

P.2900/78



BIULETYN TECHNICZNY

MECHANIKA

12 (202)
1978

Redakcja Kolegium w składzie:

mgr Z. Bieguszevska-Kochan, mgr W. Borucki (redaktor działu „Ekonomika”),
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), inż. L. Kowalski,
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji), mgr inż. L. Krzystolik, inż. R. Maciesowicz,
mgr E. Mańkiewicz-Cudny, red. T. Podwysocki, 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”



2900/78

„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, GRUDZIEŃ 1978

SPIS TREŚCI

J. Paczeńskiowski S. Ruszkiewicz P. Jurkowlaniec	Nowoczesne układy automatyzacji rolnictwa ...	3
M. Zgryzek	MISS 80 - System konwersacyjnego tworzenia i symulacji programów dla mikroprocesora INTFL 8080	11
T. Wolski J. Matuszczak R. Michalski	Układ elektronicznego sterowania zaworem chloratora stacyjnego z automatycznym dawkowaniem	15
A. Niepołomski S. Plesowicz	Urządzenie do różniczkowej analizy krzywych stygnięcia i krystalizacji żeliwa i staliwa	17
W. Świtalski	Obrabiarki zespołowe sterowane systemem MERALOG.....	19
Cz. Mocek	Metody i warunki techniczne otrzymywania fotoszablonów dla płytek drukowanych	23
P. Mroczek Cz. Mijalski	Serwis sprzętu Jednolitego Systemu	26
J. Jankowski	System szkolenia użytkowników MC JS w Ośrodku Szkoleniowym "Elwro-Serwis"	30
	Elektroniczne zegary ciemniowe typu K19S i K25.....	33
	Zasilacze stabilizowane produkowane przez Zakład Zespołów Automatyki w Szczecinie	34

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa /tel. 12-41-71/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa /tel. 12-41-64/. Zam. 239/78, 2300 egz.

inż. JERZY PACZEŚNIOWSKI
mgr inż. STANISŁAW RUSZKIEWICZ
mgr inż. PRZEMYSŁAW JURKOWLANIEC
Zakłady Systemów Automatyki - Poznań

NOWOCZESNE UKŁADY AUTOMATYZACJI ROLNICTWA

Wieloletnia współpraca z NRD w dziedzinie automatyzacji obiektów rolniczych i hodowlanych pozwoliła Zakładom Systemów Automatyki rozwinąć nową specjalizację i zebrać takie doświadczenia, które umożliwią objęcie automatyzacją obiektów bardziej skomplikowanych technologicznie z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań technicznych. Autorzy niniejszego artykułu pragną przedstawić dwa wybrane projekty rozwiązań związanych bezpośrednio z technologią przygotowania paszy dla obiektów hodowlanych.

Elektroniczny układ sterowania napełnianiem i rozładowaniem wysokich silosów paszowych dla obiektów realizowanych w NRD

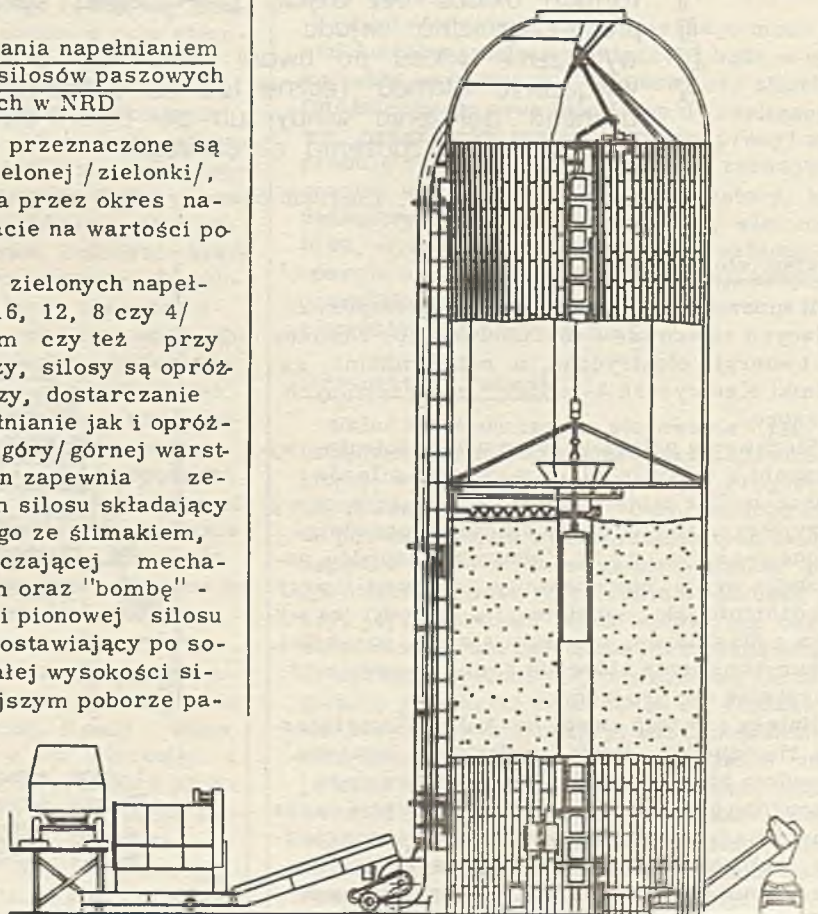
Silosy wysokie /wieżowe/ przeznaczone są do przechowywania paszy zielonej /zielonki/, używanej do karmienia bydła przez okres nawet 5 lat przy znikomej stracie na wartości pokarmowej paszy.

Paszę zbieraną z areałów zielonych napełniona jest każda z baterii /16, 12, 8 czy 4/ silosów. W okresie zimowym czy też przy braku dopływu bieżącej paszy, silosy są opróżniane - następuje pobór paszy, dostarczanie jej do obory. Zarówno napełnianie jak i opróżnianie silosu odbywa się od góry /górną warstwę składowanej/. Proces ten zapewnia zestaw urządzeń podstawowych silosu składający się z mechanizmu obrotowego ze ślimakiem, windy - podnoszącej i opuszczającej mechanizm obrotowy ze ślimakiem oraz "bombę" - walec podnoszony wzdłuż osi pionowej silosu do góry przy napełnianiu i zostawiający po sobie cylindryczny otwór na całej wysokości silosu, niezbędny przy późniejszym poborze pa-

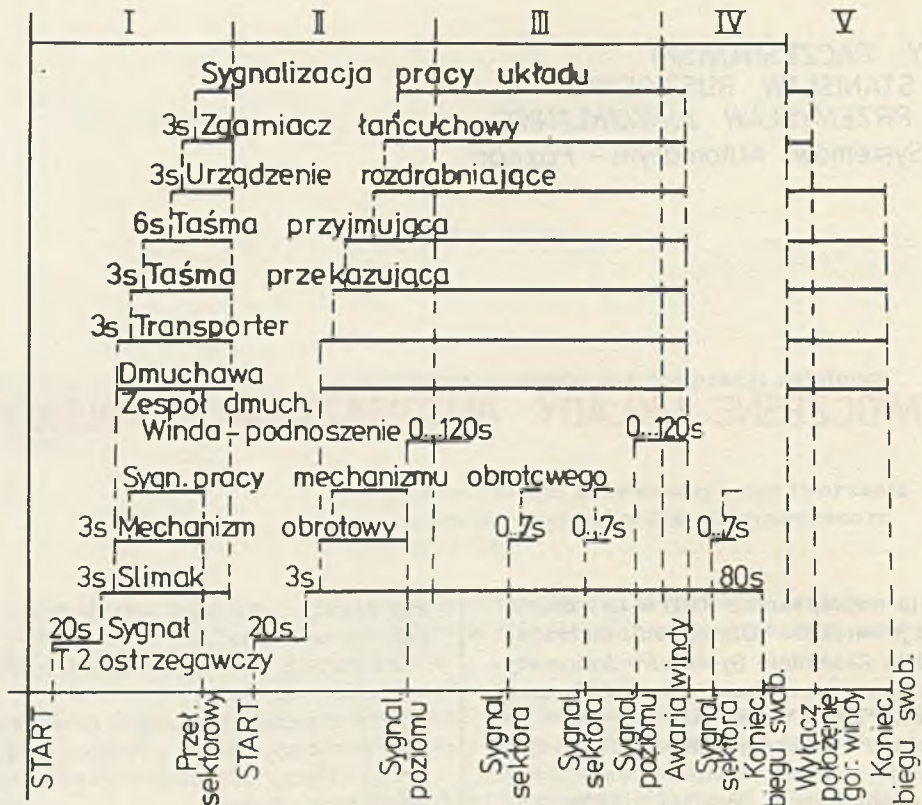
szy /pasza zgarniana jest do otworu od góry i pobierana z dołu/.

Pozostałe urządzenia znajdują się na zewnątrz silosu. Są to:

- przy napełnianiu: zespół dmuchawy, taśmociąg poziomy, taśma przekazująca, taśma przyjmująca, urządzenie rozdrabniające, zgarniacz łańcuchowy,
- przy opróżnianiu: przenośnik łańcuchowy i zespół taśmociągu dostarczającego paszę do obory.



Rys.1. Silos wieżowy -
urządzenia technologiczne



- I rozruch układu z wykorzystaniem przetwornika sektorowego.
- II rozruch układu bez użycia przetwornika sektorowego.
- III praca normalna układu.
- IV wyłączenie układu po awarii windy lub urządzenia obrotowego.
- V wyłączenie układu ręczne lub od wyłącznika krańcowego górnego położenia windy lub po awarii innych napędów niż windy i urządzenia obrotowego.

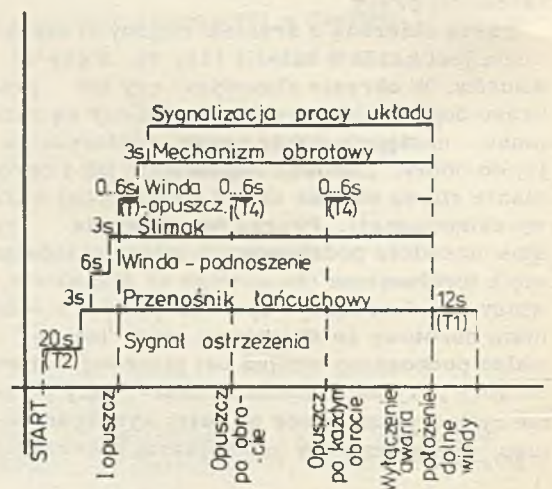
Rys. 2. Diagram czasowy cyklu napełniania

System sterowania

Wspomniany wyżej zestaw urządzeń pozwalających załadować i rozładować silos zasilany jest energią elektryczną, a odbiornikami są silniki elektryczne 3-fazowe poszczególnych urządzeń.

Sterowanie polega więc na uruchomieniu i wyłączeniu w odpowiednim czasie tych silosów. Poszczególne silniki /napędy/ załączane są wg przyjętego, narzuconego diagramu przedstawionego na rys. 2 i 3. Załączenie napędów poprzedza sygnał ostrzegawczy /zarówno przy opróżnianiu jak i napełnianiu/. Napędy, jak wynika z diagramów, uruchamiają się po kolei. Nieuruchomienie któregoś z nich powoduje zatrzymanie się programu.

Należy zwrócić uwagę na kolejność załączania się napędów. Przy napełnianiu ostatnim napędem załączanym jest napęd zgarniacza tańcuchowego, na który wysypywana jest pasza /zielonka/, a więc wszystkie napędy poprzednie, których sprawne działanie zapewnia dostarczenie paszy do silosu, są uruchomione. Natomiast przy zatrzymaniu programu napeł-



- T - czas własny napędu windy (opuszczanie)
- T1 - czas wybiegu
- T2 - czas ostrzeżenia
- T4 - czas opuszczania windy

Rys. 3. Diagram czasowy cyklu opróżniania

niania, napęd zgarniacza zatrzymuje się pierwszy - pasza jest niedostarczana, pozostałe napędy pracują "z wybiegiem", zapewniając wrzucenie paszy znajdującej się jeszcze na urządzeniach /taśmociąg/ do silosu /czas ca 80 s / i dopiero wówczas następuje zatrzymanie.

Podobnie jest przy programie opróżniania. Napędy znajdujące się "najdalej" od paszy w silosie uruchamiają się pierwsze, a pozostałe w ustalonej kolejności. Przy zatrzymaniu programu, wszystkie napędy silosu zatrzymują się od razu, a jedynie przenośnik łańcuchowy pracuje przez okres ca 12 s, zapewniając wyrzucenie resztek paszy na zewnątrz do urządzenia transportującego do obory. Program napełniania odbywa się automatycznie, a wywołany jest ręczną ingerencją obsługi ze skrzynki przy urządzeniu dozującym paszę.

Mechanizm obrotowy zapewniający obwodowe przemieszczenie się ślimaka powoduje równomierne rozprowadzenie paszy wewnątrz silosa przy wcześniejszym włączeniu przełącznika sektorowego w skrzynce przy urządzeniu dozującym. Po otrzymaniu równomiernej warstwy w silosie wyłączenie przełącznika sektorowego powoduje zatrzymanie mechanizmu obrotowego, a jego dalsze przemieszczenie możliwe jest tylko na skutek działania wyłącznika sektorowego, który uruchamia mechanizm z chwilą załadowania paszą sektora wyznaczonego rozstawieniem podwójnego ślimaka. Czas pracy mechanizmu obrotowego równa się czasowi sektorowemu nastawianemu w polu sterowania.

Z chwilą nałożenia równomiernej warstwy paszy na całym obwodzie silosów, zadziałanie wyłącznika od poziomu pozwala na automatyczne podniesienie windy do góry, czas podnoszenia nastawiany w polu sterowania. Dalej proces ładowania odbywa się podobnie - silos napełniany jest paszą sektorowo. Położenie krańcowe, górne windy wyłącza program. Podobnie program opróżniania odbywa się automatycznie, a wywołany jest ręczną ingerencją obsługi ze skrzynki przy silosie lub ze sterowni w oborze. Mechanizm obrotowy podobnie jak przy napełnianiu zapewnia obwodowe przemieszczanie się ślimaka, a winda jego opuszczanie i zagłębianie się w paszę. Winda opuszcza się w dół na sygnał opuszczania pojawiający się raz na obrót mechanizmu obrotowego. Pasza zbierana przez ślimak do otworu w złożu spada na przenośnik łańcuchowy: jest odbierana na zewnątrz przez zespół transportowy obory.

Urządzenia sterujące

Poszczególne silniki 3-fazowe /napędów/ urządzeń, sterowane są poprzez styczniki umieszczone w szafie sterowniczej. Każdy silos ma swoje pole wyposażone w ww. styczniki i odpowiednie zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe. Podobnie napędy taśmociągów mają udzielone pola stycznikowe w sterowni.

Polem realizującym sterowanie wg ww. diagramów jest pole sterowania, z którym połączone są wszystkie pola stycznikowe, a wybór

/podłączenie/ odpowiedniego silosa i układu taśmociągu do danego programu zależny jest od obsługi i odbywa się przed uruchomieniem napędów - ręcznie. Pole sterowania wyposażone jest w układ elektronicznego sterowania wykonany w oparciu o elementy hybrydowe typu warstwowego szeregu E 100H; wykorzystane są także rezystory, tranzystory, kondensatory, diody, diody luminescencyjne i przekaźniki pośredniczące.

W części konstrukcyjnej układ wykonany jest jako zabudowa pakietowa z wykorzystaniem obudów typoszeregu USM-12 opracowanego w OBR Systemów Automatyki. Układ jest umieszczony w ramie obrotowej pola sterowania jako część składowa szafy sterowniczej ww. silosów. Układ realizuje dwa programy, tj.: napełnianie i opróżnianie silosu i w każdym z tych cykli zapewnia sterowanie poszczególnych napędów silosu zgodnie z diagramami pracy - rys. 2 i 3.

Rozwiązanie układu logicznego zapewnia współpracę z elementami istniejącymi na obiekcie /wyłączniki krańcowe, wyłączniki obrotów, wyłączniki termobimetalowe/. Zwarciu zestyku do masy odpowiada pojawienie się sygnału wejściowego /"jedynek logicznych" / na wejściu układu logicznego, który poprzez wzmacniacz daje sygnał na załączenie bądź wyłączenie danego napędu. Załączenie lub wyłączenie napędu sygnalizowane jest w sterowni bądź na obiekcie przy silosie.

Układ sterowania elektronicznego może być uruchomiony zdalnie ze sterowni, bądź w wypadku ruchu awaryjnego z miejsca przy silosie. Opóźnienia czasowe niezbędne do realizacji ww. programów /patrz: diagramy pracy/ współpracują z układem logicznym i są zabudowane w oparciu o elementy E100H, tranzystory, kondensatory i rezystory regulowane, wieloobrotowe, wysokostabilne. Wykonanie układu w oparciu o elementy E100H produkcji krajowej pozwoliło na wydatne zminiaturyzowanie ilości elementów i gabarytów szaf.

