonego sposobu pracy oraz wyboru tylko jednego PM typu slave, który będzie brał udział w transmisji. Wszystkie te

rejestry posiadają zazwyczaj możliwość odczytu zapisanej przez PM typu master informacji w celu sprawdzenia, czy nie została ona zapisana z błędem.

W układzie UMPT znajduje się jeszcze jeden rejestr, który nie może być zapisany przez PM typu master /może być tylko sprawdzany/, jest to rejestr stanu - RS. Rejestr ten wskazuje, w jakim stanie znajduje się układ UMPT /czy w czasie transmisji, czy w czasie sprawdzania/ oraz czy dana transmisja została przeprowadzona poprawnie. Rejestr ten może być zerowany odpowiednią instrukcją załadowaną do RR. W UMPT znajdują się jeszcze dwa bufory, które są wykorzystywane w czasie transmisji DMA, są to: bufor odczytu i bufor zapisu, które służą do pobierania danych z PM typu master oraz z PM typu slave.

Algorytm pracy UMPT jest następujący: PM typu master ładuje rejestry RAS, LB oraz RAM, następnie odczytuje zawartości tych rejestrów w celu sprawdzenia czy operacja zapisu została wykonana poprawnie. Kolejnym krokiem jest załadowanie RR żądaną instrukcją /np. instrukcja odczytu/ z kodem umożliwiającym wybór określonego PM typu slave. Ostatecznie zadana instrukcja powoduje rozpoczęcie transmisji we włas-

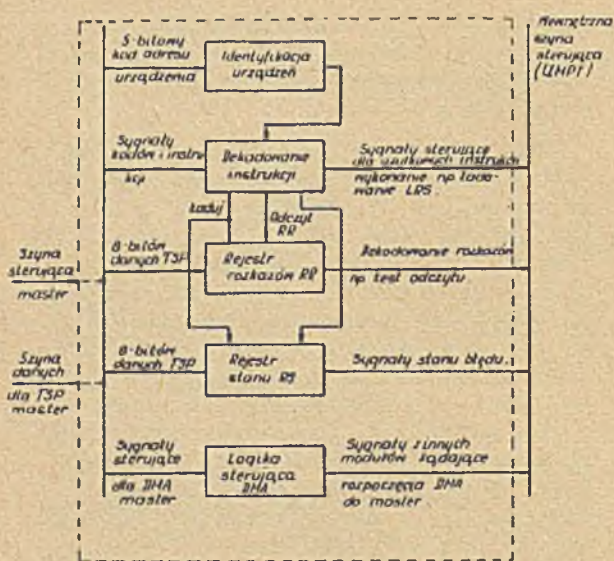


LSM-logika sterująca master, LST-logika sterująca transmisją, LSS-logika sterująca PM-slave, LTD-logika transmisji danych.

Szyna master
 - szyna adresowa
 - szyna danych DMA
 - szyna danych dla transmisji sterowanej programowo /TSP/
 - szyna sygnałów sterujących /SS/

Szyna PM-slave
 - szyna adresowa
 - szyna danych
 - szyna sygnałów sterujących

Rys. 22



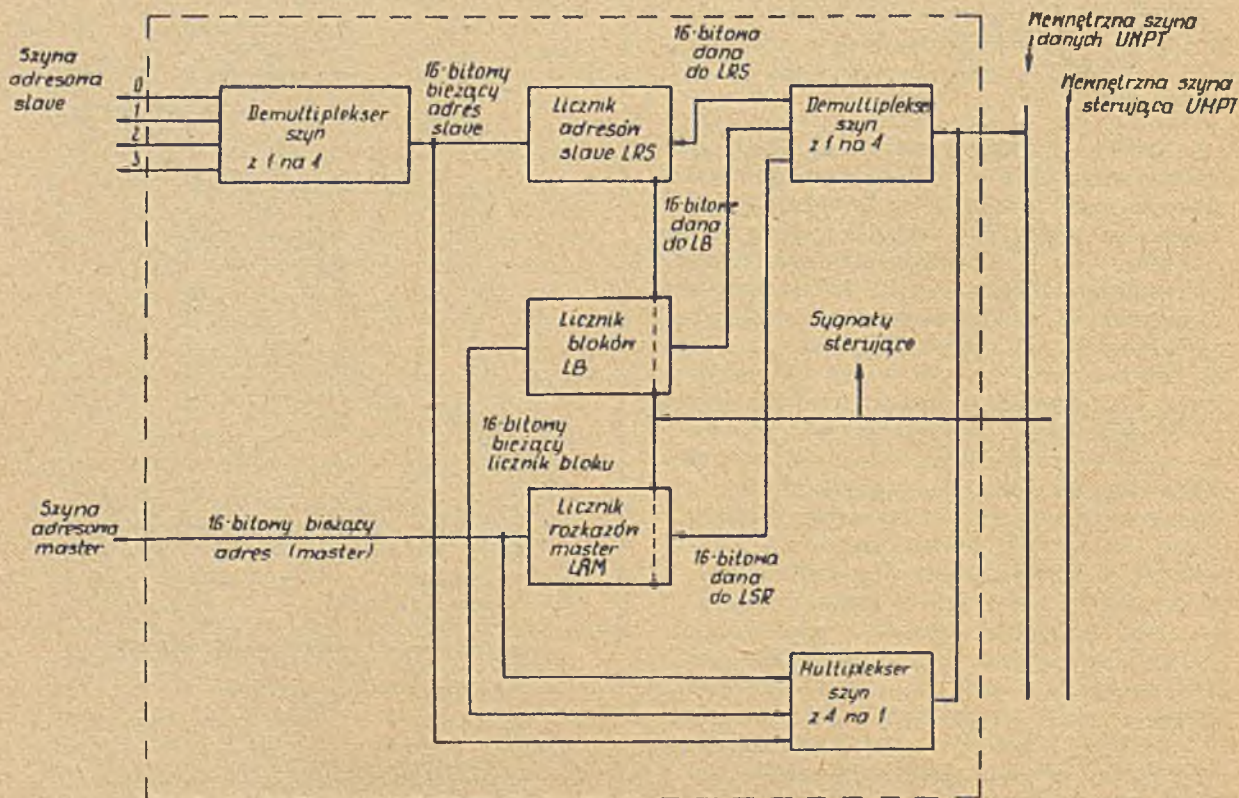
Rys. 23

ciwym kierunku, przy czym UMPT steruje przebiegiem transmisji.

Omawiany system PM typu master posiada cztery szyny /rys. 22/, do których zostały podłączone wszystkie PM typu slave. Podczas operacji DMA, PM typu slave wysyła poprzez szynę adresową żądany adres, a sama transmisja odbywa się poprzez odpowiednią szynę do transmisji DMA. Poprzez tę szynę transmisja może odbywać się w obydwu kie-

runkach. Transmisja danych sterowana programowo zostaje przeprowadzona poprzez oddzielną szynę do transmisji danych sterowanej programowo /TSP/. Czwartą szyną jest szyna sterująca /SS/, poprzez którą wysyłane zostają sygnały sterujące wykorzystywane w czasie obydwu sposobów transmisji danych. Każdy PM typu slave w omawianym systemie, posiada po trzy szyny: adresową, danych oraz sterującą. Natomiast pomiędzy obydwoma systemami szyn pośredniczy układ UMPT składający się z czterech funkcjonalnych modułów, są to: logika sterująca PM typu master LSM, logika sterująca transmisją LST, logika sterująca PM typu slave LSS oraz logika do transmisji danych LTD. Na rysunku 22 poszczególne funkcjonalne moduły rozdzielone są liniami, które przedstawiają występujące połączenia sygnałowe pomiędzy tymi modułami.

Na rys. 23 przedstawiono bardziej szczegółową logikę sterującą pracą PM typu master. Logika ta zawiera wszystkie niezbędne układy sterujące, wymagane do komunikowania się PM typu master z UMPT. Logika ta jest połączona z dwoma spośród czterech szyn wychodzących z PM typu master oraz jest połączona z dwoma innymi modułami UMPT poprzez wewnętrzną szynę sterującą. Posiada również zdolność zwiększania zawartości rejestru adresu PM typu master RAM znajdującego się w LST. Oprócz tego logika ta zawiera rejestr rozkazów RR, rejestr stanu



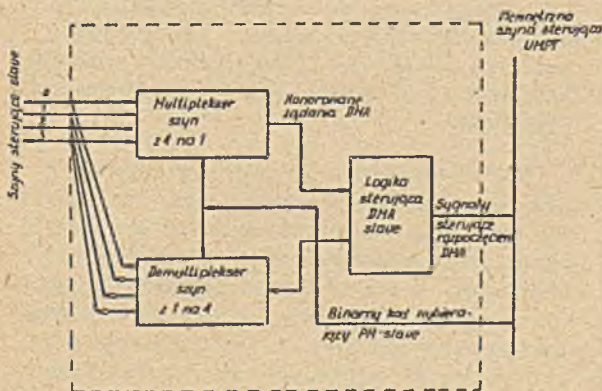
Rys. 24

RS, układ umożliwiający wybór urządzeń, dekodery instrukcji oraz logikę sterującą DMA. Zadaniem układu umożliwiającego wybór urządzeń jest wykrycie kodu adresu wybranego urządzenia, który pojawia się na liniach sterujących SS przychodzących do UMP'T. Natomiast zadaniem dekodera instrukcji jest wytworzenie odpowiednich sygnałów służących do sterowania wykonywaniem różnych instrukcji. Logika sterująca DMA wysyła w odpowiednim czasie żądanie DMA do PM typu master oraz wytwarza niezbędne sygnały sterujące do przeprowadzenia tej transmisji.

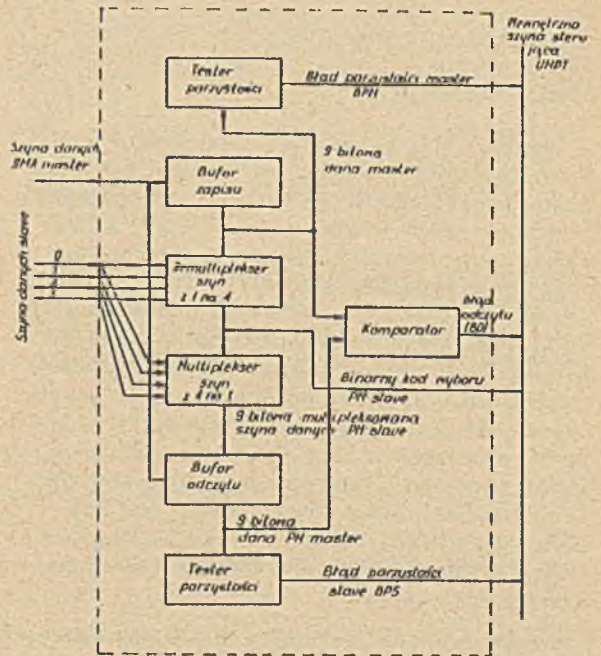
Rys. 24 ilustruje logikę sterującą transmisją LST, która składa się z trzech rejestrów RAS, RAM, LB, które mają możliwość zarówno odczytu jak i zapisu. Wyjścia rejestru RAS są demultipleksowane na cztery trzystanowe szyny adresowe PM typu slave.

W przypadku, gdy wymagana jest transmisja DMA do PM typu slave, tylko odpowiednia szyna adresowa jest aktywna i na niej pojawia się zawartość rejestru RAS. Podobnie jest w przypadku, gdy wymagana jest transmisja DMA do PM typu master, wówczas to normalnie pozostające w trzecim stanie wyjścia rejestru RAM stają się aktywne, co powoduje, że zawartość tego rejestru pojawia się na szynie adresowej PM typu master. Zwiększanie zawartości ww. rejestrów jest sterowane za pomocą logiki umieszczonej zarówno LSM jak i LSS.

Logika sterująca PM typu slave, przedstawiona na rys. 25 zawiera niezbędne układy do generowania oraz otrzymywania różnych sygnałów sterujących w czasie DMA transmisji do PM typu slave. Sygnały te powodują wykonanie odczytu lub zapisu w pamięci odpowiedniego PM typu slave. Przychodzące sygnały do PM typu slave przechodzą poprzez multiplekser do bloku logiki DMA, natomiast wychodzące sygnały z tego bloku przechodzą poprzez demultiplekser do szyn sterujących. W omawianym systemie zastosowano trzystanowe wyjścia wszystkich sygnałów sterujących.



Rys. 25



Rys. 26

Wszystkie dane w czasie transmisji DMA przepływają poprzez logikę LTD / rys. 26/. Dane otrzymywane w buforze zapisu, po czym zostaje wykonany natychmiast test parzystości oraz następnie dane te przechodzą poprzez demultiplekser do odpowiedniej szyny danych PM typu slave. Natomiast dane wysyłane z PM typu slave przechodzą poprzez multiplekser do bufora odczytu, gdzie wykonany jest test parzystości oraz następnie dane te zostają umieszczone na szynie do transmisji danych DMA w kierunku do PM typu master. W czasie operacji sprawdzania zapisu dana zostaje pobrana z PM typu master i umieszczona w buforze zapisu oraz zostaje pobrana dana z wybranego PM typu slave i umieszczona w buforze odczytu, po czym następuje sprawdzenie zawartości tych buforów. W przypadku, gdy nie są one identyczne to komparator ustawia odpowiedni bit BO w rejestrze stanu RS.

Charakterystyczne właściwości mikroprocesorów używanych w systemach wielomikroprocesorowych

Przystępując do projektowania systemów wielomikroprocesorowych musimy wiedzieć jakimi właściwościami powinny charakteryzować się układy mikroprocesorowe. Mikroprocesory stosowane w tego typu systemach powinny bezpośrednio dostarczać informację /w postaci odpowiednich sygnałów pojawiających się na wyjściach układu/, w jakim stanie cyklu maszynowego znajduje się procesor /cykl pobrania instrukcji, cykl pamięci-odczytu/zapisu, kiedy na szynie adresowo-

wej pojawia się właściwy adres oraz informację mówiącą o potwierdzeniu przychodzących przerwania/.

Wszystkie te sygnały są niezbędne do sterowania szynami oraz do wykrywania uszkodzeń i nieprawidłowego działania. Konieczne jest także wejście sterujące READY, które zezwala wprowadzać mikroprocesor w stan WAIT w przypadku, gdy mikroprocesor nie uzyska odpowiedzi o gotowości urządzenia, do którego ma być zrobiony dostęp. Mikroprocesorowe układy powinny także posiadać wejście HOLD, które powoduje, że po dokończeniu obecnie wykonywanej instrukcji zostają wprowadzone w stan wysokiej impedancji szyny adresowe, danych i sygnałów sterujących, uaktualniając równocześnie wyjście HOLD ACKNOWLEDGE. Po zaniku sygnału HOLD procesor będzie wykonywał następną, kolejną instrukcję.

Ostatnia cecha jest szczególnie użyteczna dla niedużych wieloprocesorowych systemów współdzielących pamięć RAM. W takich systemach mikroprocesorowe szyny są bezpośrednio łączone do szyn systemu co powoduje, że są to te same szyny. Natomiast większe systemy wymagają zastosowania buforów, sterowników szyn oraz logiki do zamiany interfejsu szyn, które są zwykle ustawiane w stan wysokiej impedancji przed tym jak inny procesor albo sterownik DMA uzyska dostęp do tych szyn. Dla tego rodzaju systemów logika interfejsu zamienia szyny procesora /które mogą nie mieć trójstanowych wejść/ na szyny systemu, które muszą posiadać sterowane trójstanowe wejścia. Również pożądaną jest wyjście mikroprocesora BUS REQUEST, sygnał ten pojawiający się na tym wyjściu zostaje skierowany do arbitra, który na tej podstawie rozwiązuje konflikty w dostępie do szyn oraz wysyła w potwierdzenie do tego mikroprocesora sygnał potwierdzający uzyskanie dostępu /BUS GRANT/.

