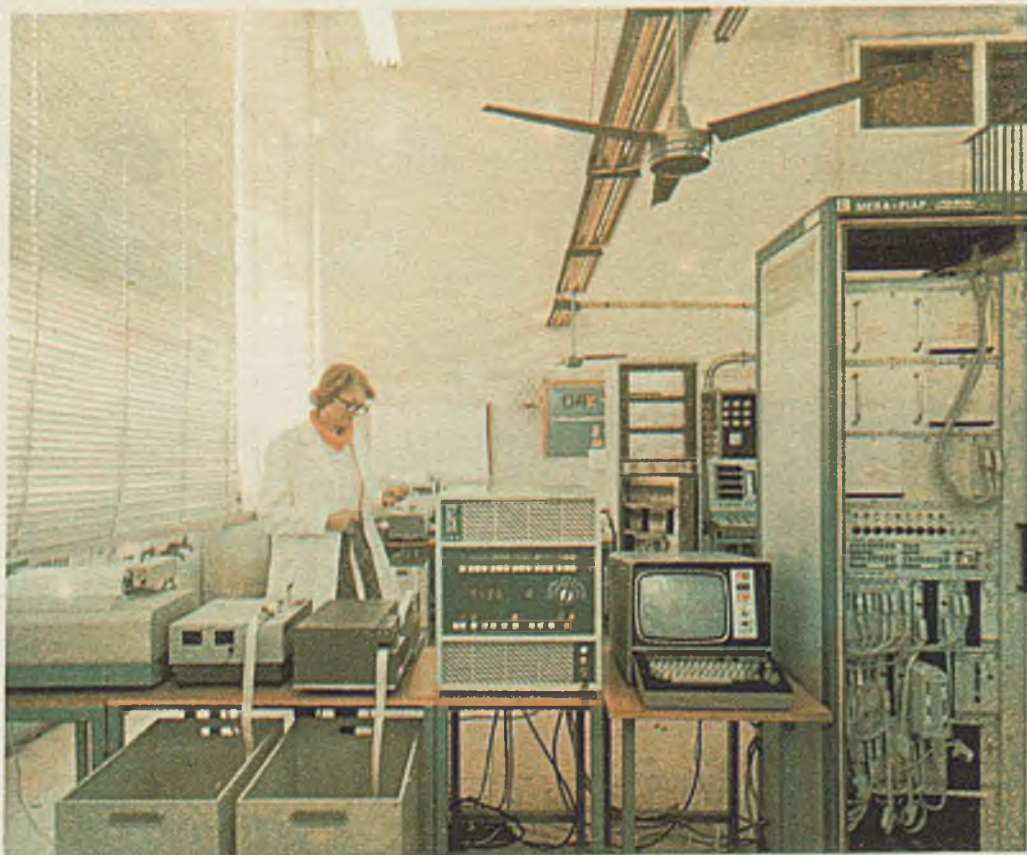


P. 2900/77



MERA



BIULETYN

5 (183)

Rok XVI - 1977

Redaguje Kolegium w składzie:

mgr Z. Bieguszevska-Kochan, mgr B. Drożak, mgr inż. J. Dziewięcki (redaktor naczelny),
J. Esikowski, mgr inż. R. Farfał, dr hab. M. Greniewski,
doc. dr hab. inż. A. Janicki (redaktor naukowy), doc. dr inż. A. Kaczmarczyk,
inż. L. Kowalski, mgr J. Kubas, mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),
mgr inż. L. Krzystolik, mgr L. Lewiński (redaktor działu „Ekonomika”),
inż. R. Maciesowicz, mgr E. Mańkiewicz-Cudny, red. T. Podwysocki, mgr inż. R. Polasz,
dr inż. R. Pregiel, mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz, mgr inż. M. Wajcen
(redaktor działu „Technika”)

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 półrocze.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”

P. 2900/77



„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, MAJ 1977

SPIS TREŚCI

Zastosowania

D. Gazdur J. Włockiewicz W. Wojsznis	- Realizacja sprzętowa i programowa systemu sterowania produkcją Walcowni Blach Iuty im. Lenina	3
A. Sołtyk	- Konstrukcja i działanie systemu automatycznego sterowania układarką w magazynie wysokiego składowania . .	7
R. Koczela	- SMAZ - System Modułowy Automatyki zabezpieczeniowej - zespoły zabezpieczeniowe linii średnich napięć typu ZL-10 i ZL-11	13
M. Dróbka	- Proces produkcji cienkowarstwowych elementów magnetycznych	18
Z. Ryznar	- Język opisu problemu COBOL - PDL w metodzie projektowania strukturalnego	22
J. Miłek	- Tworzenie grup problemowych jako droga uelastycznienia organizacji przemysłowego instytutu badawczego	34
Z. Naotyński	- Informacja o seminarium na temat kompleksowej automatyzacji produkcji maszyn - "Praga - 76"	37

Opracowanie redakcyjne: Zespół Prasowo-informacyjny "Mera-Pnefal"
/tel. 12-43-04/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77,
04-950 Warszawa /tel. 12-41-60/. Zam 124/76. 2000 egz.



Zastosowania

mgr DANUTA GAZDUR
mgr inż. JERZY WIĘCKIEWICZ
dr inż. WILHELM WOJSZNIS
Centrum Komputerowych Systemów
Automatyki i Pomiarów » Mera – Elwro «

REALIZACJA SPRZĘTOWA I PROGRAMOWA SYSTEMU STEROWANIA PRODUKCJĄ WALCOWNI BLACH HUTY IM. LENINA

Walcownia Żelazna Blach jest w pełni nowoczesnym obiektem, oddanym do użytku w 1975 r. Technologia produkcji blach jest realizowana w czterech kolejnych etapach: walcowania, wyżarzania, wygładzania i cięcia. Nowoczesna technologia wydziału /zastosowano m. in. urządzenia technologiczne sterowane przez minikomputery/ wymaga również nowoczesnego narzędzia optymalizującego planowanie i kontrolę produkcji. Narzędziem takim jest prezentowany system sterowania produkcją, oparty o elektroniczną technikę obliczeniową.

System ten jest częścią hierarchicznego-trzy poziomowego systemu zarządzania hutą, gdzie:

- poziom I - zarządzanie hutą
- poziom II - zarządzanie i kierowanie produkcją wydziałów
- poziom III - kierowanie agregatami i oddziałami technologicznymi.

Omawiany system, będący składową częścią poziomu drugiego, służy realizacji następujących celów:

- zmniejszenie pracochłonności prowadzenia i opracowywania dokumentów planowania i rozliczania produkcji,
- optymalizację cięcia na zamówienie,
- pełniejsze i dokładniejsze rozeznanie produkcji w obiegu,
- ustalenie wydajności i uzysku w poszczególnych asortymentach realizowanej produkcji.

Wymienione cele określiły zadania w zakresie planowania i kontroli dla systemu programowego, które zostały zrealizowane w następujących przebiegach funkcjonalnych:

- planowanie długoterminowe z uwzględnieniem bieżących zmian w zamówieniach,
 - planowanie operatywne z uwzględnieniem ingerencji technologa w system,
 - rejestracja i kontrola realizacji produkcji w toku,
 - rejestracja i kontrola realizacji zamówień.
- Informacje na temat przebiegów funkcjonalnych będą podane z uwzględnieniem ich konkretnej realizacji programowej.

1. Opis przebiegów funkcjonalnych

Wszystkie przebiegi funkcjonalne bazują na danych w postaci zamówień oraz na danych zbieranych przez pakiet programowy śledzenia produkcji, pracujący w czasie rzeczywistym. Program ten obsługuje urządzenia, zainstalowane na stanowiskach technologicznych, służące do przesyłania informacji związanych z przepływem materiałów. Współpracuje on także z minikomputerami sterującymi agregatami technologicznymi. Drukarki mozaikowe w wersji dalekopisowej /zainstalowane na wydziale/, sterowane przez ten program, służą do wprowadzania informacji oraz jako urządzenia wyjściowe dla tworzonych przez system dokumentów planistycznych.

W systemie występują następujące podsystemy:

- Planowanie długoterminowe - zadaniem tego podsystemu jest dokonanie zamówienia odpowiedniego wsadu celem wykonania produkcji zgodnie z kwartalną pulą zamówień na wyroby wydziału. Uwzględnia on na bieżąco zmiany dokonywane w zamówieniach jak też zamówienie dochodzące.
- Planowanie operatywne - zadaniem tego podsystemu jest budowa planów zmianowych dla poszczególnych agregatów. Bazuje on w dużym stopniu na danych rejestrowanych przez pakiet programowy śledzenia przepływu materiałów. Programy tego podsystemu zapewniają kontakty technologa z systemem. Umożliwia to nanoszenie zmian w planach tworzonych automatycznie przez system oraz innych zmian wynikających z aktualnych potrzeb.
- Kontrola realizacji produkcji w toku - przebieg jest realizowany w oparciu o dane rejestrowane przez program śledzenia przepływu materiałów. Analizowana jest praca podstawowych urządzeń technologicznych. Rozbieżności w stosunku do planów sygnalizowane są technologowi.
- Kontrola realizacji zamówień - przebieg jest także realizowany w oparciu o dane rejestrowane przez program śledzenia. Podczas tego przebiegu powstają dokumenty związane z ekspedycją końcową materiału. Bieżący kontakt technologa z systemem umożliwia określenie aktualnego stanu realizacji zamówień.

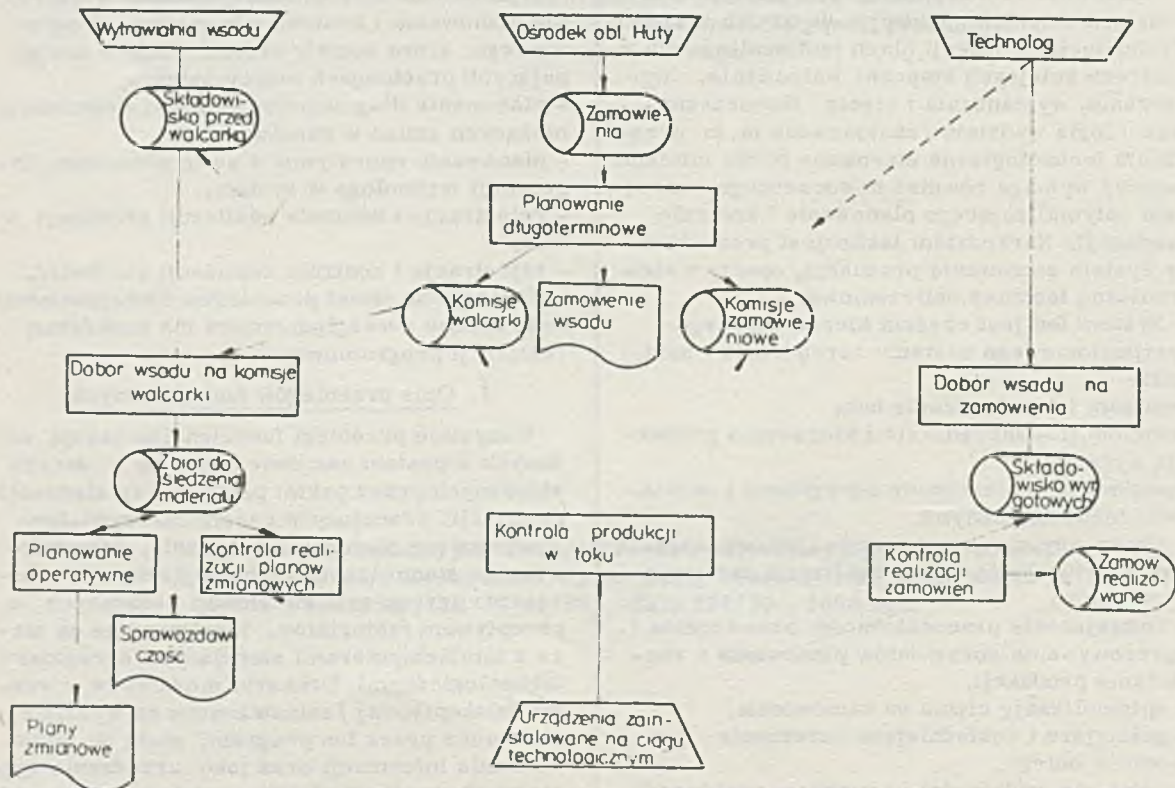
Schemat ogólny powiązań poszczególnych przebiegów w systemie przedstawia rys. 1.

2. Sprzęt komputerowy systemu

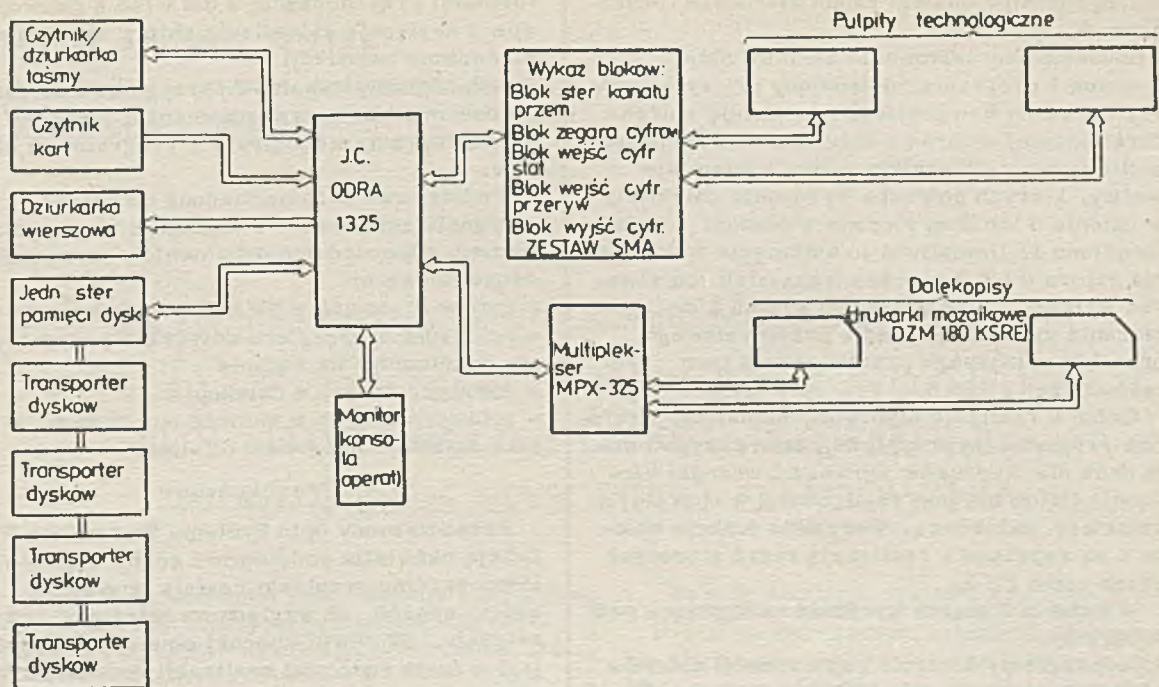
System jest realizowany w oparciu o zestaw komputerowy ODRA 1325/SMA /rys. 2./

W skład sprzętu wchodzi następujące urządzenia:

- a/ Część centralna:
- jednostka centralna ODRA 1325 z pamięcią operacyjną 32K i monitorem FACIT,
 - pamięć dyskowa - jednostka sterująca PDS-325/1 oraz cztery transportery dysków 6133, każdy o pojemności ok. 8 M znaków
 - czytnik /dziurkarka taśmy papierowej/ CDT-325-1
 - dziurkarka wierszowa DW-304-1
 - czytnik kart CK-325-1
 - urządzenia transmisji danych:
 - multiplexer MPX-325
 - drukarki mozaikowe DZM 180 KSFE
 - sprzęt uzupełniający, umożliwiający współpracę /adaptory telekomunikacyjne UPD 305-8/5 itp. /
 - zestaw SMA zawierający
 - blok sterowania kanału przemysłowego
 - blok zegara cyfrowego
 - blok wejść cyfrowych statycznych /768 wejść/
 - blok wejść cyfrowych przerywających /128 wejść/
 - bloki wyjść cyfrowych /768 wyjść/



Rys. 1. Schemat ogólny systemu sterowania produkcją WZP



Rys. 2. Konfiguracja sprzętowa systemu sterowania produkcją WZB

- b/ Urządzenia podłączone do SMA
- pulpity technologiczne / 6 szt. /
 - 4 wagi automatyczne
 - 3 drukarki zawieszek

3. Realizacja programowa systemu

Realizacja programowa systemu oparta jest o pracę dwuprogramową mc ODRA 1325. Programem działającym w czasie rzeczywistym jest Program Rejestracji Przepływu Wyrobów /program on-line/, który zapewnia aktualizację zbiorów śledzenia na bieżąco z poszczególnych stanowisk technologicznych. Programy planowania działające w oparciu o zbiory śledzenia i zbiory planistyczne są programami off-line.

3.1. Organizacja pracy programów off-line

Programy te są wprowadzone okresowo do PaO w zależności od potrzeb wynikających z planowania produkcji wyrobów walcowni. Są one podzielone na funkcjonalne pakiety programowe uruchamiane na polecenie operatora, bądź też w wyniku działania programu on-line.

Można wyróżnić następujące główne pakiety programowe:

- pakiet programowy planowania długoterminowego,
- pakiet programowy planowania operatywnego,
- pakiet programowy kontroli realizacji produkcji w toku,
- pakiet programowy kontroli realizacji produkcji,
- pakiet programowy sprawozdawczości bieżącej.

Ze względu na ścisłe powiązania programów off-line z programem on-line dużo uwagi poświęcono współpracy tych programów. Odbывается ona poprzez zbiory oraz poprzez słowo przełącznikowe programu on-line. W zależności od przekazanych danych do zbiorów przez program on line następuje ściągnięcie i uruchomienie odpowiedniego pakietu programowego automatycznie, bądź też na polecenie operatora systemu.

3.2. Organizacja programu rejestracji przepływu wyrobów /on-line/

Program Rejestracji Przepływu Wyrobów jest programem trójczłonowym-nakładowym. Kontakt między członami odbywa się poprzez zadania ustawione w obszarach wspólnych.

Człon 2 /człon priorytetowy/ - spełnia funkcje pakietu obsługi kanału przemysłowego - SMA. Posiada on w programie najwyższy, bezwzględny priorytet.

7777

W członie tym obok pętli głównej, identyfikującej poszczególne sygnały z SMA, można wyróżnić:

- podprogramy zegara cyfrowego, realizujące współpracę z drukarkami zawieszek, wagami oraz testowanie SMA,
- podprogramy bloku wejść cyfrowych przerywających, realizujące funkcję kontaktu z pulpitemi technologicznymi, z drukarkami zawieszek oraz z wagami,
- podprogramy bloku wejść cyfrowych realizujące funkcje testowania obustronnego kontaktu z pulpitemi technologicznymi, oraz z wagami.

- podprogramy obsługi zadań zleconych przez człon 0.

- podprogramy testowania zestawu SMA.

Człon 1 programu posiadający priorytet wyższy niż człon 0 organizuje transmisję z urządzeniami we/wy oraz z dalekopisami /poprzez multiplekser/. Wszelkie zatem transmisje we/wy, których potrzeba wykonania zaistnieje w członie 0 lub 2 są zlecone w postaci zadań do członu 1. Umożliwia to uniknięcie zawieszenia członu 0 lub 2 na czas transmisji, co stwarza warunki stałej gotowości członu 2 do odbierania sygnałów z kanału przemysłowego, oraz bezzwłocznego przetwarzania tych sygnałów przez człon 0.

Człon 0 realizuje algorytmy aktualizacji zbiorów /rejestrację przyływu/ oraz przygotowuje dane dla wydruków sprawozdawczości bieżącej. Człon ten jest realizowany w oparciu o strukturę nakładową. Wszystkie funkcje członu 0 są związane z realizacją zadań zleconych przez człon 2 i 1.