Perspektywy rozwoju

Układ elektronicznego sterowania /HS 091/ urządzeniami silosów wieżowych zapewnia realizację wymienionych wcześniej programów napełniania i opróżniania. Odmianą tego układu pozwalającą na wykorzystanie tych samych napędów ślimaka /ta sama moc silnika/ przy opróżnianiu silosu niezależnie od jakości paszy, jej zawartości /na co wpływ ma okres składowania/ ma być układ HS 26 zapewniający oprócz wspomnianego sterowania także regulację głębokości zanurzenia się ślimaka w warstwę paszy w funkcji prądu obciążenia silnika ślimaka /przy poborze/. Zmianie ulegają także wyłączniki obrotowe stykowe, które w wersji HS 091 potwierdzały uzyskanie odpowiednich obrotów przez poszczególne napędy, zwiernając zestyki i przekazując sygnał do sterowni /pola sterowania/, a w wersji HS 26 będą to inicjatory bezstykowe - indukcyjne. Z

chwila uzyskania odpowiednich obrotów przez poszczególne napędy układ generuje ciąg impulsów prostokątnych o częstotliwości rzędu kilku herców. Sygnał ten wprowadzony do układu sterowania będzie sygnałem potwierdzenia, że dany napęd uzyskał właściwe obroty.

Komplet dostarczanych przez Zakłady Systemów Automatyki urządzeń do załadunku i rozładunku silosów obejmuje pięć - do dziesięciopółową szafę zasilająco-sterowniczą w zależności od ilości silosów 4, 6, 8, 12 czy 16, szafki sterowania miejscowego, dozownika, szafki sterowania miejscowego taśm oraz szafki sterowania miejscowego poszczególnych silosów.

Układy sterowania liniami technologicznymi mieszalni pasz - dla obiektów realizowanych w Polsce

Dalszy intensywny rozwój rolnictwa, a przede wszystkim hodowli zwierząt, uzależniony jest od zapewnienia odpowiednich ilości wysokogatunkowych pasz. Zapewnić je można tylko poprzez budowę wytwórni pasz, przygotowujących wysokobiałkowe mieszanki dla żywienia trzody chlewnej, bydła i drobiu wg najbardziej korzystnych receptur dających ekonomicznie opłacalny i szybki wzrost pogłowia zwierząt. Podstawowymi surowcami mogą być wszelkiego rodzaju zboża, mączki rybne, rybno-kostne a także dodatki uszlachetniające, takie jak: antybiotyki, sole, witaminy oraz składniki nieorganiczne. Produkty wyjściowe stanowią mieszanki sypkie lub granulowane z możliwością uszlachetniania ich tłuszczami i komponentami płynnymi, takimi jak melasa, serwatka itp. Schemat blokowy linii technologicznych ilustruje rys. 4 /na bazie mieszalni pasz RKS - Wilczyna/.

Układ sterowania zapewnia realizację następujących programów pracy:

● W linii przyjęcia zbóż

1. napełnianie baterii silosów przyjęciowych bezpośrednio z kosza przyjęciowego,
2. j. w. lecz przez układ porcjowania i oczyszczania,
3. przesypywanie z silosu w silos /dowolnie wybrana para/

4. napełnianie silosów pośrednich śrutowania z baterii silosów przyjęciowych,
5. j. w. ale z kosza przyjęciowego,
6. j. w. lecz poprzez układ porcjowania i oczyszczania.

● W linii śrutowania, koncentratów i mieszanek

1. napełnianie zbiorników układu dozowania z silosów pośrednich śrutowania,
2. j. w. ale z punktu przyjęcia komponentów,
3. j. w. ale z punktu przyjęcia mieszanek.

● W linii dozowania, mieszania, granulowania i ekspedycji:

- dozowanie składników z dowolnej ilości zbiorników dozowania /maksymalnie 9/
- mieszanie składników w agregacie AMA
- jeden z poniższych procesów:

1. workowanie
2. workowanie i granulowanie
3. workowanie i ekspedycja
4. granulowanie
5. ekspedycja

Schemat blokowy zespołów technologicznych przedstawiony jest na rysunku 5.

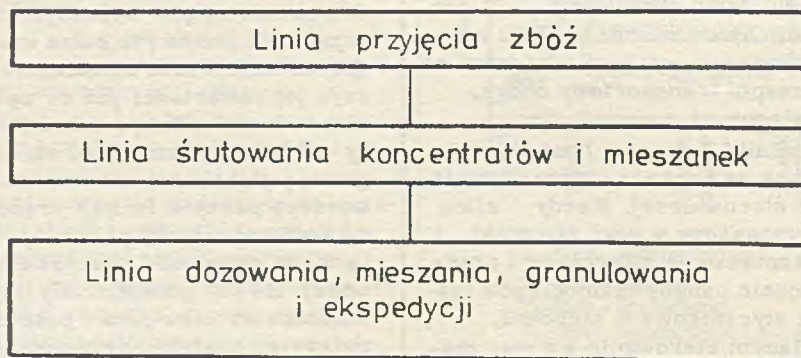
Realizacja techniczna

Dotychczasowe układy sterowania realizowane były na bazie układów przekaźnikowych. Po raz pierwszy w bieżącym roku został zastosowany układ elektroniczny dla sterowania mieszalniami pasz w RKS-Wilczyna.

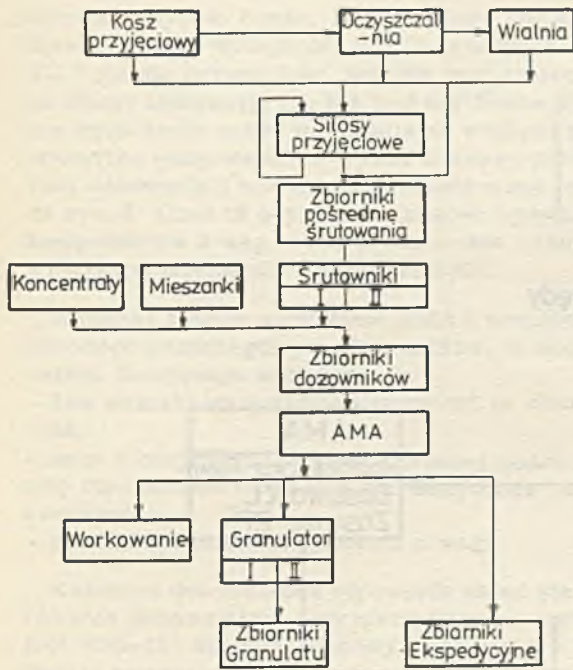
Układ sterowania /biorąc pod uwagę bazę techniczną/ oparty jest na Uniwersalnym Systemie Modułowym USM-12 opracowanym w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Systemów Automatyki i uzupełnionym własnymi opracowaniami. Ze względu na to, że system USM-12 zawiera jedynie pakiety uniwersalne - np. pakiet sum, NOR itp. dla zrealizowania układu istnieje konieczność stosowania całej gamy pakietów dla uzyskania żądanych układów logicznych. Ze względu na to, że podstawowym transportem przyjęciowym oraz międzyoperacyjnym jest transport poziomy i pionowy, zaistniała konieczność opracowania pakietu wyspecjalizowanego sterującego napędem.

W ten sposób powstał pakiet PSN-14, którego zadaniem jest:

- załączanie i wyłączanie napędu w zależności od wejściowego sygnału sterującego,



Rys. 4. Schemat blokowy linii technologicznych



Rys. 5. Schemat blokowy zespołów technologicznych

- wykrywanie awarii napędu,
- sygnalizowanie stanów napędu na maskownicy pakietu,
- generowanie sygnałów stanu napędu sterujących lampami w centralnej synoptyce,

- realizowanie opóźnienia czasowego załączania następnego napędu przy sterowaniu posobnym.

Pakiet znajduje szczególne zastosowanie w układach posobnego sterowania napędami /rys. 6/.

Szczegółowa analiza warunków sterowania urządzeniami mieszalni pasz w aspekcie układu centralnego, realizującego załączanie, wyłączanie napędów, badanie stanów awaryjnych, realizację opóźnień w czasie wybiegu itp. doprowadziła do zsyntetyzowania układu sterującego linią technologiczną. Po sprawdzeniu przydatności układu zostanie on zaprojektowany jako pakiet wyspecjalizowany PUS-01, aktualnie jest on drutowany z pakietów uniwersalnych.

Zadaniem układu sterującego jest:

a/ generowanie sygnału ostrzeżenia rozruchu przy:

- spełnieniu warunków początkowych SWP,
- podaniu sygnału START

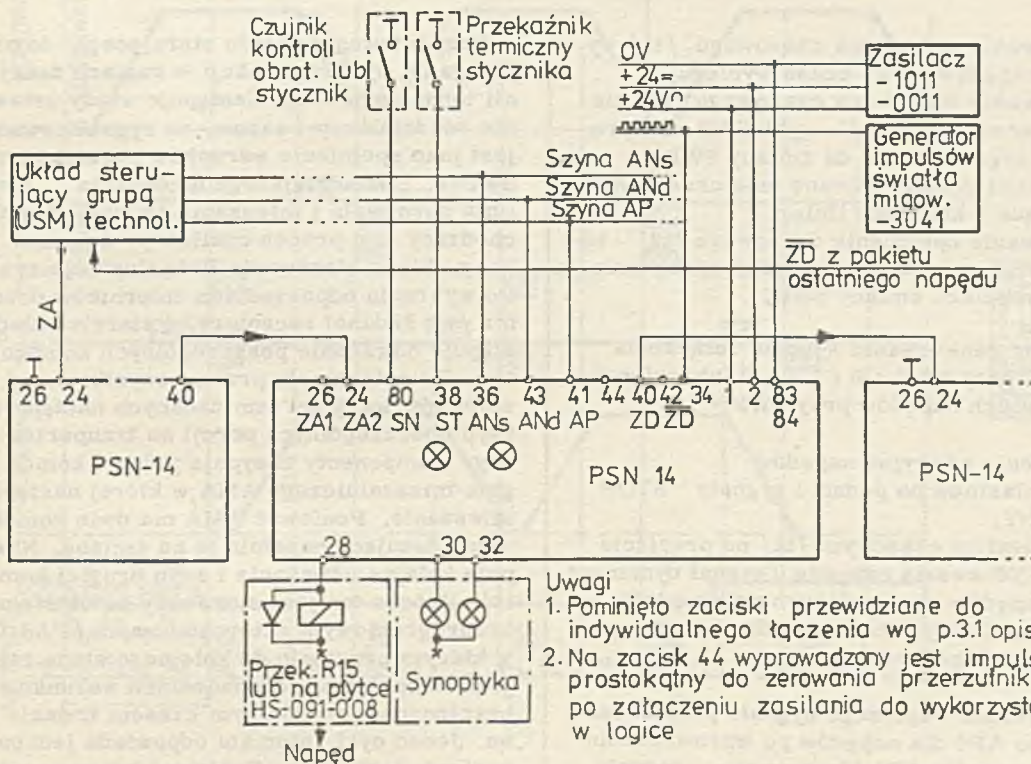
b/ generowanie sygnału załączania napędów ZN wybranego ciągu transporterów,

c/ generowanie sygnału załączania źródła ZŻ przy:

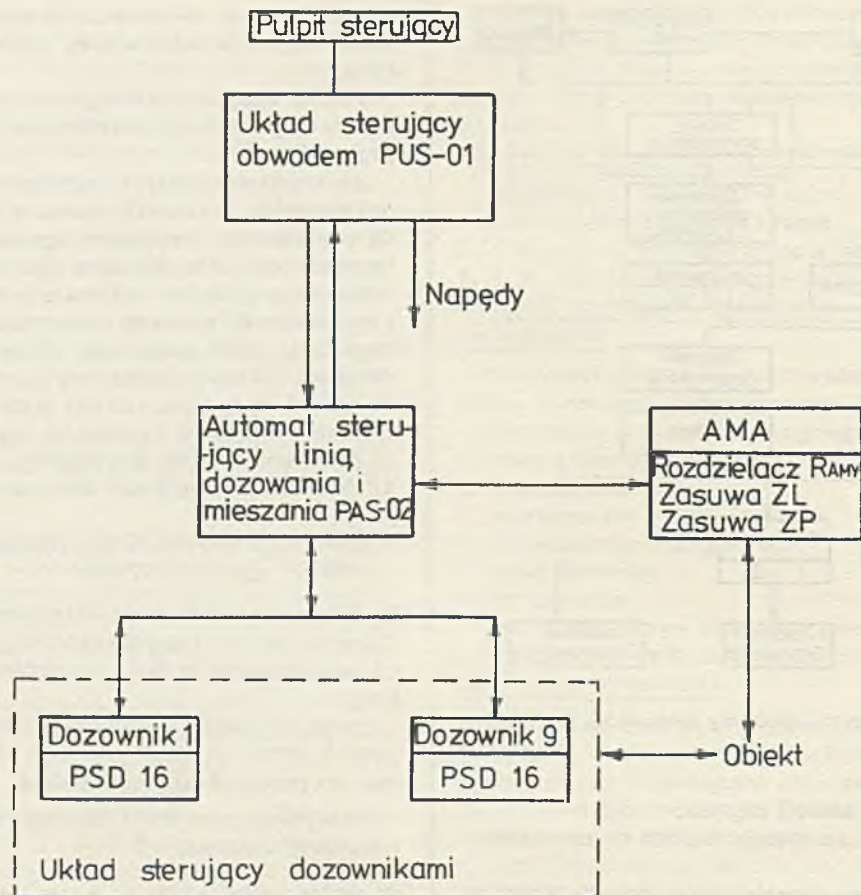
- ruchu wszystkich transporterów poprzedzających źródło - sygnał dalsze załączanie ZD napędu poprzedzającego źródło

- nienapełnionym zbiorniku kończącym linię technologiczną LH = 0

d/ wyłączenia źródła po przejściu sygnału LH=1 i:



Rys. 6.



Rys. 7. Schemat blokowy układu sterowania linią

- realizowanie opóźnienia czasowego /t1/ wyłączenia napędów, tzw. czasu wybiegu,
- realizowanie opóźnienia czasowego /t2/ na zmianę warunków początkowych SWP po wprowadzeniu sygnału STOP do zmiany SWP /w czasie tym musi zostać wybrane inne urządzenie przyjmujące - kończące linię/,
- realizowanie opóźnienia czasowego /t3/ - zabezpieczenie wyłączenia napędów - przy nieprawidłowościach zmiany SWP,

e/ ponowne generowanie sygnału załączenia źródła ZŻ przy SWP = 0 i LH = 0 lub wyłączenie wszystkich napędów przy SWP = 1,

f/ wyłączenie awaryjne napędów

- natychmiastowe po podaniu sygnału STOP AWARYJNY,
- z opóźnieniem czasowym /t1/ po przyjściu sygnału ANd-awaria napędów /sygnał dynamiczny/ dla napędów następujących po napędzie uszkodzonym i natychmiastowe dla napędów poprzedzających uszkodzony,

g/ generowanie wspólnego sygnału potwierdzenia alarmu AP2 dla napędów po wprowadzeniu do układu sygnału AP1 i kasowanie sygnału akustycznego awarii napędów.

Przygotowanie układu sterującego do pracy polega na wyborze funkcji w ramach danej linii technologicznej. Następuje wtedy ustawienie rozdzielaczy i zasuw, co sygnalizowane jest jako spełnienie warunków początkowych SWP=0. Dokładniejszego omówienia wymaga linia dozowania i mieszania ze względu na zachodzący tam proces cykliczny. Schemat blokowy układu sterowania linią ilustruje rys. 7. Po wybraniu odpowiednich zbiorników dozowania /wg żądanej receptury/ i starcie układu następuje odważanie poszczególnych komponentów. Po osiągnięciu przez wszystkie wagi dozowników wartości tam zadanych następuje zsypanie poszczególnych porcji na transporter zbiorczy. Komponenty zasypują jedną z komór agregatu mieszalniczego AMA, w której następuje mieszanie. Ponieważ AMA ma dwie komory, układ dozujący napędza je na zmianę. Następuje kolejne odważanie i zsypanie drugiej komory itd. Proces ten jest sterowany automatem mikroprogramowym czterostanowym /PAS-02/, w którym przejście do kolejnego stanu zależne jest od spełnienia odpowiednich warunków i zabezpieczone minimalnym czasem trwania stanu. Jeden cykl automatu odpowiada jednemu cyklowi dozowania. Ponieważ typowa wydajność agregatu AMA wynosi 5t/h cykl pracy

automatu wynosi 6 min. Przewidziana jest możliwość zmiany wydajności linii w granicach 3 - 7 t/h dla przypadków, gdy nie jest konieczne długie mieszanie lub też jest niezbędne właśnie wydłużenie czasu mieszania ze względu na specyfikę komponentów. Wykaz czasowy pracy linii dozowania i mieszania przedstawiony jest na rys. 8. Czas t_3 odpowiada czasowi wysypu komponentów z wagi, czas t_1 odpowiada czasowi wysypu mieszanki z agregatu AMA.