W momencie gdy wyjście mikroprocesora BUS REQUEST staje się aktywne, to mikroprocesor automatycznie wchodzi w stan WAIT równocześnie powodując odmierzanie pewnego odcinka czasowego poprzez zewnętrzny lub wewnętrzny w pełni niezawodny układ uzależnień czasowych. Jeśli w czasie tego odcinka nie pojawi się sygnał na wejściach BUS GRANT lub READY ACKNOWLEDGE, to wówczas procesor zostaje poinformowany /poprzez przerwanie/ o niemożliwości uzyskania sterowania szynami systemu lub innym urządzeniem /mogą być zajęte lub uszkodzone/. Wykorzystywane są również sygnały BUS IN oraz BUS OUT w przypadku utworzenia łańcuchowego sposobu arbitrażu szynami. Wówczas wyjście BUS OUT każdego mikroprocesora jest połączone z wejściem BUS IN następnego o niższym priorytecie procesora, tworząc w ten sposób łańcuch.

Użytkowanie szynami systemu może być polepszone poprzez wykorzystanie dostarczanych przez niektóre mikroprocesory instrukcji DELAY, która umożliwi utworzenie wewnętrznej pętli czasu, gdy mikroprocesor oczekuje na udział w zasobach nie otrzymawszy jeszcze akceptacji. Międzyprocesorowa komunikacja oraz komunikacja wej/wyj będzie przeprowadzana efektywnie, gdy mikroprocesor będzie miał zdolność do pośredniego indeksowego adresowania używając wewnętrzne 16-bitowe rejestry.

Z istniejących obecnie systemów wielomikroprocesorowych na wyróżnienie zasługuje seria SBC firmy Intel. Najczęściej system taki składa się z dwóch mikroprocesorów dobrze wyposażonych dla systemów o rozdzielonej inteligencji - każdy zawiera programowany synchroniczny/asynchroniczny interfejs umożliwiający komunikowanie się z 48 liniami wej/wyj. Najpopularniejszy z tej serii system SBC 80/20 przedstawiony na rys. 15 jest systemem z komunikacją międzyprocesorową typu master/master, który dostarcza arbitrażu do współdziałania na systemowych szynach czterech systemów SBC 80/20. Z dodatkową zewnętrzną siecią priorytetów szyny takiego systemu mogą być dzielone pomiędzy 16 układów SBC 80/20.

W systemie tym sterownik szyn zaopatrzone jest w własny zegar /niezależny od zegara procesorowego/, który dostarcza referencyjnych czasów umożliwiających rozdzielanie szyn /dokonanie połączeń/ pomiędzy wiele żądań dostępu do szyn. Sterowniki o różnych szybkościach przesyłania danych mogą dzielić zasoby na tej samej szynie, przesyłając dane przez tę szynę asynchronicznie. Wówczas szybkość przesyłania jest zależna tylko od szybkości transmisji nadajników i odbiorników. System ten jest w ten sposób zaprojektowany, że nie wymaga dodatkowych prób uzyskania dostępu do sterowania szyną poprzez wolne PM typu master, ale i z drugiej strony nie ogranicza szybkości, z którą mogą przesyłać dane szybkie modemy. System ten jest przede wszystkim przystosowany do sterowania procesorami. Osiągnięte jest to poprzez możliwość bezpośredniego połączenia z procesorami systemu SBC dużej liczby modułów wej/wyj zarówno z cyfrowymi jak i też analogowymi sygnałami.

Wielomikroprocesorowe, systemy stają się coraz bardziej kompleksowe, umożliwiając tym samym zastosowanie ich w coraz to trudniejszych systemach o rozdzielonej inteligencji. Systemy o rozdzielonej inteligencji mogą również ułatwić pracę ludzi pracujących przy obsłudze systemu poprzez przeprowadzanie diagnostyki oraz poprzez informowanie tej obsługi co należy zrobić aby usunąć awarię. W systemach takich jest to

możliwe dzięki zastosowaniu jednego procesorowego modułu PM do diagnostyki, który może kontrolować inne PM w tym systemie. Poza tym system taki może być obsługiwany przez wspólną telefoniczną linię z ośrodka obsługi sprawdzając czy dany PM, czy też inna jednostka funkcjonalna pracuje poprawnie lub też może dokonać /poprzez tę linię/ zamiany software. Nagromadzenie nadmiernego hardware'u i software'u w takim systemie wpływa na poprawę rzetelności i obniżenie czasu niezbędnego do usunięcia awarii, co obniża czas niedziałania /ponieważ każdy PM jest prawie identyczny - umożliwiając w ten sposób sku-

teczne wykorzystanie zapasowych modułów, a sama zamiana uszkodzonego modułu może być dokonana w przeciągu kilku minut/. Zastosowanie jednej komunikacyjnej linii, która może być przeprowadzona na bardzo dużych odległościach zarówno w jednej instalacji technologicznej jak i kilku różnych instalacjach powoduje poważne zredukowanie kosztów okablowania.

Jedną z najważniejszych zalet tych systemów jest izolacja zadań. Każde sterowane zadanie jest realizowane poprzez jeden PM co powoduje, że rzetelność jest bardzo duża.

Literatura:

- /1/ G. Adams, T. Rolander: Design motivations for multiple processor microcomputer systems, Computer Design March 1978.
- /2/ Andersen, Larsen: Distributed intelligence microcomputer system for industrial control, Microprocessors 1977.
- /3/ Wayne Crutchley: Microcomputer control cours, Instrument and Control Systems 1, 2, 3, 1979
- /4/ Ellwod Peter: Microprocessor control of road toll systems, Microprocessors vol. 1 no 8 dec. 1977.
- /5/ J. Grantner, B. Lantos: An intelligent remote - control station, Microprocessors vol. 2 no 1 February 1978.
- /6/ J. T. Harrison: Hanbook of industrial control computers.
- /7/ Howard Kornstein: Microprocessors in process control, Microprocessors.
- /8/ A. D. Marathe, A. K. Chandra: Hardware link directs multicomputer interactions in process control, Computer Design Feb. 1979.
- /9/ Jaswa Rajen: Designing interrupt structures for multiprocessor systems, Computer Design Sept. 1978.
- /10/ Thurber Kenneth: Parallel processors architectures, Computer Design Jan. 1979.
- /11/ Weissberger Alan J: Parallel processors architectures, Computer Design Jan. 1979. Computer Design June 1977.



mgr. HANNA BECK
mgr inż. WOJCIECH KAWIŃSKI
mgr inż. BOGDAN OSIADACZ
OBR Technik Komputerowych
i Pomiarów – Warszawa

ZBIERANIE I PRZETWARZANIE DANYCH W SYSTEMACH POMIAROWYCH Z MINIKOMPUTEREM TYPU MERA 300 W OPARCIU O STANDARD IEC-625

Wysokie wymagania, jakie stawia współczesna technika przed układami pomiarowymi, zmuszają pomiarowców do projektowania i stosowania systemów pomiarowych. System w tym rozumieniu jest to zbiór przyrządów pomiarowych i urządzeń pomocniczych, które realizują trzy podstawowe etapy procesu pomiarowego:

- wykonanie pomiarów,
- przetworzenie danych pomiarowych,
- rejestracja wyniku pracy w użytecznej formie.

Rys. 1 ilustruje przepływ danych pomiarowych od obiektu /procesu/ do odbiorcy. Nierzadko proces pomiarowy wymaga sprzężenia zwrotnego i wówczas obiekt /proces/ poddawany jest programowanym wymuszeniom.

Automatyczne systemy pomiarowe nie tylko umożliwiają wykonanie pewnych pomiarów, ale dają również inne korzyści takie jak:

- znaczne podniesienie dokładności i obiektywności pomiarów,
- zautomatyzowana forma rejestracji i obliczeń,
- znaczne skrócenie czasu pomiaru i uzyskiwania dokumentacji,
- szybkie wykrywanie stanów anormalnych,
- większa przepustowość stanowiska pomiarowego.

W większości systemów da się wyodrębnić pewną część wspólną, uniwersalną, niezależną od przeznaczenia systemu. Część tę moż-



Rys. 1. Schemat przepływu informacji w systemie pomiarowym

na potraktować jako oddzielny problem przy budowie systemów pomiarowych.

Z dostępnych informacji wynika, że w kraju brak opracowanego podstawowego, niespecjalizowanego systemu pomiarowego zbudowanego w oparciu o produkowane przyrządy. Próbę stworzenia takiego systemu przedstawiono poniżej.

Zastosowany standard interfejsu

Spośród wielu opracowanych standardów interfejsu coraz większą popularność zdobywa standard IEC-625 wywodzący się z HP-IB opracowanego przez firmę Hewlett-Packard w roku 1972. Zaletami tego standardu jest łatwość budowania systemów pomiarowych, elastyczne wykorzystanie sprzętu pomiarowego oraz nieskomplikowana obsługa. Omawiany standard umożliwia wykorzystanie w systemie programowanych przyrządów pomiarowych różnych firm bez konieczności ich adaptacji. Uwzględniając powyższe przesłanki prezentowany poniżej system oparty został o ten właśnie standard. Bliższe dane dotyczące tego standardu można znaleźć w [2], [3].

Zestaw przyrządów pomiarowych

Produkcją programowanych przyrządów pomiarowych może pochwalić się wiele firm światowych. Znajdują się wśród nich oprócz Hewlett Packarda - autora standardu, również firmy Fluke, Krohn-Hite, Solartron, Systron-Donner, Tektronix. Na terenie naszego kraju jednostką powołaną do programowania technicznego rozwoju produkcji aparatury systemowej ogólnego zastosowania jest Centrum Naukowo-Produkcyjne Technik Komputerowych i Pomiarów. W chwili obecnej należy brać pod uwagę asortyment programowanych przyrządów pomiarowych przedstawiony w tabeli 1. Prezentowana konfiguracja systemu pomiarowego oparta jest wprawdzie

tylko o przyrządy firmy "Mera-Centrum", ale może być ona w każdej chwili rozszerzona o inne przyrządy.

Tabela 1

Asortyment programowanych przyrządów pomiarowych produkcji krajów RWPG, aktualnie dostępnych w PRL.

Rodzaj przyrządu	Typ przyrządu	Producent przyrządu
woltomierz	V542	MERA-CENTRUM Warszawa
	V550	
	V551	
	V553	
	V554	
	V629	
częstościomierz	C571 + 1101	MERA-CENTRUM-Warszawa
	C573 + 1573	
czasomierz	BM526 + BP5260 + BP5261	TESLA /CSRS/
mostek RLC	E318	MERATRONIK Szczecin
kalibrator	GD1 GA2	MERA-LUMEL - Zielona Góra
zasilacz	5421 S	MERATRONIK Szczecin
generator	BM536	TESLA /CSRS/ EMG /Węgry/
	BM546	
	TR-0313	
tłumik	TT4132	EMG /Węgry/ TESLA /CSRS/
	TT4134	
	BM547	

Wybór kontrolera

W wyniku poszukiwań sprzętu sterującego w standardzie IEC-625 uzyskano informacje, że komputery Mera 60 i Mera 400 wyposażone w interfejs IEC-625 mają być dostępne wg planu od roku 1982. Ograniczone środki dewizowe nie pozwalają na import kontrolerów produkowanych w KK /np. HP 9825 firmy Hewlett Packard lub TR 4051 firmy Tektronix/. Jeśli chodzi o kraje RWPG jedynie Węgry oferują kalkulator typu 666 z blokiem 78843 - IEC, którego cena wydaje się być zbyt wygórowana w stosunku do możliwości, jakie oferuje.

W tej sytuacji celowe jest wykorzystanie potencjału informatycznego istniejącego już w wielu ośrodkach, a opartego na minikomputerach serii Mera 300. Powszechność tego typu minikomputerów, mimo zaniechania produkcji, stwarza dla ich posiadaczy możliwość sterowania magistralą IEC już dziś, o ile zostaną zaopatrzone w pakiet interfejsowy. Pakiet taki został opracowany w CNPTKiP pod nazwą MAI-300. W skład modułu wcho-

dzi Jednostka Sterująca wraz z układami adaptera. Jednostka Sterująca modułu MAI-300 pracuje w Kanale Arytmometru Programowanym /KARP/ zgodnie z interfejsem 8b/1000. Minikomputer MOMIK 8b/1000 poprzez Jednostkę Sterującą może realizować funkcje kontrolera, nadajnika i odbiornika IEC-625. Zrealizowane zostały funkcje C1, C2, C3, C4, C5, nadajnik T8 lub T4, odbiornik L4 [3]. Oznacza to, że spośród wariantów, jakie dopuszcza standard IEC-625 zrealizowano w zakresie kontrolera pełną funkcję, w zakresie nadajnika pominięto odpytywanie szeregowe i pracę typu "tylko nadawaj", w zakresie odbiornika pominięto pracę typu "tylko odbiór". W przypadku kontrolera systemu pomiarowego wybór taki jest uzasadniony.

Urządzenia rejestrujące

W tej dziedzinie sytuacja nie jest najlepsza. Opracowania "Unitry-Unimy", "Mera-Elwro", CKSA1P dotyczące drukarek, perforatorów, czytników taśmy dziurkowanej, pamięci kasetowych wyposażonych w interfejs IEC-625 nie zostały wdrożone do chwili obecnej. Dopóki ten stan rzeczy nie ulegnie zmianie do wykorzystania pozostają peryferia minikomputera. W proponowanym rozwiązaniu systemu pomiarowego z użyciem MERY 306 do dyspozycji pozostają:

- dziurkarka taśmy papierowej DT105,
- drukarka znakowo-mozaikowa DZM-180,
- monitor ekranowy MERA-7952,
- czytnik taśmy papierowej CT1001 A,
- pamięć kasetowa PK-1,
- pamięć dyskowa MERA 9425

Działanie systemu

Wspólnym elementem systemów pomiarowych są nie tylko przyrządy, ale i algorytmy pracy. Przy programowaniu systemu należy odpowiedzieć na kilka podstawowych pytań:

- Jak zbierać dane?
- Jak przetwarzać?
- Jak przedstawiać?

Z odpowiedzi na nie wynika algorytm pracy systemu. Poniżej przedstawiono analizę tych pytań prowadzącą do szybkiego sformułowania jednoznacznych odpowiedzi.

Jak zbierać dane?