W członie 0 można wyróżnić następujące podprogramy:

- podprogramy kontroli i aktualizacji zbiorów śledzenia, które sprawdzają poprawność in-

formacji przychodzącej z SMA lub z dalekopisów a następnie aktualizują zbiory śledzenia i planowania produkcji

- podprogramy raportów /przygotowanie danych do dokumentów sprawozdawczości bieżącej/
- podprogramy współpracy z programami off-line.

Podstawowe zadania zlecone do członu 0:

- sygnalizacja czasu, związanego z przygotowaniem odpowiednich dokumentów sprawozdawczości bieżącej,
- gotowość danych z SMA do przetwarzania
- polecenia dyspozytora dotyczące przygotowania dokumentu "na żądanie".
- gotowość danych z dalekopisu
- gotowość danych w zbiorze buforowym, w wyniku działania programu off-line.

4. Uwagi końcowe

Przedstawiony opis Systemu Sterowania Produkcją naświetla podstawowe cechy systemu. Poszczególne przebiegi zostały omówione w ogólny sposób, ze względu na założone ramy artykułu. W chwili obecnej omawiany system jest w fazie końcowej realizacji oprogramowania.



mgr inż. ANDRZEJ SOŁTYK
Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów »Mera – PIAP«

ZAUTOMATYZOWANY PODAJNIK MAGAZYNOWY ZPM cz.–II KONSTRUKCJA I DZIAŁANIE SYSTEMU AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA UKŁADARKĄ W MAGAZYNIE WYSOKIEGO SKŁADOWANIA

Treścią opracowania jest działanie i konstrukcja systemu automatycznego sterowania układarką w magazynie wysokiego składowania, którego prototyp zrealizowano w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów w roku 1976 /fot. 1./^{x/} Dla scharakteryzowania systemu sterującego opisano:

- zasady działania.
- schemat blokowy,
- podstawowe bloki: programowany automat sekwencyjny /PLC/, układ porównywania adresów, pulpit sterowniczy, układ sterowania silnikami, czujniki,
- konstrukcyjne rozwiązania systemu

System zaprojektowano zakładając wykorzystanie wyłącznie łatwo dostępnych elementów i podzespołów krajowych, co bardzo ułatwia produkcję i serwis. Rozwiązania konstrukcyjne dostosowano do eksploatacji systemu w warunkach przemysłowych, a więc uwzględniają one normalnie występujące tam zakłócenia elektryczne oraz oddziaływania mechaniczne i chemiczne. Przyjęto również, że system sterujący nie będzie wymagał do obsługi personelu o specjalnych kwalifikacjach.

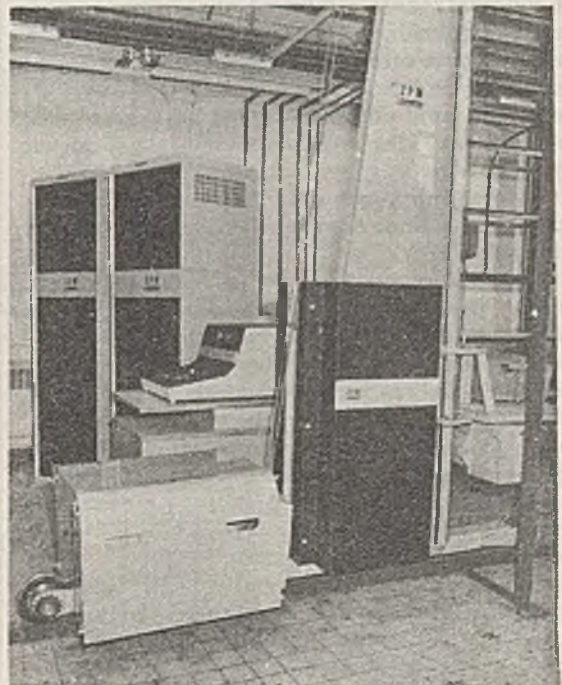
Przy projektowaniu uwzględniono możliwość zastosowania opracowanych układów, dzięki ich uniwersalności, do automatyzacji innych procesów przemysłowych o podobnym charakterze. Możliwość ta została potwierdzona zrealizowanym zastosowaniem elementów systemu w układzie automatycznego sterowania procesem produkcyjnym w fabryce chemicznej, jak również w układzie nadzorującym pracę siłowni okrętowej. Ten ostatni układ przeszedł odpowiednie badania i uzyskał atest Polskiego Rejestru Statków.

^{x/} Opis działania i konstrukcji układarki, regałów oraz omówienie zagadnień związanych z magazynami wysokiego składowania są treścią odrębnego opracowania.

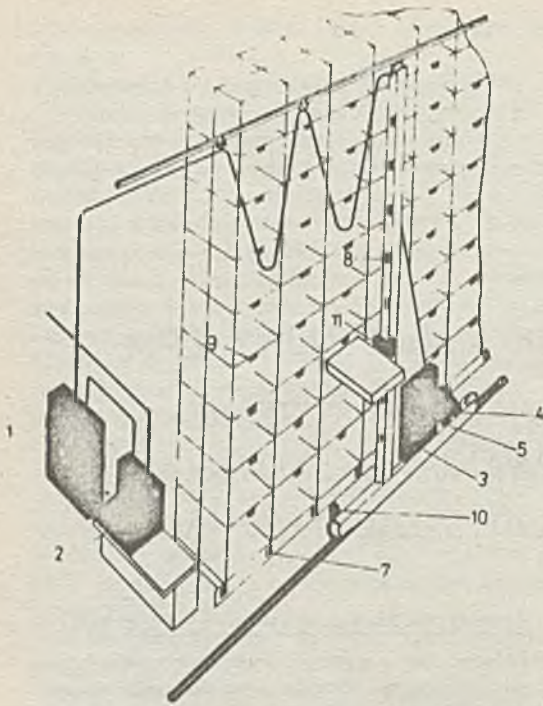
Zasady działania systemu sterującego

Prototypowy magazyn wysokiego składowania zbudowano w formie zespołu dwóch regałów, między którymi porusza się układarka /rys. 1/.

Układarka jest to urządzenie z elektrycznym napędem, które ustawia na regałach pojemniki z magazynowanymi przedmiotami, bądź je zdejmuje i wywozi spośród regałów. Układarka wyposażona jest we własny, indywidualny system sterowania. Rozwiązanie takie znacznie zwiększa niezawodność działania magazynu, w porównaniu z rozwiązaniem, w którym układarki są sterowane z jednego centralnego układu. Zaletą ta wynika stąd, że przy zastosowanej kon-



Fot. 1.



Rys. 1. Elementy systemu sterowania układarką: 1 - automat i układ porównywania adresów; 2 - pulpit, 3 - układy sterowania silnikami; 4 - silnik napędu poziomego, 5 - silnik napędu pionowego, 6 - silnik ramienia lub wideł, 7 - odbłaski adresu poziomego, 8 - odbłaski adresu pionowego, 9 - odbłaski centrowania, 10 - czujniki adresu poziomego, 11 - czujniki adresu pionowego

cepcji awaria systemu sterowania jednej układarki nie wyłącza z pracy innych.

Zadania systemu sterującego układarką są następujące:
 - po otrzymaniu adresu miejsca na regale i polecenia odwiezienia pojemnika, system tak steruje automatycznie silnikami napędowymi, aby układarka pobrała pojemnik z "czoła magazynu" zawiozła go na miejsce wskazane adresem i ustawiła na regale;

- po otrzymaniu adresu miejsca na regale i polecenia przywiezienia pojemnika, system tak steruje automatycznie silnikami napędowymi, aby układarka pobrała pojemnik z miejsca na regale wskazanego adresem i wywiozła go z magazynu.

Układarka wyposażona jest w trzy silniki napędowe: silnik napędu poziomego przemieszcza całą układarkę wzdłuż korytarza między regałami; silnik napędu pionowego porusza zespół podnośnika wzdłuż kolumny układarki. Podnośnik posiada platformę do transportu magazynowanych pojemników oraz mechanizm umożliwiający pobieranie pojemników z regału i ustawianie ich na regale. Do napędu tego mechanizmu /ramienia lub wideł/ służy trzeci silnik zamontowany u spodu podnośnika.

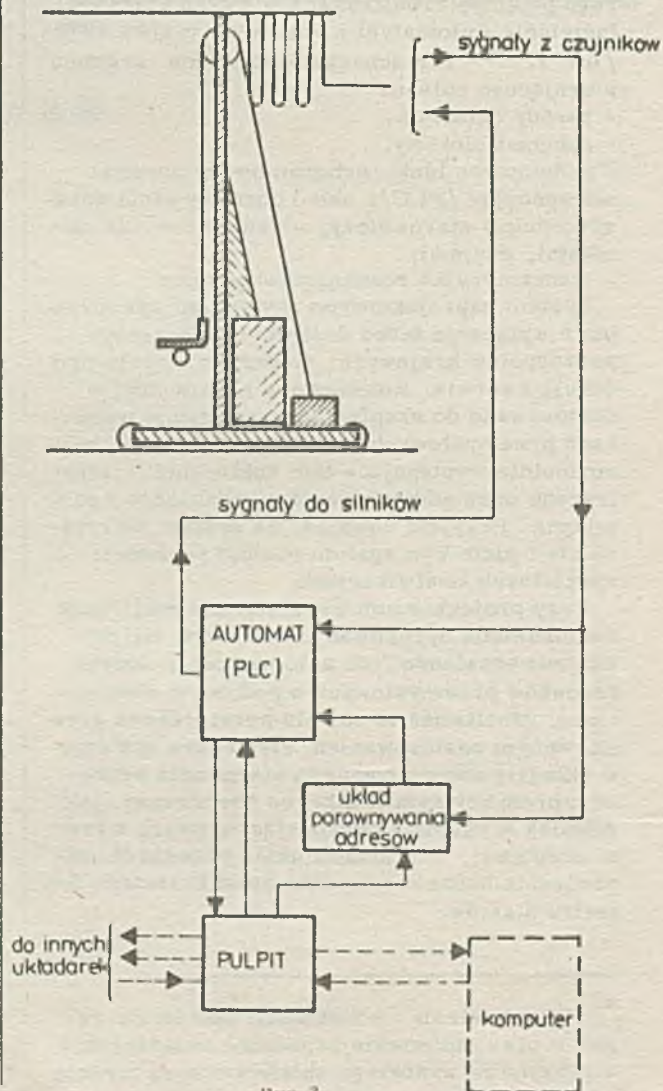
Automatycznie sterowany proces działania układarki jest typowym przykładem procesu sekwencyjnego, który charakteryzuje się szeregiem czynności następujących po sobie według określonego programu. Przechodzenie od jednej czynności do drugiej uwarunkowane jest

i powodowane odpowiednimi informacjami o stanie procesu.

W przypadku opisywanej układarki ten szereg czynności stanowią kolejne włączenia i wyłączenia silników napędowych, powodujące ruchy mechanizmów układarki, zgodne z założonym programem. Dla przykładu sygnał "przywieź pojemnik" powoduje włączenie silników napędu poziomego i pionowego. Sygnał informujący, że układarka znajduje się o jeden adres przed celem powoduje zmianę prędkości silnika napędu poziomego na mniejszą. Kolejny sygnał-osiągnięcia celu - wyłącza silniki napędowe i włącza silnik wychylający urządzenie do pobierania pojemnika. Sygnał informujący o pełnym wychyleniu wyłącza silnik wychylający i włącza silnik napędu pionowego, co powoduje zaczepienie pojemnika i wyrównanie poziomów platformy podnośnika regału itd.

Schemat blokowy systemu

Elektroniczny system automatycznego sterowania układarką składa się z kilku współpracujących układów /rys. 2. /.



Rys. 2

Częścią centralną systemu jest programowalny automat sekwencyjny /PLC/, w którego pamięci zapisany jest program działania układarki. Dzięki możliwości zmiany zawartości pamięci działanie systemu może być dostosowane do różnych typów układarek i do różnych rodzajów magazynów.

Realizacja sterowania polega na wysyłaniu przez automat sygnałów włączających i wyłączających silniki napędzające układarkę i jej mechanizmy. Potrzebne w czasie sterowania informacje automat otrzymuje ze współpracujących z nim:

- układu porównywania adresów,
- pulpitu operatora,
- czujników.

Zadaniem układu porównywania adresów jest ciągle informowanie automatu o położeniu układarki i podnośnika, poruszających się w korytarzu między regałami względem miejsca określonego zadaniem dla danej operacji adresem.

Pulpit sterowniczy jest elementem systemu, który służy do komunikacji człowiek-system oraz do ewentualnego łączenia systemu sterowania układarkami z komputerem. Ruchy mechanizmów układarki śledzone są przez system sterowania za pośrednictwem kilkunastu czujników fotoelektrycznych.

Programowalny automat sekwencyjny /PLC/

Zastosowany w systemie sterowania układarką automat skonstruowany został w oparciu o przerzutnikową pamięć stanów wewnętrznych, oraz o matryce diodowe określające działanie

automatu /rys. 3/. Stany wewnętrzne automatu nie są kodowane. Takie rozwiązanie ma wiele zalet, do których należą:

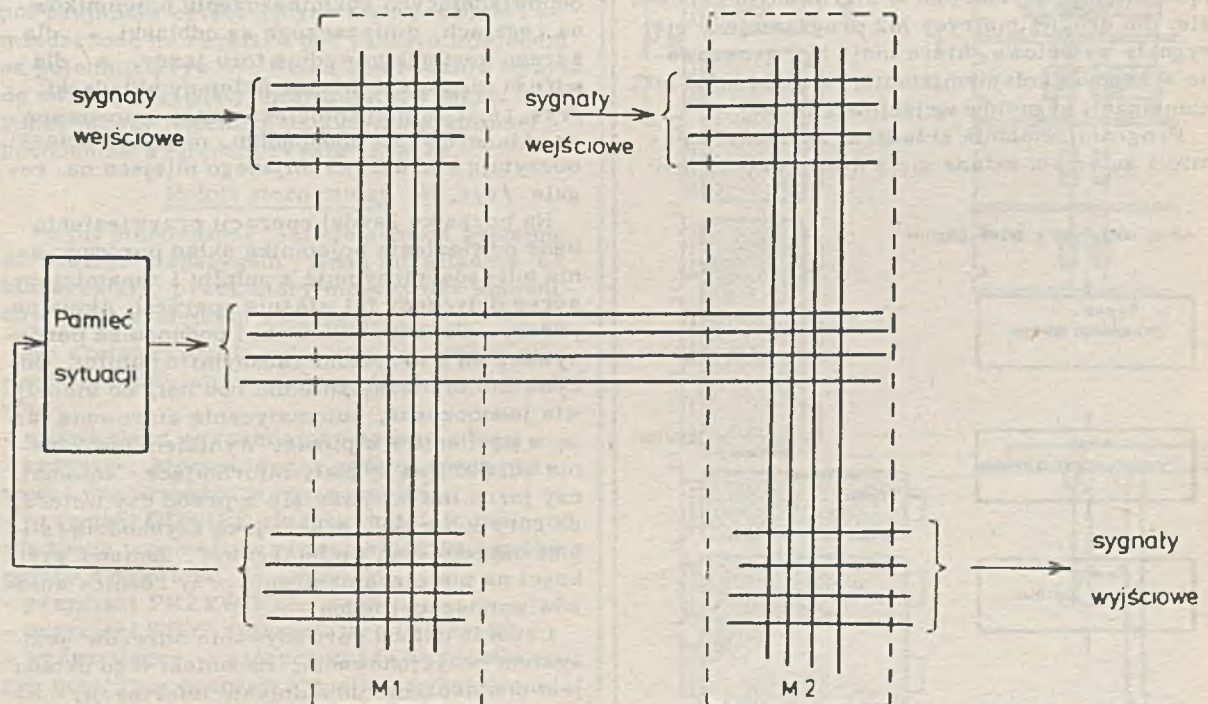
- łatwość dostosowania budowy automatu do konkretnego zadania /ilość wejść, wyjść, złożoność programu przez montaż tylko takiej ilości elementów elektronicznych jaka jest niezbędna/;
- prostota działania i łatwość programowania automatu, co prowadzi do niewielkich wymagań w stosunku do obsługi.

Automat składa się z następujących części:

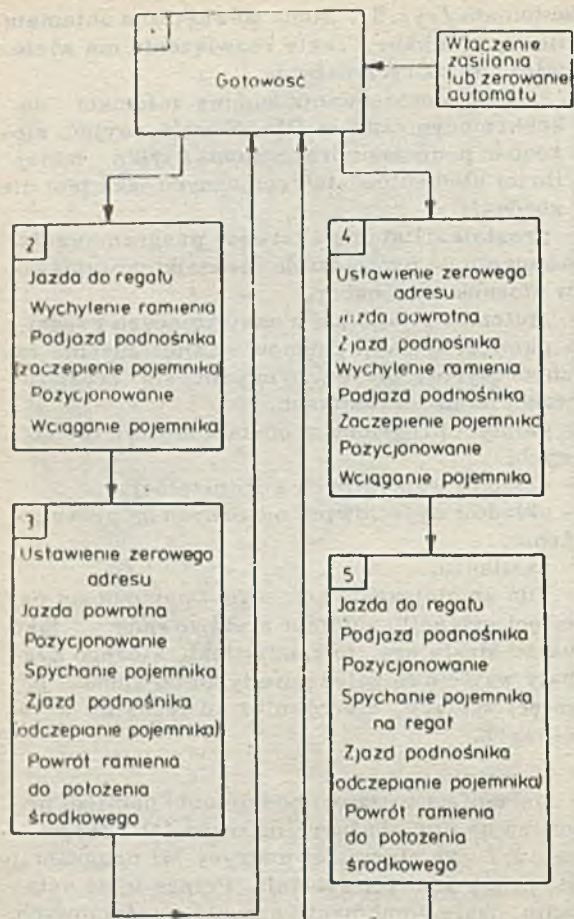
- pamięci sytuacji /stanów wewnętrznych/ zachodzących w sterowanym procesie, zrealizowanej na przerzutnikach,
- pamięci programu w postaci matryc diodowych,
- układów wejściowych z optoizolacją,
- układów wyjściowych odpornych na przeciążenie,
- zasilacza.

Dla zmniejszenia koniecznej pojemności pamięci sytuacji, automat zrealizowano jako układ Mealy'ego, to znaczy taki, którego sygnały wyjściowe zależą nie tylko od stanu pamięci sytuacji, ale również od sygnałów wejściowych.

Osiągnięto to dzięki podzieleniu pamięci programu na dwa obszary /matryce M1 i M2 na rys. 3/. Na pierwszej matrycy M1 programuje się pracę pamięci sytuacji. Polega to na ustaleniu, jakie kombinacje sygnałów wejściowych zapalają kolejne przerzutniki pamięci reprezentujące stany wewnętrzne automatu, odpowiada-



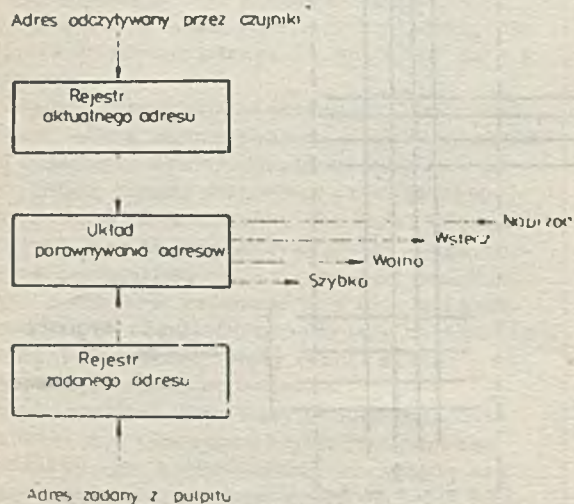
Rys. 3



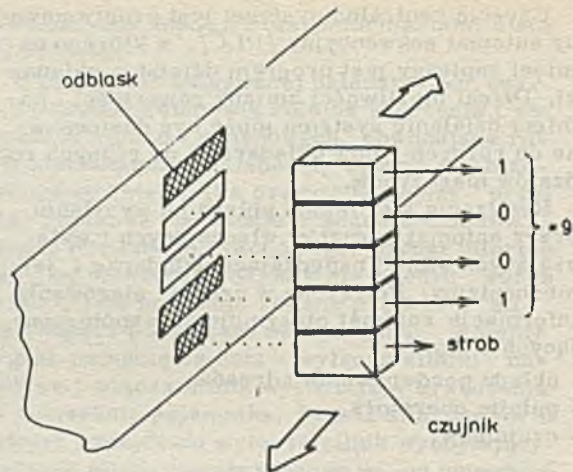
Rys. 4.

jące kolejnym sytuacjom w sterowanym procesie. Na drugiej matrycy M2 programuje się sygnały wyjściowe, które mają być generowane w każdym kolejnym stanie, w zależności od kombinacji sygnałów wejściowych.