Automat steruje agregatem AMA i zespołem urządzeń poszczególnych dozowników. W skład układu dozującego wchodzi:

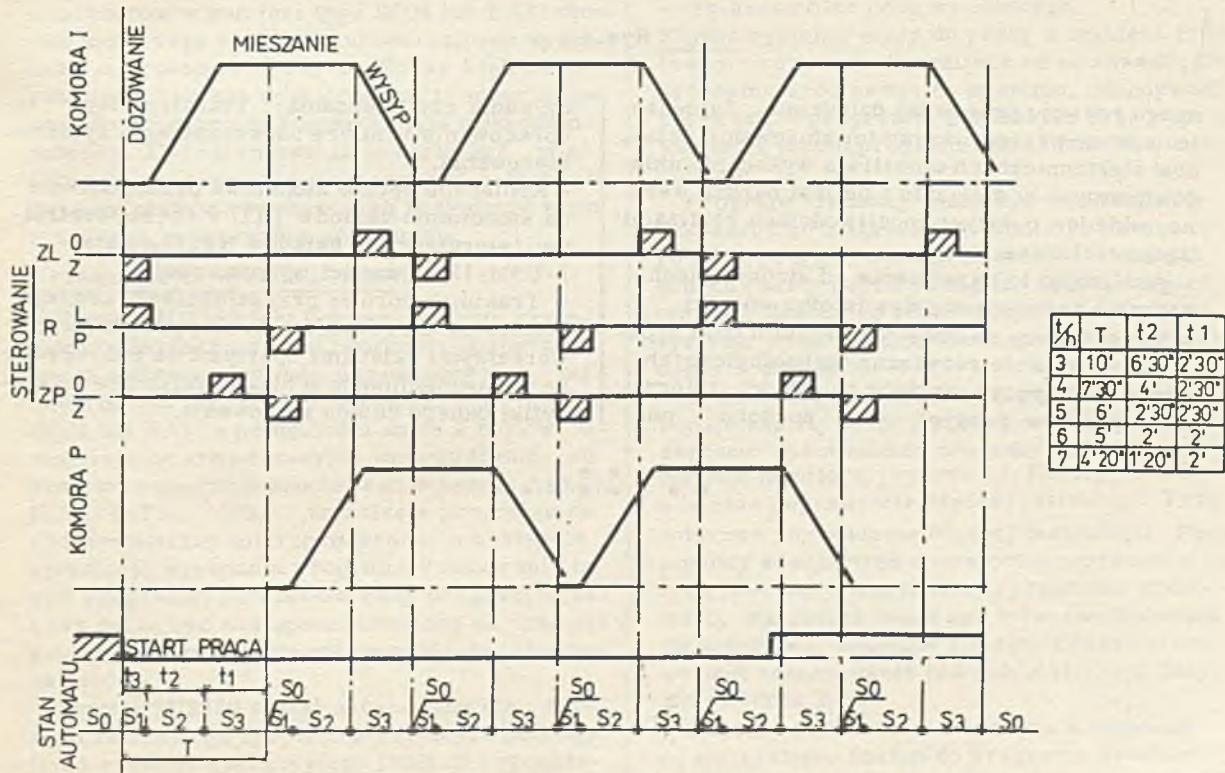
- dwa ślimaki wysypujące komponent ze zbiornika,
- waga z czujnikami wartości zadanej, pośredniej /nastawiane na żadaną wartość/ oraz wyzerowania,
- zasuwa spustowa komponentu z wagi,

Każdemu dozownikowi odpowiada układ sterowania dozownikiem - wyspecjalizowany pakiet PSD-15, schemat blokowy ilustruje rys. 9. Pakiet wypracowuje sygnały załączające przełączniki sterujące ślimakami i zasuwą w zależności od sygnałów sterujących i stanów urządzeń. Wybór dozownika odbywa się przez cofnięcie sygnału blokady danego pakietu /BL=0/. Po starcie /ZA=0/ rozpoczynają pracę ślimaki. Po osiągnięciu wartości pośredniej /WM/ na wadze następuje wyłączenie ślimaka II, a

wartości zadanej - ślimaka I. Generowany jest wtedy sygnał logiczny $\overline{WH}=0$ na zbiorczą szynę osiągnięcia wartości zadanej przez wszystkie dozowniki. Sygnał ten przestawia automat sterujący w stan S. Pojawia się wtedy sygnał $\overline{ZOL}=0$ - zezwolenie na otwarcie zasuwy. Sygnał ten wchodzi na pierwszy pakiet, a po wyzerowaniu wagi przechodzi na następny. W ten sposób następuje kolejno wysyp komponentu na transporter.

Przedstawione powyżej zagadnienia nie wyczerpują problemów technicznych występujących przy projektowaniu układów sterowania mieszalnią pasz. Obiekty tego typu są przykładem poszukiwania rozwiązań optymalnych, realizujących w pełni założoną technologię jak i satysfakcjonujących pod względem technicznym.

Zakłady Systemów Automatyki projektują i wykonują układy sterowania mieszalnią pasz na bazie projektów technologicznych powstałych w Biurze Projektów Budownictwa Wiejskiego w Poznaniu. Dotychczasowe prace w tej dziedzinie pozwalają stwierdzić, że w sytuacji kiedy niezbędny jest nacisk na rozwój rolnictwa coraz bardziej uprzemysłowionego, konieczne staje się coraz szersze stosowanie automatyki. Tylko procesy zautomatyzowane zapewnią ciągłość produkcji i stabilną wysoką jakość. W tym aspekcie ZSA przygotowane są do dal-



Rys. 8. Wykaz czasowy pracy linii dozowania i mieszania

MISS 80

SYSTEM KONWERSACYJNEGO TWORZENIA I SYMULACJI PROGRAMÓW DLA MIKROPROCESORA INTEL 8080

Szybki rozwój technologii półprzewodnikowych układów scalonych stwarza możliwość powszechnej elektronizacji wielu urządzeń przemysłowych oraz sprzętu codziennego użytku. Zarówno mikroprocesory jak i systemy mikroprocesorowe realizowane na tych układach zdobywają powoli coraz szerszy obszar zastosowań - zwłaszcza w systemach sterowania procesami produkcyjnymi. Wyposażenie mikroprocesorów w pamięci typu ROM lub RAM stwarza możliwość tworzenia uniwersalnych systemów mikrokomputerowych. Coraz większego znaczenia nabiera więc problem tworzenia aparatu do produkcji oprogramowania mikrokomputerów. Oprogramowanie to może być dość łatwo przygotowywane przy pomocy dużych maszyn cyfrowych wyposażonych w systemy wspomaganego wytwarzania programów.

Przeznaczenie systemu MISS80

System MISS80 jest konwersacyjnym systemem przeznaczonym do tworzenia oprogramowania mikrokomputerów wyposażonych w mikroprocesor INTEL 8080 oraz pamięć typu ROM lub RAM o pojemności do 64 k bajtów. Umożliwia on konwersacyjne wprowadzenie do systemu programu źródłowego w języku ASSEMBLER INTEL 8080, translację programu na kod wewnętrzny mikroprocesora, a następnie symulację wykonania programu /testowanie logiki programu/. Przetestowany program wynikowy może być następnie utrwalony na taśmie papierowej gotowej do załadowania do kostek pamięci.

System MISS80 został opracowany dla maszyn Jednolitego Systemu pracujących pod kontrolą systemu operacyjnego DOS/JS wyposażonego w Bazową Telekomunikacyjną Metodę Dostępu BTAM w konfiguracji lokalnej. Konwersacja z systemem odbywa się przy pomocy systemu monitorów ekranowych MERA 7900.

Funkcje systemu MISS80

System MISS80 wyposażony został w następujące programy:

- edytor programu źródłowego
- cross-assembler
- symulator
- generator taśmy papierowej z programem wynikowym
- dis-assembler kodu wynikowego.

Edytor systemu służy do pracy z tekstem źródłowym programem. Umożliwia on wprowadzenie programu źródłowego do systemu, dokonywanie poprawek w programie źródłowym oraz wyprowadzenie tekstu programu na urządzenie zewnętrzne.

Program źródłowy może być wprowadzony bezpośrednio z klawiatury monitora ekranowego lub z przygotowanego wcześniej nośnika danych /karty perforowane lub taśma magnetyczna/. Można go również wprowadzić do systemu wykorzystując zawartość biblioteki modułów źródłowych.

Podczas wprowadzania programu edytor dokonuje analizy tekstu pojedynczej instrukcji a zarówno wprowadzany program jak i komunikacje ekranie monitora /wydruk 1/. Edytor umożliwia wówczas poprawienie błędnej instrukcji. Przy wówczas poprawienie błędnej instrukcji. Przy pomocy specjalnych operatorów poprawek możliwa jest modyfikacja tekstu programu źródłowego. Instrukcje mogą być wówczas dodawane do programu, usuwane z niego, a także możliwe jest zastępowanie jednych instrukcji innymi /wydruk 2/.

Edytor umożliwia w dowolnym momencie pracy systemu dostęp do programu źródłowego, wyświetlając go "strona po stronie" na ekranie monitora /wydruk 3/. Funkcja ta może być wykorzystywana przez użytkownika w celu identyfikacji modyfikowanych instrukcji programu.


```
*****
*
*
*
* MVI B,0          INITIALIZE MOST SIGNIFICANT BYTE OF RESULT      MULT0000*
* MVI E,9          BIT COUNTER                                     MULT0001*
* MULT: MOV A,C     ROTATE LEAST SIGNIFICANT BIT OF                MULT0002*
* RAR              MULTIPLIED TO CARRY AND SHIFT                 MULT0003*
* MOV C,A          LOW-ORDER BYTE OF RESULT                       MULT0004*
* DCR E            MULT0005*
* JZ DONE          EXIT IF COMPLETE                               MULT0006*
* *****
* MOVE A,B        MULT0007*
* *****
* WIEDOPUSZCZALNY ROD OPERACJI
* WYPOPNACIE - KLAWISZ P1                                     NACISNIJ KLAWISZ SEND*
*****
```

```
*****
*
*
*
*
*
*
*
*) REP 0
*) MULT: MVI B,0     INITIALIZE MOST SIGNIFICANT BYTE OF RESULT      MULT0000*
*) REP 2
*) MULT: MOV A,C     ROTATE LEAST SIGNIFICANT BIT OF                MULT0002*
*) ADD 15
*) END ESTD        0016*
*) END
* *****
* *****
*
*
*) DOPRAWKA PRZYJETA                                     NACISNIJ KLAWISZ P2 LUB P3*
*****
```

```
*****
* TEKST PROGRAMU ZAKONCZONE                               STRONA 0001 *
*
*) MULT: MVI B,0     INITIALIZE MOST SIGNIFICANT BYTE OF RESULT      MULT0000*
*) MVI E,9          BIT COUNTER                                     MULT0001*
*) MULT: MOV A,C     ROTATE LEAST SIGNIFICANT BIT OF                MULT0002*
*) RAR              MULTIPLIED TO CARRY AND SHIFT                 MULT0003*
*) MOV C,A          LOW-ORDER BYTE OF RESULT                       MULT0004*
*) DCR E            MULT0005*
*) JZ DONE          EXIT IF COMPLETE                               MULT0006*
*) MOV A,B          MULT0007*
*) JNC MULT1        MULT0008*
*) ADD 0             MULT0009*
*)                  ADD MULTIPLICAND TO HIGH-ORDER BYTE OF
*)                  RESULT IF BIT WAS A ONE                       MULT0010*
*) MULT1: RAR       MULT0011*
*)                  CARRY=0 HERE; SHIFT HIGH-ORDER
*)                  BYTE OF RESULT                                MULT0012*
*) MOV B,A          MULT0013*
*) JMP MULT0        MULT0014*
*) DONE: RET        MULT0015*
*) END              0016*
*
*
*
*
*) WYSWIETLANIE PROGRAMU ZAKONCZONE                         NACISNIJ KLAWISZ P2 LUB P3*
*****
```



```

*****
*                                     STAN MIKROPROCESORA
*
*      PODAJ WIELKOSC PAMIĘCI ROM: 0056
*
*      OSTATNIO WYKONANA INSTRUKCJA:FB          EI
*
*      R=00      PSW=0002      B=00      PSW=0002      B=00      PSW=0002
*      C=00      A =00        C=00      A =00        C=00      A =00
*      D=00      S =0         D=00      S =0         D=00      S =0
*      E=00      Z =0         E=00      Z =0         E=00      Z =0
*      H=00      AC =0        H=00      AC =0        H=00      AC =0
*      L=00      P =0         L=00      P =0         L=00      P =0
*      M=31      C =0         M=31      C =0         M=31      C =0
*
*      SP=1000          SP=0FFE          SP=0FFE
*
*      PC=0009      INSTRUKCJA DO WYKONANIA:0B01      IN 01H
*
*      KOD:
*
*      PODAJ ILOSC INSTRUKCJI DO WYKONANIA: 11
*      SYMULACJA INSTRUKCJI WEJSCIA-WPISZ BAJT DANYCH: 05 H
*      INFORMACJE-KLAWISZ P1                                NACISNIJ KLAWISZ SEND

```

```

*****
*                                     STAN MIKROPROCESORA
*
*      PODAJ WIELKOSC PAMIĘCI ROM: 0056
*
*      OSTATNIO WYKONANA INSTRUKCJA:0E01      IN 01H
*
*      R=00      PSW=0002      B=00      PSW=0002      B=00      PSW=0502
*      C=00      A =00        C=00      A =00        C=00      A =05
*      D=00      S =0         D=00      S =0         D=00      S =0
*      E=00      Z =0         E=00      Z =0         E=00      Z =0
*      H=00      AC =0        H=00      AC =0        H=00      AC =0
*      L=00      P =0         L=00      P =0         L=00      P =0
*      M=31      C =0         M=31      C =0         M=31      C =0
*
*      SP=0FFE          SP=0FFE          SP=0FFE
*
*      PC=0001      INSTRUKCJA DO WYKONANIA:14F      MOV C,A
*
*      KOD:
*
*      PODAJ ILOSC INSTRUKCJI DO WYKONANIA:
*      INFORMACJE-KLAWISZ P1                                NACISNIJ KLAWISZ SEND

```

```

*****
*                                     STAN MIKROPROCESORA
*
*      PODAJ WIELKOSC PAMIĘCI ROM: 0056
*
*      OSTATNIO WYKONANA INSTRUKCJA:4F      MOV C,A
*
*      R=00      PSW=0502      B=00      PSW=0502      B=00      PSW=0502
*      C=05      A =05        C=05      A =05        C=05      A =05
*      D=00      S =0         D=00      S =0         D=00      S =0
*      E=00      Z =0         E=00      Z =0         E=00      Z =0
*      H=00      AC =0        H=00      AC =0        H=00      AC =0
*      L=00      P =0         L=00      P =0         L=00      P =0
*      M=31      C =0         M=31      C =0         M=31      C =0
*
*      SP=0FFE          SP=0FFE          SP=0FFE
*
*      PC=000C      INSTRUKCJA DO WYKONANIA:70      HLT
*
*      KOD:
*
*      PODAJ ILOSC INSTRUKCJI DO WYKONANIA:
*      INFORMACJE-KLAWISZ P1                                NACISNIJ KLAWISZ SEND

```


Cross-assembler przeznaczony jest do utworzenia programu w kodzie wewnętrznym mikroprocesora INTEL 8080. Program wynikowy umieszczony zostaje w pamięci operacyjnej /symulującej pamięć mikrokomputera/, a na drukarkę wierszową wyprowadzane są tabulogramy programów źródłowego i wynikowego, zawartość tablicy nazw symbolicznych występujących w programie źródłowym oraz ewentualne informacje diagnostyczne o błędach programu źródłowego. Błędy te muszą być następnie usunięte /przed symulacją programu/ przy pomocy edytora systemu. Rys. 4 ilustruje przykładowy wydruk cross-assemblera systemu.

Symulator umożliwia krokowe lub ciągle przesłedzenie wykonywania utworzonego przez cross-assembler programu. Symulując architekturę logiczną mikroprocesora INTEL 8030 oraz podział symulowanej pamięci mikrokomputera na pamięć typu ROM i RAM, symulator pozwala przetestować logikę działania programu bez uwzględnienia zależności czasowych. Zapewnia symulację pełnej listy rozkazów mikroprocesora, symulację przerwania zewnętrznym i programowym oraz urządzeń wejścia/wyjścia. Aktualny stan mikroprocesora /licznik rozkazów - PC, rejestry, B, C, G, E, H, L słowo stanu programu - PSW, symulowany rozkaz/ wyświetlany jest podczas symulacji na ekranie monitora.