Odpowiedź na to pytanie wymaga ustaleń co do:

- a/ liczby punktów pomiarowych
 - 1 pkt pomiarowy,
 - więcej niż jeden pkt pomiarowy
- b/ liczby pomiarów
 - zaprogramowana liczba pomiarów,
 - liczba pomiarów wynikająca z zadanego czasu,
 - liczba pomiarów uwarunkowana przebiegiem zjawiska /stanu obiektu pomiarowego/

c/ odstępu między poszczególnymi pomiarami

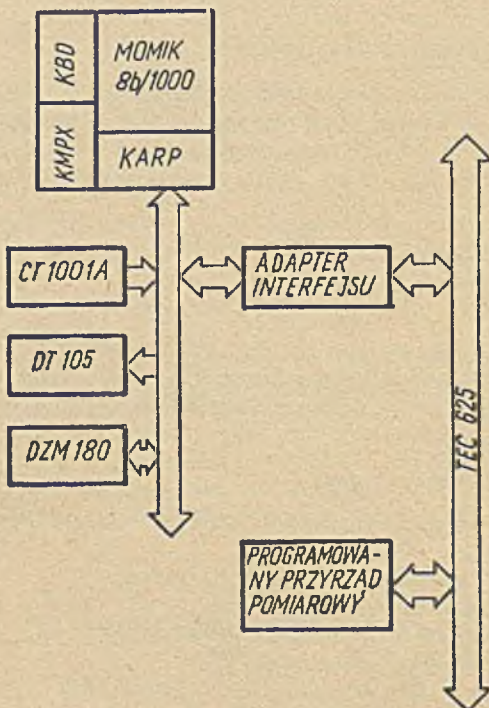
- zaprogramowany
- uwarunkowany przebiegiem zjawiska /stanem obiektu pomiarowego/.

Konsekwencją tych ustaleń powinien być dobór właściwego sprzętu oraz oprogramowania.

Jak przetwarzać?

Dane dla systemu pomiarowego mogą pochodzić z nośnika przygotowanego wcześniej i w innym miejscu, bądź też jeśli system pracuje w czasie rzeczywistym dane są dostarczane na bieżąco. Przetwarzanie może być przeprowadzane w oparciu o pojedyncze dane pomiarowe albo o cały zbiór danych pomiarowych. Zależnie od potrzeb, sposób ich przetwarzania może obejmować różny zakres czynności. Nie wyczerpując całego obszaru wymienić należy:

- a/ weryfikacja wiarygodności danych pomiarowych ze względu na:
- przekroczenie ustalonego dla nich przedziału,
 - stan awaryjny w procesie pomiarowym,
- b/ porządkowanie danych pomiarowych
- wg wartości /rosnącej lub malejącej/,
 - wg klas /granice klas ustalone lub wyliczone automatycznie/
 - wyszukiwanie wartości maksymalnej i minimalnej.



Rys. 2. Konfiguracja przykładowego systemu pomiarowego

OPIS PROCEDUR PROGRAMU "OPRACOWANIE DANYCH POMIAROWYCH"

NAZWA	DZIAŁANIE
A	ADAPTACJA DANYCH POMIAROWYCH
B	BUDOWANIE - PORZĄDKOWANIE ZBIORU DANYCH
C	CZYTANIE WZORCA Z TASHY
D	"DUMPING" - PERFORACJA TASHY Z POMIARAMI
E	"EXECUTE" - WYKONAJ PROGRAM
S	GRANICE POMIAROW (MIN,MAX)
H	HISTOGRAM
I	INFORMACJA O PROCEDURACH Z TASHY
J	JAK ZBIERAĆ DANE?
K	KOMPARACJA DANYCH POMIAROWYCH Z WZORCEM
L	"LOAD" - WCZYTANIE POMIAROW Z TASHY
M	"MEAN" - ŚREDNIA I WARIANCJA
N	WYKRES W FUNKCJI PROBEK
Q	OPIS
P	PROGRAMOWANIE
R	PRZEFISYWANIE Z TOMU DO TOMU
S	REJESTRACJA POMIAROW
T	SEGREGACJA POMIAROW WG KLAS
T	TABELA
U	USTALANIE LICZBY KLAS
U	WYDRUK POMIAROW W KLASACH
W	WYDRUK OKREŚLONYCH POMIAROW
Z	ZADAWANIE GRANIC KLAS

Rys. 3. Wykaz procedur użytecznych do obsługi systemu pomiarowego

c/ komparacja z danymi wzorcowymi,

d/ obliczenia:

- średnia arytmetyczna, wariancja,
- linearyzacja charakterystyk,
- przeliczanie na odpowiednie jednostki.

Jak przedstawiać?

Zarówno informacja stanowiąca wynik pomiaru jak i wynik przetwarzania wymaga przedstawienia jej w postaci właściwej do dalszego przetwarzania lub analizy. Istotne są:

- a/ forma informacji
- liczbowe dane pomiarowe,
 - wykresy,
 - tabele,
 - wyniki obliczeń;
- b/ nośnik informacji
- taśma lub karta papierowa
 - arkusz papieru,
 - dysk elastyczny,
 - dysk twardy,
 - taśma magnetyczna,
 - pamięć ferrytowa.

Realizacja systemu pomiarowego

Opracowany w "Mera-Centrum" system pomiarowy ma za zadanie zbieranie, przetwarzanie i rejestrację danych pomiarowych i nie jest zorientowany na określone, jednostkowe zastosowanie. Strukturę sprzętową systemu ilustruje rys. 2

PROCEDURA:R

ILOSC POKIAROW DO WYKONANIA = 100

WYKONANO POKIAROW 100

PROCEDURA:A

PROCEDURA:W

NR PIERWSZEGO POKIARU DO WYDRUKU = 1

ILOSC POKIAROW DO WYDRUKU = 100

/001/ D +00.08230E+00	/002/ D +00.08030E+00	/003/ D +00.08650E+00	/004/ D +00.37530E+00
/006/ D +00.93700E+00	/007/ D +01.20150E+00	/008/ D +01.45660E+00	/009/ D +01.70290E+00
/011/ D +02.17110E+00	/012/ D +02.39390E+00	/013/ D +02.60960E+00	/014/ D +02.81840E+00
/016/ D +03.21670E+00	/017/ D +03.40660E+00	/018/ D +03.59070E+00	/019/ D +03.76920E+00
/021/ D +04.11020E+00	/022/ D +04.27300E+00	/023/ D +04.43090E+00	/024/ D +04.58420E+00
/026/ D +04.87720E+00	/027/ D +05.01730E+00	/028/ D +05.15320E+00	/029/ D +05.28520E+00
/031/ D +05.53780E+00	/032/ D +05.65870E+00	/033/ D +05.77600E+00	/034/ D +05.89000E+00
/036/ D +06.10830E+00	/037/ D +06.21280E+00	/038/ D +06.31440E+00	/039/ D +06.41310E+00
/041/ D +06.60220E+00	/042/ D +06.69280E+00	/043/ D +06.78080E+00	/044/ D +06.86630E+00
/046/ D +07.03050E+00	/047/ D +07.10910E+00	/048/ D +07.18560E+00	/049/ D +07.25990E+00
/051/ D +07.40250E+00	/052/ D +07.47080E+00	/053/ D +07.53730E+00	/054/ D +07.60200E+00
/056/ D +07.72620E+00	/057/ D +07.78570E+00	/058/ D +07.84360E+00	/059/ D +07.90000E+00
/061/ D +08.00810E+00	/062/ D +08.06000E+00	/063/ D +08.11050E+00	/064/ D +08.15960E+00
/066/ D +08.25390E+00	/067/ D +08.29920E+00	/068/ D +08.34330E+00	/069/ D +08.38620E+00
/071/ D +08.46860E+00	/072/ D +08.50820E+00	/073/ D +08.54670E+00	/074/ D +08.58410E+00
/076/ D +08.65620E+00	/077/ D +08.69080E+00	/078/ D +08.72450E+00	/079/ D +08.75720E+00
/081/ D +08.82020E+00	/082/ D +08.85050E+00	/083/ D +08.87990E+00	/084/ D +08.90860E+00
/086/ D +08.96380E+00	/087/ D +08.99030E+00	/088/ D +09.01610E+00	/089/ D +09.04120E+00
/091/ D +09.08950E+00	/092/ D +09.11280E+00	/093/ D +09.13540E+00	/094/ D +09.15750E+00
/096/ D +09.19980E+00	/097/ D +09.22020E+00	/098/ D +09.24000E+00	/099/ D +09.25940E+00

PROCEDURA:G

MIN=/002/ D +00.08030E+00 MAX=/100/ D +09.27820E+00

PROCEDURA:U LICZBA KLAS=12

Rys. 4. Fragment wydruków powstałych w wyniku wywołania procedur R, A, W, G i U.

PROCEDURA:N

DANE DO WYKRESU

SKALA 1:1

MIN-MAX ZE ZBIORU Z = 1

NR PIERWSZEGO POKIARU = 1

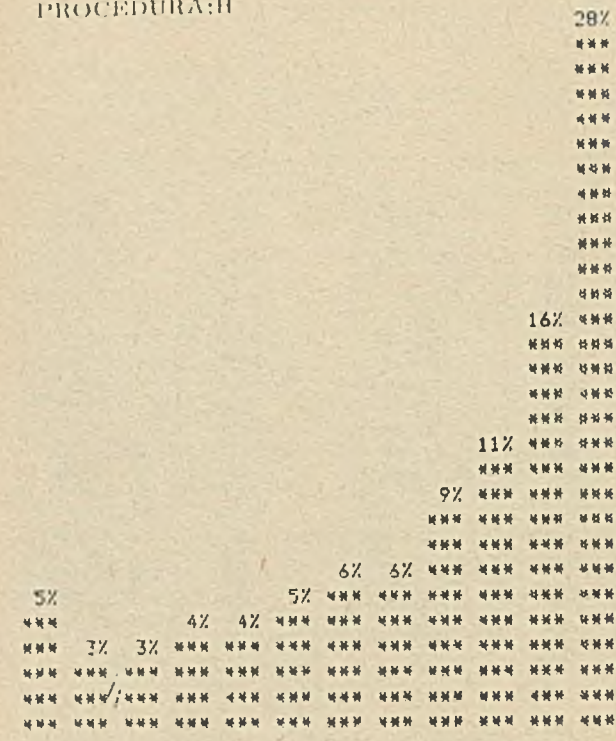
ILOSC POKIAROW = 100

MIN=/002/ D +00.08030E+00 MAX=/100/ D +09.27820E+00
LICZONE DLA PROBEK OD /001/ DO /100/

D +00.08230E+00	/001/
D +00.08030E+00	/002/
D +00.08650E+00	/003/
D +00.37530E+00	/004/ ---*
D +00.66220E+00	/005/ -----*
D +00.93700E+00	/006/ -----*
D +01.20150E+00	/007/ -----*
D +01.45660E+00	/008/ -----*
D +01.70290E+00	/009/ -----*
D +01.94090E+00	/010/ -----*
D +02.17110E+00	/011/ -----*
D +02.39390E+00	/012/ -----*
D +02.60960E+00	/013/ -----*
D +02.81840E+00	/014/ -----*
D +03.02670E+00	/015/ -----*
D +03.21670E+00	/016/ -----*
D +03.40660E+00	/017/ -----*
D +03.59070E+00	/018/ -----*
D +03.76920E+00	/019/ -----*
D +03.94730E+00	/020/ -----*
D +04.11020E+00	/021/ -----*
D +04.27300E+00	/022/ -----*
D +04.43090E+00	/023/ -----*
D +04.58420E+00	/024/ -----*
D +04.73290E+00	/025/ -----*
D +04.87720E+00	/026/ -----*
D +05.01730E+00	/027/ -----*

Rys. 5. Fragment wydruków powstałych w wyniku wywołania procedury N.

PROCEDURA:H



K01 K02 K03 K04 K05 K06 K07 K08 K09 K10 K11 K12
PROCEDURA:T

NR KLASY	MINIMUM	MAKSIMUM	LICZBA PROBEK
01	00.08030E+00	00.84679E+00	5= 5%
02	00.84480E+00	01.61328E+00	3= 3%
03	01.61329E+00	02.37977E+00	3= 3%
04	02.37978E+00	03.14626E+00	4= 4%
05	03.14627E+00	03.91275E+00	4= 4%
06	03.91276E+00	04.67925E+00	5= 5%
07	04.67926E+00	05.44574E+00	6= 6%
08	05.44575E+00	06.21223E+00	6= 6%
09	06.21224E+00	06.97872E+00	9= 9%
10	06.97873E+00	07.74521E+00	11= 11%
11	07.74522E+00	08.51170E+00	16= 16%
12	08.51171E+00	09.27819E+00	28= 28%

SUMA PROBEK 100

Rys. 6. Wydruki powstałe w wyniku wywołania procedur H i T.

Oprogramowanie przygotowane w formie procedur /rys. 3/ na podstawie informacji wcześniej podanej pozwala na prostą obsługę systemu i elastyczną zmianę zadań pomiaro-

wych. Przykładowe wyniki działania systemu przedstawione na rys. 4, 5 i 6 dotyczą ładowania kondensatora napięciem stałym.

W procedurze "R" podaje się liczbę pomiarów, które mają być wykonane i zapoczątkowuje się ich realizację. W procedurze "W" następuje wydruk określonych pomiarów, przy czym od operatora wymaga się podania numeru pierwszego pomiaru do wydruku oraz ilości pomiarów do wydruku. Procedura "G" wyszukuje ze wszystkich wykonanych pomiarów wartości najmniejszą i największą. Procedura "H" dostarcza wykresu wstęgowego licznosci określonych klas, na jakie został podzielony cały zbiór danych. Z tego względu musi być ona poprzedzona procedurą "U", w której zadaje się liczbę klas i procedurą "S" segregującą dane pomiarowe wg określonych klas. Procedura "T" przedstawia tę samą informację co procedura "H" lecz w formie tabelarycznej. Procedura "N" dostarcza wykresu w funkcji próbek, co przy zachowaniu równych odstępów czasu między pomiarami daje wykres w funkcji czasu. Procedura umożliwia uzyskanie wydruku w różnej skali, wydruku całości lub wycinka krzywej, a także kryje w sobie możliwość zmiany rozdzielczości przy rozpatrywaniu wycinków krzywej. Z pominiętych w przykładzie procedur warto zwrócić jeszcze uwagę na procedurę "P" która pozwala na zaprogramowanie kolejności wykonywanych procedur, ograniczając tym samym czynności operatorskie.

Literatura

- [1] J. Słomczyński: Opis funkcjonalny. Moduł adaptera interfejsu MERA 300 - IEC BUS, MAI-300. /Maszynopis, praca niepublikowana/, Warszawa, OBRTRKIP 1978.
- [2] K. Badźmirowski, H. Karkowska, Z. Karkowski: Cyfrowe systemy pomiarowe. Warszawa, WNT, 1979, 251 s.
- [3] System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. Przesyłanie informacji: bajty szeregowo, bity równolegle. Praca zbiorowa pod red. doc. dr inż. A. Buczyńko. Wrocław, Instytut KSAiP, 1979.



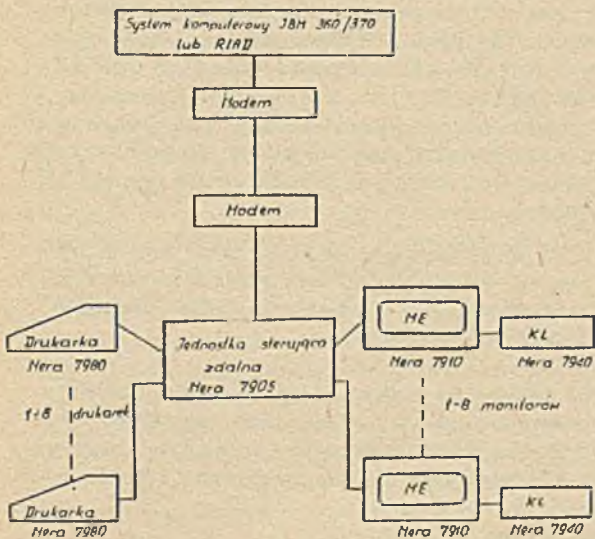
SYSTEMY MONITORÓW EKRANOWYCH

Na bazie wdrożonej w 1977 r. licencyjnej produkcji systemu monitorów ekranowych ZUK "Mera-Elzab" w Zabrze oferuje odbiorcom dwa podstawowe systemy monitorów ekranowych: MERA 7900 i MERA 7800. Konfiguracje systemów przedstawiają rys. 1, 2, 3 i 4.