Program działania układarki zapisany w pamięci automatu składa się z dwóch części: jed-



Rys. 5.



Rys. 6.

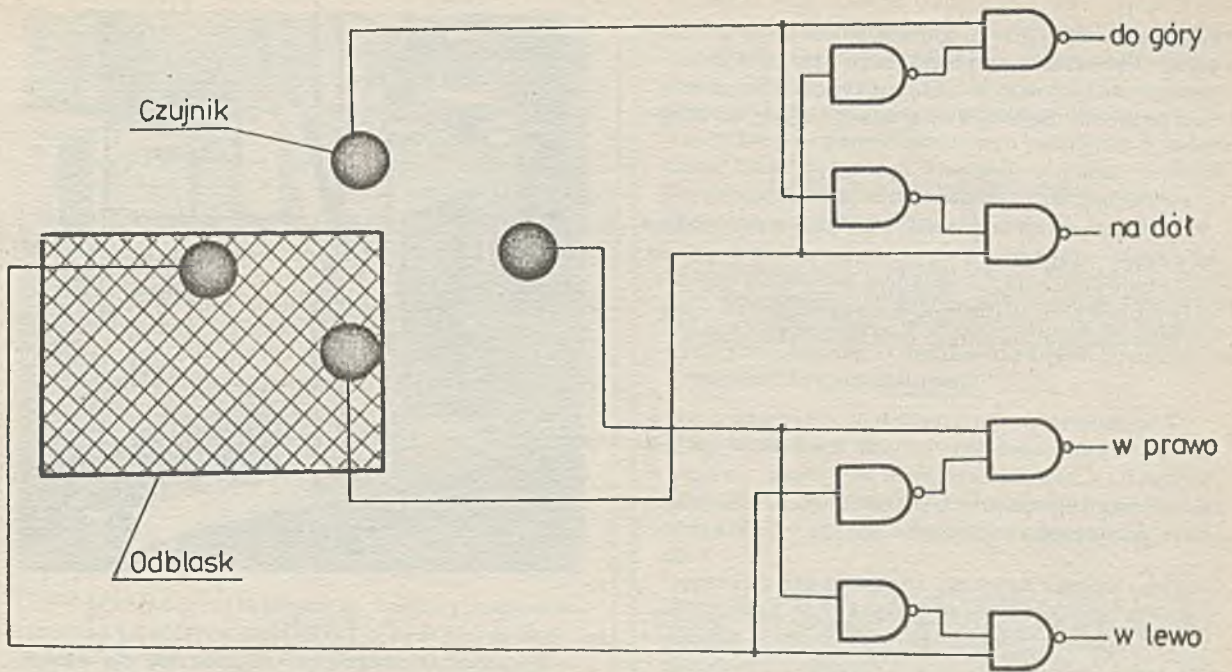
na realizowana jest podczas przywożenia pojemników, druga zaś podczas ich odwożenia /rys. 4/. Gdy układarka nie pracuje, automat znajduje się w stanie gotowości /stan wewnętrzny 1/. Po otrzymaniu rozkazu "przywieź", automat steruje według programu układarką /stany 2 i 3/ i wraca do stanu gotowości. Podobnie jest dla rozkazu "odwieź" /stany 4 i 5/.

Układ porównywania adresów

Podczas pracy układarki, układ porównywania adresów nieprzerwanie pamięta aktualne adresy: poziomy - układarki i pionowy - podnośnika. W czasie jazdy adresy te są stale uaktualniane dzięki sygnałom otrzymywanym od czujników /rys. 5/. W odpowiednich miejscach, odpowiadających rozmieszczeniu pojemników na regałach, umieszczone są odbłaski - dla adresu poziomego wzdłuż toru jazdy, a dla adresu pionowego wzdłuż kolumny układarki /rys. 1/. Czujniki fotoelektryczne umocowane na układarce i na podnośniku, mijając odbłaski, odczytują kod adresu mijanego miejsca na regale /rys. 6/.

Na początku każdej operacji przywiezienia bądź odwiezienia pojemnika układ porównywania adresów otrzymuje z pulpitu i zapamiętuje adres dotyczący tej właśnie operacji. Aktualne adresy położenia układarki i podnośnika porównywane są z adresami zadanymi z pulpitu. Odbywa się to niezależnie dla obu osi, co umożliwia jednoczesną, automatycznie sterowaną jazdę w poziomie i w pionie. Wynikiem porównania adresów są sygnały informujące automat, czy jazda ma odbywać się w przód czy wstecz, do góry lub w dół, oraz z jaką szybkością/silniki napędowe są wielobiegowe/. Zmiana szybkości na mniejszą następuje przy różnicy adresów wynoszącej jeden.

Częścią układu porównywania adresów jest system pozycjonowania. Zadaniem tego układu jest dostarczenie do automatu informacji, umożliwiającej dokładne ustawienie platformy podnośnika, indywidualnie względem każdego pojemnika na regale. Konieczność wykonania



Rys. 7.

tej czynności wynika z ewentualnych rozbieżności między ustawieniem podnośnika określonym na podstawie sygnałów z czujników czytających adres, a rzeczywistym położeniem pojemnika na regale. Rozbieżność ta może mieć wiele przyczyn i może wynikać na przykład z osiadania gruntu pod magazynem lub odkształceń regałów.

Z układem porównywania współpracuje zespół czujników orientujących się na odbłaski umieszczone na regałach pod każdym miejscem na pojemnik /rys. 1/. Układ centrowania wysyła do automatu sygnały informujące, w jakim kierunku należy poprawić ustawienie platformy podnośnika względem regału /rys. 7/.

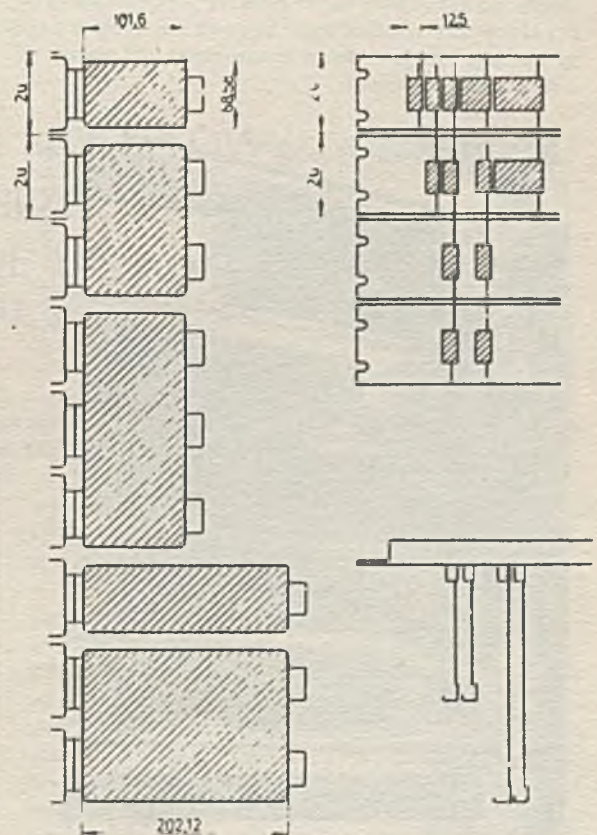
Pulpit sterowniczy

Pulpit sterowniczy jest elementem systemu sterowania magazynem /jedną lub kilkoma układarkami/, przez który magazynier komunikuje się z systemem sterującym.

Na czołowej płycie pulpitu umieszczone są:

- cyfrowa klawiatura służąca do zadawania adresów;
- wyświetlacz wyświetlający zadany adres;
- przycisk, którym można zadany adres skasować /na przykład w razie omyłki/;
- przyciski ODWIEŹ służące do inicjowania odwiezienia pojemników przez układarki współpracujące z pulpitem;
- przyciski PRZYWIEŹ;
- przyciski STOP zatrzymujące układarki;
- wyświetlacze, z których każdy wyświetla adres dotyczący operacji aktualnie wykonywanej przez daną układarkę;
- lampki informujące, które układarki pracują, a które są gotowe do podjęcia działania.

W obudowie pulpitu umieszczono układy elektroniczne zapewniające funkcjonowanie wyświetlaczy, klawiatury cyfrowej i przycisków. Jest w nim również miejsce na elektronikę, potrzebną dla podłączenia systemu sterującego układarkami.



Rys. 8.

kami w magazynie do kanału znakowego komputera. Umożliwia to powiązanie systemu sterującego magazynem z każdym typem komputera bez potrzeby dokonywania znaczniejszych adaptacji.

Układ sterowania silnikami

Ze względu na wynikające z działania układarki częste włączanie i wyłączenie silników, do ich sterowania użyto układów bezstykowych - tyrystorowych. Eliminacja zużywających się styków podnosi pewność działania układarki.

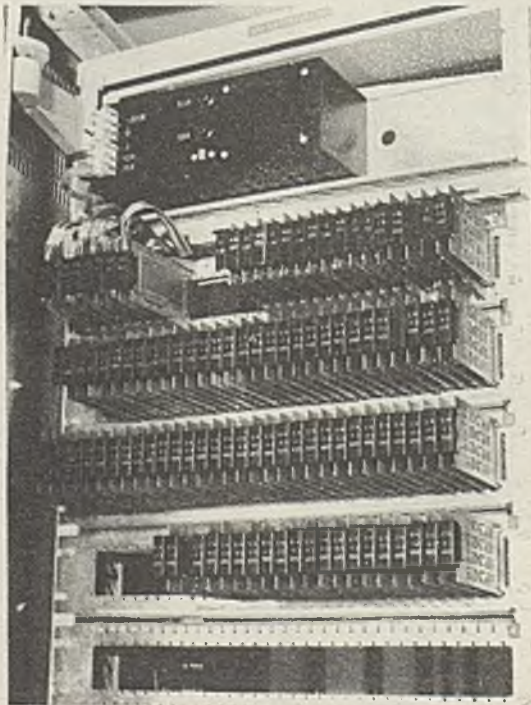
Czujniki

W systemie automatycznego sterowania układarką użyto fotoelektrycznych czujników refleksyjnych. Czujniki tego typu wysyłają światło i odbierają je po odbiciu od odblasku umocowanego w odpowiednim miejscu.

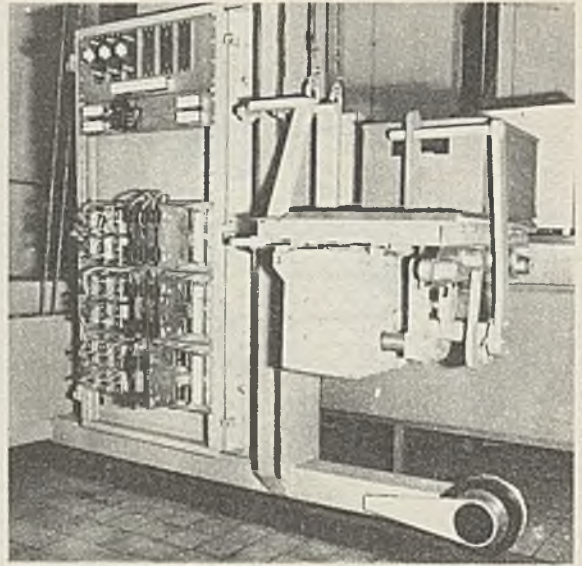
Jako sygnał świetlny zastosowano wiązkę światła podczerwonego wysyłanego impulsami. Część odbiorcza czujnika odfiltrowuje składową stałą padającego na nią światła. Powoduje to niewrażliwość czujników na oświetlenie ogólnopomieszczeń.

Rozwiązania konstrukcyjne systemu

System automatycznego sterowania układarką skonstruowano w oparciu o elementy /pakiety/ blokowego systemu automatyki cyfrowej^{x/}. Są to zbudowane w formie płytek /pakietów/ różne podstawowe bloki elektroniczne, tak pomyslane aby można było budować z nich w prosty sposób różne układy automatyki cyfrowej i cyfrowo analogowej.



Fot. 2.



Fot. 3.

W systemie sterowania układarką użyto płytek z:

- funktorami logicznymi /NAND, negacja/
- matrycami diodowymi,
- dekodernami,
- układami sterowania wyświetlaczy,
- filtrami,
- wzmacniaczami,
- układami wejściowymi z optoizolacją,
- układami wyjściowymi zabezpieczonymi przed zwarcieniem,
- generatorami,
- układami czasowymi,
- układami zapłonowymi dla kluczy tyrystorowych

Ze względu na przewidywaną pracę systemu w trudnych warunkach przemysłowych bloki elektroniczne charakteryzują się podwyższoną odpornością na zakłócenia elektryczne. Osiągnięto to dzięki zasilaniu układów napięciem 15 V, co umożliwiło uzyskanie progu przełączania około 6 V.

Odporność na korozję zapewnia lakierowanie płytek specjalnym lakierem, natomiast wytrzymałość na narażenia mechaniczne uzyskano głównie dzięki lekkości konstrukcji, co zapewniło małe siły wynikające z bezwładności.

Przyjęto modularny system rozmiarów płytek, co umożliwiło każdorazowe, optymalne dostosowanie jej rozmiarów do zmontowanego na niej układu elektronicznego /rys. 8/. Pozwoliło to na umieszczenie na płytkach /przy zachowaniu konstrukcyjnej jednolitości/ układów o różnej ilości części zbudowanych z elementów

^{x/} Do końca 1976 roku w skład, ciągle rozwijanego, systemu wchodziło 28 różnego typu pakietów /płytek/ oraz zasilacze, różne obudowy, czujniki itp.

dyskretnych, jak i z układów scalonych o różnych stopniach integracji.

Aby możliwe było umieszczenie w obudowie obok siebie płytek o różnych rozmiarach, trzeba było zrezygnować z umieszczenia ich w kasetach.

Przyjęto bezkasetowy system konstrukcji wsporczych / fot. 2./ . Złącza wtykowe dla płytek przykręcane są do lekkich płyt montażowych, do których jednocześnie przykręcane są plastikowe przewodnice ustalające płytki.

Dla ułatwienia eksploatacji i napraw układów elektronicznych płytki wyposażone są w sygnalizację stanów logicznych przy pomocy diod świecących. Umożliwia to obserwację pracy układów. Celem zapewnienia łatwego dostępu do układów elektronicznych płytki zmontowano w obudowach na uchylnych ramach / fot. 3/.



W trakcie projektowania, budowy i uruchamiania prototypu układarki z systemem automatycznego sterowania uzyskano wiele doświadczeń. Zbudowano urządzenie działające sprawnie w warunkach laboratoryjnych, co potwierdziło prawidłowość przyjętych założeń. W na-

stępnej fazie należy więc zbudować urządzenie dostosowane do funkcji konkretnego magazynu i przebadać je w warunkach eksploatacji przemysłowej. Należy uznać za celowe dalsze doskonalenie budowy cyfrowych układów sterowania sekwencyjnego i pozycjonującego opartych o uniwersalne bloki logiczne. Okazały się one bowiem bardzo wygodne w produkcji, uruchamianiu i eksploatacji systemów sterowania cyfrowego.

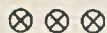
Przewiduje się prowadzenie dalszych prac nad związaniem systemu sterowania układarkami z komputerem, w dostosowaniu do istniejących już obecnie i eksploatowanych programów gospodarki magazynowej.

L i t e r a t u r a

[1] P. G. Mesniaeff - Solid State Modules in Industrial Control, Control Engineering, 1972 nr 7

[2] G. Lapidus - Programable Logic Controllers - Painless Programing to Replace the Relay Bank, Control Engineering, 1971 nr 4

[3] H. Brosch, W. Streeck - Simatic Steuerungssystem M mit Matrixprogrammierung. Siemens Zeitschrift, 1967 nr 6.



mgr Inż. ROMAN KOCZELA
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Komputerowych Systemów Automatyki
i Pomiarów » Mera - Elwro «

SMAZ - SYSTEM MODUŁOWY AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ ZESPOŁY ZABEZPIECZENIOWE LINII ŚREDNICH NAPIĘĆ TYPU ZL-10 I ZL-11

Od redakcji

Artykuł jest kolejną częścią cyklu artykułów dotyczących Systemu SMAZ. Poprzednie części publikowano w nr 9/75 - cz. I, nr 4/76 - cz. II i nr 10/76 - cz. III.

Szybko wzrastające potrzeby inwestycyjne urządzeń rozdzielczych powinny być realizowane w oparciu o szeroką typizację, zarówno konstrukcji rozdzielni, jak również wyposażenia w urządzenia zabezpieczające.

Warunkiem zmniejszenia kosztów inwestycji i kosztów eksploatacji jest stosowanie fabrycznie przygotowanych zespołów automatyki zabezpieczeniowej, stanowiących kompletne wyposażenie obiektu energetycznego. Można tą drogą znacznie uprościć projektowanie i skrócić czas montażu urządzeń zabezpieczających. Znacznie uproszczeniu ulega również eksploatacja urządzeń ze względu na łatwość identyfikacji i

wymiany uszkodzonych elementów. Możliwość takie daje modułowo-panelowa budowa zespołów zabezpieczeniowych.

Tak więc za stosowaniem zespołów zawierających wszystkie rodzaje zabezpieczeń i automatyki przemawiają względy eksploatacyjne, produkcyjne i kompletacyjne. Zasadniczą cechą rozwiązań systemu SMAZ, ważną zarówno dla producenta jak i użytkownika, jest możliwość duża powtarzalność i uniwersalność modułów. Sposób podziału zespołów automatyki zabezpieczeniowej na wymienne moduły, zastosowany w systemie SMAZ opisany został w poprzednich artykułach tego cyklu /1, 2/. W ni-

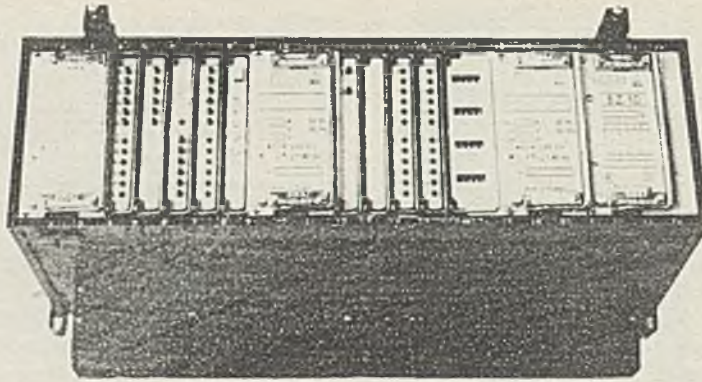


Fig. 2. Zespół zabezpieczeniowy ZL-10

niejszym artykule omówione zostaną opracowania w OFR "Mera-Fluro" i wdrożone do produkcji seryjnej w ZAE "Mera-Refa", zespoły zabezpieczeniowe typu ZL-10, ZL-11 przeznaczone dla linii średnich napięć.