Symulator pozwala również modyfikować program wynikowy bez konieczności ponownej translacji programu. Przykładowy stan mikroprocesora przed i po wykonaniu instrukcji IN 01H oraz MOV C,A pokazany został na wydrukach 4, 5, 6. W dowolnym momencie można przerwać symulację programu w celu odtworzenia stanu mikroprocesora na ekranie monitora, jak również dokonać ponownej symulacji programu. Symulator systemu umożliwia także symulację ze śladem. Ślad symulacji wyprowadzony jest na drukarkę wierszową i zawiera informacje o stanie mikroprocesora po wykonaniu kolejnego rozkazu.

Generator taśmy papierowej umożliwia użytkownikowi systemu utrwalenie przetestowanego programu wynikowego na 8-ścieżkowej taśmie papierowej. Taśma ta może być przygotowana przez system MISS80 w dwu kodach: w kodzie BNPF /zgodnym ze standardem firmy INTEL/

oraz bardziej zwartym kodzie binarnym. Taśma w kodzie BNPF służy do programowania kostek pamięci typu ROM o pojemności 256 bajtów przy pomocy programatora, a taśma w kodzie binarnym może być użyta do programowania kostek pamięci typu RAM o dowolnej wielkości.

Diss-assembler systemu MISS80 pozwala na uzyskanie źródłowej postaci symulowanego /i ewentualnie modyfikowanego podczas symulacji/ programu wynikowego. Postać ta wyprowadzana jest w formie tabulogramu na drukarkę wierszową i może być następnie użyta do naniesienia ostatecznych poprawek do programu źródłowego.

Konfiguracja emc

System MISS80 dla realizacji swych funkcji wymaga następującej konfiguracji maszyny cyfrowej:

- pamięć operacyjna 112 k bajtów /w tym 48 kb dla systemu MISS80/
- dwa urządzenia dyskowe dla systemu DOS/JS i prywatnej biblioteki modułów źródłowych
- monitor ekranowy
- drukarka wierszowa
- czytnik kart perforowanych
- perforator taśmy papierowej.

Zamiast czytnika kart w zestawie można zastosować również przewijak taśmy magnetycznej.

Wnioski z eksploatacji systemu

System MISS80 został opracowany i wdrożony w Instytucie Systemów Sterowanie oraz wdrożony w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów "Mera-Elwro" we Wrocławiu. Doświadczenia z eksploatacji systemu pozwoliły na przygotowanie projektu następnej wersji systemu wyposażonego w nowe funkcje. Zmiany te będą głównie dotyczyły wprowadzenia do języka symbolicznego aparatu definiowania i odwoływania się do makroinstrukcji i podprogramów. Stworzona zostanie również biblioteka standardowych podprogramów arytmetyki binarnej stało i zmiennoprzecinkowej, arytmetyki dziesiętnej, funkcji matematycznych oraz makroinstrukcji wejścia/wyjścia.

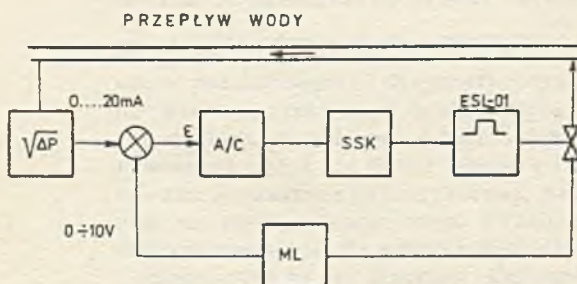


mgr TOMASZ WOLSKI
 inż. JERZY MATUSZCZAK
 RYSZARD MICHALSKI
 Zakłady Systemów Automatyki
 Ostrow Wielkopolski

UKŁAD ELEKTRONICZNEGO STEROWANIA ZAWOREM CHLORATORA STACYJNEGO Z AUTOMATYCZNYM DAWKOWANIEM

Dotychczas najskuteczniejszą, a jednocześnie najbardziej rozpowszechnioną i najtańszą metodą uzdatniania wody, zwłaszcza wody pitnej jest jej chlorowanie. Chlor najczęściej dodawany jest do wody w postaci wody chlorowej, powstałej z rozpuszczenia 3 do 5g/dm³ chloru gazowego w wodzie. Chlor gazowy odparowywany jest z butli, beczek lub cystern i dawkowany do wody przy użyciu chloratorów. Produkowane w kraju chloratory są aparatami ciśnieniowymi o stałej dawce chloru. Zawór dozujący chlor nastawiany jest ręcznie. Tylko nieliczne firmy zagraniczne oferują chloratory o dawce chloru proporcjonalnej do natężenia przepływu. Spełniając życzenia producenta i użytkowników chloratorów opracowano i wykonano w OBR-Systemów Automatyki układ automatycznego dawkowania chloru o następujących parametrach technicznych:

Sygnal wejściowy - napięciowy 0 ÷ 10V
 analogowy - prądowy 0 ÷ 20mA

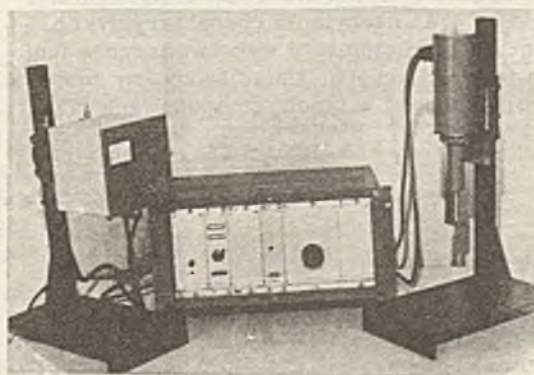


Rys. 1. Schemat blokowy układu regulacji

Sygnal wyjściowy - ciąg impulsów prostokątnych o wypełnieniu 50% i wzajemnym przesunięciu o 90°
 Część wykonawcza - siłownik liniowy zbudowany na bazie silnika skokowego EDS-12

Maksymalny czas przejścia siłownika - 90s
 Siła niezbędna do przestawienia zaworu - 10kG

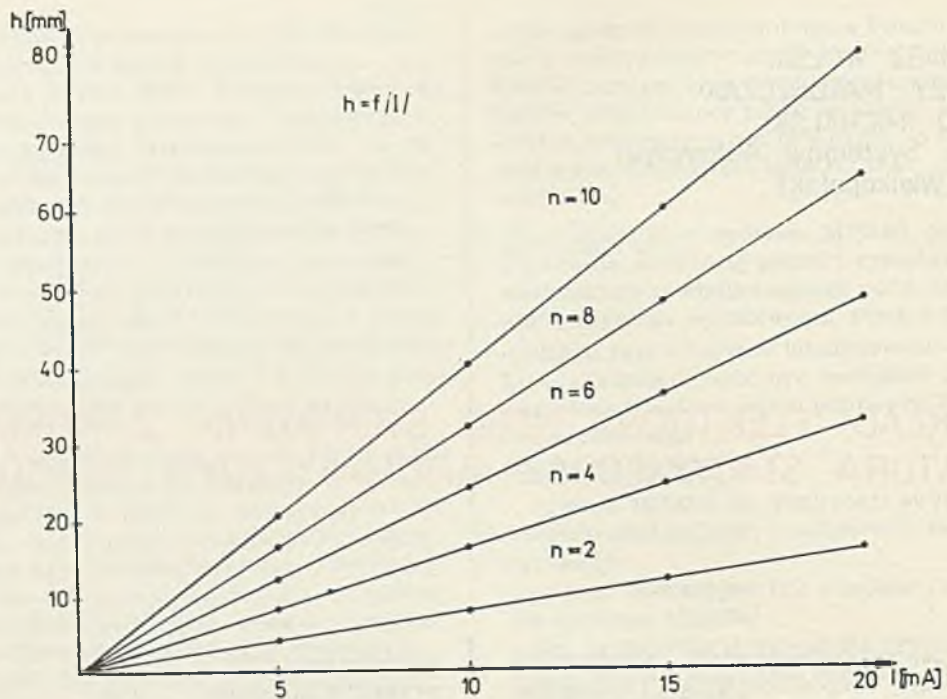
Zasadę działania elektronicznego układu do dawkowania chloru ilustruje rys. 1. Wejściowy sygnał prądowy 0 ÷ 20mA z przetwornika pomiarowego typu WT-15 dokonującego pomiaru przepływu sumowany jest z sygnałem sprzężenia zwrotnego 0 ÷ 10V pochodzącym z układu



Fot. 1. Widok elementów składowych układu

odzworowania położenia trzpienia siłownika poprzez przetwornik ML-1.

Nastawy wartości zadanej dokonuje się poprzez zmianę udziału sygnału pochodzącego z przetwornika WT-15 dziesięcioobrotowym potencjometrem. W wyniku porównania tych sygnałów powstaje sygnał uchybu regulacji /E/, który w bloku A/C zostaje zamieniony na ciąg impulsów prostokątnych. Impulsy o przebiegu prostokątnym wprowadzone do bloku SSK ste-



Rys. 2. Charakterystyki $h = f/I$ dla różnych wartości zadanych

rują silnikiem skokowym będącym napędem siłownika liniowego. Każdemu z tych impulsów odpowiada zmiana położenia wału silnika o jeden skok $/3,46^{\circ}/$, co odpowiada przesunięciu trzpienia siłownika o 0,029 mm.

Opracowany układ ma możliwość regulacji czułości oraz nachylenia charakterystyki prędkości liniowej elementu wykonawczego w funkcji wielkości uchybu. Układ wykonany został w wersji blokowej w typowych obudowach TP-3

usytuowanych w kasecie produkowanej przez "Mera-ZAP" /fot. 1/. Siłownik liniowy skonstruowany na bazie silnika skokowego EDS-12 zapewnia znaczną dokładność przesunięć liniowych, co w połączeniu z zaworem o charakterystyce liniowej umożliwia dokładne sterowanie przepływem medium. Zależność zmiany przesunięcia trzpienia siłownika w funkcji przepływu dla różnych wartości zadanych ilustruje rys. 2.



dr inż. ANDRZEJ NIEPOŁOMSKI
Instytut Elektroniki Politechniki
Śląskiej – Gliwice
mgr inż. STANISŁAW PLESOWICZ
Zakład Urządzeń Automatyki – Sosnowiec

URZĄDZENIE DO RÓŻNICZKOWEJ ANALIZY KRZYWYCH STYGNIECIA I KRYSZALIZACJI ŻELIWA I STALIWA

Przeznaczenie

Urządzenie przeznaczone jest do oceny jakości ciekłego żeliwa i staliwa drogą analizy przebiegów temperatury T oraz szybkości jej zmian $\frac{dT}{dt}$ w czasie stygnięcia i krystalizacji próbki metalu. Umożliwia ono szybkie w ciągu kilku minut określenie szeregu właściwości strukturalnych i wytrzymałościowych, jakie po skrzepnięciu uzyska badany ciekły metal. Analiza zarejestrowanych krzywych stygnięcia $T = f_1/t$ oraz $\frac{dT}{dt} = f_2/t$ pobranej z pieca próbkę stopu pozwala na ocenę takich parametrów, jak: zawartość węgla i krzemu, własności wytrzymałościowe, twardość, tendencje do tworzenia się jam skurczowych, stopień zanieczyszczenia, itp.

W porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na zapisie jedynie termicznych krzywych stygnięcia $T = f_1/t$, metoda wykorzystująca dodatkowo różniczkowe krzywe krzepnięcia $\frac{dT}{dt} = f_2/t$ odznacza się szerszymi możliwościami pomiarowymi i diagnostycznymi, znacznie większą czułością i dokładnością. Z tego też względu zyskała ona ostatnio duże zainteresowanie i jest już przez niektóre firmy stosowana w praktyce przemysłowej, przynosząc znaczne efekty ekonomiczne. Urządzenie zostało opracowane dla potrzeb hutnictwa żelaza i odlewnictwa przez Instytuty: Odlewnictwa i Elektroniki Politechniki Śląskiej, Centrum Naukowo-Produkcyjne Systemów Sterowania-Katowice oraz Zakład Urządzeń Automatyki Przemysłowej w Sosnowcu.

Opis techniczny

W skład zestawu pomiarowego do kontroli jakości ciekłego metalu wchodzi następujące urządzenie:

- przyrząd pomiarowy proporcjonalno-różniczkujący typu TD-10;
- dwukanałowy rejestrator kompensacyjny typu KR 1;
- czujnik termoelektryczny jednorazowego użytku typu EO-10;
- statyw z przewodami kompensacyjnymi typu LC-30.

Część pomiarową urządzenia tworzą: właściwy przyrząd pomiarowy TD-10 oraz czujnik EO-10 ze statywem LC-30 i przewodami kompensacyjnymi, doprowadzającymi sygnał termoelektryczny z czujnika do wejścia przyrządu. Sygnałami wyjściowymi urządzenia są napięcia V_1 i V_2 , proporcjonalne odpowiednio do temperatury T oraz pochodnej temperatury w czasie $\frac{dT}{dt}$ badanej próbki ciekłego metalu:

$$V_1: T, \quad V_2: \frac{dT}{dt}$$

Zapis przebiegu sygnałów V_1 i V_2 w czasie stygnięcia próbki metalu, za pomocą dwukanałowego rejestratora KR 1 /produkcji "Mera-Lumel", umożliwia kontrolę procesu krystalizacji oraz analizę jakościową ciekłego metalu.

Czujnik EO-10 wytwarzany jest w postaci tygla żaroodpornego, wewnątrz którego znajduje się wkładka pomiarowa. Elementem pomiarowym jest umieszczony w rurce kwarcowej dokładny termoelement PtRh10-Pt, którego końce wyprowadzone są za pośrednictwem przewodów kompensacyjnych do zewnętrznych styków, zapewniających niezbędny kontakt po osadzeniu czujnika w statywie LC-30. Statyw umożliwia bezpieczny pomiar temperatury ciekłego metalu oraz przekazanie sygnału termoelektrycznego za pomocą przewodów kompensacyjnych do wejścia przyrządu pomiarowego TD-10.

Właściwy przyrząd pomiarowy zbudowany jest z dwóch zasadniczych części: bloku proporcjonalnego, wytwarzającego sygnał $V_1 \sim T$, i bloku różniczkującego o sygnale wyjściowym $V_2 \sim \frac{dT}{dt}$. Wysokie wymagania dokładności i niezawodności działania zmusiły do zastosowania w konstrukcji przyrządu wysokiej klasy półprzewodnikowych układów scalonych oraz precyzyjnych elementów biernych. Blok proporcjonalny, o stopniu wejściowym ze wzmacniaczem $\mu A 725$, zapewnia niezbędne wzmocnienie napięcia termoelektrycznego /maks. 17 mV/ oraz jego linearyzację. W wyniku tych operacji napięcie V_1 , o standardowym poziomie 0 - 5V odpowiada każdemu z dwóch wybieranych przełącznikiem podzakresów pomiarowych temperatury T: 1000 - 1500°C lub 1200 - 1700°C. Zakres niższych temperatur /1000 - 1500°C/ służy do kontroli krystalizacji żeliwa, zaś przedział 1200 - 1700°C przeznaczony jest dla staliw. Dodatkową funkcją bloku proporcjonalnego jest filtracja sygnału wejściowego z górną częstotliwością graniczną 1 Hz i tłumieniem 40 dc/dek.

Blok różniczkujący, o oryginalnym rozwiązaniu /zgłoszenie patentowe P190402/, wykorzystującym analogową technikę impulsową, zapewnia wymagane stałe różniczkowania T_D o odpowiednio dużych i stabilnych wartościach. Pod tym względem przyjęte rozwiązanie charakteryzuje się właściwościami porównywalnymi z parametrami dużo droższych urządzeń cyfrowych, a znacznie przewyższa możliwości klasycznych układów analogowych. Sygnał wyjściowy $V_2/t/$ bloku różniczkującego, zrealizowanego przy użyciu precyzyjnych układów próbkujących z pamięcią, jest proporcjonalny do przyrostów sygnału $V_1/t/$ za okres próbkowania T_s . Wybór za pomocą przełącznika, jednej z czterech przewidzianych wartości T_s w

granicach 0,5 - 5s, umożliwia ustawienie odpowiedniej stałej T_D /proporcjonalnej do $T_s/$, zakresu i czułości, a także rozdzielczości różniczkowania.