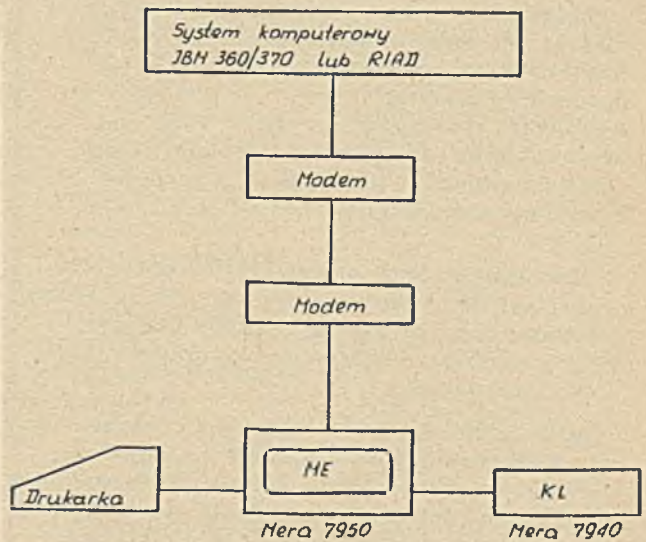
System monitorów ekranowych MERA 7900

Produkowany w ZUK- "Mera-Elzab" system MERA 7900 stanowi zestaw urządzeń, które mogą być łączone w różne konfiguracje celem spełnienia określonych wymagań użytkownika. System MERA 7900 jest rozbudowanym systemem terminali danych, złożonym z:

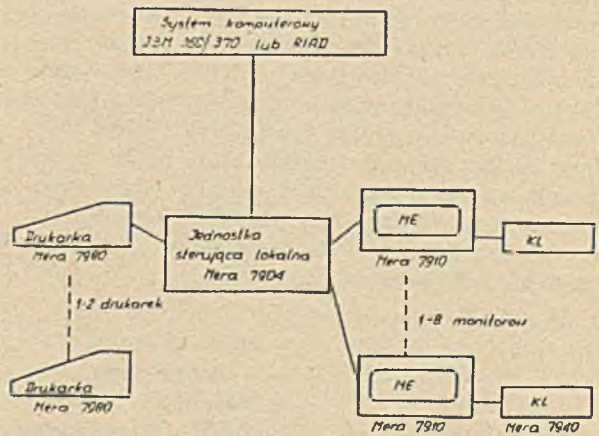
- jednostki sterującej MERA 7904/7905 dla pracy w konfiguracji lokalnej /zdalnej z komputerami typu IBM 360/370 i serii RIAD,
- niezależnego monitora ekranowego MERA 7950 dla konfiguracji pojedynczych,



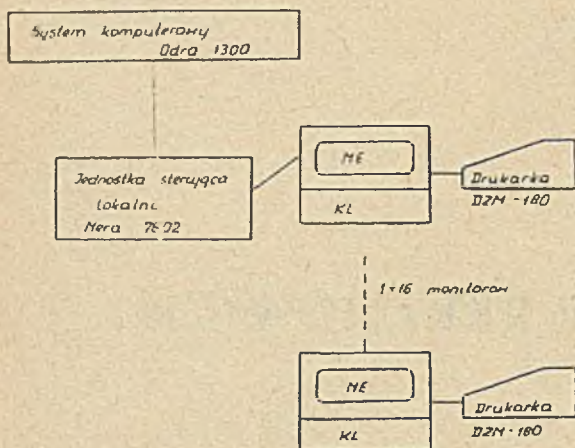
Rys.1. System zdalny MERA 7900, konfiguracja grupowa



Rys.2. System zdalny MERA 7900, konfiguracja pojedyncza



Rys.3. System lokalny MERA 7900, konfiguracja grupowa



Rys. 4. System lokalny MERA 7800, konfiguracja grupowa.

- zależnych monitorów ekranowych MERA 7910 do prezentacji danych przesyłanych z Systemu Przetwarzania Danych lub wprowadzonych z klawiatury,
- drukarek mozaikowych MERA 7980 do kopiowania informacji prezentowanej na ekranie monitora lub przesyłanej z Systemu Przetwarzania Danych.

Modułowa budowa systemu zapewnia możliwości wybrania dowolnej konfiguracji urządzeń. Użytkownik może wybrać rozmiar pamięci, liczbę i rodzaj urządzeń we/wy oraz właściwości procesora.

Monitor niezależny MERA 7950 przeznaczony jest do pracy w konfiguracjach pojedynczych. Jest podłączony do Systemu Przetwarzania Danych zdalnie poprzez modemy. Wyposażony jest w niezbędną do tego celu elektronikę i interfejs modemowy.

MERA 7950 zawiera własny programowalny mikroprocesor, sterowany pamięcią stałą typu ROM. Ponieważ pamięć ta jest statyczna, jej zawartość nie jest niszczona w momencie zaniku napięcia w sieci. Pamięć operacyjna mikroprocesora jest pamięcią dynamiczną typu RWM. Do monitora dołączona jest 1-metrowym kablem klawiatura MERA 7940. Dane i statusy pomiędzy mikroprocesorem i klawiaturą przesyła adapter klawiatury. Monitor jest programowany i dzięki temu może być adaptowany do różnych typów procedur komunikacyjnych. Pracę operatora ułatwia możliwość regulowania kąta nachylenia ekranu i jego antyrefleksyjne pokrycie.

Dane techniczne	
interfejs modemowy	CCITT V24/V26
zasada transmisji	synchroniczna lub asynchroniczna
szybkość transmisji	1200/2400/4800 lub 9600 bodów

- 24 wiersze - 80 znaków w wierszu
- duże i małe litery
- antyrefleksyjny, ruchomy ekran.

Monitor zależny MERA 7910 znajduje zastosowanie w konfiguracjach grupowych do prezentacji danych przesyłanych z Systemu Przetwarzania Danych lub przygotowanych przez operatora za pomocą klawiatury na ekranie monitora. Jest podłączany do jednostek sterujących 7904/7905 kablem koncentrycznym o maks. długości 600 m. Współpraca monitora 7910 z jednostką sterującą 7904/7905 odbywa się poprzez zamontowany w jednostce adapter monitora DA 7932. Do monitora dołączana jest 1-metrowym kablem klawiatura MERA 7940.

Monitor zależny MERA 7910 zawiera niezbędną logikę, przetwarzającą informację równoległą wychodzącą z monitora, na informację szeregową stosowaną w sieci komunikacyjnej i odwrotnie. Pozostałe układy, tzn. układy sterowania transmisją, układy we/wy, prezentacji itd., zamontowane są w jednostce sterującej. Antyrefleksyjny, ruchomy ekran oraz szeroki zakres możliwości redagowania tekstu poprzez klawiaturę w wysokim stopniu ułatwiają pracę operatora.

Jednostka sterująca MERA 7905 przeznaczona jest do pracy w konfiguracjach grupowych zdalnych. Podłączona jest do komputerów typu IBM 360/370 lub RIAD zdalnie poprzez modemy. Zawiera adapter komunikacyjny, dopasowujący do modemu, programowalny mikroprocesor oraz logikę sterującą, niezbędną do podłączenia 8 monitorów MERA 7910 i 8 drukarek MERA 7980.

W przypadku podłączenia monitora w jednostce sterującej należy umieścić adapter monitora DA 7932, natomiast dla drukarki - adapter drukarki PA 7933. Jednostka sterująca MERA 7905 znajduje zastosowanie w instalacjach, wymagających zdalnego dołączenia do kanału komunikacyjnego większej liczby monitorów i drukarek.

Jednostka sterująca MERA 7904 przeznaczona jest do pracy w konfiguracjach grupowych lokalnych. Podłączona jest bezpośrednio do kanału komputerów typu IBM 360/370 lub RIAD. Zawiera adapter komunikacyjny /dla kanału/, programowalny mikroprocesor i logikę sterującą, niezbędną do podłączenia 8 monitorów MERA 7910 i 2 drukarek MERA 7980.

W przypadku podłączenia monitora w jednostce sterującej należy umieścić adapter monitora DA 7932, natomiast dla drukarki - adapter PA 7933.

Jednostka sterująca MERA 7904 znajduje zastosowanie w instalacjach, wymagających lokalnego dołączenia do kanału komunikacyjnego większej liczby monitorów i drukarek.

System monitorów ekranowych MERA 7800

System MERA 7800 jest systemem urządzeń peryferyjnych, który ze względu na

prostotę obsługi i czytelność komunikatów znajduje szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki. Jest funkcjonalnym odpowiednikiem systemu ICL 7180. Umożliwia pracę użytkownika w trybie konwersacyjnym w systemie wielodostępu.

Wobec coraz powszechniejszego zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych, System MERA 7800 jest nieocenionym narzędziem przy pracach na zbiorach danych, takich jak np.: stany magazynowe, kartoteki osobowe, konstrukcje i technologie wyrobów. System MERA 7800 to:

- jednostka sterująca JS7802 podłączona do kanału znakowego komputerów serii ODRA 1300,
- monitory ekranowe Mera 7911 do prezentacji danych przesyłanych z Systemu Przetwarzania Danych lub wprowadzonych z klawiatury,
- drukarki mozaikowe DZM 180 dla kopiowania informacji prezentowanej na ekranie monitora lub przesyłanej z Systemu Przetwarzania Danych.

Przeprowadzone badania marketingowe oprócz zainteresowania dużymi systemami wykazały również zapotrzebowanie na monitory ekranowe do współpracy z minikomputerami, a nawet hardwarowymi układami sterującymi.

Tego rodzaju monitory mają znacznie zredukowany zakres wykonywanych funkcji /ze względu na ograniczone potrzeby/. Nie są również związane z określonymi procedurami komunikacyjnymi jak IBM czy ICL. Zastosowanie systemu MERA 7900, czy nawet indywidualnych stacji MERA 7950 dla tak ograniczonej funkcjonalności jest nieuzasadnione technicznie i ekonomicznie. Z tego też względu ZUK "Mera-Elzab" wypuścił na rynek monitor ekranowy MERA 7952.

Monitor ekranowy MERA 7952

MERA 7952 jest monitorem ekranowym ogólnego przeznaczenia. Znajduje zastosowanie przy współpracy z minikomputerami i hardwarowymi układami sterującymi. Zawiera on własny procesor, generator znaków, pamięć ekranu i układy interfejsu. Monitor umożliwia pracę z klawiaturą, drukarką i komputerem poprzez linię teletransmisyjną i modemy. Komunikacja z urządzeniami odbywa się na zasadzie przerwań.

MERA 7952 może pracować jako konsola operatorska minikomputera, w systemach edycji tekstu, zestawach terminali inteligentnych lub jako końcówka konserwacyjna w systemach zbierania i prezentowania informacji. Wszystkie operacje wykonywane przez monitor MERA 7952 są określone programami, co pozwala w łatwy sposób zmieniać funkcjonalność monitora, dostosowując ją do życzeń odbiorcy.

Dane techniczne
Interfejs dostosowany do życzeń odbiorcy

Zasada transmisji	asynchroniczna
Szybkość transmisji	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 lub 19200 bodów
Kod znaków	ASCII
Sposób komunikacji	programowalny
Ekran	16"
Częstotliwość powtarzania obrazu	50 Hz
Matryca znaku	7 x 9 punktów
Kolor ekranu	antyrefleksyjny
Repertuar znaków	64 lub 95 różnych znaków
Natężenie świecenia ekranu	maks. 170 cd/m ²
Napięcie zasilania	220V 50Hz jednofazowe z uziemieniem
Maks. pobór mocy	200 W
Ilość znaków na ekranie	1920
Ilość wierszy	24
Ilość znaków w wierszu	80
Wymiary znaku	wysokość 4,4 mm szerokość 2,7 mm
Odstęp między znakami	3,4 mm
Odstęp między wierszami	7,6 mm
Zakres temperatur pracy	+ 10°C ÷ + 40°C
Ciśnienie atmosferyczne	860 ÷ 1060 hPa
Wilgotność względna	80 %
Wymiary	wysokość 408 mm szerokość 365 mm głębokość 451 mm
Masa	30 kg.

Zarówno własności produkowanych na świecie systemów jak i zasady wymiany informacji określone odpowiednimi protokołami komunikacyjnymi są zróżnicowane. Wynika to ze specjalizacji technologicznej w rozwiązaniach sprzętowo-programowych. Aby maksymalnie zaspokoić potrzeby użytkowników różnych systemów dostępnych zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym, w ZUK podjęto własne opracowanie adaptacyjne systemu 7900.

Opracowany monitor Mera 7950 S jest zdalnym, alfanumerycznym monitorem ekranowym. Przeznaczony jest do współpracy z systemem teleprzetwarzania danych firmy Siemens. Jest funkcjonalnym odpowiednikiem monitora Transdata 8152 i współpracuje z EMC w systemie Siemens 7000. Konstrukcja monitora oparta została na produkowanym w ZUK monitorze ekranowym Mera 7950. Podstawowe parametry techniczne i wymagania instalacyjne są takie same jak dla monitora Mera 7950. Repertuar znaków i rozmieszczenie klawiszy na klawiaturze dostosowane zostało do wymagań systemu Siemens.

Ze względu na fakt, że kod klawisza pozostał bez zmiany w stosunku do klawiatury

Mera 7940, zmiana polegała na prostej wymianie nasadek w klawiaturze i wymianie generatora znaków w monitorze /bez zmiany obwodów drukowanych/. Ponieważ monitor 7950 może być łatwo programowalny, dostosowanie go do procedur komunikacyjnych systemu Siemens polegało na odpowiedniej wymianie zawartości PROM-ów /również bez zmiany obwodów drukowanych/.

Obecnie trwają prace nad adaptacją wersji zainstalowanego systemu MERA 7900 do systemu UNIVAC. Procedura postępowania będzie identyczna jak w przypadku adaptacji do systemu Siemens. Konfigurację sprzętu w oryginalnym systemie UNIVAC przedstawia rys. 5. Strzałką zaznaczono miejsce podłączenia zaadaptowanego systemu MERA 7900.