Opracowanie w pierwszej kolejności tych zespołów podyktowane zostało istotną rolą linii rozdzielczych średnich napięć w dostawie energii elektrycznej odbiorcom oraz dużą ilością tych linii w sieci elektroenergetycznej.

Opis konstrukcji

Zespół zabezpieczeniowy typu ZL-10 przeznaczony jest dla linii napowietrznych, a zespół ZL-11 dla linii kablowych. W skład zespołów wchodzi następujące elementy:

Bloki wejściowe /BW/, w których mieszczą się prądowe i napięciowe przetworniki wejściowe, mające na celu przetwarzanie wielkości doprowadzonych z przekładników sieciowych na standardowe sygnały dla elektronicznych układów pomiarowych. Stosowane są dwa rodzaje bloków BW z uwagi na dopasowanie obwodu wejściowego do zasilania składową kolejności zerowej prądu przy zwarciach doziemnych w linii: zasilanie z układu Holmgreena lub przekładnika Ferrantiego.

Bloki automatyki/BA/, umożliwiają współpracę zespołu z zewnętrznymi układami automatyki, dwukierunkowe sterowanie telemechaniką oraz rejestrację cykli automatyki samoczynnego powtórnego załączenia /SPZ/.

Bloki wyjściowe /BWY/, zapewniają sterowanie wyłącznikami mocy i sygnalizacją zewnętrzną.

Bloki zasilające /BZ/, dostarczają napięcie pomocniczych do układów pomiarowych, logicznych i czasowych. Zastosowane w zespołach ZL-10 i ZL-11 bloki PZ-10 omówiono w [3]. Układy pomiarowe, logiczne i czasowe realizowane są w technice półprzewodnikowej. Konstrukcyjnie układy te wykonane są w postaci wymiennych komponentów o następujących funkcjach:

Komponenty pomiarowe prądowo-czasowe /ITx/ pełnią funkcję rozruchowych członów nadmiarowo-prądowych przy przeciążeniach /I⁺/ i zwarciach /I⁻/. Czas opóźnienia i wartości rozruchowe nastawialne skokowo na odpowiednich nastawnikach.

Komponent kątowy Pox jest kierunkowym członem rozruchowym przy zwarciach doziemnych o charakterystyce rozruchowej:

$$I_r = \frac{I_{nast}}{\cos(\alpha + \beta)}$$

gdzie I_r - prąd rozruchowy

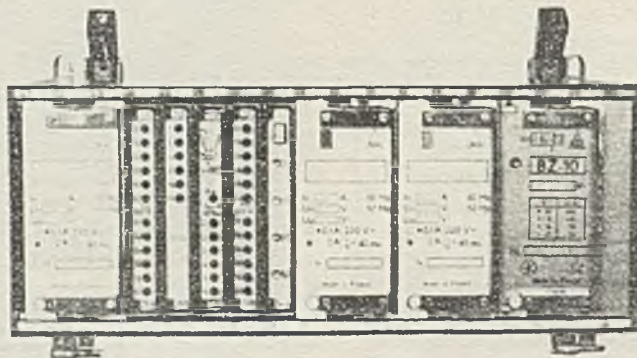


Fig. 3. Zespół zabezpieczeniowy ZL-11

Inast - wartość nastawialna

ψ - kąt przesunięcia między napięciem i prądem składowej kolejności zerowej U_0 i I_0

ψ - kąt wewnętrzny

Przy wyborze $\psi = 0$ warunek rozruchu jest spełniony dla składowej czynnej prądu I_0 odpowiadającej wartości Inast.

•Komponenty logiki /Lx/, realizują funkcje dwukrotnego SPZ linii

•Komponenty dwuczasowe /Tx/, umożliwiają wybranie odpowiednich opóźnień czasowych działania komponentu Pox, automatyki SPZ oraz samoczynnego częstotliwościowego odciążenia /SCO/.

•Komponent sygnalizacyjny /Sx/, zapewnia wewnętrzną sygnalizację pobudzenia zabezpieczeń i automatyki.

Zespoły zmontowane są w zunifikowanych obudowach systemu SMAZ: ZL-10 w obudowie 3M24, ZL-11 w obudowie 3M18. Obwody prądowe, z wyjątkiem obwodu składowej zerowej prądu I_0 , posiadają zwieracze, które zamykają obwód wtórny liniowych przekładników prądowych po wysunięciu bloku wejściowego BW.

Funkcje zabezpieczeń i automatyki

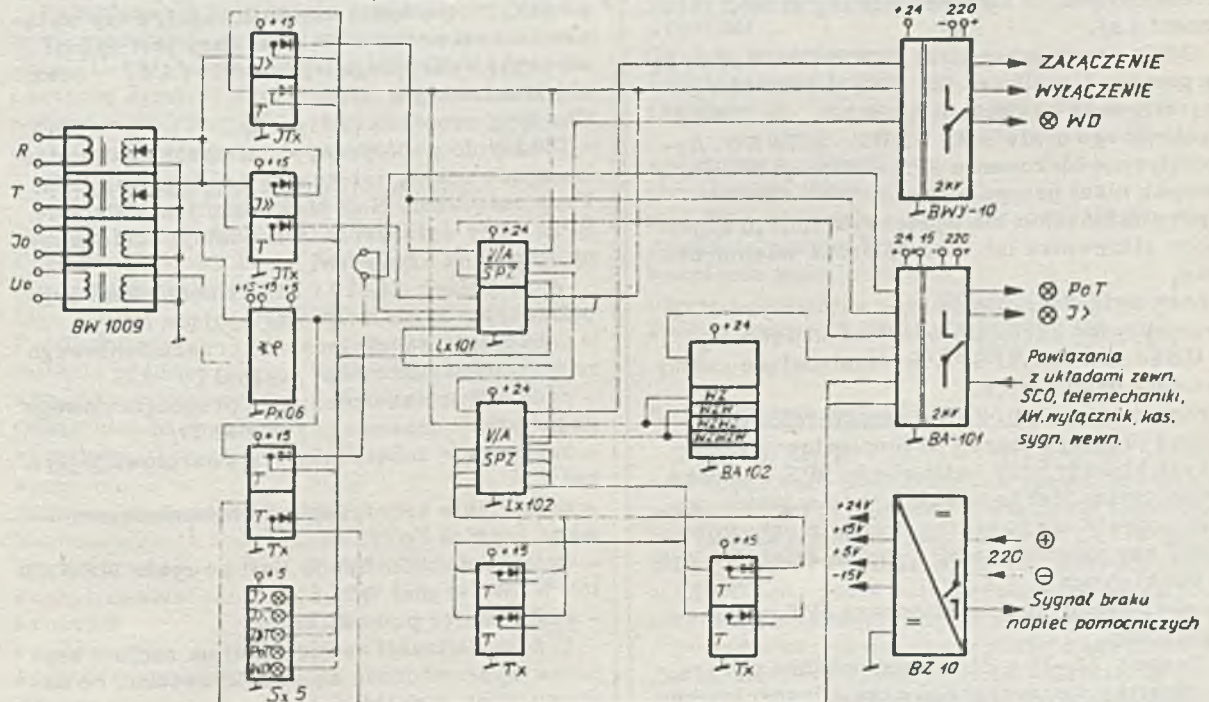
Zespoły ZL-10 i ZL-11 realizują następujące rodzaje zabezpieczeń:

- zabezpieczenie przeciążeniowe nadprądowo-czasowe,
- zabezpieczenie zwarciove nadprądowo-zwłoczne,
- zabezpieczenie ziemnozwarciowe kątowne przeznaczone do współpracy z przekładnikami Ferrantiego lub z układem Holmgreena.

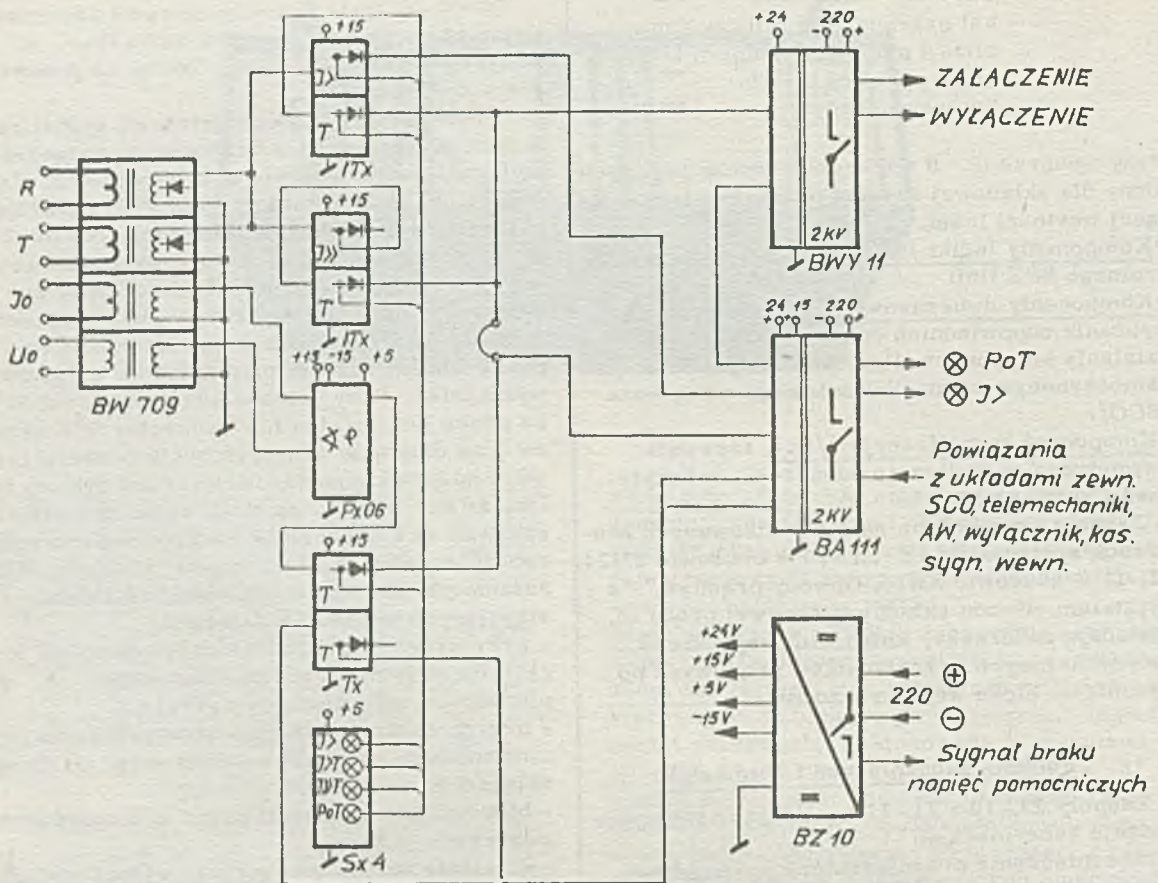
Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove działają na wyłączenie wyłącznika linii, a w przypadku zespołu ZL-10 również na pobudzenie automatyki SPZ.

Zabezpieczenie kątowne działa na sygnalizację, z możliwością wyboru działania na wyłączenie wyłącznika i pobudzenie automatyki SPZ. Zespół ZL-10 zawiera automatykę SPZ z możliwością wyboru działania jednokrotnego lub dwukrotnego lub automatyka może być wyeliminowana. Wyboru rodzaju tej automatyki dokonuje się przełącznikiem umieszczonym poza zespołem. Rozruch SPZ następuje w wyniku pobudzenia przez zabezpieczenia działające na wyłączenie wyłącznika. Przy nastawieniu automatyki SPZ na pracę jednokrotną lub dwukrotną SPZ skracą czas działania zabezpieczenia przeciążeniowego nadprądowo-czasowego przed cyklem SPZ, tzn. że bez względu na nastawione opóźnienie czasowe na komponencie nadprądowo-czasowym zabezpieczenie działa z czasem własnym. Układ automatyki SPZ ma możliwość nastawienia następujących wariantów działania:

- przyspieszenie działania zabezpieczenia przeciążeniowego nadprądowo-czasowego $I >$ po pierwszym załączeniu na zwarcie,
- przyspieszenie działania zabezpieczenia przeciążeniowego nadprądowo-czasowego po drugim załączeniu na zwarcie,
- blokowanie automatyki przez zabezpieczenie zwarciove $I \gg /$,
- działanie automatyki w cyklu wyłącz-załącz /WZ/ dla SPZ jedno lub dwukrotnego przy jej pobudzeniu przez zabezpieczenie ziemno-zwarciove /Pox/,
- działanie automatyki w cyklu WZWZ dla SPZ dwukrotnego przy jej pobudzeniu przez zabezpieczenie ziemnozwarciowe.



Rys. 1. Schemat funkcjonalny połączeń wewnętrznych ZL-10



Rys. 2. Schemat funkcjonalny połączeń wewnętrznych ZL-10

Warianty działania automatyki SPZ nastawia się za pomocą przyciskowych przełączników umieszczonych na komponencie logiki SPZ /komponent Lx/.

Cykle pracy automatyki SPZ rejestrowane są za pomocą liczników. Dla SPZ jednokrotnego rejestrowane są cykle WZ i WZW, dla SPZ dwukrotnego cykle WZ, WZWZ, WZWZW. Automatyczne blokowanie SPZ następuje w wymienionych niżej przypadkach:

- przy załączeniu lub wyłączeniu linii przy pomocy sterownika lub zdalnie przez telemechanikę,
- przy wyłączeniu linii przez automatykę SCO /samoczynne częstotliwościowe odciążenie/.

Układ automatyki SPZ ma następujące człony czasowe nastawialne:

- czas pierwszej przerwy beznapięciowej,
- czas drugiej przerwy beznapięciowej,
- czas blokady przy nastawieniu SPZ na pracę jednokrotną; jest to również czas w jakim winien pojawić się powtórny impuls z zabezpieczeń, aby automatyka SPZ mogła działać w cyklu dwukrotnym
- czas blokady przy nastawieniu SPZ na pracę dwukrotną.

Zespoły ZL-10 i ZL-11 wyposażone są w automatykę samoczynnego częstotliwościowego odciążenia /SCO/. Automatyka ta umożliwia sa-

moczyne wyłączenie linii przy obniżeniu częstotliwości oraz jej załączenie przez układ SPZ po SCO po obudowie częstotliwości. Przy wyłączeniu linii przez SCO blokowany jest sygnał na szynę awaryjnego wyłączenia /AW/ oraz układ automatyki SPZ.

Oba typy zespołów posiadają:

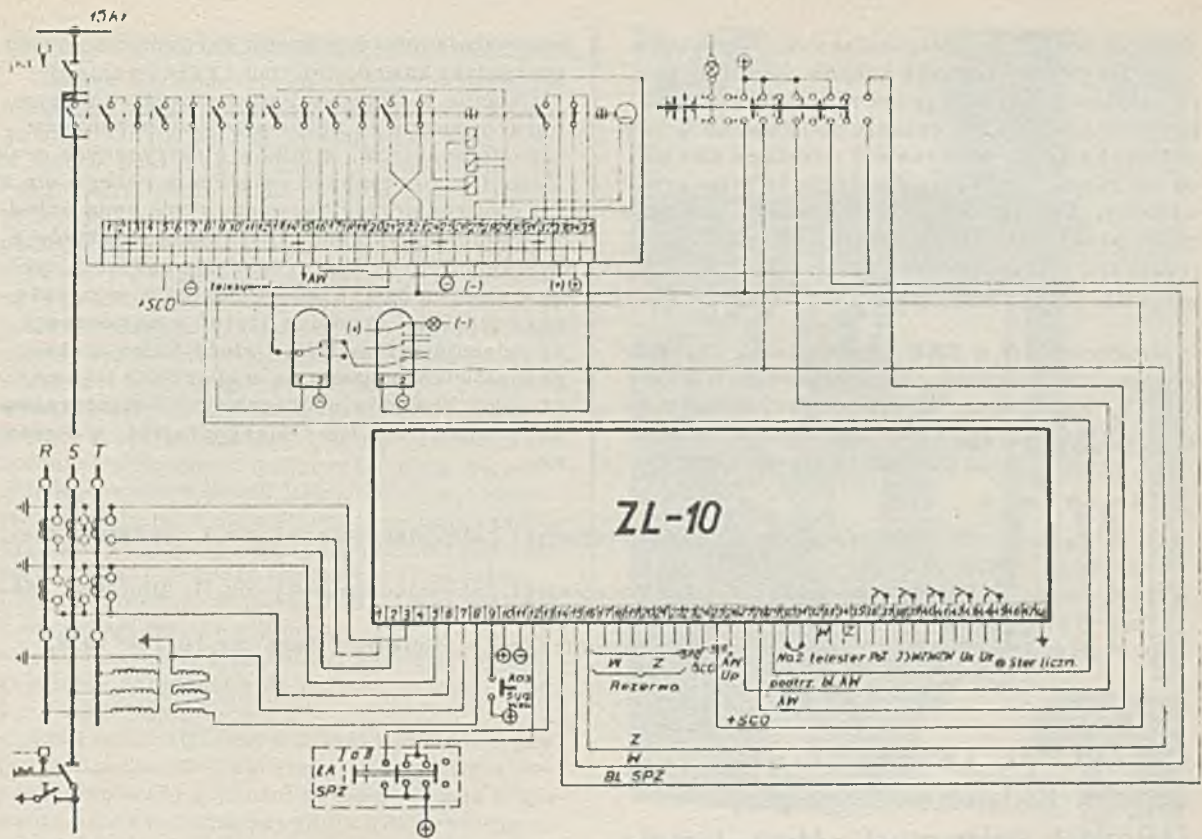
- Układy do współpracy z telemechaniką umożliwiające zdalne załączenie i wyłączenie linii. Przy załączeniu linii blokowane jest działanie SPZ, przy wyłączeniu linii zostaje zablokowany sygnał na szynę AW.

W zespołach ZL-10 i ZL-11 komponent sygnalizacyjny sygnalizuje następujące stany:

- pobudzenie zabezpieczenia przeciążeniowego nadprądowo-czasowego /sygnał I7/
- zadziałanie zabezpieczenia przeciążeniowego nadprądowo-czasowego /sygnał T7/
- zadziałanie zabezpieczenia zwarcioowego /sygnał T7/
- zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego /sygnał PoT/
- wyłączenie definitywne linii po cyklu WZWZW lub WZW /sygnał WD/
- zanik napięć pomocniczych.

Dla sygnalizacji zewnętrznej na zaciski zespołów wyprowadzone są zestyki zwierne od następujących sygnałów:

- pobudzenie zabezpieczenia przeciążeniowego



Rys. 3. Schemat połączeń zewnętrznych zespołu ZL-10

nadprądowo-czasowego

- zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego

- zanik napięć pomocniczych,

Funkcjonalne powiązania między poszczególnymi modułami zespołu przedstawiono na rys. 1 /dla ZL-10/, oraz na rys. 2 /dla ZL-11/. Oznaczenie symboli stosowanych w schematach podano w publikacji [2]. Rys. 3 ilustruje schemat zewnętrznego podłączenia Zespołu ZL-10,

4. Podstawowe parametry techniczne

Obwody wejściowe:

Prąd znamionowy I_n 1 lub 5 A

Napięcie znamionowe

U_n 100 V

Pobór mocy:

• obwód prądowy 0,45 VA przy I_n

• obwód napięciowy 0,5 VA przy U_n

Obciążalność trwała:

• prądowa 2,2 I_n

• napięciowa 2 U_n

Zakresy nastawcze, uchyby:

Zabezpieczenia nadprądowe

• przeciążeniowe 2-8,3 A lub 4-16,6 A

• uchyb nastawienia 5

• rozrzut 2,5

• zwarciove 10-41 A lub 20-82 A

• uchyb nastawienia 10

• rozrzut 5

Zabezpieczenie kątowe 5 - 20 mA lub 10 - 40 mA

• uchyb nastawienia 10

• rozrzut 5

Człony czasowe:

• uchyb nastawienia 5

• rozrzut 2,5

Obwody wyjściowe:

• obciążalność trwała

zestyków 5 A przy 220 V

pr. stały lub przem.