Koncepcja rozwiązania urządzenia, jego zakresy i parametry pomiarowe zostały wszechstronnie sprawdzone w praktyce pod względem przydatności do oceny jakości ciekłego metalu przez Instytut Odlewnictwa Politechniki Śląskiej, gdzie prototypowy przyrząd pracuje bezawaryjnie od lipca 1976 r.

Podstawowe dane techniczne

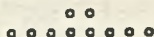
Zakres pomiaru temperatury: 1000 - 1700°C
 w dwóch podzakresach: 1000 - 1500°C
 /żeliwo/
 1200 - 1700°C
 /staliwo/

Błąd pomiaru temperatury: 5°C
 Zakres różniczkowania:

I/ $T_s = 0,5 s$: -18 ÷ +2°C/s, rozdzielczość:
 0,2°C/s
 II/ $T_s = 1 s$: -9 ÷ +1°C/s, rozdzielczość:
 0,1°C/s
 III/ $T_s = 2 s$: -4,5 ÷ 0,5°C/s, rozdzielczość:
 0,05°C/s
 IV/ $T_s = 5 s$: -1,8 ÷ 0,2°C/s, rozdzielczość:
 0,02°C/s

Procentowy błąd różniczkowania: 3% wartości mierzonej
 Zakresy napięć wyjściowych:
 $V_1 = 0 - 5V$
 $V_2 = -4,5 - 0,5V$

Zakres temperatur otoczenia: 0 ÷ 50°C
 Zasilanie: 220V ± 10%,
 50 Hz ± 0,5%
 Moc pobierana: 40 VA.



OBRABIARKI ZESPOŁOWE STEROWANE SYSTEMEM „MERALOG”

Naturalną konsekwencją zakupu licencji na samochód Fiat 126 stało się uruchomienie produkcji różnego typu zespołów i podzespołów dla potrzeb POLMO w innych branżach przemysłu. Przedsiębiorstwu „Mera-Pnefal” przypadło w udziale uruchomienie produkcji termostatu w skali wielkoseryjnej.

Analiza wstępna wykazała, że o ile części kształtowane metodą obróbki plastycznej nie nastroczą większych trudności o tyle dla wykonania detali obrabianych skrawaniem, a szczególnie części C001 i C005, należało zaangażować duży zespół ludzi, blokując całkowicie kilka obrabiarek uniwersalnych zlokalizowanych na znacznej powierzchni. Dla zagwarantowania dostaw w początkowym okresie uruchomienia produkcji opracowano proces technologiczny części C001 i C005 w sposób podany na rys. 1 i 3. Wymiary części przedstawia rys. 5 i 6. Jednocześnie podjęto prace nad opracowaniem założeń technologiczno-konstrukcyjnych dla budowy obrabiarek specjalnych mających radykalnie zmniejszyć pracochłonność wykonania wspomnianych części.

Główne parametry obrabiarek specjalnych

Postanowiono, że zostaną zbudowane 2 obrabiarki: jedna oznaczona symbolem US-464 dla części C001 i druga US-465 dla części C005. Nowy proces technologiczny wytwarzania części C001 i C005 przedstawiono na rys. 2 i 4.

Biorąc pod uwagę zabiegi, które należało wykonać materiał obrabianych części /mosiądz/ oraz ich wymiary - za najlepszy uznano układ obrabiarek oparty o stół obrotowo-podziałowy oraz jednostki obróbcze wiertarskie, gwinciarские i frezarskie pracujące w położeniu poziomym i pionowym, napędzane energią elektryczną i sprężonym powietrzem.

Po przeprowadzeniu rozeznania dotyczącego możliwości otrzymania żądanych zespołów od krajowych producentów stwierdzono, że praktycznie możliwość taka nie istnieje, gdyż przemysł obrabiarkowy zespołów tych nie produkuje. W tej sytuacji konstrukcję obrabiarek oparto o zespoły importowane z firm FIBROTAKT /RFN/, DESOUTTER /Anglia/ i BAGAT /Jugosławia/.

Do obróbki części C001 /fot. 1/ zastosowano 6-pozycyjny stół obrotowo-podziałowy. Na pozycji 1 następuje zakładanie i zdejmowanie części, a na dalszych pozycjach obróbka w następującej kolejności:

- pozycja 2 - frezowanie i fazowanie /zespół frezów/,
- pozycja 3 - nawiercanie /otwór osiowy/.
- pozycja 4 - wiercenie /otwory - osiowy i poprzeczny/,
- pozycja 5 - rozwiercanie /otwór osiowy/ i fazowanie /poprzeczny/,
- pozycja 6 - gwintowanie.





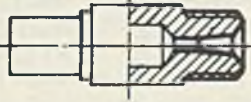
Zabiegi frezowania i gwintowania wykonują hydro-pneumatyczne jednostki BAGAT, a pozostałe operacje jednostki pneumatyczne DESOUTTER. Skonstruowano specjalny korpus /odlew/, wsporniki mocujące jednostki, instalację chłodziwa, specjalne uchwyty i narzędzia. Na szczególną uwagę zasługują uchwyty pneumatyczne zasilane z sieci, dające siłę zacisku wystarczającą do gwintowania M12 oraz rozprężne narzędzia o specjalnej geometrii do obustronnego fazowania otworu poprzecznego $\phi 2,5$ mm. W obrabiarence do części M609-C005 /fot. 2/ zastosowano również stół obrotowo-podziałowy FIBROTAKT, ale o 4 podziałach. Na pozycji 1 odbywa się zakładanie i zdejmowanie detali, a na 3 następujących pozycjach obróbka w następującej kolejności:

- poz. 2 - frezowanie i fazowanie,
- poz. 3 - wiercenie i fazowanie,
- poz. 4 - rozwiercanie i fazowanie.

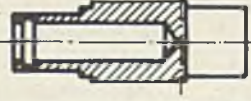


Do operacji frezarskiej użyto jednostki hydro-pneumatycznej BAGAT z głowicą kątową, a do pozostałych operacji jednostki pneumatyczne DESOUTTER. Pozostałe zespoły obrabiarki, uchwyty i narzędzia zostały skonstruowane specjalnie. Zastosowano wysoki stopień unifikacji takich elementów jak wsporniki jednostek; korpusy obu obrabiarek są natomiast identyczne.

Układ sterowania


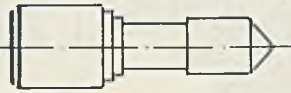
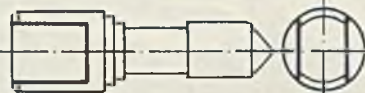

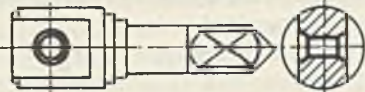
Obie obrabiarki zespołowe pracują w cyklu półautomatycznym z napędem pneumo-elektrycznym. Sterowanie poszczególnymi zespołami realizowane jest w czasie pracy obrabiarek systemem membranowych elementów typu MERALOG operujących dwuwartościowym syg-

Nr oper.	S z k i c	Treść operacji	Czas tj. /min/	Obrabiarka /typ/
10		Toczyć	0,43	Automat A20A
20		Frezować	0,51	Frezarka ALG
30		Usunąć zadziory	0,38	
40		Przepychać kwadrat	0,18	Prasa hydrauliczna
50		Wiercić	0,78	Wiertarka stołowa
60		Wiercić planować gwintować	1,41	Tokarka rewolwerowa
70		Usunąć zadziory	0,93	


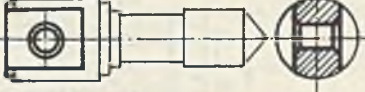
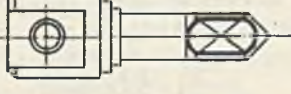
Rys. 1. Proces technologiczny części C001 przed wdrożeniem obrabiarki zespołowej

Nr oper.	S z k i c	Treść operacji	Czas tj. /min/	Obrabiarka /typ/
10		Toczyć	0,43	Automat A20A
20			0,39	Obrabiarka zespołowa
30		Usunąć zadziory	0,20	
40		Przepychać	0,18	Prasa hydrauliczna

Rys. 2. Proces technologiczny części C001 po wdrożeniu obrabiarki zespołowej

Nr oper.	Szkic	Treść operacji	Czas tj. /min/	Obrabiarka
10		Toczyć	0,30	Automat A20A
20		Toczyć	0,27	Tokarka rewolwerowa
30		Frezować	0,50	Frezarka typ ALG
40		Frezować	1,52	Frezarka typ ALG
50		Usunąć zadziory	1,50	
60		Wiercić rozwiercać	1,21	Wiertarka stołowa

Rys. 3. Proces technologiczny części C005 przed wdrożeniem obrabiarki zespołowej

Nr oper.	Szkic	Treść operacji	Czas tj. /min/	Obrabiarka
10		Toczyć	0,30	Automat A20A
20		Frezować fazować wiercić rozwiercać	0,34	Obrabiarka zespołowa
30		Frezować kwadrat	1,52	Frezarka ALG

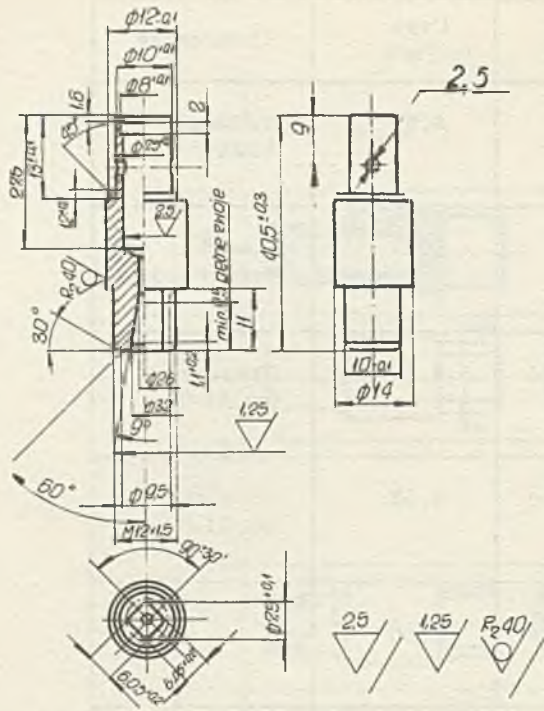
Rys. 4. Proces technologiczny części C005 po wdrożeniu obrabiarki zespołowej

nałem pneumatycznym. Cykl pracy obrabiarek rozpoczyna się po jednoczesnym /oburęcznym/ naciśnięciu przycisków "Start". Impuls pneumatyczny o ciśnieniu 1,4 atm. jest sygnałem do obrotu stołu o jeden podział. Po wykonaniu podziału i zablokowaniu stołu rozpoczynają pracę równocześnie wszystkie jednostki obróbcze. W celu wyeliminowania uszkodzeń i zagrożeń mogących wystąpić na skutek awarii układu sterowania jednostek obróbczych lub narzędzi oraz dla ułatwienia pracy personelu obsługującego układ sterowania został odpowiednio rozbudowany.

Cykl pracy jednostek obróbczych może się rozpocząć /pomimo naciśnięcia przycisku "Start"/ jedynie wtedy, gdy:

- stół wykonał obrót i został zablokowany we właściwym położeniu,
- obrabiane detale są zamocowane na wszystkich pozycjach,
- jednostki obróbcze znajdują się na pozycjach wyjściowych /pełne wycofanie/,
- ciśnienie powietrza w sieci nie spadło poniżej wartości dopuszczalnej.

Poza tym zapewniono możliwość powtórzenia cyklu bez obrotu stołu /odpowiednie przyciski/, co jest bardzo dogodnie np. przy nastawach narzędzi lub przy wymianie złamanego narzędzia; przewidziano również możliwość zatrzymania pracy dowolnej jednostki i powtórnej jej włączenia.

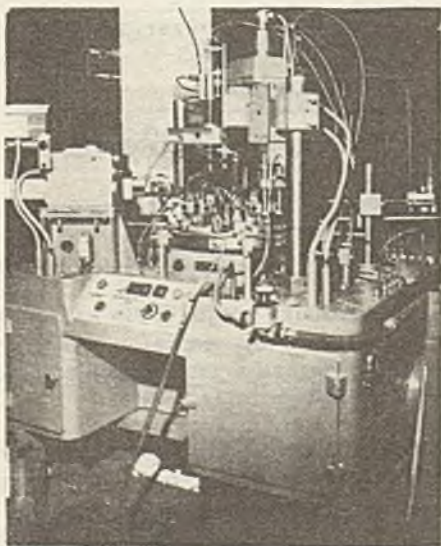


Rys. 5. Część C001. Materiał M059

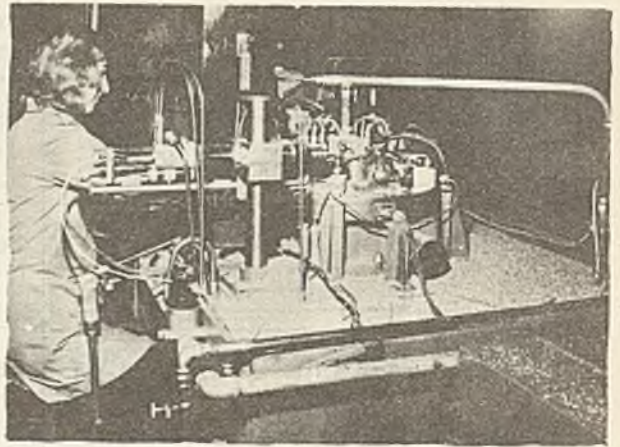
Opracowania dotyczące układu sterowania oraz uchwytów pneumatycznych zgłoszono do Urzędu Patentowego PRL.

Efekty ekonomiczne uzyskane w wyniku wprowadzenia do produkcji obrabiarek zespołowych

Porównując odpowiednie kolumny /czas jednostkowy/ w tabelach zawartych na rys. 1 i 2 oraz rys. 3 i 4 zauważamy, że w odniesieniu do części C001 uzyskano skrócenie czasu o 3,42 min. a w przypadku części C005 odpowiednio o 3,14 min. Przy produkcji rocznej rzędu 300000 szt. otrzymano obniżkę pracochłonności łącznie w wysokości 32800 godz/rok.

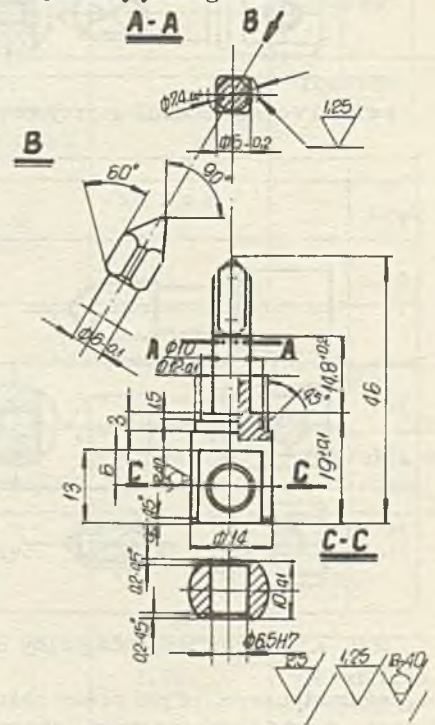


Fot. 1. Obrabiarka zespołowa US-464000 do obróbki części M609-C001-100



Fot. 2. Obrabiarka zespołowa US-465000 do obróbki części M609-C005-100

Uzyskany efekt oznacza skierowanie do innych zadań produkcyjnych 16 osób, oszczędność powierzchni na wydziale obróbki mechanicznej rzędu 30 m² oraz zwolnienie dla innej produkcji 2 frezarek, 2 tokarek rewolwerowych i 3 wiertarek. Całkowity zwrot nakładów nastąpił w okresie poniżej jednego roku.



Rys. 6. Część C005. Materiał M059

Omawiane obrabiarki zespołowe podlegają dalszej modernizacji. Ostatnio przerobiono układ sterowania, dostosowując go do współpracy z robotami, które mają obsługiwać obie maszyny. Temat jest realizowany przez "Meria-PIAP" przy współpracy z "Mera-Pnefal" i ma być wdrożony w 1978 roku. Obrabiarki zespołowe zostały skonstruowane w dziale Głównego Technologa, a wykonane w metalu w OBR Przedsiębiorstwa i pracują z powodzeniem od dwu lat.

METODY I WARUNKI TECHNICZNE OTRZYMYWANIA FOTOSZABLONÓW DLA PŁYTEK DRUKOWANYCH

Przyspieszony rozwój elektroniki na świecie spowodował szybki proces miniaturyzacji poszczególnych zespołów i podzespołów.