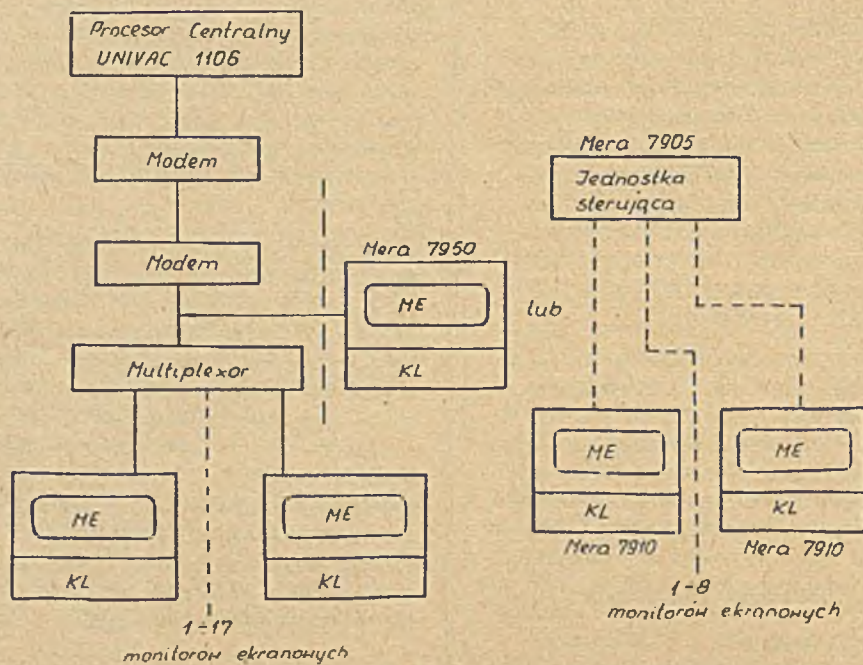
Posiadanie więc elastycznych wyrobów, które łatwo można zaadaptować do innych systemów i różnych wymagań odbiorcy zapewnia Zakładowi duże i stałe rynki zbytu. Jedną z nowych koncepcji konwersacji człowieka z maszyną jest najnowsze osiągnięcie Zakładu - monitor graficzny. Podstawową konfigurację monitora przedstawia rys. 6.

Monitor graficzny jest narzędziem o zwiększonym potencjale interakcji człowieka z komputerem. Wyposażony jest w klawiaturę alfanumeryczną i manipulator obrazów graficznych. Stwarza możliwość usuwania, zamieniania, powiększania i rotacji poszczególnych części wyświetlanej informacji bez zmiany reszty obrazu. Podłączenie drukarki pozwala na uzyskanie hard-copy wyświetlanego obrazu. Zewnętrzna pamięć na dyskach elastycznych pozwala wyświetlać i wykorzystywać zapamiętane obrazy w dowolnych systemach. Podłączenie grafoskopu do inteligentnego kontrolera /np. do minikomputera Mera 400/ zwiększa możliwości operacyjne urządzenia.

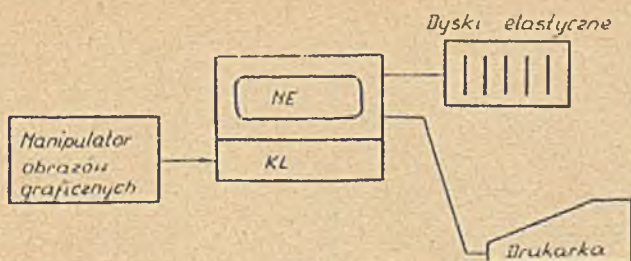
Rozwój technik wielodostępu i niezbędnych w tym zakresie metod programowych nie ogranicza się do samych struktur sprzętowo-programowych w obrębie procesora centralnego.

Konsekwencją stałego rozwoju systemów komputerowych są sieci komputerowe, umożliwiające wzajemną współpracę systemów wielodostępu. Sieci komputerowe pozwalają na wyrównanie obciążenia w centrach obliczeniowych i tym samym zwiększają niezawodność i wydajność systemów. Umożliwiają również bardziej racjonalne wykorzystanie wyspecjalizowanych urządzeń zewnętrznych i minimalizację kosztów utrzymania bazy danych. Pojęcie sieci komputerowej w ostatnim okresie zaczyna się krystalizować coraz bardziej. Wychoząc naprzeciw tym tendencjom, w ZUK "Mera-Elzab" podjęto prace nad adaptacją zdanego systemu MERA 7900 do IBM-owskiej sieci komputerowej, określanej przez SNA - System Network Architecture. Rys. 7 przedstawia porównanie tradycyjnego zdalnego podłączenia urządzeń do systemu IBM 370 z konfiguracją urządzeń pracujących w SNA.

System Network Architecture obejmuje całościową kompozycję sprzętu i oprogramowania. Określa, jak połączyć zespół urządzeń i programów o różnorodnych funkcjach aplikacyjnych w ten sposób, aby zestawione w jeden system były kompatybilne. Umożliwia to "warstwowa" budowa systemu, w której wydzielona została część z programem aplikacyjnym od części odpowiedzialnej za procedury komunikacyjne, transmisję danych i wykrywanie błędów. Program aplikacyjny użytkowników umieszczony jest tak jak w tradycyjnym podłączeniu w systemie centralnym /Host/, natomiast za funkcje transmisji danych między systemem centralnym i terminalami oraz związane z tym procedury wykrywania błędów odpowiedzialny jest procesor komunikacyjny.



Rys. 5.



Rys. 6.

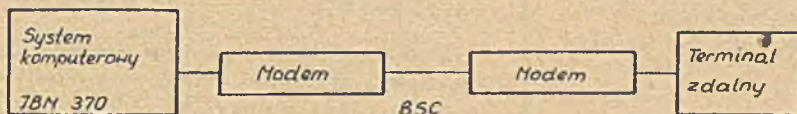
W sieci komputerowej SNA urządzenia terminalowe nie są identyfikowane indywidualnie. Z punktu widzenia systemu centralnego jest obojętne, czy podłączony zostanie monitor ekranowy, drukarka, czytnik kart, czy też program użytkowy. Wszystkie typy terminali są traktowane jak taka sama jednostka logiczna. SNA definiuje jednoznaczne formaty i protokoły komunikacyjne, więc do tej samej linii telekomunikacyjnej można podłączyć różne typy terminali /pod warunkiem oczywiście, że szybkość transmisji i modemy są kompatybilne/.

Podział terminali i linii komunikacyjnych wykonywany jest programowo. Różne terminale podpięte do tej samej linii komunikacyj-

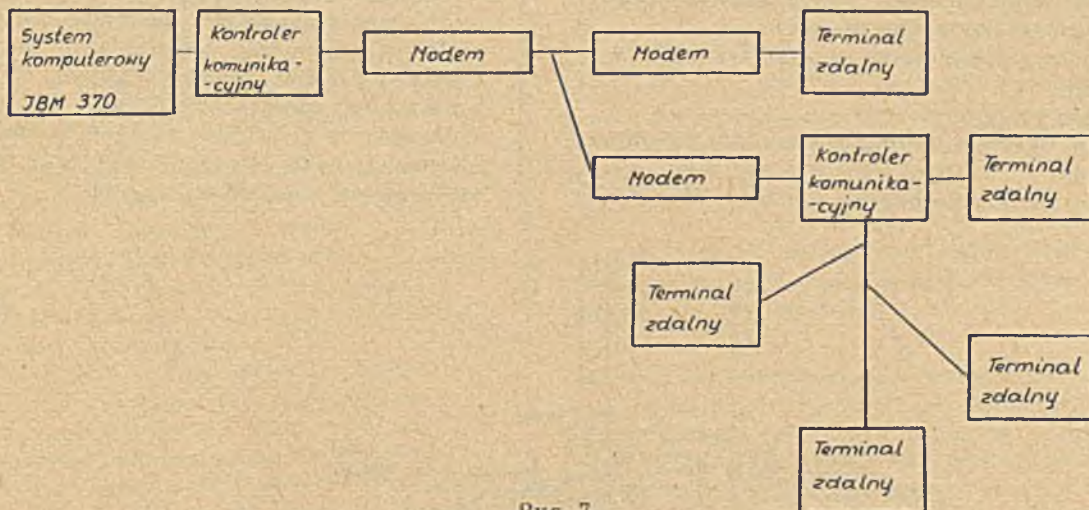
się obciążenie CPU oraz skrócony został czas dostępu do jego części operacyjnej.

Przesyłanie i wymiana informacji w kanale komunikacyjnym oparte zostały o procedurę SDLC /Synchronous Data Link Control/. Procedura SDLC w szerokim zakresie zapewnia wykrycie błędów wprowadzanych przez kanał komunikacyjny oraz umożliwia powrót do warunków, w których znajdowały się urządzenia przed wystąpieniem błędu /do ostatniego poprawnego stanu/. Procedura SDLC pozwala także na równoczesną transmisję w obu kierunkach na linii komputer - terminal. Stosowana dotychczas procedura BSC /Binary Synchronous Control/ nie umożliwiała transmisji dwukierunkowej. Wydaje się, że zaadaptowanie systemu MERA 7900 do konfiguracji SNA będzie jednym z istotniejszych osiągnięć Zakładu. Wdrożenie określonego systemu monitorowego z prawidłowo dobranym dla danego zastosowania oprogramowaniem przynosi użytkownikom niewspółmierne korzyści. Przykładem może być wdrożony w ZUK system VI-DEO-ELZAB opera o komputer R-32, jednostkę lokalną Mera 7904, monitory zależne 7910 i drukarki mozaikowe.

Podłączenie tradycyjne



Konfiguracja w SNA



Rys. 7.

nej mogą równocześnie korzystać z różnych programów aplikacyjnych, ale w danej chwili konkretny terminal jest podłączony do określonego programu aplikacyjnego. Każdy terminal zdalny w systemie ma swój własny niezależny od innych adres. Tak więc jeden terminal może być wykorzystywany w różnych aplikacjach. Ponieważ wiele funkcji zostało rozłożonych na różne warstwy systemu /np. procedura wykrywania błędów/, zmniejszyło

wnioski wynikające z niewątpliwych korzyści, jakie daje zastosowanie systemów monitorów ekranowych na przykładzie ZUK "Mera-Elzab" oraz ciekawie zarysowujące się perspektywy rozwiązań układowych nie zapewnią jeszcze powszechnego zastosowania tych systemów. Dopiero szybki rozwój teleprocesingu oraz zwiększenie oprogramowania systemowego i użytkowego pozwolą efektywnie wykorzystywać monitory ekranowe w dużych systemach masowej obsługi.

mgr inż. KAZIMIERZ DOKTOR
 mgr inż. TADEUSZ SARNOWSKI
 "Mera-ZAP"

ROBOTY PRZEMYSŁOWE W "MERA-ZAP"

W latach 1979-80 prowadzone w Przedsiębiorstwie prace nad wdrożeniem robotów prostych PR-02 i złożonych IRb-60 do następujących zastosowań:

Robot PR-02

- do obsługi tokarki rewolwerowej DR132/40,
- podająco-odbierający do wykonawstwa detali z pasów,
- obsługujący prasę do wykrawania typoszerregu perforowanych listew,
- podający wkręty do nacinania rowków w łbach.

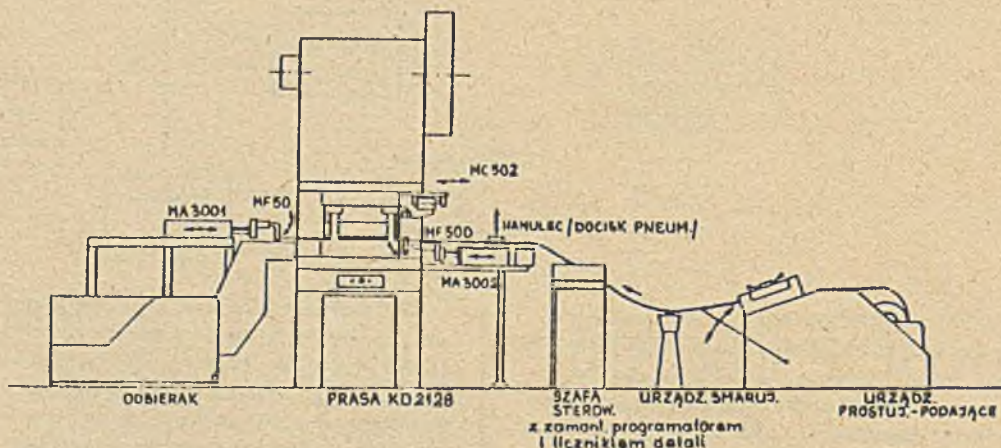
Robot IRb-60

- do piaskowania detali w kabynie piaskowniczej,
- do docierania pokryw pomp benzynowych.

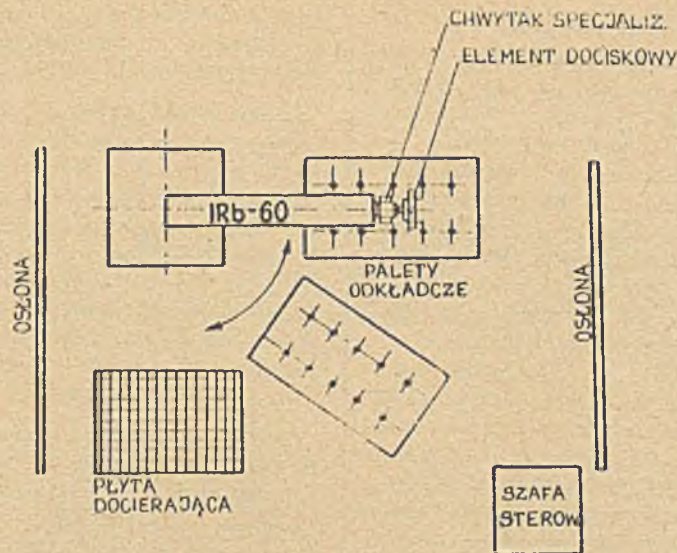
Charakterystyka wybranych aplikacji

Spośród wdrożeń robotów prostych PR-02 ciekawszą aplikacją jest zastosowanie robota obsługującego prasę do wykrawania z taśm półfabrykatów w postaci listew jako elementów do budowy konstrukcji wsporczych szaf. W skład zrobotyzowanego stanowiska wchodzi:

- prasa mimośrodowa KD 2128
- urządzenie prostująco-podające taśmę
- moduły przemieszczeń liniowych MA3002 i MA3001, moduł ruchów lokalnych MC 502 oraz moduły chwytakowe MF50
- urządzenie zliczające służące do nastawiania określonych długości listew oraz ich liczby przewidzianej do wykonania.



Rys.1. Aplikacje robota PR-02 na prasie



Rys. 2. Stanowisko z robotem IRb-60 do docierania pokryw PH na płycie.

Opis cyklu pracy

Urządzenie prostująco-podające odwija i prostuje materiał w postaci taśmy w kręgach. Na prasę taśmą przesuwana jest o skok modulem liniowym MA3002 po czym za pośrednictwem docisku pneumatycznego następuje zablokowanie materiału i ruch roboczy prasy. Po kilku cyklach, których ilość uzależniona jest od ustawienia na urządzeniu zliczającym i związana z wymaganą długością listwy następuje odcięcie detalu przesuwym nożem sterowanym modulem MC502. Odcięty detal zostaje uchwycony chwytakiem MF50 i wysunięty spod prasy modulem MA3001. W tylnym położeniu modułu detal zostaje uwolniony i spada do rynny odbiorczej.

Po wykonaniu założonej ilości listew następuje samoczynne wyłączenie stanowiska. Ustawienie na inną serię i długość listew wymaga jedynie przełączenia dekad urządzenia zliczającego na odpowiednią wartość. Urządzenie to zainstalowane jest wewnątrz szafy układu sterowania.