• otwieranie obwodu

obciążonego indukcyj-

nie L/R = 40 m sek 0,2 A przy 220 pr. st.

Zasilanie pomocnicze:

• napięcie znamionowe

Up 220 lub 110 V pr. st.

• pobór mocy dla ZL-10 16 W przy Up

ZL-11 11 W przy Up

5. Omówienie wyników badań

Zespoły ZL-10 i ZL-11 serii próbnej poddane zostały badaniom laboratoryjnym, w których potwierdzono prawidłowość działania i spełnienia założonych wymagań. Zespoły ZL-10 zostały przebadane również w ZPBE "Energopomiar" w Gliwicach, gdzie potwierdzono ich pełną przydatność dla zastosowania w energetyce.

Ponadto przeprowadzono próby zwarciove w Zakładzie Sieci Elektrycznych - Gliwice w rozdzielni w Łabędach. Program prób obejmował

zwarcia doziemne i międzyfazowe. W próbach tych wszystkie działania zespołu ZL-10 były prawidłowe. Obecnie jeden z zespołów ZL-10 pracuje jako zabezpieczenie podstawowe w rozdzielni Łabędy. W okresie 5 miesięcy działał ok. 40 razy, przy czym działania te były prawidłowe. Dalsze badania zwarciove i eksploatacyjne przewiduje się w Zakładzie Sieci Elektrycznych /Łódź-Teren/, gdzie w roku bieżącym zainstalowanych zostanie ok. 95 zespołów ZL-10.

Uruchomienie w ZAE "Mera-Refa" produkcji seryjnej zespołów zabezpieczeniowych typu ZL-10, ZL-11 oraz planowane wdrożenie do produkcji dalszych zespołów zabezpieczeniowych systemu SMAZ spotkało się z dużym za-

L i t e r a t u r a

- [1] A. Pacan - SMAZ - Modułowy System Automatyki Zabezpieczeniowej, cz. I. Biuletyn "Mera" nr 9/163/1975
- [2] A. Pacan - SMAZ - Modułowy System Automatyki Zabezpieczeniowej, cz. II. Biuletyn "Mera" nr 4/170/1976
- [3] J. Bryndza - SMAZ - Bloki napięcia pomocniczego - Biuletyn "Mera", nr 10/176/1976.

mgr MICHAŁ DRÓBKA

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy

Metrologii Elektrycznej »Mera-Lumel«

PROCES PRODUKCJI CIENKOWARSTWOWYCH ELEMENTÓW MAGNETYCZNYCH

Cienkowarstwowy element magnetyczny jest warstwą materiału ferromagnetycznego o grubości do kilku tysięcy Å, naniesioną na podłoże izolacyjne.

Znane są dwie metody otrzymywania cienkich warstw magnetycznych o jednoosłowej anizotropii naporowanie próżniowe oraz osadzanie elektrolityczne. W obu przypadkach wymuszanie jednoosłowej anizotropii odbywa się w czasie nakładania warstwy w polu magnetycznym, którego linie sił skierowane są równoległe do płaszczyzny podłoża. W OBRME "Mera-Lumel" cienkowarstwowe elementy magnetyczne otrzymywane są metodą naporowywania próżniowego.

O jakości otrzymywanych warstw decyduje wiele czynników, między innymi:

- rodzaj podłoża i jego stopień czystości,
- temperatura podłoża w czasie tworzenia się warstwy,
- temperatura stopu, z którego naporowywana jest warstwa,
- temperatura warstwy i czas jej wygrzewania po wytworzeniu,
- stan próżni podczas naporowywania,
- geometria naporowywania,
- szybkość kondensacji par na podłożu,

interesowaniem odbiorców zarówno ze strony energetyki zawodowej, jak i przemysłowej.

Obecnie w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym opracowywane są zespoły zabezpieczeniowe transformatorów, silników elektrycznych oraz Zespół samoczynnego załączania rezerw dla stacji dwutransformatorowych, które będą przedmiotem dalszych publikacji cyklu artykułów n. t. systemu SMAZ. Wdrożenie do produkcji tych zespołów umożliwi dalszy postęp w wyposażeniu rozdzielni średnich napięć w nowoczesne urządzenia automatyki. Układy funkcjonalne zespołów rozwiązane są w oparciu o typowe projekty obwodów wtórnych przy bezinteresownej pomocy BS i PE "Energoprojekt" w Poznaniu.

- reakcje chemiczne zachodzące w czasie tworzenia się warstwy,
- jednorodność pola magnetycznego w płaszczyźnie warstwy.

Uwzględniając wpływ wymienionych parametrów na właściwości metrologiczne cienkich warstw w OBR ME opracowano proces technologiczny omówiony w niniejszym artykule [1].
Przygotowanie podłoży szklanych

Cienkie warstwy, ze względu na małą grubość, są bardzo wrażliwe na najdrobniejsze pyły znajdujące się na powierzchni podłoża, a także na adsorbowane molekularne warstwy gazów. Przygotowanie podłoży szklanych ma na celu usunięcie z nich wszelkich zanieczyszczeń, bowiem adhezja nanoszonych warstw zależy od stopnia czystości powierzchni.

Jako podłoża stosuje się płytki szklane typu 7059 produkcji Corning Glass Co o wymiarach podstawowych 20x30x0,8 mm. Przed włączeniem w cykl parowania są one wielokrotnie myte w płuczce ultradźwiękowej. Roztworem myjącym jest woda z dodatkiem odpowiednich środków zmiękczających [2]. W końcowej fazie oczyszczania, podłoża bombardowane są wyładowaniem jarzeniowym i wygrzewane w próżni.

Naparowywanie cienkich warstw magnetycznych

Cienkie warstwy ferromagnetyczne uzyskuje się przez odparowanie z grzejnika wolframowego stopu 57 Ni, 15 Fe, 28 Co. Pary tego stopu, w stałym polu magnetycznym, kondensują na rozgrzanym podłożu, przy czym temperatura grzejnika, szybkość parowania, temperatura podłoża dla warstw określonego typu jest jednakowa. Po naparowaniu, warstwy są chłodzone w próżni w polu magnetycznym a w końcowej fazie chłodzenia wywołuje się w komorze próżniowej wyładowanie jarzeniowe, które poprawia właściwości metrologiczne warstwy [3]. Naparowywanie odbywa się w napyłarce próżniowej NA 501 P /produkcji ZDAP w Bolesławcu/. W komorze próżniowej umieszczono stanowisko składające się z cewek Helmholtza wytwarzających stałe pole magnetyczne, grzejnik podłoży, uchwyt podłoży i płytkę wzorcową pozwalającą określić grubość naparowanej warstwy. Układ kontrolno-pomiarowy napyłarki rozbudowano o następujące elementy:

- zasilacz cewek Helmholtza pozwalający na regulację natężenia pola magnetycznego od $0 - 24 \times 10^3$ A/m,
- układ automatycznej kontroli i regulacji grubości naparowanej warstwy. Po uzyskaniu zaprogramowanej grubości układ powoduje przerwanie procesu naparowywania a informację o czasie trwania procesu przesyła do zegara elektronicznego,



Fig. 1. Widok panelu do sterowania pracą napyłarki NA 501 P z wbudowanymi układami regulacji i kontroli podczas naparowywania cienkich warstw magnetycznych

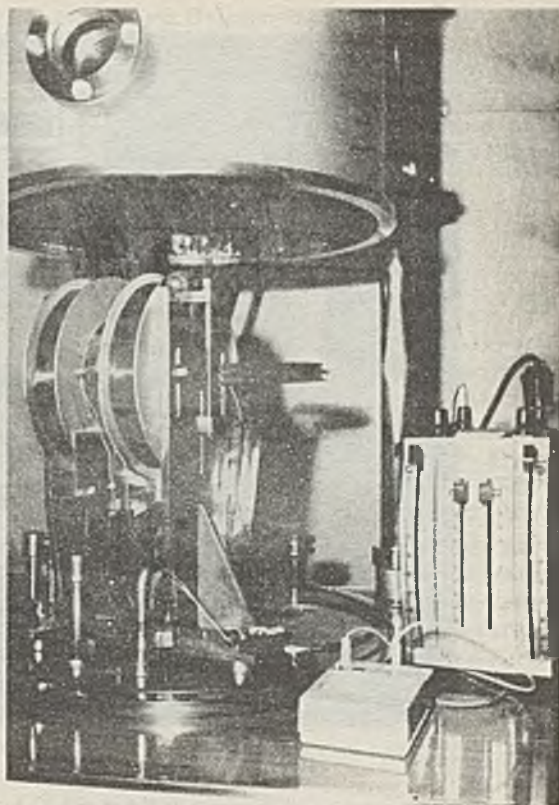


Fig. 2. Zabudowana komora próżniowa

- zegar z odczytem cyfrowym mierzy czas parowania z dokładnością 1 s, dostarczając jednocześnie informację o szybkości osadzania się warstwy na podłożu,
- regulator temperatury podłoża.

Wszystkie te urządzenia współpracują z automatycznym układem regulacji napyłarki i umożliwiają uzyskanie optymalnych i powtarzalnych parametrów w procesie naparowywania.

Pomiar anizotropii

Naparowane warstwy charakteryzują się jednoosiową anizotropią. Jej wartość jest sprawdzana w następujący sposób: wokół warstwy w polu magnetycznym wytwarza się dodatkowe pole magnetyczne o częstotliwości radiowej. Wzajemne oddziaływanie tych pól wywołuje w warstwie rezonans ferromagnetyczny kosztem energii pola przemiennego. Wartość pochłanianej energii jest przedmiotem pomiaru a wynik pomiaru w postaci krzywych rezonansowych odczytuje się na ekranie oscyloskopu [4]. Część mechaniczna urządzenia /obrotowy stół z dwoma parami cewek Helmholtza/ zapewnia odpowiednie ustawienie warstwy w stosunku do wytwarzanych pól magnetycznych z dokładnością do ± 10 .

Fotolitografia

Fotolitografia składa się z następujących operacji: nakładanie emulsji fotolitograficznej, suszenie wstępne, naświetlanie, wywołanie, suszenie końcowe, wytrawianie oraz usuwanie



Fig. 3. Stawisko do pomiaru anizotropii

emulsji. Wszystkie operacje związane z fotolitografią wykonuje się w trzech komorach. W pierwszej następuje nakładanie - metodą odwrócenia - emulsji fotograficznej firmy Agfa Gevaert RN 40 i suszenie wstępne. W drugiej komorze następuje przeniesienie wzoru z negatywowej fotomaski na warstwę emulsji poprzez naświetlanie stykowe, a następnie wywołanie i suszenie końcowe. Komora ostatnia służy do wytrawiania ostatecznego kształtu war-

stwy. Dokładność odwzorowania kształtu fotomaski na warstwie wynosi 3-5 μm .

Przecinanie podłoża

Gotowy mikroukład ma wymiary 10 x 20 x 0,8 mm. Uzyskuje się je przez pocięcie płytki szklanej na trzy części na specjalnym urządzeniu umożliwiającym przecinanie płytek szklanych z tolerancją 0,05 mm.

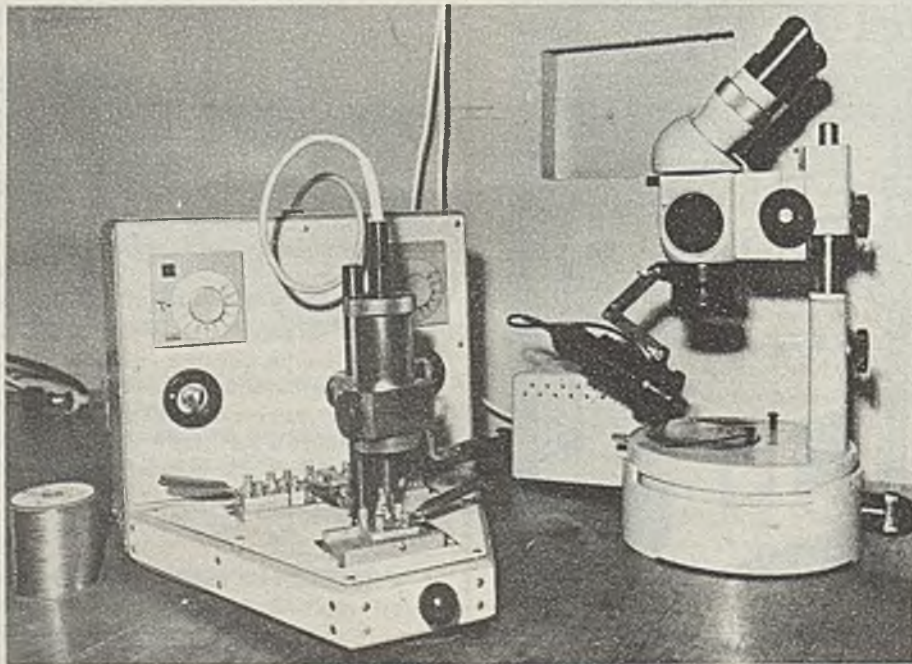


Fig. 4. Urządzenie do lutowania wyprowadzeń z warstwy

Zmywanie emulsji fotograficznej

Usuwanie emulsji fotograficznej /spełniającej rolę warstwy ochronnej w czasie trawienia/ wykonuje się w zmywaczu Agfa Gevaert Stripper 20/30 dopiero po przecięciu podłoża, co zapobiega ewentualnym uszkodzeniom mechanicznym.

Lutowanie wyprowadzeń z warstwy

Podczas lutowania, cienkie warstwy łączone są za pomocą spoiwa z wyprowadzeniami w postaci drutów. Urządzenie do lutowania zapewnia podgrzewanie podłoża w czasie lutowania, regulację temperatury grotu lutownicy oraz precyzyjne ustawienie punktu lutowniczego względem grotu. Do lutowania używane jest spoiwo L-Sn60 PbCu 2 typu A3 o średnicy 0,5 mm firmy Bleiwerk Gosler KG. Spoiwo to zawiera topnik, łatwy do usunięcia alkoholem etylowym.

Starzenie termiczne

Starzenie termiczne ma na celu przyspieszenie stabilizacji naparowanych warstw przez uporządkowanie defektów sieci krystalicznej i likwidację naprężeń mechanicznych. Polega ono na wygrzewaniu układów w podwyższonej temperaturze przez określony czas. W czasie starzenia warstwy są zasilane prądem przemianym.

Skalowanie i symetryzacja

W procesie fotolitografii cienkiej warstwie ferromagnetycznej nadaje się kształt czterech oporników połączonych tak, że tworzą mostek elektryczny. Nieprecyzyjność procesu technologicznego powoduje, że mostek jest zwykle niezrównoważony. Można go wyzerować przez skorygowanie wymiarów jego ramion. Korekty tej dokonuje się przez elektroerozyjne wypalanie materiału.

Dokładnej symetryzacji układu mostkowego dokonuje się na stanowisku składającym się z części mechanicznej /precyzyjny obrotowy sto-

lik z cewkami Helmholtza/ i elektronicznej [5]. Układ elektroniczny zapewnia skalowanie oporu naparowanej warstwy z dokładnością 0,1%. W czasie skalowania dokonuje się ciągłego pomiaru oporu, a układ zawierający elementy automatyki nie pozwala na przekroczenie zadanej wartości.

Hermetyzacja

Aby uzyskać maksymalną odporność na wilgoć i udary mechaniczne, układy są zalewane w formie z tworzyw sztucznych, zalewą fenolowo-formaldehydową typu Durez. Żywica ta charakteryzuje się niskim współczynnikiem rozszerzalności cieplnej, co jest bardzo istotne, gdyż warstwy magnetyczne są bardzo czułe na wszelkie naprężenia mechaniczne /magnetostrykcja/.

Przedstawiony w niniejszym artykule proces technologiczny otrzymywania cienkich warstw ferromagnetycznych jest nadal usprawniany. W najbliższym czasie zostanie wprowadzane do naparowania działło elektronowe. Pozwoli to na zwiększenie wydajności wytwarzania naparowanych układów w jednym cyklu próżniowym.

L i t e r a t u r a

- [1] M. Dróbka, W. Czerepiński - Cienkowarstwowe elementy magnetyczne /CEM/ - technologia otrzymywania i wyniki pomiarów serii próbnej wykonanej w OBR ME Zielona Góra 1976 - do użytku wewnętrznego.
- [2] R. Berry i inni - Thin Film Technology New York, 1968
- [3] M. Dróbka, W. Czerepiński - Zgłoszenie patentowe P-195 833
- [4] B. Żyła Praca doktorska, Warszawa, 1971
- [5] W. Czerepiński, M. Dróbka - Zgłoszenie patentowe P-183 314

⊗ ⊗ ⊗

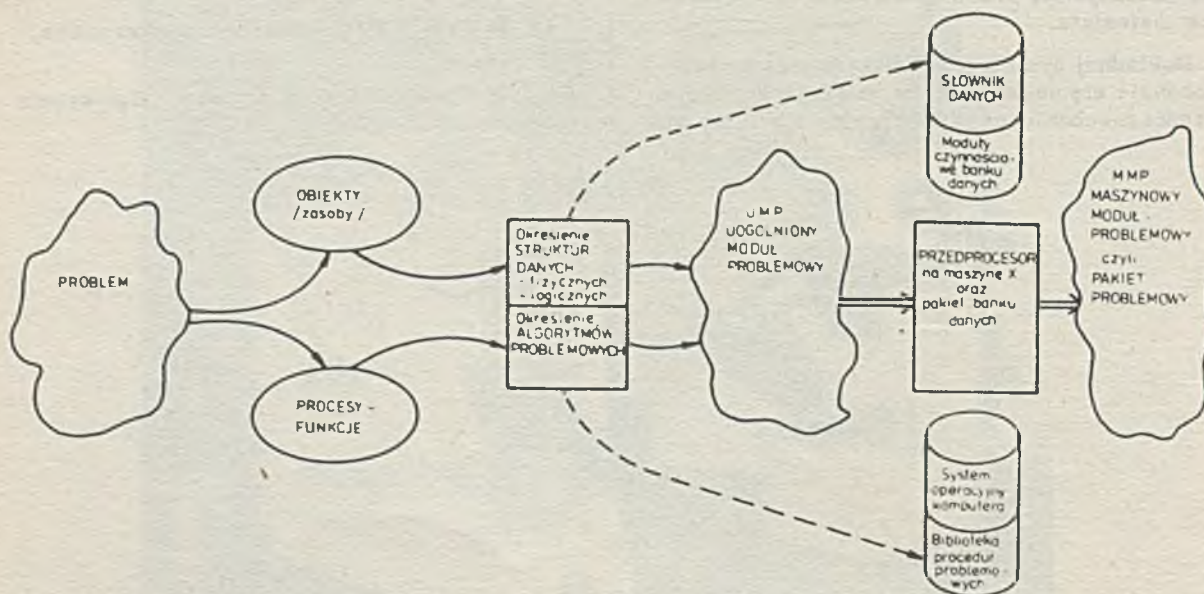
JĘZYK OPISU STRUKTURY COBOL-PDL W METODZIE PROJEKTOWANIA STRUKTURALNEGO

1. Przeznaczenie języka

Język COBOL-SDL /COBOL - oriented Structure Description Language/ jest narzędziem projektanta i programisty służącym do opisu struktury systemu informatycznego zorientowanego na oprogramowanie czynnościowe banku danych. Opis ten nosi charakter uogólniony, niezależny od typu komputera i pakietu banku danych, stosować więc go można w wczesnych stadiach projektowania przed powzięciem decyzji o wyposażeniu ośrodka obliczeniowego. Stopień sformalizowania języka pozwala na dokonanie automatycznej translacji na wersję realizowaną w warunkach konkretnego systemu operacyjnego i systemu zarządzania bazami danych

DBMS. Translacja taka powinna być poprzedzona korektą, eliminującą z opisu te zwroty, które nie znajdują oparcia w systemie operacyjnym /np. brak dynamicznego "linkowania" procedur/ lub w pakiecie banku danych /np. brak modułów czynnościowych utrzymujących struktury wektorowe lub inwersyjne/.