Podstawową techniką stosowanych połączeń, umożliwiającą zwiększenie zrealizowanych połączeń, zmniejszenie gabarytu finalnego, jednocześnie dającą możliwość automatyzacji procesu produkcyjnego i montażu stało się stosowanie płytek drukowanych wielowarstwowych. Płytką taką zbudowana jest na podłożu izolacyjnym z nałożoną na zewnętrzną stronę warstwą miedzi foliowanej. Na powierzchniach tych po wytrawieniu pozostają ścieżki i punkty tak, aby zbudowane połączenia były odpowiednikiem przewodów między poszczególnymi elementami elektronicznymi.

W zależności od przeznaczenia używamy następujących typów płytek drukowanych:

- jednowarstwowe - przeznaczone do bardzo prostych połączeń,
- dwuwarstwowe - przeznaczone do bardziej skomplikowanych połączeń,
- wielowarstwowe, o ilości warstw od 2 - 12 - przeznaczone do połączeń o złożonym charakterze, bardzo trudne do wykonania ze względów konstrukcyjno-technologicznych.

Wszystkie połączenia między warstwami są realizowane poprzez otwory metalizowane. Ta skomplikowana w budowie płytka może być wykonana tylko w oparciu o poprawną dokumentację konstrukcyjną, której stopień złożoności uzależniony jest od typu płytki oraz liczby produkowanych płytek. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej jest praktycznie podzielone na dwa etapy.

Etap pierwszy obejmuje dokumenty rysowane, w skład których wchodzi:

- rysunek detalowy płytki,
- rysunki detalowe poszczególnych warstw,
- schematy logiczne lub ideowe.

Etap drugi obejmuje treść zaprojektowanej mozaiki w postaci:

- matrycy,
- rozmieszczenia do digitalizacji tzw. RDD,
- fotoszablonu.

Część rysunkowa wykonywana w sposób tradycyjny, nie ma większego wpływu na dokładność wykonania płytki w odróżnieniu od części mozaikowej.

Sposoby otrzymywania opracowań z etapu drugiego są uzależnione m. in. od:

- typu płytki /ilość warstw/,
- stopnia skomplikowania,
- wymagań technicznych,
- możliwości technicznych zakładu.

Po uwzględnieniu tych wszystkich czynników podejmuje się kolejną decyzję o metodzie wykonania fotoszablonów, jako narzędzia niezbędnego do produkcji płytek drukowanych. Fotoszablony w zasadzie są wykonywane dwoma podstawowymi metodami:

- poprzez fotograficzne zmniejszenie matrycy do podziałki rzeczywistej za pomocą kamery fotograficznej o dużej dokładności,
- poprzez naświetlanie klisz na cyfrowostrowianych urządzeniach.

Podstawowym materiałem wyjściowym do wykonawstwa fotoszablonów są matryce wykonane w podziałce, która po fotograficznym zmniejszeniu zapewni na płycie żądane dokładności wymiarowe. Dokładność wykonania fotoszablonów uzależniona jest także od: materiałów stosowanych na matryce, dokładności wykonania matrycy oraz od warunków klimatycznych w jakich są przechowywane. Nieprzestrzeganie ww. reżimów powoduje otrzymywanie fotoszablonów o złej jakości wymiarowej przekraczającej dopuszczalne tolerancje, co w dalszej kolejności ma wpływ na jakość płytek drukowanych. Dokładność wykonawstwa matrycy oraz ich powiększenia są ściśle uzależnione od:

- rodzaju płytki drukowanej,
- sposobu wykonania,
- wymiaru płytki drukowanej

Uwzględniając nawet te wszystkie wymagania niemożliwe staje się uzyskanie fotoszablonów dla płytek drukowanych w wykonaniu precyzyjnym, o dokładności pokrywania warstw $\geq 0,05$ mm oraz w których pomiędzy polami lutowniczymi rozstawionymi co 2,5 mm lub 2,54 mm przechodzi ścieżka.

Wśród ogólnie stosowanych metod wykonawstwa matryc możemy wymienić:

- wykreślanie tuszem,
- wyklejanie specjalnymi taśmami i kształtkami,
- wycinanie w folii.

Metodę wykreślania tuszem dokonuje się na brystolu z metalową wkładką lub na papierze fotograficznym. Jest to metoda pracochłonna i mało dokładna. Obecnie praktycznie nie stosowana.

Metoda wyklejania stosowana jest przy pracach wymagających większej dokładności, chociaż jak z doświadczenia wynika, jest ona również bardzo pracochłonna, a jednocześnie nie spełniająca wymagań stawianych wielowarstwowym płytkom drukowanym. Jako podłoża używamy materiałów fotograficznych lub specjalnych o odpowiedniej stałości wymiarowej, przezroczystości i strukturze powierzchni. Wyklejanie specjalnymi kształtkami i ścieżkami może odbywać się z jednej lub obu stron podłoża. Przy wyklejaniu obustronnym stosuje się kształtki i ścieżki kolorowe, z każdej strony inny kolor. Niezbędne jest stosowanie również siatki rastrowej podkładnej pod podłożę lub bezpośrednio naniesionej na podłożu specjalnym.

Kolejną metodą otrzymywania matryc jest wycinanie w folii. Proces ten odbywa się przy użyciu koordynatografu, w którym rylec wycina na folii z przyklejoną warstwą kolorowego tworzywa kształt połączeń i pól lutowniczych, które następnie są odrywane, pozostawiając żądany układ mozaiki.

Aby jednak uzyskać wysoką jakość płytki drukowanej w wykonaniu precyzyjnym należy wykonać fotoszablony o najwyższych reżimach wymiarowych. Takich dokładności nie można już uzyskać uprzednio wymienionymi metodami z tego względu, że stosując je, narażamy się na popełnienie błędów a więc:

- niedokładności naniesienia obrazu w powiększeniu na matrycy,
- rodzaju podłoża, na którym jest wykonana matryca / tzn., że ten sam materiał podłożowy ulega okresowym zmianom, przy czym zmiany te nie są jednorodne/,
- dokładności zmniejszenia obrazu z matrycy na fotoszablon, w wyniku czego otrzymujemy bardzo duże sumaryczne niedokładności dyskwalifikujące fotoszablony jako narzędzie do wykonawstwa płytki drukowanej w wykonaniu precyzyjnym. W rzeczywistości błędy te są większe. A zatem uprzednio wymienione meto-

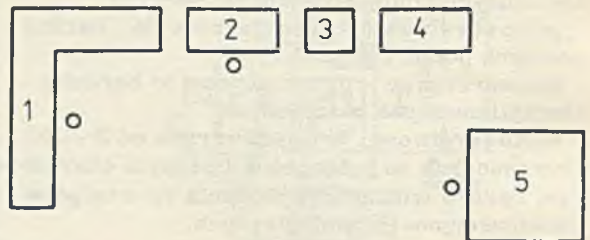
dy nadają się głównie do wykonawstwa płytek drukowanych jednostronnie, gdzie wymagania nie są tak duże.

Jeżeli chcemy otrzymywać płytki drukowane w wykonaniu precyzyjnym, musimy również stosować precyzyjne metody otrzymywania fotoszablonów. Takie wykonawstwo jest możliwe tylko przy użyciu metod automatycznych i półautomatycznych. Są to metody bardzo drogie, ale nieodzowne przy projektowaniu i wykonawstwie precyzyjnego sprzętu elektronicznego. Dysponując tymi urządzeniami należy je wykorzystywać jak najpełniej, w pełnym zakresie ich możliwości i oczywiście w systemie co najmniej dwuzmianowym.

Dodatkowymi zaletami metody półautomatycznej i automatycznej są:

- praktycznie zerowy koszt otrzymywania taśm sterujących wiertarkami numerycznymi,
- wyeliminowanie prac związanych ze zmniejszeniem obrazu mozaiki z matrycy,
- łatwe i niezawodne wprowadzanie zmian,
- krótszy czas wykonania fotoszablonów w przypadku skomplikowanych połączeń,
- otrzymywanie rysunków konstrukcyjnych z części A na szybkim pisaku / eliminując tym samym pracę kreślarską oraz powstające przy tym błędy/
- otrzymywanie fotoszablonów do maskowania,
- otrzymywanie taśm sterujących dla urządzeń testujących płytki drukowane.

Oczywiście tych wszystkich korzyści nie otrzymamy z obydwu metod. Na pewno metoda automatyczna będzie efektywniejsza niż metoda półautomatyczna.



Rys. 1. Typowe automatyczne zestawienie urządzeń przy metodzie półautomatycznej. Urządzenie wymaga trzyosobowej obsługi; 1-digitazjer, miejsce przeniesienia informacji z rysunku na taśmę perforowaną lub magnetyczną, 2-stacja komputerowa lub elektroniczne przetwarzanie danych, 3-pamięć dyskowa, 4-szybki pisak / różne rozwiązania techniczne/ rysujący mozaiki kontrolne na papierze, 5-fotoploter - nasświetlający fotoszablony

Technologia pracy przy ww. systemach ma następujący przebieg: Konstruktor wykonuje projekt płytki drukowanej w postaci rysunku tzw. RDD, tak aby wszelkie oznakowania kodowe były czytelne zarówno dla operatora jak i urządzenia. Po jego sprawdzeniu ze schematem logicznym, RDD zostaje przekazane do

zaplanowania numerów dróg, grup punktów oraz poszczególnych tras dla operatora. Tak zaplanowane RDD umieszcza się na stanowisku do projektowania /digitajzer/, gdzie następuje przetworzenie informacji z rysunku wg narzucanego planu. W efekcie otrzymujemy taśmy perforowane elementów wspólnych dla wszystkich warstw, danych wejściowych oraz połączeń. Taśmy te wprowadza się do minikomputera celem przetworzenia ich na taśmy sterujące fotoploterem. W międzyczasie zostaje wykonany rysunek kontrolny na szybkim pisaku - celem sprawdzenia poprawnego wykonania pracy przez operatora. Dopiero w przypadku pozytywnej oceny, zostaje wyprodukowana taśma sterująca fotoploterem. Po naświetleniu, fotoszablon jest natychmiast wywoływany najczęściej w automacie i przekazywany do bardzo dokładnej kontroli klisz, a dopiero po sprawdzeniu na zgodność z obowiązującymi warunkami technicznymi, pozycja zostaje uzupełniona o dokumentację części rysunkowej i całość może być przekazana do wykonawstwa produkcyjnego.

W zależności od rozbudowy systemu możemy także generować taśmy sterujące wiertarkami numerycznymi. W przypadku posiadania przez system minikomputera - możliwości systemu, zdecydowanie wzrastają. Zostają wyeliminowane etapy planowania numerów dróg, grup punktów, poszczególnych tras oraz umieszczania dokładnych opisów współrzędnych połączeń nie znajdujących się na liniach rastra głównego.

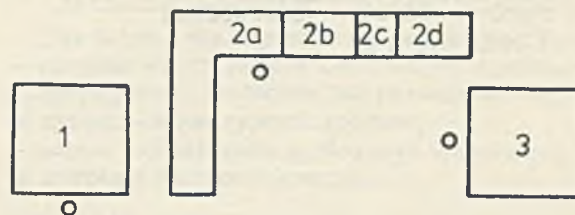
Istnieje także m. in. możliwość stosowania na jednej płytce /bez dodatkowych opisów/ otworów w rastrze calowym i metrycznym.

Innym sposobem pracy jest metoda automatyczna, w której cały cykl projektują jedynie urządzenia. Na rys. 2 pokazany jest schemat blokowy systemu do automatycznego projektowania dokumentacji płytek pakietowych.

Przy metodzie tej mamy dwa podstawowe warianty wprowadzania danych pierwotnych:

- ze schematu logicznego lub ideowego, wprost
- poprzez karty perforowane lub inne nośniki
- do dużego komputera,
- ze schematu ideowego ale poprzez system urządzeń połączonych z komputera, tzn. że

ze szkicowego rysunku, przenosimy poprzez digitajzer wszystkie informacje dotyczące projektowanych połączeń.



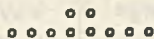
Rys. 2. Schemat blokowy urządzeń do automatycznego projektowania: 1-jednostka centralna dużego komputera np. Odra 1305, 2-ABCD - system urządzeń połączonych ze sobą najczęściej on-line składający się z digitajzera, minikomputera, pamięci dyskowej oraz szybkiego pisaka

W obydwu wariantach odpowiednio programowany duży komputer optymalizuje rozmieszczenie połączeń elektronicznych na poszczególnych warstwach płytki. Po zakończeniu przetwarzania, otrzymujemy rysunki automatycznie zaprojektowanych warstw z naniesionymi odpowiednimi połączeniami, ilość automatycznie wykonywanych połączeń sięga 80-100%. Pozostałą liczbę połączeń wykonujemy doprojektowując je ręcznie na podstawie tabeli nie zrealizowanych połączeń otrzymanych z komputera. Przebieg dalszych prac - aż do otrzymania fotoszablonów, jest podobny jak w metodzie półautomatycznej.

Połączenia dużego komputera z systemem urządzeń może istnieć poprzez telegraf, telefon, bezpośrednio - on-line, lub po prostu przy pomocy nośników informacji /taśmy papierowej lub magnetycznej/.

W zależności od wielkości oprogramowania dużego komputera oraz minikomputera możemy od razu produkować: taśmy do sterowania wiertarkami numerycznymi, rysunki konstrukcyjne dla pełnej dokumentacji rysunkowej pozostałe elementy dokumentacji otrzymywane w systemie półautomatycznym.

Omówione metody półautomatyczne i automatyczne do projektowania dokumentacji płytek pakietowych znajdują zastosowanie m. in. w niektórych zakładach Zjednoczenia "Mera".



mgr inż. BERNARD MROCZEK
mgr CZESŁAW MIJALSKI
Biuro Obsługi Technicznej
"Elwro - Servis"

SERWIS SPRZĘTU JEDNOLITEGO SYSTEMU

Ogólny System Kompleksowej Obsługi Jednolitego Systemu EMC utworzony został w celu zapewnienia wysokiej wydajności urządzeń Jednolitego Systemu w gospodarce narodowej krajów - członków porozumienia. Podstawą Ogólnego Systemu są Krajowe Organizacje Obsługi Technicznej /KOOT/ powołane w poszczególnych krajach, zabezpieczające obsługę importowanego i eksportowanego sprzętu. KOOT powołane są na mocy decyzji rządów lub pracowniczych organów danych krajów.

Funkcje Krajowej Organizacji Obsługi Technicznej w PRL sprawuje Centrum "Mera Elwro". Bezpośredni obowiązek pełnienia tej funkcji spoczywa na Biurze Obsługi Technicznej "Elwro-Serwis", wykonującym również obowiązki serwisu generalnego dostawcy systemów komputerowych jakim jest też Centrum "Mera-Elwro".

Według aktualnych danych w Polsce eksploatowanych jest 7 rodzajów EMC pochodzących z rodziny Jednolitego Systemu, a mianowicie: EC-1010, EC-1012, EC-1020, EC-1022, EC-1032, EC-1040, EC-1050 - łącznie ok. 100 sztuk.

Rola "Elwro-Serwis" w zakresie sprawowania kompleksowej obsługi sprzętu Jednolitego Systemu /JS/ zaczyna się od uzgadniania, wspólnie z Organizacją Handlu Zagranicznego, kompletności, warunków dostawy i umowy serwisowej w zakresie sprzętu importowanego. Obecnie pełną i bezpośrednią obsługę techniczną prowadzi "Elwro-Serwis" w odniesieniu do systemów EC-1032 /R-32/. W imieniu "Elwro-Serwis" /na zasadzie zlecenia/ obsługę systemów EC-1020 i EC-1022 prowadzi ZETO /Poznań/, a obsługę systemów EC-1010 i EC-1012 Przedsiębiorstwo "Telkom-Teletra" /Poznań/. Pojedyncze systemy EC-1040 i EC-1050 ser-

wisowane są przez KOOT kraju dostawcy /NRD, ZSRR/, podobnie jak "Elwro-Serwis" prowadzi obsługę techniczną systemów R-32 zainstalowanych w CSRS i WRL.

Zewnętrzne powiązania "Elwro-Serwis" warunkujące poprawną realizację funkcji KOOT

W aspekcie powiązań zewnętrznych gwarantujących właściwe zaspokojenie potrzeb użytkowników sprzętu JS, wyróżnić można dwa zagadnienia:

- Umowy serwisowe z producentami krajowymi i zagranicznymi komponentów systemu R-32. Umowy te są podstawą w realizacji obsługi technicznej urządzeń wdrożonych do eksploatacji oraz nowych rodzajów urządzeń, o które rozbudowywane są systemy i gwarantują:
 - szkolenie specjalistów serwisu u producenta sprzętu,
 - zabezpieczenie w dokumentację do celów serwisowych,
 - dostawę pierwszych partii części zamiennych i podzespołów dla urządzeń nowo wdrażanych do eksploatacji,
 - systematyczne i awaryjne dostawy części zamiennych i podzespołów,
 - pomoc producenta urządzeń w likwidacji trudnych przypadków awarii sprzętu u użytkownika,
 - przekazywanie przez producenta dokumentacji zmian i udoskonaleń sprzętu.