Wprowadzenie robota pozwoliło na całkowitą automatyzację procesu wytwarzania, ograniczając obsługę jedynie do nadzoru prawidłowości działania poszczególnych zespołów i zmniejsza ilość operacji z czterech do jednej. Czas wykonania listwy wynosi obecnie 30% w porównaniu z wykonawstwem listew poprzednią technologią. Z wdrożonych dwóch aplikacji robotów złożonych bliżej przedstawiamy stanowisko z robotem do docierania pokryw na płycie docierającej. Skład stanowiska:

- robot IRb-60,
- płyta docierająca,
- palety odkładcze,
- chwytak specjalizowany,
- przyrząd dociskowy

Opis cyklu pracy

Detale, pokrywy poukładane przez pracownika na paletce docierającej zostają zabierane kolejno przez chwytak specjalizowany robota i przenoszone na płytę docierającą. Po przeniesieniu kolejno 3 detali następuje obrót przegubu robota o 90° . W tym położeniu przyrząd dociskowy znajduje się bezpośrednio nad detalami ułożonymi na płycie. Następuje obniżenie przyrządu dociskowego aż do uzyskania odpowiedniego nacisku i rozpoczyna się ruch oscylacyjny ramiona robota, powodując docieranie pokryw. Ruchy ramiona robota są tak zaprogramowane by równomiernie wykorzystywać całą płaszczyznę płyty docierającej. Po zakończeniu docierania przegub robota ponownie obraca się i chwytak pojedynczo przenosi dotarte pokrywy na paletę odkładczą.

Wdrażając robota wyeliminowano uciążliwą pracę ręcznego docierania i znacznie skrócono czasu wykonania.

Dzięki wprowadzeniu docierania w cykl półautomatycznym rola pracownika polega jedynie na wymianie detali na paletach i nadzorowaniu procesu. Robot jest wykorzystany w sposób ciągły w procesie, wykonując zarówno czynności podająco-odbiorcze jak i właściwą pracę docierania. Zastosowanie robota do docierania pozwoliło w porównaniu z ręcznym wykonywaniem tej operacji na trzykrotne skrócenie czasu w przeliczeniu na jedną pokrywę. Analizując dotychczasowe wdrożone aplikacje należy stwierdzić, że nie wszystkie znalazły pełne techniczno-ekonomiczne uzasadnienie w warunkach Zakładu Automatyki Przemysłowej "Mera-ZAP", charakteryzującego się małą i średnio seryjną wielkością produkcji.

Niektóre aspekty wdrażania robotów

Ze zdobytych doświadczeń wynika, że roboty należy instalować głównie tam, gdzie istnieje produkcja wielkoseryjna. Często przeobrażanie układu mimo technicznych możliwości i łatwości zmiany programu na matrycy diodowej układu sterowania jest bardzo czasochłonne z uwagi na konieczność precyzyjnego ustawienia i zgrywania wszystkich elementów stanowiska, wyłączonego w tym czasie z produkcji. Każde przeobrażenie związane jest również z zastosowaniem oprzyrządowania technologicznego, które jest kosztowne, nie w pełni wykorzystane, a musi być konserwowane i składowane. Rodzaj i zakres wyposażenia dodatkowego zależy od stopnia zautomatyzowania stanowiska i przyjętej konfiguracji. W przypadku braku handlowego wyposażenia realizacja wymaga dużych nakładów projektowo-konstrukcyjnych jak i wykonawczych, co stała niekiedy pod znakiem zapytania celowość zastosowania robota. Wdrożenie robotów w Zakładach Automatyki Przemysłowej wymagało średnio następującego nakładu pracy na poszczególne fazy realizacji:

- projekt aplikacji - 800 rh,
- wykonanie wyposażenia - 700 rh,
- prace montażowe - 200 rh,
- uruchomienie stanowiska - 400 rh.

W obecnej sytuacji o zastosowaniu robotów powinny decydować wymierne efekty ekonomiczne lub radykalna poprawa warunków BHP. Mówiąc o wymiernych efektach ekonomicznych odnosi się to do:

- oszczędności sił fizycznych,
- zwiększenia wydajności stanowiska,
- zmniejszenia strat w produkcji /jako wynik polepszenia jakości/.

Biorąc pod uwagę aspekt ekonomiczny należy wypracować jasną formułę określenia efektywności zastosowania robotów, w której oprócz efektów bezpośrednich uwzględnione będą wtórne korzyści ekonomiczne, które nie są bezpośrednio obliczane, takie jak: uniknięcie płacenia dodatków za godziny nadliczbowe, za pracę w warunkach szkodliwych, zmniejszenie wydatków socjalnych itp., czyli ogólnie mówiąc tak zwany zysk socjalny. Wydaje się, że we wzorze na obliczanie efektywności ekonomicznej

$$D = \frac{E_i}{P_i}$$

gdzie:

D - czas zwrotu

E_i - suma nakładów związanych z realizacją projektu

P_i - suma rocznych zysków ekonomicznych powinien być rozbudowany składnik P_i, uwzględniający wszystkie efekty cząstkowe.

Efektywność wykorzystania robotów jest związana również z zapewnieniem sprawnego serwisu. Przy małej ilości robotów lepiej jest korzystać z wyspecjalizowanego serwisu producenta lecz w przypadku posiadania więcej niż 5 robotów trzeba mieć własny przeszkolony serwis. Pewien wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na serwis, zwłaszcza w początkowym okresie na prawidłowe opracowanie projektu aplikacyjnego, co zapewnia wyspecjalizowany Zakład Projektowy.

Wyłączenie robota z pracy na dłuższy okres powoduje często konieczność powrotu do poprzednich metod wytwarzania. W przypadku wykorzystania tego samego stanowiska wiąże się to z demontażem całego zestawu i po naprawie z ponownym ich ustawieniem i zgrywaniem całości.

Wprowadzenie robotów powoduje wzrost wymagań w zakresie:

- dokładności przygotowania półfabrykatów,
- konstrukcji i wykonawstwa oprzyrządowania specjalnego,
- kwalifikacji serwisu,
- warunków pracy /niekorzystne duże zapylanie oraz drgania/,
- stabilności produkcji.

Z doświadczenia wynika, że szereg propozycji dotyczących robotów, nawet pozornie łatwych, okazuje się nlewykonalny po dokładniejszej analizie problemu lub wymaga dłuższych prac. Najbardziej efektywnym rozwiązaniem jest opracowywanie i realizacja aplikacji przez wyspecjalizowaną jednostkę wdrażającą przy współpracy zainteresowanego Zakładu.

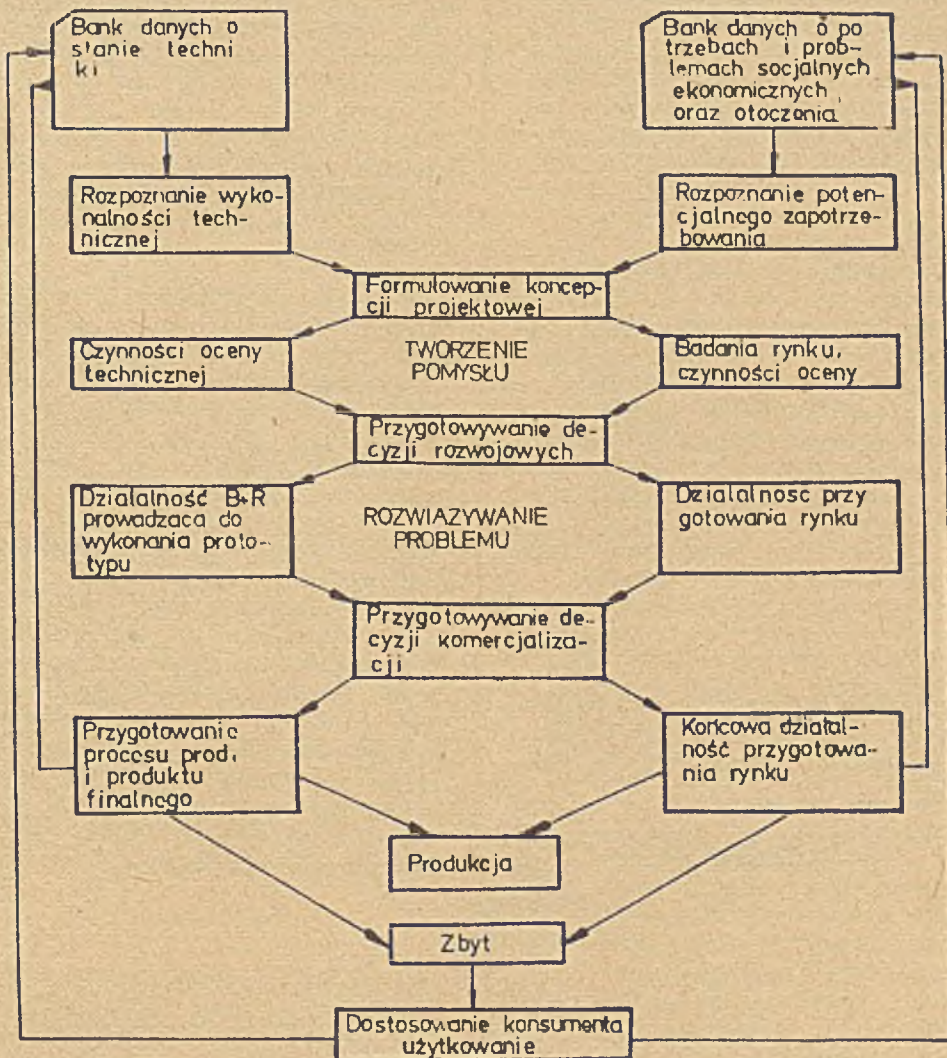
Tendencje w rozwoju robotyzacji powinny iść zwłaszcza w kierunku dostosowania robotów do nowo produkowanych maszyn i urządzeń jako wyposażenie specjalne poszerzające ich możliwości. Maszyny i urządzenia powinny być konstrukcyjnie przystosowane do współpracy z robotem, bez konieczności zasadniczych zmian w układach sterowania i mechanice. Takie postępowanie przy wdrażaniu robotów nie spowoduje zakłóceń, wyłączeń obiektów aplikacji na dłuższy czas z produkcji oraz ułatwia przełamanie bariery psychologicznej i przyzwyczajęń występujących przy wdrażaniu nowej techniki.



DETERMINANTY POPRAWY EFEKTYWNOŚCI WDROŻEŃ INNOWACJI PRODUKTOWYCH

Czynnikiem decydującym o rozwoju produkcji branży automatyki, aparatury pomiarowej i sprzętu komputerowego w najbliższym okresie będzie efektywność prac własnego zaplecza badawczo-rozwojowego. Usprawnienie procesów innowacyjnych związanych z opra-

cowaniem i wdrażaniem nowych wyrobów stanowić musi jeden z głównych celów służb koordynujących rozwój branży. Realizacja tego celu winna opierać się na bogatym światowym dorobku nauk o organizacji i zarządzaniu w dziedzinie teorii innowacji. Określenie struk-



Rys.1. Proces innowacji technicznej według J.D. Goldhara /źródło M. Dworczyk - Podnoszenie sprawności procesu innowacyjnego, TNOiK W-wa 1979 r. /2/.

Tabela 1.

Zakres zastosowania technoprognoz /ogólna ilość respondentów 176 osób = 100%/

Dziedzina zastosowania	zakresy zastosowania				
	zawsze	wiele-krotnie	sporadycznie	nigdy	brak stanow.
określanie celów długofalowych	16%	34%	30%	11%	9%
planowanie tematyki badawczo-rozwoj.	26%	40%	27%	4%	3%
alokacja zasobów	5%	28%	30%	15%	22%

tury efektywnego procesu innowacyjnego było przedmiotem licznych badań.

Interesujący i przydatny w praktyce schemat procesu innowacyjnego dla nowego wyrobu zaproponował J. D. Goldhar /rys.1/. Schemat ten powstał w wyniku badań 110 najefektywniejszych procesów innowacyjnych zrealizowanych w USA w latach 1965-69. W przedstawionym schemacie charakterystyczne jest ściśle powiązanie działalności technicznej z badaniem rynku i przygotowaniem przyszłego użytkownika. Problem ten jest szczególnie istotny dla branż, w których występuje wysoki stopień skomplikowania wyrobów, powodujący duże koszty technicznego przygotowania produkcji.

Istotne informacje o tym, w jakim stopniu sprecyzowane przez J. D. Goldhara zasady stosowane były dotychczas w naszej praktyce, uzyskano w wyniku badań ankietowych przeprowadzonych w ubiegłym roku w zlokalizowanych w Krakowie instytutach resortowych i ośrodkach badawczo-rozwojowych. Badania mi prowadzonymi w ramach prac Instytutu Organizacji i Zarządzania Akademii Ekonomicznej w Krakowie pod kierownictwem prof. dr hab. Jerzego Trzcienieckiego objęto

Tabela 2

Ocena użyteczności stosowanych technik prognostycznych w wypełnianiu podstawowych funkcji prognozowania /ogólna ilość respondentów 176=100%/.

Funkcja prognozowania	ocena użyteczności stosowanych metod prognozowania			
	duża	przypadkowa	żadna	brak stanow.
Orientacji	61%	24%	7%	8%
Łączności	32%	47%	11%	10%
Heurystyczna	23%	51%	16%	10%
Normatywna	29%	46%	16%	9%

300 wybranych losowo pracowników naukowo-badawczych i inżynieryjno-technicznych z dziewięciu placówek naukowo-badawczych podległych Ministerstwu: Przemysłu Maszynowego, Maszyn Ciężkich i Rolniczych oraz Energetyki i Energii Atomowej. W liczbie 176 respondentów, którzy przekazali wypełnioną ankietę badawczą 32% stanowili przedstawiciele kadry kierowniczej placówek, 22% pracownicy naukowo-badawczy, a 41% kadra inżynieryjno-techniczna uczestnicząca w opracowaniu i wdrożeniu innowacji technicznych.

W artykule wykorzystano tylko niektóre, istotne dla poruszanej tematyki wyniki przeprowadzonych badań. W zestawieniach tabelarycznych zaprezentowano procentowy rozkład odpowiedzi respondentów. Pozostałe dane przedstawione na wykresach słupkowych, ilustrują średnie arytmetyczne oceny respondentów, obliczane metodą kombinacji liniowej. Informacje o przyjętych miernikach i skalach ocen zawierają opisy poszczególnych wykresów. Według J. D. Goldhara, cykl procesu innowacyjnego winien rozpoczynać się rozpoznaniem wykonalności technicznej i określeniem potencjalnego zapotrzebowania na wyrób. Na tym etapie prac przydatne są metody prognostyczne, a w szczególności technoprognozy. Otrzymane w wyniku badań informacje o zakresie zastosowania technoprognoz^{x/} przedstawiono w tabelach 1 i 2.

W opinii 50% badanych, technoprognozy wykorzystywane są zawsze lub wielokrotnie do określania celów długofalowych, a według 64% do planowania tematyki badawczo-rozwojowej. Znacznie rzadziej techniki prognostyczne wspomagają decyzje o koncentracji środków na poszczególnych tematach badawczych. Ten stosunkowo pozytywny obraz sytuacji pogarsza jednak fakt małej znajomości poszczególnych metod prognostycznych. 42% badanych przyznaje, że nie zna metod opartych o analogie rozwojowe, 24% nie zna technik korelatywnych, a 21% metod ankietowych i normatywnych. Najczęściej wykorzystywane są natomiast oparte o intuicję prognozy indywidualnych ekspertów i metody ekstrapolacyjne. Nic więc dziwnego, że zdecydowana większość ankietowanych widzi dużą użyteczność technik prognostycznych w spełnianiu funkcji orientacji. Natomiast nisko oceniana jest użyteczność stosowanych technik pro-

x/ Mervin J. Cetron definiuje technoprognozę jako hipotezę na obranym poziomie istotności stanowiącą, że przy danym stopniu poparcia osiągnięcie w rozwoju techniki zostanie zrealizowane w obrębie wyznaczonego przedziału czasu.