Język opisu struktury problemu wchodzi w skład metody strukturalnego projektowania, która, ogólnie rzecz biorąc, polega na "montowaniu" użytkowych jednostek projektowych z elementarnych jednostek strukturalnych, tworzonych zarówno wg kryterium tematycznego jak i czynnościowego /technologicznego/. W związku z powyższym zwroty języka SDL przypisać można do następujących poziomów strukturalnych:



Rys. 1. Kolejność działań w metodzie projektowania strukturalnego

Numer zwrotu	T r e ś ć z w r o t u	K o m e n t a r z
1	2	3
DV. I	PROBLEM-IDENTIFICATION DIVISION.	- przyswojenie nazwy problemowi, podanie autora, daty
DV. II	<u>ENVIRONMENT DIVISION.</u> A. PROBLEM-CONFIGURATION SECTION B. TASK-CONFIGURATION SECTION. C. DATA-CONFIGURATION SECTION. D. FILE-CONTROL SECTION. E. INPUT SECTION. F. OUTPUT SECTION. G. HARDWARE-SOFTWARE-CONFIGURATION SECTION.	- wyspecjalizowanie podproblemów, przyswojenie nazw bibliotecznych. - wyspecyfikowanie modułów czynnościowych przyswojenie nazw bibliotecznych - wyspecyfikowanie modułów danych, baz i zbiorów, - informacje o organizacji zbiorów i reżimie przetwarzania /dla potrzeb systemu operacyjnego komputera oraz do wygenerowania konfiguracji pakietu problemowego/
DV. III	<u>STORAGE-STRUCTURE DIVISION.</u> A. BASE-STORAGE SECTION. B. SSD STORAGE-STRUCTURE DESCRIPTION SECTION. C. FILE-STORAGE SECTION. D. WORKING-STORAGE SECTION.	- opis fizycznej struktury danych
DV. IV	<u>DATA-LINKAGE DIVISION.</u> A. BASE-LINK SECTION. B. LSD LOGICAL-STORAGE-DESCRIPTION. C. LSD DATA-SET SECTION.	- opis logicznej struktury danych w warunkach wielobazowego banku danych
DV. V	<u>PROCEDURE-LINKAGE DIVISION.</u> A. LINK procedura SECTION. B. operacje dołączania systemowego /wewnętrznego/	- instrukcje łączenia/"montażu"/ procedur

JEZYK OPISU PROBLEMU - COBOL-PDL /COBOL Problem Description Language/ - Wykaz formatów

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
001	<u>PROBLEM-IDENTIFICATION DIVISION.</u>	
005	PROBLEM-ID. nazwa-strukturalna-problemu PROB-Mi.	nazwa modułu problemowego zastrzeżona w opisie strukturalnym systemu
010	SPECIAL NAMES.	przemianowanie nazw
011	PROB-Mi IS %nazwa-proceduralna-modułu. -biblioteczna-	nazwa modułu problemowego w bibliotece procedur danego użytkownika
012	nazwa-opisowa-modułu-problemowego.	komentarz
015	AUTHOR. nazwa-autora.	
016	DATE-WRITTEN. data.	
020	<u>ENVIRONMENT DIVISION.</u>	
025	<u>PROBLEM-CONFIGURATION SECTION.</u>	określenie struktury problemu
026	SUBPROBLEMS ARE nazwa-podproblemu-1, { nazwa-podproblemu-2, SUBP-Mk }	strukturalne nazwy modułów podporządkowanych
030	SPECIAL NAMES.	przemianowanie nazw
031	SUBP-M1 is %nazwa-proceduralna-1. -biblioteczna-	nazwa procedury w bibliotece procedur problemowych danego użytkownika
032	SUBP-M2 is %nazwa-proceduralna-2. -biblioteczna-	
033	SUBP-Mk is %nazwa-proceduralna-x. -biblioteczna-	
035	<u>TASK-CONFIGURATION SECTION.</u>	wylczenie modułów czynnościowych wchodzących do oprogramowania DBMS
036	TASK-MODULES ARE nazwa-strukturalna-modułu czynnościowego-1, { .., nazwa-strukturalna-modułu czynnościowego-j TASK-Mj }	
040	SPECJAL NAMES.	
041	TASK-M1 is #nazwa-proceduralna-1 -biblioteczna-	nazwa procedury w bibliotece procedur czynnościowych
042	TASK-Mj is #nazwa-proceduralna-j -biblioteczna-	
045	<u>DATA-CONFIGURATION SECTION.</u>	
050	[<u>CROSS-TABLE-CONFIGURATION PARAGRAPH.</u>	-wylczenie kasetonów w tablicy krzyżowej zasoby - funkcje
051	DATA-MODULES ARE nazwa-strukturalna-modułu-danych-1, .., nazwa-strukturalna-DATA-M/z, f]	z - indeks zasoby, f - indeks funkcji.
055	[SPECIAL NAMES.	- paragraf tablicy krzyżowej i towarzyszące mu przemianowanie danych należy do składników opcjonalnych, pomocnych w ustaleniu baz i zbiorów
055	DATA-M/z, f/ IS §nazwa-mnemotechn. -modułu-danych.]	

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
060	<u>FILES PARAGRAPH.</u>	
061	DATA-BASES ARE BASE1. ... BASEn.	wyczenie bez danych używając nazw zastrzeżonych
062	[FILES ARE { ARCHn, EXSTR, VIRT D } .]	wyczenie zbiorów nie obsługiwanych przez DATA-DICTIONARY. Zbiór wejściowy definiowany jest w INPUT SECTION.
065	SPECIAL NAMES.	przemianowanie nazw zastrzeżonych na nazwy stosowane w module problemowym.
066	BASE1 IS § nazwa-mnemotechniczna-bazy.	
067	nazwa-opisowa-bazy.	
068	BASEn IS § nazwa-mnemotechniczna-bazy-n.	
069	[ARCHn IS § nazwa-mnemotechniczna-zbioru.]	
070	[EXSTR IS § nazwa-mnemotechniczna-zbioru.]	
071	[VIRT D IS § nazwa-mnemotechniczna-zbioru.]	
075	<u>FILE-CONTROL SECTION.</u>	sekcja podaje klauzule dla systemu operacyjnego oraz programowanie banku danych związane ze zbiorami
	SELECT { § nazwa-bazy } ASSIGN TO { DISK/S/ § nazwa-zbioru } liczba { TAPE/S/ }	
077	ORGANIZATION IS { SEQUENTIAL INDEXED RANDOM PARTITIONED } ;	
078	ACCESS { SENQUENTIAL } { THRU #DATA-DICT RANDOM }	
079	RECORD-KEY IS { nazwa-danej-k DEFINED THRU # DATA-DICT KEY-VECTOR }	
085	<u>INPUT SECTION.</u>	
086	SELECT { INPUT-STREAM } ASSIGN TO { TAPE/S/ nazwa-zbioru } { DISK/S/ TERMINALX }	
087	PROCESSING-MODE IS { DATA-DRIVEN } ; NORMAL }	-DATA-DRIVEN jest wykorzystywane przy stosowaniu zbioru wejściowego INPUT-SOREAM
088	[APPLY #DATA-CHECK] ;	-użycie modułów czynnościowych banku danych do obsługi wejścia; nazwy modułów podano przykładowe.
089	[APPLY #DISTRIBUTOR] ;	

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
090	[NOMINAL-KEY IS { GUIDE-CODE nazwa-danej }]	-użycie GUIDE-CODE jest niezbędne dla modułu DISTRIBUTOR
095	<u>OUTPUT SECTION.</u>	
096	SELECT { OUTPUT FILE } ASSING TO { TAPE/S/ nazwa-zbioru } DISK/S/ TERMINALX	OUTPUT FILE jest zbiorem "systemowym" przeznaczonym do rejestracji odpowiedzi.
097	PROCESSING-MODE IS { CONVERSATIONAL BATCH };	
098	[APPLY { #REPWRITER, # HELP, # FIND, #PASSWORD }]	zwrot ten służy do wygenerowania w pakiecie problemowym zestawu procedur obsługi wyjścia.
100	<u>HARDWARE-SOFTWARE-CONFIGURATION SECTION.</u>	sekcja podaje wymogi niezbędne do wygenerowania pakietu problemowego
101	DISK-CAPACITY = liczba { BYTES CHARACTERS } .	
102	MEMORY-SIZE = liczba { WORDS BYTES CHARACTERS } .	- stosować można zamiennie w stosunku do IS lub ARE
103	WORD-SIZE = liczba { BITS BYTES CHARACTERS } .	
104	DBMS IS nazwa-pakietu-banku-danych	
105	OPERATING-SYSTEM IS nazwa-systemu- -operac.	
110	<u>STORAGE-STRUCTURE DIVISION.</u>	-W rozdziale tym podaje się charakterystykę fizycznej struktury danych
115	<u>BASE-STORAGE SECTION.</u>	
116	BD § nazwa-mnemotechniczna-bazy. [BLOCK CONTAINS liczba RECORDS] .	-BD = Base Description -§ nazwa-mnemotechniczna-bazy została zadeklarowana w zwrotach 066, 068
117	<u>KEY PARAGRAPH.</u>	-deklaracja struktury klucza dostępu do każdego rekordu bazy o organizacji zbioru podanej w zwrocie 077
118	ø2 nazwa-danej-k ø3 nazwa-danej-1 [PICTURE] { DISPLAY COMP COMP-1 }	-nazwa-danej w zwrocie 118 musi być zgodna z nazwą w zwrocie 079
120	[SUBBASES ARE § nazwa-podbazy-1, { § nazwa- podbazy-2, . . . § nazwa-podbazy-n }] .	

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
125	<u>SSD §nazwa-mnemotechniczna SECTION.</u>	-SSD = Storage Structure Description §nazwa-mnemotechniczna odnosi się do podbaz lub bazy /jeśli nie jest podzielna/
126	RECORD-UNIT IS { REC-INV SEGMENT RECORD VECTOR } ,	-RECORD-UNIT oznacza rekord logiczny z punktu widzenia systemu operacyjnego
127	<u>SEGMENT PARAGRAPH.</u>	opis struktury jednostki RECORD można oprzeć o zwroty opisu danych w języku COBOL z inną numeracją poziomów opisu
128	Dφ1 ROOTSGT { FIXED liczba { WORDS BYTES CHARACTERS } , VARIABLE }	-Dφ1 służy do opisu segmentu sterującego -zwroty 128-132 są opisem uogólnionym przydzielającym poziomy i parametry wspólne
129	Dφ2 DATASGT { FIXED liczb VARIABLE } ,	-jednostka miary przy FIXED jest tutaj taka sama jak w zwrocie 128
130	[Dφ3 ATOM { FIXED liczba VARIABLE }] ,	-stosowanie "zintegrowanego" pola zwanego atomem jest opcjonalne; pole to jest niepodzielne z punktu widzenia więzi adresowych oraz ew. wydruku użytkowego
131	Dφ4 FIELD [FIXED liczba { WORDS BYTES CHARACTERS } , VARIABLE BITS] ,	-VARIABLE oznacza, że długości będą określone indywidualnie w opisie szczegółowym
132	[Dφ5 POINTER FIXED liczba "] .	-poziom φ5 zarezerwowany został w tym opisie dla więzi adresowych ilość pól więzi zostaje zadeklarowana w zwrotach opisu szczegółowego, które są tworzone dla każdego definiowanego segmentu.
135	φ1 nazwa-segmentu-sterującego φ4 nazwa-danej-k φ4 nazwa-licznika-segmentów PICTURE..... φ4 nazwa-licznika-długości-segmentu PICTURE..... φ4 nazwa-wyróżników-obecności PICTURE.....	-opis szczegółowy segmentu sterującego -klucz rekordu /patrz zwroty 079 i 118/ -jeśli określono go jako VARIABLE -szereg wskaźników binarnych określających obecność segmentu danych

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
136	<p>Ø2 nazwa-segmentu-danych</p> <p>Ø3 nazwa-atomu-1 Ø31 nazwa-pola-1 Ø31 nazwa-pola-2</p> <p>Ø3 nazwa-atomu-2 Ø4 nazwa-danej-a Ø4 nazwa-danej-b Ø41 nazwa-danej-c Ø411 nazwa-danej-d Ø411 nazwa-danej-e</p> <p>Ø5 nazwa-pola-adresowego-1 Ø5 nazwa-pola-adresowego-2 Ø5 nazwa-pola-adresowego-3</p>	<p>PICTURE..... PICTURE..... PICTURE..... PICTURE.....</p> <p>PICTURE..... PICTURE..... STANDARD PICTURE..... STANDARD</p> <p>-składowe atomu przewidziane do wykorzystania</p> <p>-strukturę wewnętrzną pola uzyskujemy poprzez dodawanie przyrostka, pierwsze dwa znaki posiadają znaczenie funkcjonalne zadeklarowane w zwrotach DXX, które obowiązują w ramach paragrafu.</p> <p>-STANDARD oznacza fizyczny adres dyskowy stosowany przez dany system operacyjny</p> <p>-pola więzi adresowej wykorzystywane są w DATA-LINKAGE DIVISION.</p>
140	<u>VECTOR PARAGRAPH.</u>	-w paragrafie tym opisuje się strukturę fizyczną w poszczególnych typach wektorów oraz podaje się nazwy mnemotechniczne dla każdego wektora.
141	KEY-VECTORS ARE nazwa-k-1, {nazwa-k-2, nazwa-k-n}.	Zwraca się uwagę, że struktury podane w paragrafach obowiązują w ramach bazy niepodzielnej lub podbazy.
142	LINK-VECTORS ARE nazwa-l-1, {..., nazwa-l-n}.	Podbaza powinna posiadać tylko jeden paragraf.
143	DATA-VECTORS ARE nazwa-d-1, {..., nazwa-d-n}.	-w zwrotach 145-154 podaje się kolejność elementów składowych w typach wektorów, o ilości elementów decyduje użytkownik, w niniejszym opisie uwzględnia się minimalną strukturę wektorów.
145	DØ1 KEY-VECTOR,	-przyporządkowanie poziomów strukturalnych podobne jak w SEGMENT PARAGRAPH.
146	DØ11 KEY-VALUE	-formaty pól podawane są w opisie szczegółowym.
147	DØ12 KEY-POSITION.	
149	DØ2 LINK-VECTOR,	
150	DØ21 LINK-POSITION.	
152	DØ3 DATA-VECTOR,	
153	DØ31 DATA-VALUE	

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
155	<p>Ø1 nazwa-k-1, Ø11 nazwa-1 PICTURE { DISPLAY COMP COMP-1 } Ø12 nazwa-2 PICTURE " .</p>	<p>- nazwa-k-1 powinna być podana w zwrocie 141. opis szczegółowy wektora występuje tyle razy ile elementów liczy lista.</p>
156	<p>Ø2 nazwa-1-1, Ø21 nazwa-3 PICTURE " .</p>	<p>- zawartość LINK-VECTOR tworzona jest w wyniku realizacji DATA-LINKAGE DIVISION wywołanych przez procedury użytkownika</p>
157	<p>Ø3 nazwa-d-1, Ø31 nazwa-4 PICTURE " .</p>	
160	<p><u>REC-INV PARAGRAPH.</u></p>	<p>- paragraf dotyczy rekordu bazy inwersyjnej.</p>
161	<p>DØ1 ATTRIBUTE-NAME PICTURE " .</p>	<p>- ponieważ w ramach bazy inwersyjnej występować może tylko jednorodna struktura zapisu inwersyjnego nie stosuje się opisu szczegółowego z indywidualnymi nazwami danych</p>
162	<p>DØ2 ATTRIBUTE-VALUE PICTURE " .</p>	
163	<p>DØ3 SCALE-FACTOR</p>	<p>- współczynnik skalowania:</p>
164	<p>DØ4 LOGIC-FACTOR PICTURE " .</p>	<p>a/ logicznego</p>
165	<p>DØ5 ARITHMETIC-FACTOR PICTURE " .</p>	<p>b/ arytmetycznego</p>
166	<p>DØ6 COUNTER PICTURE " .</p>	<p>- licznik elementów w rekordzie</p>
167	<p>DØ7 ELEMENT { ADDRESS KEY } PICTURE " . OCCURS liczba TIMES.</p>	<p>- elementy w postaci adresów dyskowych lub kluczy</p>
168	<p>DØ8 POINTER PICTURE " .</p>	<p>- łącznik adresowy do następnego rekordu dotyczącego tej samej charakterystyki deskryptorowej, specyfikowanej w zwrotach 161-165</p>
170	<p><u>WORKING-STORAGE SECTION.</u></p>	
175	<p>[GUIDE-CODE PARAGRAPH.]</p>	<p>- patrz zwrot 090</p>
180	<p>[..... [TERMINAL-WORKAREA PARAGRAPH.] </p>	<p>- w ramach paragrafu stosuje się poziomy strukturalne i nazwy danych</p>
185	<p>deklaracje różnych pól roboczych</p>	
190	<p><u>FILE-STORAGE SECTION.</u></p>	
195	<p>FD § nazwa-mnemotechniczna-zbioru [BLOCK CONTAINS .</p>	<p>- w sekcji tej opisywana jest struktura zbiorów nie opisywanych w słowniku danych</p>
196	<p>RECORDS ARE nazwa-1,, { nazwa-n } .</p>	<p>- w RECORD PARAGRAPH, następuje opis poszczególnych typów rekordów.</p>

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz
1	2	3
210	<u>DATA-LINKAGE DIVISION.</u>	- w rozdziale opisuje się logiczną strukturę danych, a więc zestawy danych powiązane logicznie bez względu na ich lokatę w pamięci.
211	<u>BASE-LINK SECTION.</u>	- powiązania mogą dotyczyć baz i podbaz opisanych w BASE-STORAGE SECTION /zwroty 116 i 120/; powiązania dotyczące FILE-STORAGE SECTION realizowane są przez procedury użytkownika poza systemem zarządzania bazami danych
212	Opcja 1. $\left\{ \begin{array}{l} \text{LINK FORWARD} \\ \text{LINKF} \end{array} \right\} \text{ALL} \left\{ \begin{array}{l} \text{SUBB} \\ \text{BASES} \end{array} \right\} \text{THRU nazwa-pola-} \\ \text{adresowego-1, \{....., nazwa-pola-adresowego-n\} .}$	- pola adresowe zostały zadeklarowane na poziomach POINTER w zwrotach 132, 168
213	Opcja 2. $\left\{ \begin{array}{l} \text{LINK BACKWARD} \\ \text{LINK B} \end{array} \right\} \text{ALL} \left\{ \begin{array}{l} \text{SUBB} \\ \text{BASES} \end{array} \right\} \text{THRU nazwa-pola-} \\ \text{adresowego-1, \{....., nazwa-pola-adresowego-n\} .}$	- pola adresowe wymienione w BASE-LINK S. i SUBBASE-LINK S. wchodzą w skład makrołańcuchów podających adresy początkowe /dyskowe/ powiązanych baz i podbaz.
214	Opcja 3. $\left\{ \begin{array}{l} \text{LINKFB} \\ \text{LINKBF} \\ \text{LINK FORWARD-BACKWARD} \\ \text{LINK BACKWARD-FORWARD} \end{array} \right\} \text{ALL} \left\{ \begin{array}{l} \text{SUBB} \\ \text{BASES} \end{array} \right\} \text{THRU...}$	
215	Opcja 4. $\left\{ \begin{array}{l} \text{LINKF} \\ \text{LINKB} \\ \text{LINKFE} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \$ \text{nazwa-mnemotechniczna-bazy-1} \\ \$ \text{nazwa-mnemotechniczna-podbazy-1} \end{array} \right\} \\ \text{AND} \left\{ \begin{array}{l} \$ \text{nazwa-mnemotechniczna-bazy-2} \\ \$ \text{nazwa-mnemotechniczna-podbazy-2} \end{array} \right\} \\ \text{THRU nazwa-pola-adresowego-1,}$	
220	<u>LSD §nazwa-mnemotechniczna SECTION.</u>	- LSD - Logical Structure Description w sekcji LSD opisywana jest logiczna struktura bazy lub podbazy podanej w nazwie mnemotechnicznej.
221	STRUCTURE IS $\left\{ \begin{array}{l} \text{TREE} \\ \text{NETWORK} \\ \text{INVERTED} \\ \text{VECTORIZED} \\ \text{RELATIONAL} \end{array} \right\} .$	- zwrócić tutaj należy uwagę na powiązania ze zwrotem 126 RECORD-UNIT : SEGMENT i RECORD odnoszą się np. do struktur TREE i NETWORK.