W odniesieniu do producentów krajowych są to funkcjonujące umowy serwisowe z "Mera-Błonie" /drukarki wierszowe i mozaikowe/, "Meramat" /pamięci taśmowe/, "Mera-Elzab" /systemy monitorowe/. W odniesieniu do producentów zagranicznych są to umowy obejmujące pamięci dyskowe /BRL/, jednostki sterują-

ce do pamięci taśmowych i dyskowych / ZSRR /
kartowe urządzenia we/wy / CSRS /.

- Dwustronne porozumienia o współpracy techniczno-organizacyjnej pomiędzy KOOT krajów producentów.

Najistotniejszą korzyścią wynikającą z tych porozumień jest możliwość wymiany doświadczeń w celu doskonalenia metod obsługi oraz pomoc w obsłudze wzajemnie dostarczanego sprzętu JS. "Elwro-Serwis" prowadzi tę współpracę na podstawie porozumień podpisanych z

KOOT następujących krajów: ZSRR, WRL, NRD i CSRS.

Główne węzły organizacyjno-techniczne występujące w działalności "Elwro-Serwis"

Tak istotne dla użytkowników zagadnienia jak:
- sprawne uruchomienia i rozbudowy systemów,
- operatywne i skuteczne interwencje serwisu w sytuacjach awaryjnych sprzętu,
- pomoc wdrożeniowa w obsłudze technicznej i w zakresie oprogramowania,



Rys. 1. Terytorialna organizacja krajowej sieci obsługi technicznej systemów R-32

- zaopatrzenie w części zamiennie i podzespoły. mogą być realizowane w oparciu o opisane poniżej agendy, wdrożone i funkcjonujące w organizacji serwisu.

Krajowa Sieć Obsługi Technicznej

Podstawą operatywnego funkcjonowania serwisu systemów R-32 jest zorganizowana Sieć Obsługi Technicznej z bazą we Wrocławiu oraz określonymi oddziałami /punktami serwisowymi/ z podlegającymi im obszarami działania /rys. 1/. Podział ten, uwzględniający lokalizację punktów serwisowych możliwie blisko największej ilości systemów na danym obszarze, gwarantuje szybki kontakt użytkownika z serwisem. Koordynację i nadzór prac realizowanych przez Sieć prowadzi Centralna Dyspozytornia we Wrocławiu. Oddziały Sieci mają jednolitą strukturę i zawierają:

- służbę dyspozytorską oddziału,
- zespół serwisantów,
- magazyn części zamiennych i podzespołów,
- warsztat naprawczy,
- środki transportu i łączności.

Zaplecze rozwojowo-technologiczne

Z uwagi na różnorodność źródeł pochodzenia komponentów systemu R-32, znaczny wysiłek kieruje "Elwro-Serwis" na etap prac przygotowawczo-wdrożeniowych w zakresie nowych rodzajów urządzeń wprowadzanych do systemu. Pierwszą fazą tego etapu jest szkolenie u producenta pilotowej grupy serwisantów w zakresie konstrukcji, działania i obsługi urządzeń. Grupa ta prowadzi eksploatację wstępną urządzeń przed ich dostawą do użytkownika oraz wykonuje pierwsze instalacje urządzeń u użytkowników. Doświadczenia zdobyte na etapie eksploatacji wstępnej oraz eksploatacji użytkowej wykorzystywane są do doskonalenia metod serwisowania sprzętu oraz podejmowania, w porozumieniu z producentami sprzętu, działań w kierunku podnoszenia niezawodności urządzeń.

Zasady dystrybucji części zamiennych i podzespołów

Organizacyjnie w skład serwisu wchodzi magazyn centralny części zamiennych mieszczący się we Wrocławiu oraz magazyny w punktach serwisowych. Dostawy do magazynów w punktach serwisowych realizowane są w dwu trybach:

- w trybie normalnym polegającym na okresowym /średnio co 3 tygodnie/ uzupełnianiu zapasów
- w trybie awaryjnym w ciągu kilku /do 24/ godzin /czas ten uzależniony jest od środka transportu - samolot lub samochód/.

Użytkownik w sytuacji awaryjnej ma dostęp do magazynu punktu serwisowego, natomiast źródłem planowych uzupełnień zapasów podstawowych części zamiennych jest dla użytkownika magazyn centralny.

Eksploatacja wstępna systemów R-32

Każdy system przed dostawą do użytkownika kompletowany jest ze sprawdzonych wcześniej

urządzeń i uruchamiany w Centrum "Mera-Elwro". Następnie przechodzi wstępną eksploatację trwającą kilkaset godzin z użyciem zadań kontrolnych oraz programów użytkowych. Realizacja tej procedury w znacznym stopniu wpływa na skrócenie czasu uruchomienia systemu u użytkownika i sprzyja łagodnemu wejściu użytkownika w eksploatację użytkową. Podobną eksploatację wstępną przechodzą poszczególne urządzenia, które są instalowane w eksploatowanych u użytkowników systemach i stanowią ich rozbudowę.

Kierunki rozwoju serwisu JS

Stale rosnące potrzeby i wymogi użytkowników dotyczące wzrostu poziomu i zakresu wykorzystania sprzętu w naturalny sposób stymulują rozwój działalności "Elwro-Serwis". Odczuwalnym dla użytkowników wykładnikiem tego rozwoju będzie:

- wzrost dyspozycyjności serwisu /skrócenie czasu przystąpienia do naprawy oraz czasu trwania naprawy/ osiągany głównie poprzez szerokie stosowanie wymiany podzespołów i bloków funkcjonalnych w uszkodzonym sprzęcie
- podniesienie poziomu dotyczącego asortymentu i ilościowych zapasów części zamiennych w poszczególnych punktach serwisowych
- rozbudowa Sieci Obsługi Technicznej o kolejne punkty serwisowe,
- wzrost skuteczności napraw i stałe podnoszenie poziomu niezawodności sprzętu, w znacznym stopniu w wyniku poszerzenia i pogłębienia współpracy "Elwro-Serwis" z producentami sprzętu oraz z KOOT krajów członkowskich porozumienia.

Serwis oprogramowania

Działalność w zakresie archiwowania i dystrybucji oprogramowania realizowana jest w Centrum "Mera-Elwro", praktycznie od momentu rozpoczęcia produkcji komputerów w kraju, ale podstawy nowoczesnej organizacji służby Serwisu Oprogramowania utworzone zostały wraz z powołaniem w ramach Jednolitego Systemu EMC Archiwum Służby Dystrybucji /ASD/ przeorganizowanej później w Bibliotekę Programów i Służbę Dystrybucji /BPSD/, funkcjonującą w ramach Krajowej Organizacji Obsługi Technicznej /KOOT/. Istotne znaczenie ma fakt, że KOOT a wraz z nią BPSD organizacyjnie związane są z producentem i generalnym dostawcą systemów komputerowych.

Podstawowe zadania i funkcje BPSD określone są w Statucie BPSD, a wykonywane przez Dział Serwisu Oprogramowania BOT "Elwro-Serwis". Obejmują one całokształt działalności związanej z serwisem środków programowych.

Serwis Oprogramowania dba o właściwe wyposażenie w oprogramowanie. Serwis Oprogramowania celem wypełnienia zadań nałożonych na organizację dysponuje dobrze przygotowaną kadrą specjalistów, nowoczesnym sprzętem

komputerowym, bazą poligraficzną i wyposażeniem archiwum MNI oraz dokumentacją.

Prace i usługi świadczone na rzecz użytkowników:

- gromadzenie, kompletowanie, ewidencja, prowadzenie archiwum oraz dystrybucja oprogramowania,
- współpraca z serwisem technicznym w archiwowaniu sprzętu komputerowego, szczególnie przy dostawach nowego typu urządzeń wymagających szczególnego nadzoru programowego,
- generowanie i sprawdzanie systemów operacyjnych dla różnych zestawów i zastosowań,
- wdrażanie i nadzór eksploatacyjny oprogramowania u użytkownika.

Zakres prac wdrożeniowych i czas trwania jest zróżnicowany w zależności od potrzeb użytkownika.

Działalność w zakresie dystrybucji zmian i uzupełnień

Informacje o nowych generacjach, modyfikacjach i zmianach zamieszczane są w wydawanym kwartalnie biuletynie, który otrzymuje każdy użytkownik. Użytkownik po złożeniu zamówienia otrzymuje modyfikacje i zmiany tylko po kosztach reprodukcji. W przypadku nowych generacji do kosztów reprodukcji doliczana jest cena nowych programów. Informacje o błędach przekazywane przez użytkowników wraz z niezbędnymi dokumentami analizowane są przez pracowników Działu Serwisu Oprogramowania i w miarę możliwości przez nich usuwane lub przekazywane do producenta oprogramowania. W przypadku znalezienia i usunięcia błędu w oprogramowaniu BPSD automatycznie informuje wszystkich użytkowników o zaistniałym błędzie i metodzie jego usunięcia.

Działalność BPSD w ramach Jednolitego Systemu EMC

Dzięki współpracy z bibliotekami różnych krajów oraz organizacjami działającymi w ramach JS EMC uzyskano konkretne efekty takie jak:

- uzupełnienie dostaw sprzętowych o wszystkie niezbędne środki programowe, tj.:
- programowe środki diagnostyki przeznaczone do wykrywania i lokalizacji uszkodzeń,
- testy sprawdzająco-uruchomieniowe,
- system testów kontrolnych pracujących pod kontrolą systemu operacyjnego,
- programy analizy i rejestracji błędów,
- systemy operacyjne DOS/JS i OS/JS,
- oprogramowanie użytkowe, w tym: programy i systemy dla zastosowań naukowo-technicznych oraz pakiety dla planowania i zarządzania w przedsiębiorstwie /techniczne przygotowanie produkcji, planowanie i sterowanie produkcją, ewidencja, rozliczanie i kontrola zużytych środków produkcji/
- opracowanie standardów obowiązujących w krajach RWPG na oprogramowanie, dzięki czemu powstała jednolita forma dokumentacji oprogramowania i jednolite zasady przechowywania oryginałów i wzorów MNI i dokumenta-

cji; wyeliminowało to potrzebę adaptacji dokumentacji i znacznie ułatwiło jej dystrybucję.

- wyeliminowanie dublowania prac rozwojowych nad oprogramowaniem podstawowym poprzez wprowadzenie zasady, że każde urządzenie włączone do JS EMC musi być oprogramowane przez producenta tego urządzenia.

Operatywne kierowanie kompleksową obsługą użytkowników

Wprowadzenie jednolitych zasad w obsłudze technicznej i programowej ułatwiło zautomatyzowanie procesu dystrybucji oprogramowania i operatywnego gospodarowania częściami zamiennymi. W tym celu opracowano w BOT "Elwro-Serwis" Wielodostępny System Informacyjny /WISS/, którego bazą danych jest:

- bank informacji o oprogramowaniu,
- bank informacji o użytkowniku,
- zbiór danych kartoteki magazynowej.

Poprzez monitory ekranowe istnieje bezpośredni, natychmiastowy dostęp do informacji źródłowych i wynikowych. WISS wykorzystany jest przez służby KOOT do operatywnego kierowania działalnością usługową. Szybki dostęp do podstawowych informacji o użytkowniku pozwala na:

- kontrolę terminów dostaw zestawów komputerowych,
- kontrolę terminów odbioru pomieszczeń, uruchomień i terminów końca gwarancji,
- wgląd do wykazów zbiorczych, takich jak: wykaz urządzeń objętych gwarancją, wykaz zaległych uruchomień, wykaz zaległych dostaw, aktualnie uruchamianych, wykaz zaległych dostaw,
- kontrolę dostaw oprogramowania podstawowego i użytkowego dostarczanego użytkownikowi.

System WISS załatwia następujące sprawy:

- informacje o najnowszych numerach generacji,
- informacje o terminach dostaw,
- informacje o typach nośników poszczególnych modułów oprogramowania, informacje o numerach archiwalnych użytkowników,
- sporządzanie codziennych spisów oprogramowania nie dostarczanego użytkownikom,
- sporządzanie na bieżąco wykazów użytkowników, posiadających nieaktualne nośniki oprogramowania,
- odnotowywanie reklamacji i terminów załatwienia,
- kontrolę opłat za dostawy oprogramowania,
- sporządzanie specyfikacji nośników i dokumentacji oprogramowania,
- automatyzację prac przy uzupełnieniach oprogramowania nośników i dokumentacji,
- centralną rejestrację uwag kontraktowych, notatek służbowych, aktualnych spraw do załatwienia, dotyczących danego użytkownika,
- automatyzację dystrybucji informacji dla użytkowników.

System WISS ma niezwykle istotne znaczenie dla podejmowania właściwych decyzji i kontroli pracy poszczególnych służb KOOT.

SYSTEM SZKOLENIA UŻYTKOWNIKÓW MC JS W OŚRODKU SZKOLENIOWYM „ELWRO-SERVIS”

Podjęcie produkcji maszyn cyfrowych Jednolitego Systemu przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Mera-Elwro" spowodowało konieczność rozpoczęcia przed pięcioma laty szkolenia użytkowników ww. maszyn w zakresie obsługi technicznej, programowej i operatorskiej. W ten sposób, poczynając od 1974 roku w Ośrodku Szkoleniowym "Elwro-Serwis" specjalizującym się dotychczas w szkoleniu odbiorców mc serii Odra, utworzona została nowa specjalizacja, która stanowi obecnie około 50% ogółu organizowanych kursów.

Ze względu na to, iż podstawowym zadaniem Ośrodka Szkoleniowego "Elwro-Serwis" jest wypełnianie funkcji generalnego dostawcy w zakresie przygotowania wykwalifikowanej kadry użytkowników, szkolenie mc JS ograniczone zostało w zasadzie do systemu EC 1032, rozprowadzanego przez elwrowskie Biuro Generalnych Dostaw.

Należy dodać, iż działając w ramach Ogólnego Systemu Kompleksowej Obsługi JS EMC /OSKO/, Ośrodek Szkoleniowy "Elwro-Serwis" pełni również funkcję koordynatora szkolenia na mc EC 1020/1022 prowadzonego w Polsce przez wrocławski oddział Naczelnej Organizacji Technicznej i ZETO /Poznań/.

Dotychczasowy przebieg szkolenia dla systemu EC 1032 ilustruje tabela 1.

Jak wynika z tabeli działalność Ośrodka ogranicza się w zasadzie do kursów z zakresu obsługi technicznej, obsługi operatorskiej, programowania i systemów operacyjnych, przy czym punkt ciężkości na przestrzeni pięciu lat przesunięty został ze szkolenia software'owego na hardware'owe/w roku 1979 przewiduje się np. szkolenie z zakresu obsługi technicznej: EC 8371, EC 6022, EC 7022, MERA 7900/. Jest to związane z podstawowymi obowiązkami producenta i generalnego dostawcy, który udzielenie gwarancji na rozprowadzony przez siebie sprzęt uzależnia od przygotowania właściwej kadry w zakresie obsługi technicznej i operatorskiej.

Szkolenie kursowe ze względu na ograniczony czasowo charakter musi się posługiwać takimi formami dydaktycznymi, które w maksymalnie krótkim czasie przyniosą optymalne efekty. Z tego też względu, poczynając od roku 1977, dąży się do stopniowego wdrażania w nauczaniu systemu modułowego, w którym za moduł uważa się określoną jednostkę tematyczną, powtarzalną na różnych kursach i w różnych wariantach. Modułem takim może być np. architektura logiczna, system zasilania, technika podstawowa itp. Przejście na system modułowy jest oczywiście problemem złożonym i jego wdrożenie dokonywane jest stopniowo drogą wydzielenia modułów wspólnych dla większości urządzeń zewnętrznych w postaci kursu wprowadzającego, wyodrębnienia modułów mechanicznych /wspólnych dla JS i systemu Odra/, odrębnego szkolenia dotyczącego jednostek sterujących i transportujących w zakresie pamięci zewnętrznych. Zestawiony modułowo cykl nauczania pozwoli już w najbliższej przyszłości wyeliminować konieczność powtarzania przyswojonych na innych kursach tematów oraz stopniowo rozszerzać zakres wiedzy nadbudowanej na modułach podstawowych.

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu nauczania kandydatów do szkolenia obowiązują określone wymogi kwalifikacyjne. Sprowadzają się one na ogół do kierunkowego wykształcenia wyższego popartego odpowiednią praktyką. Jedynie w przypadku kursów z zakresu urządzeń II peryferii oraz kursów operatorskich dopuszcza się możliwość wykształcenia średniego z odpowiednio dłuższym stażem pracy. Kandydatów na kursy obsługi technicznej obowiązuje ponadto zdanie testowego egzaminu wstępnego z zakresu arytmetyki binarnej i techniki podstawowej obejmującej m. in. półprzewodniki, diody, tranzystory, uniwibratory, układy bistabilne itp.