Częstość wykonywania analizy przewidywanej efektywności ekonomicznej w trakcie realizacji tematu w pełnym cyklu rozwojowym

Faza realizacji tematu	Częstość wykonywania analizy ekonomicznej efektywności				
	zawsze	często	spordycznie	nigdy	brak stanów.
Wstępna selekcja tematyki	35%	25%	26%	11%	3%
Faza przedprojektowa	24%	28%	27%	13%	8%
Faza projektu technicznego	25%	23%	27%	14%	11%
Wdrożenie	49%	22%	16%	9%	4%

gnostycznych w spełnianiu funkcji łączności, heurystycznej i normatywnej.^{xx/}

Wyniki badań pozwalają na stwierdzenie, że mimo bogatej literatury światowej, nowoczesne metody prognostyczne nie są znane i stosowane przy programowaniu prac badawczo-rozwojowych w naszych placówkach naukowo-badawczych.

Decydującym kryterium oceny tematu przy formułowaniu koncepcji projektowej oraz przygotowaniu decyzji rozwojowych i decyzji komercjalizacji winna być analiza przewidywanej efektywności ekonomicznej. Występujący w naszej praktyce obraz sytuacji ilustrują dobitnie dane przedstawione w tabeli 3. Na etapie wstępnej selekcji tematyki 60% badanych twierdzi, że analizę przewidywanej efektywności ekonomicznej przeprowadza się "zawsze" lub "często". Stopień prawdopodobieństwa oceny na tym etapie jest jednak niski, gdyż dysponuje się wówczas bardzo małą ilością informacji o temacie. Prawdopodobieństwo prawidłowej oceny rośnie dopiero na następnych etapach prac. Wyniki badań ujawniają natomiast, że w trakcie realizacji fazy przedprojektowej /założenia konstrukcyjne, model/ i projektu technicznego, analizy przewidywanej efektywności ekonomicznej wykonywane są znacznie rzadziej. Mało pocieszająca jest opinia badanych, że analiza ekonomiczna prowadzona jest najczęściej na etapie wdrażania wyrobu do produkcji. Jest to analiza ex post, gdy nakłady na prace badawczo-rozwojowe zostały już w całości poniesione. Analizy efektywności ekonomicz-

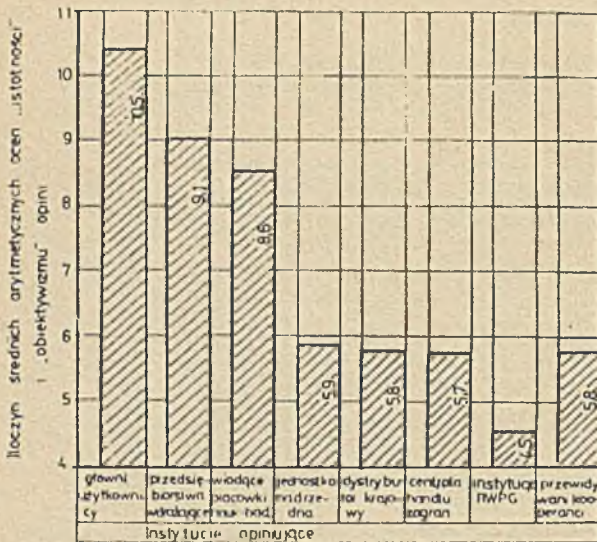
nej nie stanowią więc w naszej praktyce podstawowego kryterium decyzyjnego w procesie innowacji technicznej.

Celem głębszego wniknięcia w przyczyny tego stanu rzeczy poddano badaniom wartość opinii jednostek zewnętrznych opracowywanych na etapie założeń konstrukcyjnych, gdy formułowana jest koncepcja projektu nowego wyrobu. Zgodnie z obowiązującą u nas metodyką prac założenia konstrukcyjne, przed ich ostatecznym zatwierdzeniem, winny być opiniowane przez:

- głównych użytkowników wyrobu,
- przedsiębiorstwo wdrażające,
- wiodącą placówkę naukowo-badawczą danej branży,
- jednostkę nadrzędną,
- dystrybutora krajowego,
- odpowiednią centralę handlu zagranicznego,
- instytucje RWPG /w przypadku wyrobów "Mery" Głównych Konstruktorów JS i SM EMC w PRL/,
- przewidywanych kooperantów przyszłej produkcji wyrobu.

Ankietowanym pracownikom placówek naukowo-badawczych zaproponowano ocenę "istotności" rozumianej jako ogólną przydatność opinii danej jednostki opiniującej i ocenę "obiektywizmu", określającego sprawdzenie się treści opinii w późniejszej praktyce realizacyjnej. Do oceny "istotności" przyjęto czterostopniową skalę ocen: 1 - istotność nieznaczna, 2 - istotność dostrzegalna, 3 - istotność wysoka, 4 - istotność decydująca. "Obiektywizm" oceniali badani w pięciostopniowej skali ocen: 1 - nie do uzyskania, 2 - nieznaczny, 3 - mierny, 4 - znaczny, 5 - pełny. Jako syntetyczny miernik "wartości" opinii, przyjęto iloczyn średnich arytmetycznych ocen "istotności" i "obiektywizmu" opinii. Uzyskane "wartości" opinii przedstawiono na wykresie 1. Najwyżej ocenione są opinie opracowywane przez krajowych użytkowników wyrobu /10, 5/, przedsiębiorstwa wdrażające /9, 1/ oraz wiodące placówki nau-

xx/ Funkcja orientacji polega na wskazywaniu panujących i przyszłych trendów, funkcja łączności umożliwia określenie związków między zachodzącymi zjawiskami, funkcja heurystyczna wskazuje możliwe warianty rozwiązań, funkcja normatywna daje podstawy do ustalania i oceny przyszłych celów.



Wykres 1. Wartości opinii jednostek zewnętrznych opracowywanych na etapie założeń konstrukcyjnych wyrobu.

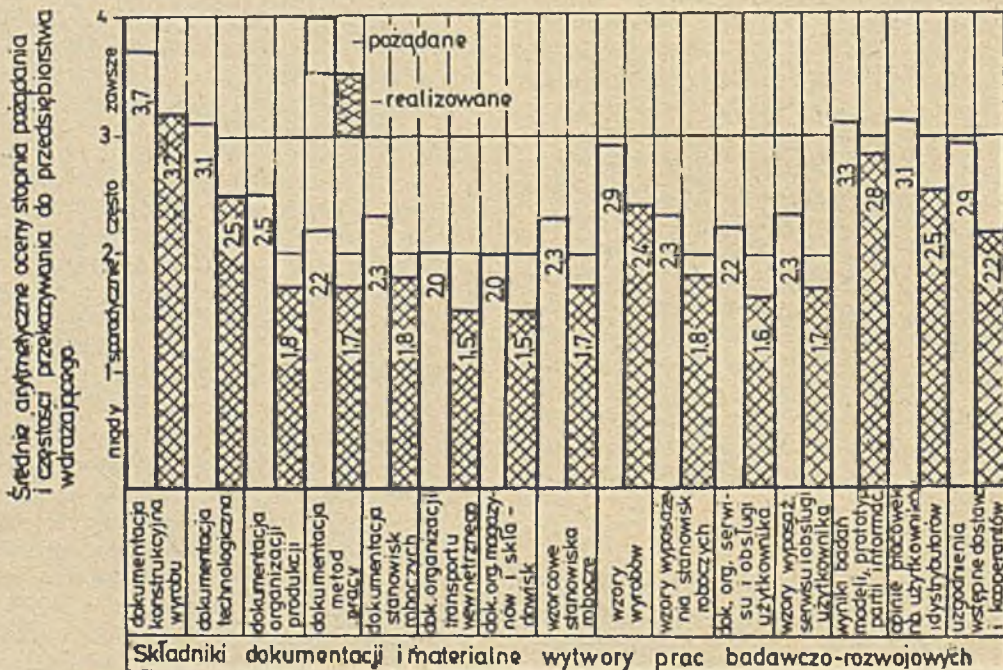
kowo-badawcze w branży /8,6/. Zaskakująco niską ocenę otrzymały natomiast opinie krajowych dystrybutorów wyrobu /5,8/, centrala handlu zagranicznego /5,7/ i instytucji międzynarodowych RWPG /4,5/.

W istniejącej sytuacji trudno oczekiwać prawidłowych decyzji strategicznych w pracach rozwojowych. Pracownicy handlowi zajmujące się zbytem krajowym i zagranicznym nie uczestniczą w przygotowywaniu rynku w trakcie prac rozwojowych. Działalność tą na ogół podejmują dopiero po uruchomieniu

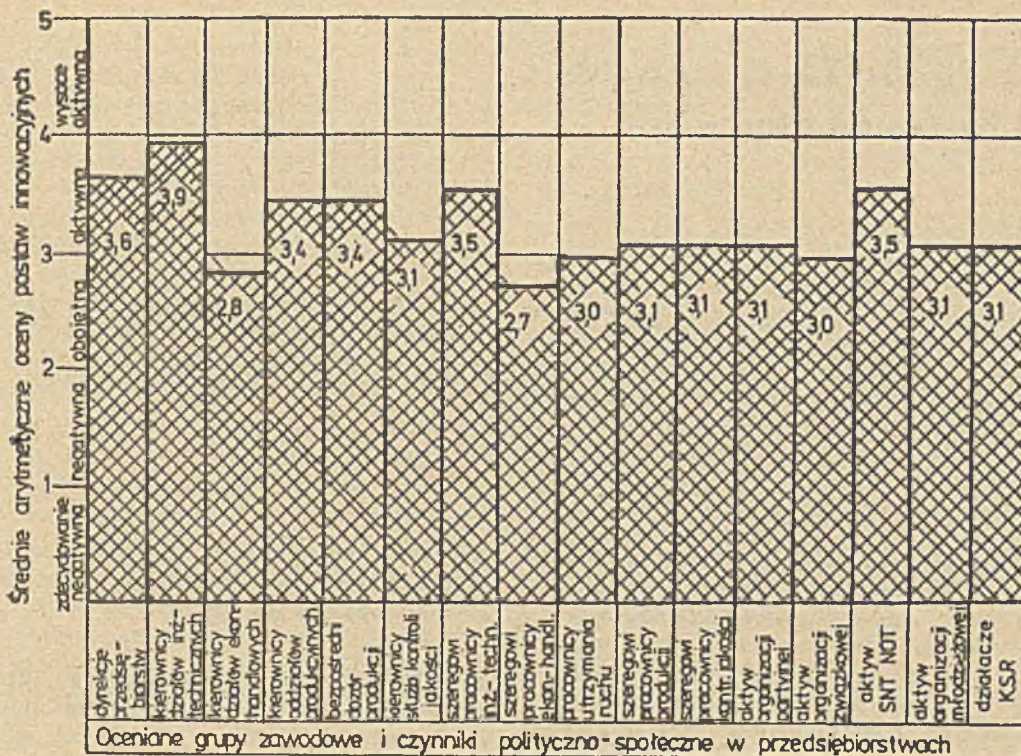
produkcji nowego wyrobu, co obniża efektywność eksportu. Potwierdzeniem tej tezy są pozytywne przykłady działalności Biura I PHZ "Metronex", które uzyskuje pozytywne wyniki rozwoju eksportu na II obszar płatniczy, dzięki współpracy na etapie prac rozwojowych z Ośrodkami Badawczo-Rozwojowymi poszczególnych zakładów. W "Mera-KFAP" np. poprawę efektywności eksportu na II obszar płatniczy uzyskano dzięki realizowanej za pośrednictwem BI PHZ "Metronex" współpracy z firmami Värmematning i Philips. W wyniku tej współpracy opracowano w OBR PiRWN, uruchomiono produkcję w "Mera-KFAP" i rozpoczęto w latach 1979-80 dostawy eksportowe typoszeregu czujników temperatury typu TM i przetworników elektropneumatycznych EPP4 i EPP5.

Najslabszym ogniwem procesów innowacji technicznych w naszych warunkach jest wdrożenie wyrobu do produkcji. Wynika to z braku kompleksowego przygotowania konstrukcji, technologii, organizacji produkcji i obsługi użytkownika /wykres 2/ oraz małej aktywności innowacyjnej załóg przedsiębiorstw wdrażających /wykres 3/. W konsekwencji istnieją duże uwarunkowania rozwoju produkcji nowo uruchamianych wyrobów /wykres 4/. Wnioski z analizy materiału badawczego zaprezentowanego na tych wykresach są tak jednoznaczne, że pomijam ich omawianie, a pozostawiam do sprecyzowania samemu czytelnikowi.

Celem podkreślenia rangi omawianej w artykule problematyki sprawności innowacji



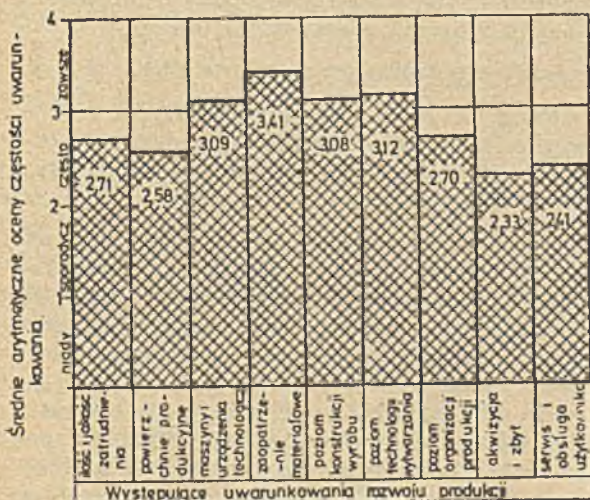
Wykres 2. Pożądane i dostarczane składniki dokumentacji technicznej i materialne wytwory prac badawczo-rozwojowych przekazywane z placówki naukowo-badawczej do przedsiębiorstwa wdrażającego.



Wykres 3. Oceny postaw innowacyjnych grup zawodowych i aktywu organizacji społeczno-politycznych w przedsiębiorstwach przez pracowników placówek naukowo-badawczych realizujących prace wdrożeniowe.

technicznych w całokształcie rozwoju gospodarczego kraju, przytaczam dane z artykułu G. Friedrichsa o gospodarczo-społecznych skutkach wdrożenia mikroelektroniki w RFN. Według tego autora w wyniku zmian technicznych w latach 1970-77 czysta produkcja przemysłowa RFN /wyluczając budownictwo i energetykę/ zwiększyła się o 13,5% przy

spadku liczby zatrudnionych o 14,5%. Przepracowany czas pracy zmalał w tym okresie aż o 21,3%, natomiast nakład kapitału na jednostkę produkcji zwiększył się o 71%. Sądzę, że jest to interesujący przyczynek do toczącej się u nas obecnie dyskusji na temat kształtu reformy gospodarczej.



Wykres 4. Oceny uwarunkowań rozwoju produkcji nowo uruchamianych wyrobów.

Literatura:

- [1] J. D. Goldhar: Information, Idea Generation and Technological Innovation. Technology Transfer.
- [2] M. Dworczyk: Podnoszenie sprawności procesu innowacyjnego. Sterowanie rozwojem techniki i organizacji w przedsiębiorstwie, teoria i praktyka. TNOiK, Warszawa, 1979.
- [3] M. J. Cetron: Prognozowanie rozwoju przemysłu. WNT, Warszawa, 1978.
- [4] J. R. Bright, M. E. F. Schoeman: Prognozowanie w technice. WNT, Warszawa, 1978.
- [5] G. Friedrichs: Mikroelektronik - eine neue Dimension von technischen Wandel. "Umschau in Wissenschaft und Technik", 1980, nr 12, RFN.
- [6] P. R. Whitfield: Innowacje w przemyśle. PWE, Warszawa, 1979.