JEZYK OPISU PROBLEMU COBOL-PDL /COBOL Problem Description Language/
- Wykaz formatów

Numer zwrotu	Treść zwrotu	Komentarz		
1	2	3		
222	DL-TECHNIQUE IS { ADDRESS KEY-VALUE POSITION } { LIST LINK-VECTOR POINTER-ARRAY INDEX-SET POINTER-FILE }	-TECHNIQUE IS <table border="1" data-bbox="980 391 1322 478"> <tr> <td>zawartość pola adresowego</td> <td>organizacja obszaru pól adres.</td> </tr> </table>	zawartość pola adresowego	organizacja obszaru pól adres.
zawartość pola adresowego	organizacja obszaru pól adres.			
223	[PRIMARY { SUBB BASE FILE INPUT- STREAM } IS \$nazwa-mnemotechniczna]	-zwroty 223 i 224 odnoszą się do bazy /podbazy/ o strukturze inwersyjnej. zwrot 223 podaje nazwę bazy, podbazy lub zbioru stanowiącego podstawę zasilania bazy /podbazy/ inwersyjnej.		
224	[SECONDARY KEYS ARE nazwa-danej-1 { nazwa-danej-2, nazwa-danej-n }] .	-nazwy danych wymienione w zwrocie 224 powinny być podane w SSD SECTION, w trakcie zasilania bazy inwersyjnej są one porównywane z polami ATTRISUTE-VALUE /162/ z uwzględnieniem współczynników skalowania logicznego i arytmetycznego.		
230	LSD nazwa-logicznego-zestawu-danych SECTION.	-nazwa oznacza nazwę DATA-SET. przez DATA-SET rozumie się zestaw danych grupujący dane co najmniej z dwóch fizycznych jednostek danych zadeklarowanych w RECORD UNIT /patrz zwrot 126/.		
231	OWNER IS nazwa-danej-na poziomie RECORD-UNIT-1 ORDERED ON nazwa-danej-1.	-powiązania logiczne w ramach zestawu mogą dotyczyć baz i podbaz posiadających taki sam typ RECORD-UNIT /126/ i taki sam typ STRUCTURE /221/.		
232	MEMBER IS nazwa-danej-na poziomie RECORD-UNIT-2 ORDERED ON nazwa-danej-2.	-struktury relacyjne tworzone są przez specjalistyczny język zapytań np. SQUARE.		
233	{ LINKF LINKB LINKFB } nazwa-danej-na poziomie-RU-1 AND nazwa-danej-na poziomie-RU-2 UPON nazwa-pola-na podstawie-zawartości którego-tworzony-jest-łącznik { THRU nazwa-pola-adresowego-1, { nazwa-pola adresowego-2 } . { THRU INDEX-SET wartość-indeksu-wejścia IN nazwa-indeksu . }	-bazy inwersyjne bezpośrednio grupują dane/a ściśle rzecz biorąc, adresy tych danych/ w zestawach logicznych określonych przez kombinacje deskryptorów. -łączenie bezpośrednie -łączenie pośrednie przez "zestaw indeksów strukturalnych".		

- do poziomu tematycznego lub funkcjonalnego /określenie "funkcjonalny" odnosi się do funkcji zarządzania typu planowanie, ewidencja itp. lub funkcji gospodarczej typu zaopatrzenie, zbył, wvtwarzanie. itp. /,

- do poziomu technologicznego;

- do poziomu informacyjnego, dotyczącego logicznych i fizycznych struktur danych.

Zgodnie z poziomami wyróżnić można strukturę funkcjonalną, technologiczną i informacyjną.

Strukturę funkcjonalną proponuje się tworzyć bez oparcia o tzw. klasyfikator podsystemów - stosownie do aktualnych potrzeb przedsiębiorstwa, wyrażanych w języku SDL jako problemy. Właśnie problemy /a nie sztuczne klasyfikatory/ narzucają istotne powiązania informacyjne i algorytmy, gdyż stanowią odbicie zjawisk i procesów gospodarczych zachodzących w przedsiębiorstwie.

Warunkiem projektowania systemu zgodnie z aktualnymi potrzebami jest posiadanie oprogramowania banku danych, zezwalającego na sukcesywne wprowadzanie nowych danych i nowych powiązań, oraz uporządkowanie gospodarki indeksowej w skali przedsiębiorstwa /aby zapewnić rozróżnialność danych w bazach obsługujących szereg zastosowań/. Istotne znaczenie dla strukturalnego projektowania posiada stopień pewnego nasycenia procedurami problemowymi, które powinny być tak skonstruowane, by stanowić przedmiot działania struktury technologicznej wykorzystującej je do różnych pakietów problemowych. Racjonalna technologia zakłada bowiem /między innymi/ maksymalne wykorzystanie tych elementów, które można uznać za powtarzalne. Elementami tymi są nie tylko dane, lecz i procedury problemowe oraz procedury czynnościowe. Uzasadnienie tych ostatnich jest stosunkowo proste. Komputer nie rozróżnia bowiem zawartości rzeczowej zbiorów, lecz metody organizacji i dostępu, formaty danych, powiązania adresowe. Jeśli opis struktur danych zostanie usunięty z procedur aplikacyjnych i przyjęty przez oprogramowanie banku danych, wówczas operacje na zbiorach realizowane być mogą przez moduły czynnościowe zwane /w SDL/ TASK MODULES. W tym momencie należy zwrócić uwagę na to, że język SDL ogranicza się do czynności strukturalizacji, tzn. wymienia elementy strukturalne i podaje sposób ich wiązania. Za pomocą SDL nie pisze się więc procedur problemowych i czynnościowych, pozostawiając to językom programowania dostępnym na danym komputerze.

Przedprocesor języka SDL /rys. 1/ korzysta więc z usług przedmiotowych kompilatorów, doprowadzając przedtem zwroty swego języka do postaci źródłowej wymaganej dla danego języka i dla danego systemu operacyjnego /po prostu generuje karty sterujące i makroinstrukcje niezbędne dla dostępu bibliotecznego i linkowania procedur/.

Zasadniczą częścią języka SDL są zwroty służące do opisu struktury informacyjnej, czyli fizycznych i logicznych struktur danych

/patrz rozdziały STORAGE-STRUCTURE DIVISION i DATA-LINKAGE DIVISION/. Wyróżnienie tych struktur wynika z potrzeby rozróżnienia sposobu przechowywania danych i sposobu ich wykorzystywania. Logiczne struktury danych służą do wyrażenia powiązań pomiędzy zasobami /materiałami, wyrobami, itp./, zdarzeniami /typu zamówienia, zlecenia, przyjęcie materiału, sprzedaż wyrobu, itp./ i podmiotami /kontrahentami, pracownikami/. Elementy te charakteryzuje szereg atrybutów, stanowiących formalną podstawę wiązań. Aktualnie struktury danych stanowią jeden z najbardziej dynamicznych działów informatyki, posiadający w dorobku struktury segmentowe /np. IMS/, struktury wektorowe /np. ROBOT/, inwersyjne i re-lacyjne.

Składnia języka SDL

Składnia języka SDL oparta została w pewnym stopniu o składnię języka COBOL, z tym, że występuje szereg odmienności związanych z podziałem na rozdziały, sekcje i paragrafy oraz z notacją stosowaną w zwrotach. Wykaz formatów języka tzw. wersji Opodany jest poniżej. Komentarz podany w rubr. 3 pozwala na zorientowanie się w możliwościach "eksploatacyjnych" poszczególnych zwrotów.

Podsumowanie

- Metoda strukturalnego projektowania poprzez język SDL umożliwia dobór konfiguracji systemu stosowany do potrzeb danego przedsiębiorstwa /przy wdrażaniu systemów branżowych/ i danego problemu przy minimalnych nakładach /na wprowadzenie dodatkowych procedur/ zachowując jednolitą gospodarkę zbiorami danych, prowadzoną centralnie przez oprogramowanie wielobazowego banku danych, oraz wykorzystując dotychczasowy dorobek systemu w zakresie danych i procedur. Zasady montażu procedur w pakiety problemowe zależą w dużym stopniu od możliwości systemu operacyjnego /dynamiczny lub statyczny przydział pamięci, parametry dostępu bibliotecznego i kompozycji procedur/.

- W proponowanej metodzie rozbudowa systemu następuje w drodze tworzenia kolejnych pakietów problemowych w warunkach wykorzystania już istniejących elementów i "dorabiania" brakujących procedur oraz uzupełniania zawartości baz danych.

- Wybór problemu zależy od aktualnych potrzeb przedsiębiorstwa. Problemem może być na przykład obsługa portfela zamówień /jako moduł złożony/, rozliczanie braków, emisja dokumentacji warsztatowej, kontrola zleceń produkcyjnych, prognozowanie zapasów. Każdy problem jest przez projektanta opisywany w postaci tzw. modułu problemowego, który podaje wykorzystanie niezbędnych struktur danych, algorytmów specyficznych dla danego zastosowania oraz usługowych modułów czynnościowych. Zestaw programów otrzymany w wyniku montażu powyższych elementów nazywamy umownie pakietem problemowym.

TWORZENIE GRUP PROBLEMOWYCH JAKO DROGA UELASTYCZNIENIA ORGANIZACJI PRZEMYSŁOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO

/Artykuł dyskusyjny/

Pojęcie nowoczesnej organizacji prac naukowo-badawczych datuje się w zasadzie od okresu II wojny światowej. Określenie "wojna totalna" oznaczało między innymi wprzęgnięcie do realizacji nadrzędnego celu pokonania przeciwnika, wszystkich elementów organizmu społeczno-gospodarczego, w tym placówek naukowych i badawczo-rozwojowych.

W przypadku instytucji naukowych tak ściśle uzależnienie ich działalności od potrzeb społeczno-gospodarczych, wymagających odpowiedniego jakościowo i szybkości rozwiązania, miało miejsce po raz pierwszy. W dziedzinie organizacji instytucji badawczych oznaczało to konieczność nadania priorytetu pracy zespołowej, stworzenia systemu planowania i kontroli realizacji prac badawczych oraz "otwarcia" środowiska naukowego na zewnątrz poprzez współpracę z instytucjami militarnymi i gospodarczymi. Po zakończeniu działań wojennych doświadczenia z realizacją pierwszych wielkich programów badawczych spowodowały przeniesienie tych wzorów współpracy z nauką do cywilnych sfer gospodarki.

Przy braku w Instytucjach naukowych form organizacyjnych, które mogłyby przyczynić się do realizacji jakościowo nowych zadań stawianych nauce, naturalnym było nie tyle przyjmowanie, ile narzucanie, wzorców organizacyjnych stosowanych dotychczas w innych sferach działalności zorganizowanej. W późniejszym okresie przedsięwzięcia organizacyjne stawiały sobie za cel stworzenie bardziej racjonalnych, uwzględniających specyfikę prac naukowych, praktycznych rozwiązań organizacyjnych. Do chwili obecnej w krajach posiadających największe doświadczenie w zakresie "zinstytucjonalizowanej nauki", stosuje się w praktyce lub zaleca do stosowania cały szereg rozwiązań organizacyjnych, których główną cechą, odróżniającą je od rozwiązań stosowanych np. w produkcji przemysłowej, jest nacisk kładziony na elastyczne przystosowanie struktur organizacyjnych do zmiennych celów stawianych insty-

tucjom naukowo-badawczym /organizacja macierzowa, projektowa, odmiany struktury "line and staff" itp./.

W gospodarce polskiej, zwłaszcza w ostatnich latach, podejmuje się racjonalizację uwarunkowań organizacyjno-ekonomicznych postępu naukowo-technicznego. Doświadczenia wyniesione z kilkuletniego okresu funkcjonowania systemu problemów węzłowych i branżowych, prób uporządkowania podziału obszarów decyzyjnych pomiędzy centralne instytucje oraz ich koordynacji z pierwszych, bardziej elastycznych projektów organizacji współpracy nauka-przemysł /np. zgrupowania, centra naukowo-produkcyjne/ z pewnością posłużą wykształceniu w przyszłości metodologii planowych zmian organizacyjnych cyklu innowacyjnego.

Jak dotąd struktura organizacyjna pionu naukowo-badawczego w instytutach przemysłowych opiera się na zakładach naukowo-badawczych, tworzonych według różnorodnych zasad. Najczęściej spotykane kryteria wydzielenia zakładów naukowo-badawczych to:

- zakłady "funkcjonalne", skupiające badaczy określonych specjalności, realizujących jedną z faz procesu badawczo-wdrożeniowego /w przypadku instytucji opracowujących systemy komputerowe, czyli placówek będących tematem dalszej części opracowania, będą to zakłady skupiające analityków systemu, projektantów systemów, programistów, projektantów sprzętu itp. /.

- zakłady "przedmiotowe", skupiające badaczy różnych specjalności. Zakłady takie mogą w zasadzie samodzielnie realizować całość lub podstawowe fazy cyklu badawczego. W przypadku systemów komputerowych będą to zakłady realizujące określoną kategorię systemów /systemy automatyzacji zarządzania, sterowania procesami określonej gałęzi wytwórczości, systemy telekomunikacji itp. /.

- struktura mieszana, w której obok zakładów funkcjonalnych istnieją zakłady przedmiotowe,

bądź tworzone na innych zasadach /np. "szkoły" najwybitniejszych pracowników badawczych/.

Przyjęcie przy tworzeniu pionu naukowo-badawczego zasad struktury funkcjonalnej, obok istotnych zalet /koncentracja jednorodnych grup specjalistycznych ułatwiająca proces doskonalenia kadry badawczej i kierowania nimi/, ma również główną wadę uwydatniającą się przy wykonywaniu zewnętrznych zleceń na prace badawcze. Utrudnia tę sprawę koordynacja pracy poszczególnych zakładów, rozwiązywana przeważnie przez powoływanie odpowiedzialnych za całość opracowanego projektu kierowników tematów badawczych, którzy przy stałej współpracy z kierownikami zakładów, kontrolują przebieg prac na kolejnych etapach. Odmianą takiej procedury organizacyjnej jest skupienie funkcji koordynacyjnej dla wszystkich, przynajmniej ważniejszych projektów w gestii jednej osoby, w zasadzie dyrektora naukowego. W warunkach rozdrobnienia odpowiedzialności za powodzenie projektów, koordynator korzysta ze swoich uprawnień zazwyczaj dopiero w sytuacjach "awaryjnych", zagrażających przekroczeniem przyjętego harmonogramu prac lub preliminarza kosztów.

Do innych poważnych trudności takiej struktury organizacyjnej zaliczyć należy także znaczną niespójność obowiązków kierowników zakładów funkcjonalnych, którzy odpowiadają za doskonalenie zawodowe podległej kadry badawczej, jak i za właściwą realizację przeważnie kilku równoległe prowadzonych w zakładzie tematów badawczych. Realna w takich warunkach jest groźba przetargów, w których poszczególne zakłady starają się dla zrozumiałych względów o wyeksponowanie swej roli przy urzeczywistnianiu projektów najbardziej intratnych pod względem zawodowym i finansowym, o jednocześnie zmniejszenie obciążenia bieżącymi pracami, a w przypadkach niepowodzeń tłumaczenia się niewłaściwą współpracą z innymi jednostkami.

W tradycyjnie ujmowanych strukturach organizacyjnych oparcie się przy tworzeniu zakładów naukowo-badawczych o zasadę "przedmiotowości" może być ocenione w większości przypadków, jako rozwiązanie postępowe w stosunku do zasady "funkcjonalności". Pion badawczy instytucji podlega swoistemu podziałowi, przy którym zakłady stają się w zasadzie samowystarczalne przy realizacji określonej klasy systemów komputerowych a zagadnienie koncentracji odpowiedzialności za jakość i terminowość realizacji projektu ulega uproszczeniu /kierownik zakładu lub kierownik tematu, rekrutujący się z tego samego zakładu/, zaś problemy koordynacji przenoszą się na szczebel zakładów. Stawia to jednak szczególne wymagania co do osobowości i autorytetu kierownika zakładu. Tutaj także, jak i w modelu funkcjonalnym, podstawową niezgodnością jest skupienie w ramach jednej komórki organizacyjnej obu podstawowych funkcji przemysłowego instytutu naukowo-badawczego, tzn. realiza-

cji konkretnych problemów, zleconych przez jednostki zewnętrzne oraz tworzenia możliwie optymalnych warunków dla rozwoju naukowego kadry instytutu. Podobne zasady podziału stosowane są przy wyodrębnieniu z działalności podstawowej instytutu odrębnych pionów badawczych, co oczywiście pociąga za sobą wymienione już trudności koordynacyjne, występujące na szczeblu zakładów naukowo-badawczych.

W instytucjach uczestniczących w procesie innowacyjnym jedną z cech wyznaczających strategię przedsięwzięć organizacyjnych jest wyjątkowy wpływ relacji międzyludzkich w sferze nieformalnej na jakość pracy badawczej. Głównym przejawem tak pojętej "infrastruktury nieformalnej" jest funkcjonowanie hierarchii autorytetów zawodowych, która nie zawsze pokrywa się z systemem autorytetów wynikających z formalnego nazewnictwa organizacyjnego, które są o wiele silniejsze od tych ostatnich. Istnieje silna, negatywna i pozytywna selekcja kadry naukowej, większy niż w innych instytucjach zakres możliwego utożsamiania celów indywidualnych z ogólnymi celami instytucji - który to czynnik może działać obosiecznie.

Projektowanie organizacji instytucji badawczej, zwłaszcza przy jej doskonaleniu, powinno uwzględniać więc także koordynację cech struktury formalnej z jej nieformalnym podłożem. Wymaga to w praktyce znacznej elastyczności struktury formalnej komórek podstawowych. Elastyczność struktury niezbędna jest zwłaszcza w instytucjach cyklu innowacyjnego działających w gałęziach o szczególnie szybkich zmianach technicznych. Dziedziny obecnie najbardziej się rozwijające charakteryzują się zarazem interdyscyplinarnością, czyli współpracą przy rozwiązywaniu określonego problemu badawczego naukowców różnych specjalności. Cecha ta z kolei stawia przed projektantem organizacji zadanie stworzenia warunków ułatwiających koordynację pracy specjalistów, koncentrację zasobów ludzkich i rzeczowych na rozwiązywaniu konkretnego problemu badawczego oraz ściśle określenie odpowiedzialności za realizację problemów i dysponowanie środkami przeznaczonymi na ten cel.

W instytucjach projektujących i wdrażających komputerowe systemy przemysłowe silnie występują wymienione podstawowe cechy współczesnego procesu innowacyjnego: interdyscyplinarność zespołów badawczych oraz wysoka dynamika postępu technicznego.

Przedstawiona propozycja jest próbą odniesienia niektórych rozwiązań zastosowanych za granicą do ukształtowanego już modelu instytutu przemysłowego. Autor tym samym uważa za słuszne, iż realizacja w ramach jednej organizacji całego cyklu badawczego /z badaniami podstawowymi włącznie/ jest rozwiązaniem odpowiednim do osiągniętego etapu rozwoju nauki, lecz wymaga zastosowania innej niż obecnie struktury organizacyjnej.

Proponowana organizacja oparta jest całkowicie na zasadzie tworzenia grup problemowych dla każdego realizowanego zlecenia zewnętrznego. Tworzone w miarę potrzeb grupy problemowe składają się na odrębny pion, roboczo nazwany pionem zastosowań, który funkcjonuje równolegle do pionu złożonego z zakładów, organizowanych przy zastosowaniu jednej z poprzednio wymienionych zasad /pion ogólnobadawczy/

Kluczową pozycję w organizacji zajmuje kierownik grupy, który równolegle do scedowanej na niego odpowiedzialności za terminową i jakościową realizację tematu, otrzymuje odpowiednie uprawnienia do dysponowania zasobami /kadra badawcza i pomocnicza, środki finansowe, materiały itp. / niezbędnymi dla osiągnięcia nałożonych zadań. Uprawnienia kierownika grupy w zakresie kadry obejmować powinny samodzielny dobór współpracowników, wyznaczenie czasu i miejsca pracy, wnioskowanie o premie tematowe, dodatki specjalne, przeszerogowania itp. Członkowie grupy problemowej w okresie współpracy przy realizacji tematu podporządkowani są jej kierownikowi, przy czym jedynie nieliczna grupa pracowników uczestniczy w pracach przez cały okres opracowywania projektu.

Między okresami pracy w grupach problemowych, pracownicy naukowcy /w tym kierownicy grup/ zatrudnieni są w pionie ogólnobadawczym, realizującym badania podstawowe i prace stosowane o dużym stopniu niepewności końcowych rezultatów /tzw. prace własne/. Są to więc prace dla których, w odróżnieniu od zakresu działania pionu zastosowań, konkretyzacja zadań i harmonogramów prac może mieć jedynie charakter ogólny. Należałoby rozważyć możliwość stosowania zasady samodzielnego wyboru przez pracowników badawczych zakładu naukowego, w ramach którego realizowałyby swoje indywidualne, wieloletnie programy rozwoju naukowego.

Status potencjalnego kierownika tematu przyznawany byłby przez dyrekcję instytucji na podstawie osiągnięć naukowych i umiejętności kierowania pracą zespołową. Po okresie tzw. "docierania się" organizacji, ocena wyników i jakości prowadzonych prac z pewnością pozwoli na selekcję zespołu kierowniczego. Ważnym czynnikiem jest wyeksponowanie formalnej pozycji kierownika tematu, który w hierarchii zawodowej powinien zajmować szczebel równy kierownikowi zakładu naukowo-badawczego. Ułatwi to także zerwanie z dotychczasową anonimowością prac zastosowaniowych. Przy realizacji przez daną placówkę większego, kompleksowego zadania badawczego należałoby każdorazowo rozważyć możliwość utworzenia większej organizacji, która w hierarchii odpowiedzialności odrębnemu pionowi, pod kierownictwem dyrektora d/s określonego projektu. Podstawowymi kryteriami byłyby oczywiście zna-

czenie tego zadania dla gospodarki narodowej oraz czas realizacji projektu.

Równolegle do prac nad elastyczną strukturą organizacyjną, należałoby wypracować wewnętrzne metody zlecania tematów badawczych grupom problemowym. Przy projektach o mniejszej skali, jedną z możliwych do przeanalizowania metod może być swego rodzaju "przetarg", w ramach którego zainteresowani tematem kierownicy przedstawialiby oferty, zawierające takie informacje, jak: harmonogram realizacji projektu, jego pracochłonność, zapotrzebowanie na aparaturę i materiały, skład osobowy grupy itp. Weryfikacja ofert i ostateczne zlecenie projektów pozostawałoby w gestii dyrektora pionu zastosowań. Proponowany tryb wymaga oczywiście znacznych umiejętności organizacyjnych kierowników tematów oraz ścisłej współpracy z komórkami pomocniczymi. Odrębnym zagadnieniem jest wypracowanie metod skutecznie ograniczających możliwość przedstawiania ofert nierealnych i blokowania przetargów przez "gentlemen's agreement" pomiędzy zespołem kierowników tematów.

Podstawowymi zaletami proponowanej organizacji, w porównaniu z rozwiązaniami tradycyjnymi są:

- możliwość osiągnięcia wyższego stopnia identyfikacji osobistych celów pracowników naukowych z ogólnymi celami instytucji badawczej, dzięki zasadzie dobrowolnego udziału w pracach grup problemowych i zakładów naukowo-badawczych,
- uporządkowanie zakresu odpowiedzialności za realizację poszczególnych zadań i wydzielenie adekwatnych do stopnia odpowiedzialności prerogatyw oraz uniknięcie obecnej bezradności kierownika tematu wobec "podwójnej lojalności" kierowanych przez siebie pracowników,
- dwukanałowa ocena pracy pracowników naukowych i pomocniczych oraz ułatwienie negatywnej i pozytywnej selekcji, przez wykorzystanie w tym celu różnic w atrakcyjności zawodowej i finansowej pomiędzy poszczególnymi tematami badawczymi,
- możliwość powiązania autorytetu wynikającego ze stanowiska w hierarchii zawodowej z autorytetem zdobytym z tytułu osiągnięć zawodowych,
- poprzez ustalenie wieloletniego limitu, określającego maksymalny okres "oddelegowania" do pracy w grupach problemowych umożliwić się właściwy rozwój specjalistyczny kadry badawczej,
- ujednoczenie zakresu odpowiedzialności kadry kierowniczej poprzez wyodrębnienie funkcji strategicznych i bieżących.

W niniejszym artykule zaprezentowano system planowania i kontroli realizacji prac badawczych przemysłowego instytutu badawczego jedynie od strony jego zalet. Autor ma nadzieję, że dyskusja wywołana tym materiałem pozwoli przedstawić go bardziej wszechstronnie.

x/ /przypisek red./ Zarządzenie Przew. KNiT z 30.10.1963 r, Dziennik Ustaw nr 86/63

mgr inż. ZBIGNIEW NAOTYŃSKI
Pracownia Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Automatyki i Aparatury
Pomiarowej »Meral«

INFORMACJA O SEMINARIUM NA TEMAT KOMPLEKSOWEJ AUTOMATYZACJI PRODUKCJI MASZYN – »PRAGA-76«

Seminarium, które odbyło się w Pradze od 1 do 6 listopada 1976 r. zorganizowane było przez Grupę Roboczą d/s Automatykacji - Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ. Uczestniczyli w nim przedstawiciele 16 państw europejskich, a ponadto USA i Japonii.

W czasie seminarium wygłoszono 35 referatów, podzielonych na cztery zasadnicze grupy tematyczne,

- Ogólne tendencje rozwoju automatyzacji produkcji maszyn
- Sterowanie i organizacja zintegrowanych systemów produkcyjnych.
- Techniki i technologie stosowane w zintegrowanych systemach produkcyjnych
- Człowiek a systemy produkcyjne

Ponadto uczestnicy seminarium odwiedzili zakład produkcyjny, gdzie zapoznano się ze



zintegrowanym systemem automatyzacji produkcji w postaci tzw. automatycznej linii obróbczej TOS 022, przystosowanej do produkcji korpusów silników wysokoprężnych. Linia ta, dzięki kompleksowości i wysokiemu stopniowi automatyzacji reprezentuje światowy poziom techniki. Poszczególne stanowiska obróbcze wyposażone są w obrabiarkę sterowaną numerycznie. Transport technologiczny jest całkowicie zautomatyzowany i sterowany centralnie. Centralne sterowanie jest realizowane przez minikomputer produkcji czeskiej typu RPP-16.

Poniżej zostaną przedstawione zasadnicze tezy poszczególnych grup tematycznych.

I. Ogólne tendencje rozwoju automatyzacji produkcji maszyn

1/ Istnieje konieczność rozwijania kompleksowej automatyzacji procesów w produkcji maszyn z zastosowaniem EPD, w celu: podniesienia wydajności pracy, poprawienia jakości produkowanych wyrobów, zmniejszenia fizycznego wysiłku robotników, poprawienia kultury pracy i środowiska pracy, podniesienia efektywności produkcji.

2/ Automatyzacja produkcji maszyn powinna być nastawiona przede wszystkim na produkcję jednostkową i małoseryjną, która zużywa około 3/4 mocy produkcyjnych we wszystkich krajach o rozwiniętym przemyśle. Obecna organizacja sterowania procesem produkcyjnym kryje bardzo duże, potencjalne rezerwy dla podwyższenia wydajności pracy.

3/ Automatyzacja jednostkowej i małoseryjnej produkcji maszyn zmierza docelowo do rozwiązań typu CAD/CAM^{x/}, czyli wspomaganych komputerem systemów projektowania i produkcji. Często proces ten będzie rozwijał się stopniowo, obejmując:

- zautomatyzowany transport międzyoperacyjny i zautomatyzowane manipulacje przygotowawcze,
- odpowiednią organizację sterowania procesem produkcyjnym,
- automatyzację sterowania procesem produkcyjnym z zastosowaniem komputera.

Automatyzacja produkcji jednostkowej i małoseryjnej wymaga rozwiązania wielu problemów, takich jak:

- konstruowanie z pomocą komputera,
- automatyzacja technologicznego przygotowania produkcji i kontroli opracowanych programów technologicznych,
- śledzenie jakości półproduktów w procesie produkcyjnym,
- automatyzacja wstępnej kontroli detali wykonywanych w zautomatyzowanym procesie,
- automatyzacja diagnostyki i napraw sprzętu elektronicznego,

^{x/} CAD - ang. Computer Aided Design, CAM - Computer Aided Manufacture

- automatyzacja projektowania zautomatyzowanych systemów produkcyjnych,
- zmiana roli człowieka w zautomatyzowanym procesie produkcyjnym,
- przygotowanie pracowników wszystkich szczebli dla zautomatyzowanej produkcji.

4/ Głównym warunkiem powodzenia jest systemowe podejście do rozwiązania całego problemu automatyzacji. Znaczy to, że automatyzację należy pojmować jako stale rozwijającą się dynamiczne przedsięwzięcie, które rozpoczyna się od automatyzacji procesu technologicznego, by przejść do zautomatyzowanych systemów produkcyjnych - rozszerzających stopniowo zakres automatyzacji, aż do objęcia sterowaniem komputerowym całego zakładu produkcyjnego.

Proces produkcyjny należy organizować na podstawie metody grupowej obróbki^{x/} zastosowanej do poszczególnych stanowisk typowych procesów technologicznych.

W celu osiągnięcia rozwiązań poszczególnych procesów technologicznych należy stosować zautomatyzowane projektowanie technologiczne, oparte na opracowanej wcześniej metodyce.

Celowe będzie tworzenie znormalizowanej bazy dla konstrukcji, technologii i stosowania CAD/CAM oraz badanie efektywności ekonomicznej automatyzacji procesów produkcyjnych i warunków najbardziej efektywnego ich wykorzystania.

Oprócz doskonalenia sprzętu konieczny jest stały rozwój oprogramowania dla wszystkich podsystemów systemu produkcyjnego. Zapewnia to możliwość harmonijnej automatyzacji, na jednakowym poziomie, wszystkich składników procesu produkcyjnego; poczynając od konstrukcji wyrobu i przygotowania technologicznego, aż do kontroli technicznej wyrobu i montażu.

Uwzględniając obiektywną konieczność automatyzacji procesów produkcyjnych i to, że problemy automatyzacji będą rozwiązywane przez wszystkie wysoko uprzemysłowione kraje, celowa będzie szeroka międzynarodowa współpraca i wymiana informacji o: rozwoju automatyzacji, niezbędnych przesłankach dla automaty-

^{x/} Metoda grupowej obróbki /MGO/ wykorzystuje w pierwszym rzędzie zasadę jednego ustawienia i uzbrojenia maszyny do obróbki kilku części, różniących się między sobą mniej istotnymi cechami. Opiera się ona na typlizacji procesów technologicznych według zasad podobieństwa konstrukcyjnego i technologicznego. MGO jest szczególnie efektywna w produkcji jednostkowej i małoseryjnej, gdyż nawet przy bardzo zmiennym i niepowtarzalnym asortymencie wyrobów istnieją operacje stale powtarzające się. Wdrożenie metody wymaga odpowiedniego przygotowania technologicznego, w powiązaniu z organizacją i planowaniem produkcji.

zacji, harmonijnym rozwoju sprzętu i oprogramowania, postępowych technologiach w obszarze automatyzowanej produkcji, socjotechnicznych warunkach automatyzacji produkcji maszyn.

II. Sterowanie i organizacja zintegrowanych systemów produkcyjnych

1 Problemy organizacji i sterowania kompleksowymi procesami produkcji maszyn mają coraz większe znaczenie, a dotychczas największą uwagę poświęcono automatyzacji procesów technologicznych i ich urządzeniom.

2. Wraz z podwyższeniem stopnia automatyzacji procesów technologicznych znacznie szybciej wzrastają potrzeby dotyczące ich strony informacyjnej. Wynika to z dużego tempa wzrostu prac z zakresu technicznego przygotowania produkcji, tj.: prac projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych i produkcyjno-sterowniczych, przewyższających tempo wzrostu produkcji przemysłowej.

3 Z powyższego wynika duże znaczenie i ważność problemów zbierania, przekazywania, obróbki, przechowywania i rozdziału informacji. Dlatego wszystkie kraje wysoko uprzemysłowane nastawiają się na tworzenie systemów informacji i sterowania, które stopniowo wychodzą poza ramy poszczególnych zakładów i przedsiębiorstw. Systemy zakładowe stają się elementem składowym znacznie bardziej kompleksowych systemów informacyjnych i sterujących o charakterze branżowym i ponadbranżowym.

4 Rozwiązywanie coraz bardziej kompleksowych problemów sprzętowych, informacyjnych i sterowania przewyższa możliwość pojedynczych producentów, użytkowników, a nawet grup zainteresowanych organizacji, wymaga więc bardzo szerokiej kooperacji i współpracy w zakresie badań naukowych, prac projektowych i realizacji. Podstawowym celem wzajemnej współpracy jest unifikacja modułów sprzętu i ich działania oraz zgodność ich wzajemnych połączeń /interfejsu/. Bazą dla tego procesu łączenia i związanej z nim wielostronnej, szerokiej kooperacji będzie ujawnienie nowych współzależności wewnątrz procesów technologicznych i informacyjnych, a także między tymi procesami. Związane jest to ze zmianą roli człowieka w tych procesach, z jak najszerszą eliminacją jego bezpośredniego udziału w wykonywaniu powtarzalnych prac fizycznych i umysłowych, na korzyść środków automatyzacji.

III. Technika i technologia stosowana w zintegrowanych systemach produkcyjnych

1/ Główne zagadnienia tej grupy tematycznej obejmują:

- technikę stosowaną w zintegrowanych systemach produkcyjnych i doświadczenia eksploatacyjne,
- metody technologiczne służące do optymalizacji zautomatyzowanego systemu produkcyjnego i jego projektowania,

- warunki, jakie muszą być spełnione dla efektywnej realizacji systemu.

2/ W ostatnich latach największą uwagę poświęca się problemom integracji systemów automatyzacji, integracji zautomatyzowanych systemów projektowania ze zautomatyzowanymi systemami sterującymi przedsiębiorstwami i poszczególnymi procesami produkcyjnymi.

Zautomatyzowane systemy projektowania obejmują nie tylko projektowanie mechanizmów, ale i projektowanie procesów technologicznych niezbędnych do produkcji tych mechanizmów. Przykładowy, zintegrowany system produkcyjny może obejmować: obliczenia konstrukcyjne i kontrolne, automatyczne kreślenie rysunków złożeniowych, zestawienie specyfikacji zespołu, projektowanie procesów technologicznych wytwarzania detali. Jednocześnie wyliczane są automatycznie i przekazywane programy sterujące dla centrów obróbczych, co stanowi realizację bezpośredniego współdziałania ze zautomatyzowanymi systemami sterowania procesami technologicznymi.

3/ Proces technologiczny pozostaje ważnym zagadnieniem automatyzacji, nie tylko ze względu na swą złożoność i pracochłonność prac projektowych. Optymalizacja procesu technologicznego prowadzi do optymalnego wykorzystania oprzyrządowania produkcyjnego i maszyn, a właściwe wykonanie tego zadania - zapewnia zautomatyzowany system projektowania.

4/ Z doświadczeń przy realizacji systemów produkcyjnych i napotkanych przy tym trudności wynika konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na urządzenia transportowe i manipulacyjne oraz na ich racjonalne włączenie do zintegrowanych systemów produkcyjnych.

5/ Istotna jest wymiana na arenie międzynarodowej informacji i doświadczeń w zakresie kompleksowej automatyzacji, która w przyszłości objęłaby standaryzację i unifikację sprzętu i oprogramowania. Standaryzacja i unifikacja są szczególnie istotne w dużych systemach produkcyjnych, gdzie może być stosowany sprzęt różnych producentów i gdzie występuje problem ograniczonej kompatybilności.

IV. Człowiek a systemy produkcyjne

1/ Najważniejsze problemy ze styku człowieka z systemem produkcyjnym dotyczą nowej sytuacji człowieka w zautomatyzowanych systemach produkcji maszyn, z punktu widzenia zmienionych funkcji roboczych oraz przygotowania specjalistów dla zautomatyzowanych systemów produkcyjnych przez szkolenie zakładowe i w szkołach.

2/ Rozwiązanie problemu człowiek - system wymaga szerszego niż dotychczas wykorzystania nauk ogólnych i efektywnych form oddziaływania pedagogicznego. Uwzględnić przy tym należy faktyczne możliwości spełnienia przez człowieka nałożonych wymagań.

Wnioski ogólne

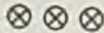
1 Na obecnym etapie zasadniczą sprawą jest problem integrującej automatyzacji stanowisk obróbczych, a tym samym także automatyzacji stosunkowo niedużych jednostek, np. wydziałów produkcyjnych, produkujących maszyny w małych seriach i stosujących obrabiarki sterowane numerycznie.

2 Rozwój w obszarze automatyzacji zmierza szybko w kierunku automatyzacji coraz większych, coraz bardziej kompleksowo wyposażonych jednostek produkcyjnych, np. całych zakładów produkcyjnych.

3 Konieczne jest objęcie kompleksową automatyzacją nie tylko jednostek produkcyjnych o zasadniczych kierunkach technologicznych, ale i jednostek /wydziałów/ realizujących procesy składowe i pomocnicze.

4 Duże jednostki produkcyjne /np. zakłady/, których produkcja nosi charakter małoseryjny, będą zawierały małe jednostki różnych typów /np. wydziały/, poczynając od jednostek o produkcji małoseryjnej, a kończąc na jednostkach o wielkoseryjnej i masowej produkcji detali i zespołów. W następstwie tego można oczekiwać, że wewnętrzna struktura dużych jednostek produkcyjnych będzie odzwierciedlała nie tylko elastyczne systemy znamienne dla małych serii, ale i systemy o mniejszej elastyczności przeznaczone do produkcji wielkoseryjnej, w rodzaju linii produkcyjnych różnych typów.

5 Kompleksową automatyzację należy realizować w ścisłej więzi z procesami technologicznymi /poczynając od procesów małoseryjnych, a kończąc na masowych/, włączając w to procesy pomocnicze i składowe, ze sterowaniem, które stanowi integrujący czynnik kompleksowo pojmowanej automatyzacji.



Cena 43. - zł

Pren. roczna 516. - zł