UNICAT – SYSTEMOWY PROGRAM OBSŁUGI BIBLIOTEK NOWEGO TYPU DLA MERY-400

Nowy procesor systemowy UNICAT pracuje pod systemem operacyjnym SOM-3 w wersji dyskowej MERY-400. Uzupełnia on programowanie podstawowe minikomputera, dając możliwości tworzenia i obsługiwanego nowego typu bibliotek. Biblioteki te przeznaczone są do archiwowania na dysku modułów, zbudowanych z rekordów o niestandardowej postaci znajdujących się pierwotnie na taśmie papierowej. Poniżej przedstawiono funkcje programu UNICAT, jego przeznaczenie oraz sposób wykorzystania.

Standardowym oprogramowaniem, w jakie wyposaża producent minikomputer MERA-400, jest system operacyjny SOM-3 wraz z całym szeregiem programów systemowych /tzw. procesorów systemowych/. Niniejszy komunikat omawia nowy procesor, który obsługuje bibliotekę modułów o niestandardowej postaci.

Biblioteki w SOM-3

System operacyjny SOM-3 minikomputera MERA-400 przewiduje realizację transmisji dla modułów zbudowanych z 4 typów rekordów:

- standardowy znakowy,
- standardowy binarny,
- niestandardowy znakowy,
- niestandardowy binarny.

SOM-3 dostarcza środków do organizowania i obsługi bibliotek dla modułów składających się wyłącznie z rekordów standardowych.

Istnieją następujące rodzaje bibliotek:

● Biblioteka modułów źródłowych. Biblioteka ta jest organizowana sekwencyjnie na dowolnym nośniku. Obsługę tego typu bibliotek realizuje się przez jeden z dwóch procesorów systemowych UCT /Aktualizator Tekstowy/ lub UPD /Aktualizator Źródłowy/. Moduły z tej biblioteki używane mogą być przez translatory, przy czym nośnik musi być ustawiony na początek modułu przez Aktualizator lub Program Sterujący.

● Biblioteka makroinstrukcji. Jest to biblioteka sekwencyjna tekstów źródłowych makroinstrukcji. Obsługę tej biblioteki realizuje

się przez programy UCT lub UPD, a korzystając z niej translator Assemblera, identyfikując elementy przez ich nazwę.

● Biblioteka modułów binarnych. Biblioteka ta może być zorganizowana na dowolnym nośniku w sposób sekwencyjny. Organizację i obsługę tej biblioteki realizuje się przez Aktualizator Biblioteki - procesor systemowy o nazwie LIB.

W wersji dyskowej MERY-400 funkcjonuje Bibliotekarz - procesor systemowy o nazwie CAT, który organizuje i obsługuje bibliotekę słownikową dla modułów o rekordach standardowych binarnych. Biblioteki tej używa Program Sterujący, przeszukując ją przy wywołaniu programu bez podania nazwy strumienia, z którego ma on zostać załadowany i przepisując go, po znalezieniu, do pamięci operacyjnej. Powyższe zestawienie wskazuje na potrzebę rozbudowy SOM-3 w celu lepszego jego wykorzystania. Istniejącą tu lukę częściowo wypełnia Uniwersalny Bibliotekarz. Jest to program systemowy o nazwie UNICAT.

Informacje ogólne o programie UNICAT

Program UNICAT pracuje w wersji dyskowej MERY-400 jako nakładka Programu Sterującego, analogicznie jak inne procesory systemowe w trybie konwersacyjnym.

Podstawową własnością /założeniem przy projektowaniu/ Uniwersalnego Bibliotekarza jest to, że moduły biblioteczne zbudowane są z rekordów binarnych niestandardowych. Moduły wejściowe i wyjściowe znajdują się na taśmie papierowej. Procesory współpracujące z istniejącymi do tej pory bibliotekami charakteryzowały się akceptowaniem wyłącznie taśm parzystych, co eliminowało możliwość jakiegokolwiek operacji bibliotecznej dla modułu znajdującego się na taśmie nieparzystej. Moduły archiwowane przez program UNICAT mogą znajdować się na taśmach parzystych - wtedy sprawdzana jest parzy-

stość przy czytaniu lub na taśmach nieparzystych. W celu zapewnienia poprawności transmisji z dysku, program UNICAT organizuje i sprawdza sumę kontrolną. Użytkownik inicjuje operacje biblioteczne, podając dyrektywy na wejściu sterującym. Program UNICAT realizuje funkcję zadaną dyrektywą. O wszelkich błędach i niesprecyzowanych sytuacjach program UNICAT informuje użytkownika za pomocą komunikatów. Po pozytywnym zakończeniu realizacji zleconej operacji bibliotecznej program przesyła potwierdzenie dyrektywy na urządzenie listujące.

Program UNICAT jest odporny na błędy użytkownika, zabezpiecza bibliotekę przed niepożądanymi skutkami tych błędów, a jednocześnie nie dopuszcza do zrzucenia programu.

Funkcje programu UNICAT

Wszystkie możliwości Uniwersalnego Bibliotekarza odda najlepiej opis operacji bibliotecznych.

Są to:

● Dokonywanie przydziału strumieni do urządzeń. Jest to operacja pomocnicza.

● Inicjowanie biblioteki. Program UNICAT organizuje i wpisuje pusty słownik na pierwszych dwóch sektorach wskazanej przez użytkownika sekcji dyskowej. Przed wpisaniem sprawdza czy na wskazanej sekcji znajduje się już biblioteka. W przypadku istnienia tam biblioteki pozostawia użytkownikowi decyzję, czy chce utworzyć nową.

● Katalogowanie modułu. Program UNICAT powoduje wczytanie modułu z taśmy papierowej na czytniku, ewentualnie sprawdza parzystość, sprawdza czy nazwa modułu, pod którą ma on być zakatalogowany nie występuje już w słowniku. Po stwierdzeniu, że w bibliotece jest miejsce i zorganizowaniu sumy kontrolnej dla każdej porcji 255 słów, zapisuje moduł w bibliotece i nanosi informacje o nim do słownika.

● Wyprowadzanie modułu z biblioteki. Program UNICAT odszukuje informacje o module w słowniku, odnajduje ciało modułu w bibliotece i wyprowadza go poprzez perforator na taśmę papierową.

● Porównywanie modułów. Program UNICAT powoduje wczytanie modułu z taśmy podłożonej na czytniku i porównanie go z modulem znajdującym się w bibliotece, identyfikując go przez nazwę podaną przez użytkownika w dyrektywie. Negatywny wynik porównania powoduje wydruk słów różniących się wraz z sąsiednimi na urządzeniu listującym. Po napotkaniu 10 różniących się słów porównywanie zostaje przerwane.

● Usuwanie modułu z biblioteki. Program UNICAT odszukuje informacje o module w

słowniku, usuwa je i kompresuje słownik. Zyskuje się w ten sposób jedno wolne miejsce w słowniku za wykorzystanymi miejscami. Ciało modułu pozostaje jeszcze w bibliotece, do czasu przeprowadzenia kompresji, ale nie ma do niego dostępu.

● Kompresja biblioteki. Program UNICAT sprawdza kolejno informacje o modułach w słowniku. W przypadku stwierdzenia nieciągłości zapisu ciał kolejnych modułów w bibliotece, powoduje przesuwanie ciał modułów, tak aby wykorzystać zwolnione miejsce po module, o którym informacje zostały wcześniej usunięte ze słownika. Przy kompresji program UNICAT korzysta ze strumienia pośredniego /sekcji dyskowej/, na którym pozostaje kopia skompresowanej biblioteki. Rozwiązanie takie przyjęto w celu eliminacji ryzyka zniszczenia biblioteki w przypadku wystąpienia awarii w trakcie tej stosunkowo długo trwającej operacji.

● Wydruk zawartości słownika biblioteki. Program UNICAT powoduje wyprowadzenie informacji o modułach znajdujących się w słowniku na urządzenie listujące. Przy opracowywaniu wydruku kolejnej informacji w sposób standardowy odszukiwane jest w bibliotece ciało modułu i sprawdzona poprawność jego zapisu. Na życzenie użytkownika, sprawdzanie poprawności może zostać odłączone.

● Kopiowanie całej biblioteki na inną sekcję dyskową.

● Powrót do Programu Sterującego. Każda z tych operacji realizowana jest w odpowiedzi na dyrektywę podaną przez użytkownika.

Sposób wykorzystania

Przeznaczeniem programu UNICAT jest umożliwienie archiwowania w bibliotece modułów zbudowanych z dowolnego typu rekordów, znajdujących się pierwotnie na taśmie papierowej, oraz zorganizowanie wygodnego dostępu do tej biblioteki. Stanowi on uzupełnienie SOM-3, dając możliwości archiwowania na dysku modułów zbudowanych z rekordów niestandardowych. Pozwala więc na zorganizowanie na dysku biblioteki, w której zapisane mogą być wszelkie testy systemowe oraz "obce" moduły, tzn. przeznaczone dla innych komputerów, lub też dla MERY-400, ale pracujących pod innym systemem operacyjnym.

Program UNICAT daje dodatkowo możliwość łatwego kopiowania taśm, na których znajdują się moduły zbudowane z rekordów niestandardowych lub z nieznanego typu rekordów. Dzięki Uniwersalnemu Bibliotekarzowi można zlikwidować bibliotekę taśm papierowych, przechowując wszystkie moduły na dysku, wyprowadzając je na taśmę jedynie w przypadku potrzeby. Program UNICAT umożliwia również wykonywanie opera-

cji bibliotecznych z modułami zbudowanymi z rekordów standardowych, które mogą być obsługiwane również przez inne procesory systemowe.

Cechą charakterystyczną programu UNICAT jest to, że moduły wejściowe i wyjściowe muszą znajdować się na taśmie papierowej. Stanowiło to założenie przy projektowaniu, a wynikało z potrzeb, niemniej stanowi to pew-

ne ograniczenie jego uniwersalności. Program UNICAT został napisany, uruchomiony, przetestowany i jest wykorzystywany. Dodatkniejsze informacje o nim zainteresowani znajdą w opisie użytkowym.

Literatura:

- [1] Dokumentacja SOM-3. Opis użytkowy.
- [2] E. Kujawka: Dokumentacja Uniwersalnego Bibliotekarza. Opis użytkowy i opis konstrukcyjny, Katowice, luty, 1979.



mgr inż. ALOJZY ZWIOR
Zjednoczenie "Mera"

ELEKTRONICZNA MASZYNA DO PISANIA TYP S 6001 PRODUKCJI FIRMY ROBOTRON - NRD

Elektroniczna maszyna do pisania jest urządzeniem nowej generacji.

Najważniejsze funkcje maszyny:

- automatyczna korekta przy przepisywaniu tekstu,
- klawisz korektury wymazuje żądany tekst na papierze oraz w pamięci elektronicznej,
- automatyczne ustawienie arkusza na bębnie maszyn,
- automatyczne podkreślenie żadanego tekstu,
- automatyczne ustawienie przecinka liczb,
- automatyczny powrót karetki maszyny na żądane miejsce oraz arkusza papieru w pionie.

Maszyna jest wyposażona między innymi:

- w pamięci /5 szt./ dla formatów pism umożliwiające wprowadzenie, rozmieszczenie kratownicy tabel, formularzy itp,
- w trzy pamięci dla powtarzających się tekstów jak: adresy, personalia, typowe zwroty itp. Pisanie wybranego tekstu następuje automatycznie po przyknięciu odpowiedniego klawisza.

Przedmiotowa maszyna do pisania gwarantuje obok większej wydajności, lepszą jakość pisma. Z raz już napisanego tekstu można w każdej chwili bezbłędnie otrzymać dowolną ilość oryginałów. Jest możliwość

zmiany na każdym oryginale części tekstu jak np: adresy, personalia itp.

Obok możliwości podkreśleń i zmiany odstępów czcionek, maszyna umożliwia bezwymiany krążka czcionek pisanie drukiem: tłustym, oszczędnym jak i podcieniami. Dodatkowym wyposażeniem maszyny są krążki czcionek o podziałkach: 1/10", 1/12" i innych kształtach.

Dane techniczne:

Sterowanie	mikroprocesorem, pamięć 4 KBit
Informacja stanu	6-cyfrowy wskaźnik, sygnalizacja optyczna, sygnalizacja akustyczna
Wydajność	30 znaków/s
Ilość znaków drukarskich	96 znaków alfanumerycznych
Nośnik czcionek	wymienne krążki
Taśma pisząca	specjalne kasety
Ustawienie marginesu	programem poprzez czujnik fotoelektryczny
Klawisze	bezstykowe

Rozprowadza: Przedstawiciel Centrali Handlu Zagranicznego NRD na teren Polski, Warszawa, ul. Filtrowa 62/63.

Literatura: Prospekt "ROBOTRON 1980"

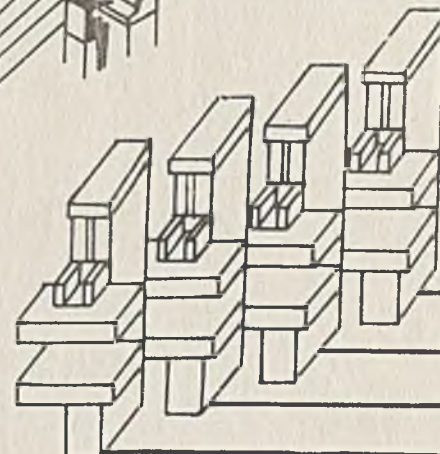
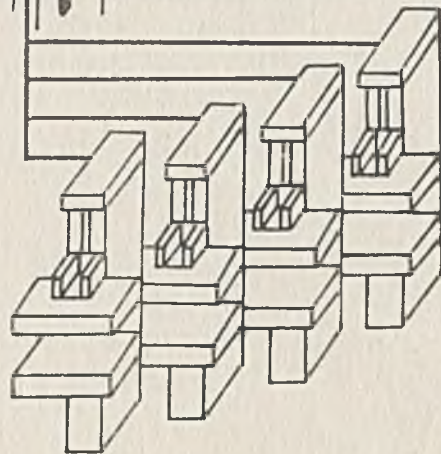
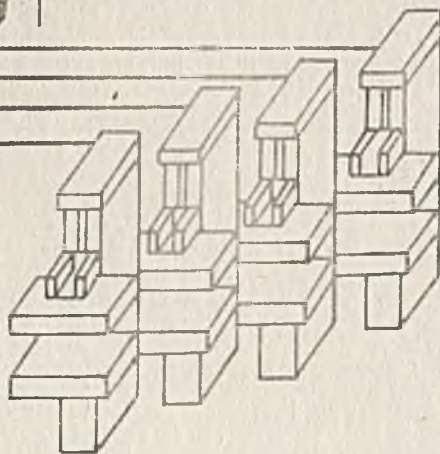
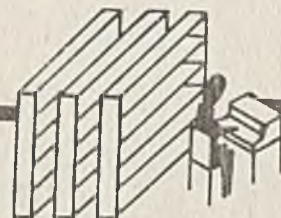


EC 8371.01

(M) EC 8006

KONTROLER

KIEROWNIK TECHNICZNY
KIEROWNIK PRODUKCJI
INNE SŁUŻBY



LINIA PRAS 1

LINIA PRAS 2

LINIA PRAS „N”

Cena zł 43

Prenumerata roczna zł 516