Kursy prowadzone są przez wykładowców etatowych, z całkowitym oderwaniem kursantów od pracy zawodowej, przy czym czas

Tabela 1

Nazwa kursu	1974		1975		1976		1977		1978		Razem	
	kursy	osoby	kursy	osoby	kursy	osoby	kursy	osoby	kursy	osoby	kursy	osoby
Bazowy EC 2032	-	-	1	42	3	73	4	74	4	83	12	272
Jednostka Centr. EC 2032	-	-	1	30	2	56	4	71	4	55	11	212
Wprow. do syst. EC 1032	-	-	-	-	-	-	-	-	7	142	7	142
Seminarium EC 1032	-	-	-	-	-	-	-	-	1	35	1	35
EC 5019	-	-	5	41	4	47	7	70	8	78	24	236
EC 5517	-	-	1	8	-	-	3	29	3	41	7	78
EC 5019 + EC 5517	-	-	1	12	3	28	1	18	-	-	5	58
EC 5052	-	-	1	11	-	-	4	37	6	49	11	91
EC 5051 M	-	-	-	-	-	-	1	10	2	29	3	39
EC 5052 + EC 5552	-	-	1	24	3	32	1	16	-	-	5	72
EC 6016	-	-	1	10	3	44	4	48	4	39	12	141
EC 7014	-	-	1	9	2	22	4	33	3	37	10	101
EC 5061 + EC 5561	-	-	-	-	-	-	-	-	4	69	4	69
EC 7033	-	-	2	26	3	33	6	69	6	62	17	190
Mechanizm f/c 7033	-	-	-	-	-	-	-	-	6	61	6	61
Monitor K-30	-	-	-	-	2	15	3	21	-	-	5	36
EC 7076	-	-	-	-	-	-	-	-	3	38	3	38
Mechanizm EC 7076	-	-	-	-	-	-	-	-	6	45	6	45
EC 3945	-	-	-	-	-	-	1	37	-	-	1	37
Wstęp do programowania	8	127	-	-	-	-	-	-	-	-	8	127
Assembler/DOS	7	95	5	81	4	51	3	41	1	13	20	281
Assembler/OS	-	-	-	-	-	-	-	-	4	115	4	115
PL-1/DOS	3	48	3	60	4	34	1	21	-	-	11	163
PL-1/OS	-	-	-	-	-	-	-	-	1	22	1	22
RPG/DOS	1	12	1	20	1	12	1	6	-	-	4	50
FORTRAN/DOS	2	26	-	-	1	6	-	-	-	-	3	32
FORTRAN/OS	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	1	20
COBOL/DOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13
COBOL/OS	-	-	-	-	-	-	-	-	1	15	1	15
DOS	3	45	5	70	3	30	2	25	1	7	14	177
OS	-	-	-	-	1	12	3	47	3	55	7	114
Obsługa operat./DOS	-	-	1	35	4	55	5	86	1	14	11	190
Obsługa operat./OS	-	-	-	-	-	-	-	-	4	91	4	91
RAZEM	24	353	30	476	43	516	59	772	84	1215	237	3335

trwania szkolenia zależy od typu urządzenia i charakteru kursu i waha się od dwóch do czterech tygodni. Zajęcia teoretyczne odbywają się na ogół w grupach 20-25 osobowych /po 4-6 godzin dziennie/, a zajęcia praktyczne w grupach 4-5 osobowych, przy czym stosunek wykładów do ćwiczeń kształtuje się jak 1 : 1. Cykl szkoleniowy polega na kolejnym opanowaniu poszczególnych modułów, przy zachowaniu zasady, iż po zakończeniu każdego tematu słuchacze zdają egzamin przejściowy. Zaliczenie wszystkich egzaminów przejściowych jest podstawowym warunkiem dopuszczenia do końcowego egzaminu praktycznego z lokalizacji uszkodzeń i usuwania symulowanych błędów. Zajęcia praktyczne odbywają się w systemie gabinetowym na określonych urządzeniach lub podzespołach jak również w laboratoriach na całych zestawach komputerowych. Dużą wagę przywiązuje się także do ćwiczeń praktycznych na kursach programowania. Programista opanowuje elementarne zasady obsługi operatorskiej, a następnie otrzymuje do swojej dyspozycji 1-2 godziny pracy maszyny w celu kompilacji i sprawdzenia napisanych przez siebie programów. Tego rodzaju praktyka pozwala na zbliżenie programisty do sfery hardware'u, co ma duże znaczenie w jego późniejszej działalności.

Niezwykle istotną sprawą, do której Ośrodek Szkoleniowy "Elwro-Serwis" przywiązuje szczególne znaczenie jest opieranie szkolenia o szeroką gamę nowoczesnych środków audiowizualnych. Środki te pozwalają kursantom na lepszą percepcję przekazywanych treści, skracając tym samym czas trwania szkolenia i pozwalając lepiej utrwalić zdobyte wiadomości. Ze stosowanych środków wymienić należy rzutki pisma, diaskopy, epidiascopy, synchrofaxy, magnetowidy. Plansze, folie, zdjęcia, diapozytywy i filmy urozmaicają proces dydaktyczny; temu samemu celowi służyć będzie wdrażany obecnie system telewizji lokalnej. Dużą rolę w procesie dydaktycznym spełniają również materiały szkoleniowe, przygotowane specjalnie z myślą o nauczaniu kursowym, któ-

re stanowią uzupełnienie dokumentacji techniczno-ruchowej. Materiały te opracowywane są zgodnie z zasadami metodyki i dydaktyki przez konstruktorów i wykładowców w powiązaniu z programami nauczania.

Proces zdobywania specjalizacji na kursach organizowanych w Ośrodku nie może być procesem zamkniętym, lecz musi wiązać się ze stałym doksztalcaniem i aktualizacją zdobytej wiedzy, co wynika z szybko postępującej modernizacji zarówno w dziedzinie technologii jak i konstrukcji. Celowi temu służą pozakursowe formy dydaktyczne takie jak: seminaria, sympozja i odczyty, na których konstruktorzy i wybitni specjaliści zapoznają słuchaczy z nowościami technicznymi i technologicznymi.

Dla dopełnienia charakterystyki procesu dydaktycznego wspomnieć należy o nauczaniu zaocznym, realizowanym niekiedy na kursach o przewadze zajęć teoretycznych nad praktycznymi /kursy wstępne, bazowe, programowania/. Metoda ta, choć już realizowana sporadycznie i przynosząca gorsze wyniki nauczania, pozwala jednak ograniczyć do minimum oderwanie słuchaczy od ich pracy zawodowej, co niejednokrotnie jest bardzo istotne dla odbiorców maszyn cyfrowych.

Program zadań szkoleniowych w zakresie mc JS realizowany jest w oparciu o dokumenty opracowane w ramach Komisji Międzyrządowej ds. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. Nauczanie prowadzone jest w znacznej części na zunifikowanych programach, opiera się o jednolite kryteria kwalifikacyjne i jednolity system egzaminacyjny, posługuje zbliżonymi testami wstępnymi, materiałami metodologicznymi i dokumentacją szkoleniową. Pozwala to na przygotowanie specjalistów o jednakowym poziomie i jednolitym zasobie wiadomości fachowych, stanowiąc obok unifikacji sprzętu i oprogramowania następny element integracyjny w zakresie techniki obliczeniowej w krajach uczestnikach porozumienia o Jednolitym Systemie.



ELEKTRONICZNE ZEGARY CIEMNIOWE TYPU K19S I K25

Aktualnie rynek fotograficzny nie dysponuje krajowymi zegarami do naświetlania papieru fotograficznego, dla fotoamatorów i zawodowych fotografików. W "Mera-ZSA" - Szczecin opracowane są i wdrażane do produkcji elektroniczne zegary do naświetlania papierów fotograficznych.

Elektroniczny zegar ciemniowy typu K19S będzie pierwszym zegarem wdrażanym do produkcji. Zegar wyposażony jest w przełącznik umożliwiający wybranie jednego z dwóch wariantów pracy: stałego lub programowanego zasilania powiększalnika. Zasilanie stałe jest konieczne do prac przygotowawczych przy ustawianiu parametrów pracy powiększalnika. Programowe zasilanie powiększalnika /tj. ustawienie czasu naświetlania/dokonywane jest przez ustawienie sumy żadanego czasu pracy zegara za pomocą trzech przełączników dekadowych. Zegar wyposażony jest w przycisk umożliwiający wielokrotne powtarzanie raz ustawionego czasu. Elektroniczny zegar ciemniowy ma obudowę z tworzywa. W tylnej części wbudowane jest gniazdo do podłączenia powiększalnika i doprowadzony przewód zasilający. Na osłonie górnej znajdują się trzy pokręta nastawy czasu o zakresach: 10s; 1s; 0,1s; neonówka sygnalizująca podłączenie zegara do zasilania oraz przełączniki do wybierania rodzaju pracy.

Dane techniczne:

Napięcie zasilania	220V ^{+10%} 45±60Hz
Prąd sterowany	do 2,5A
Zakres nastawiania czasu pracy	0,1 ± 99,9 s
Powtarzalność wartości nastawionego czasu	+2%
Niedokładność określenia czasu pracy	+5%

Elektroniczny zegar ciemniowy K25 wyposażony jest w przełączniki umożliwiające ustawienie następujących wariantów pracy:

- stałe zasilanie powiększalnika,
- programowe zasilanie powiększalnika /tj. ustawienie czasu naświetlania przy pomocy

trzech przełączników dekadowych/,

- automatyczne ustawianie czasu naświetlania.

Dwie pierwsze funkcje spełniane są identycznie jak w zegarze ciemniowym K-19S. Automatyczne ustawianie czasu naświetlania uzyskano dzięki zastosowaniu czujnika reagującego na światło odbite od papieru fotograficznego. Przy raz ustawionym czasie naświetlania dla jednej klatki filmu, zegar automatycznie ustawia czas naświetlania korygując go w zakresie ^{+40%} dla negatywów niedoświetlonych i prześwietlonych.

Czas ustawiony automatycznie może być wielokrotnie powtarzany. Czujnik znajduje się na wsporniku o regulowanej wysokości w zależności od formatu papieru fotograficznego. Obudowy zegarów K25 i K19S mają ten sam kształt z tym, że w obudowie K25 na tylnej ścianie podłączony jest przewodem czujnik, a na górnej osłonie znajduje się dodatkowo przełącznik do włączenia zegara w automatyczną pozycję pracy.

Dane techniczne:

Napięcie zasilania	220V ^{+10%} 45±60Hz
Prąd sterowany	do 2,5 A
Zakres nastawiania czasu pracy	0,1 ± 99,9 s
Niedokładność określenia czasu pracy	+5%
Powtarzalność wartości nastawionego czasu	+2%
Zakres pomiaru natężenia światła czujnikiem	0,2 ± 4,5 lux

Zegary ciemniowe K19S i K25 nie wymagają żadnych zabiegów konserwacyjnych. Należy je chronić przed bezpośrednim działaniem substancji chemicznie czynnych, celem zachowania estetycznego wyglądu. Dzięki dużej dokładności uzyskiwanych czasów naświetlania i niezawodności pracy, zegary K19S i K25 umożliwiają szybkie i bezbłędne wykonanie całych serii pozytywów. Są urządzeniami niezbędnymi w pracowniach amatorskich i zawodowych laboratoriach fotograficznych.

ZASILACZE STABILIZOWANE PRODUKOWANE PRZEZ ZAKŁAD ZESPOŁÓW AUTOMATYKI W SZCZECINIE

Wśród stabilizowanych źródeł napięcia lub prądu stałego najbardziej rozpowszechnione są stabilizatory kompensacyjne z tranzystorem szeregowym jako elementem wykonawczym. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego, jako układu porównującego napięcia i sterującego tranzystorem szeregowym pozwala uzyskać dużą stabilność napięcia wyjściowego. Rys. 1 ilustruje zasadę działania stabilizatora napięcia.

Z równania równowagi układu mostkowego

$$\frac{U_o}{E_o} = \frac{I_r \cdot R_1}{I_r \cdot R_2} \quad /1/$$

otrzymujemy napięcie wyjściowe

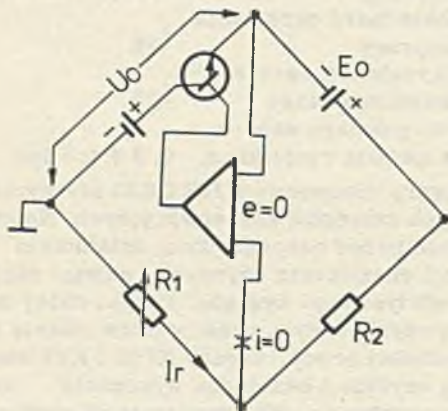
$$U_o = E_o \cdot \frac{R_1}{R_2} \quad /2/$$

gdzie:

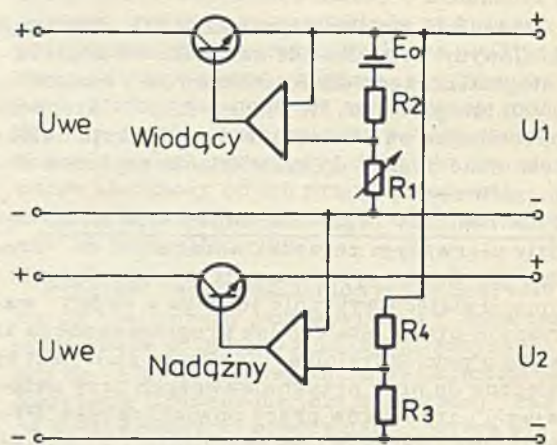
E_o - pomocnicze napięcie wzorcowe

Zależnie od zastosowanego wzmacniacza operacyjnego uzyskuje się współczynniki niestabilności napięcia w zakresie od 0,0001% do 0,01%.

Napięcie wyjściowe regulowane jest od zera do wartości maksymalnej, za pomocą rezystora



Rys. 1. Zasada działania stabilizatora napięcia



Rys. 2. Schemat ideowy regulacji nadążnej zasilaczy /"Master-Slave"/

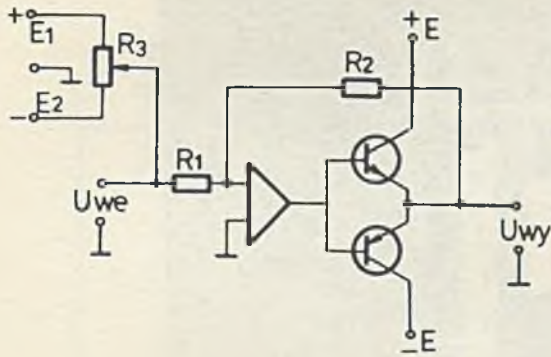
R_1 lub napięcia E_o . Przy połączeniu zasilaczy /rys. 2/ napięcie U_2 jest pośrednio regulowane /regulacja nadążna/ poprzez zmianę napięcia U_1 .

Dla regulacji nadążnej wzór 2 przedstawiony jest następująco:

$$U_1 = E_o \cdot \frac{R_1}{R_2} \quad /3/$$

$$U_2 = U_1 \cdot \frac{R_3}{R_4}$$

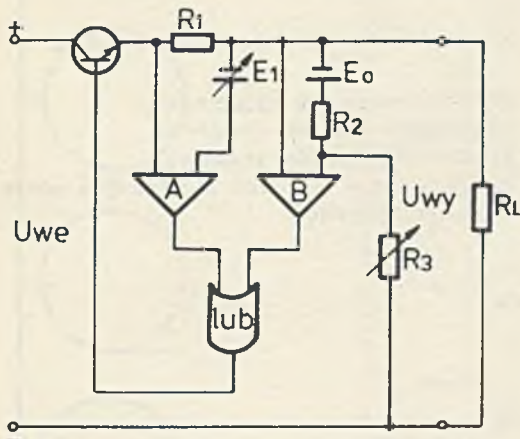
Napięcie wyjściowe U_1 zasilacza wiodącego jest źródłem odniesienia dla zasilacza nadążnego. Ten sposób regulacji wykorzystano w zasilaczach komplementarnych, gdzie dwa napięcia wyjściowe regulowane są jednocześnie. Zapewnia to współbieżność regulacji z niedokładnością 0,001%. Rys. 3 ilustruje zasadę działania wzmacniacza operacyjnego o dużej mocy z tranzystorami komplementarnymi. Układ może być źródłem stabilizowanego napię-



Rys. 3. Zasada działania wzmacniacza operacyjnego z tranzystorami komplementarnymi

cia regulowanego płynnie od wartości ujemnych, poprzez zero, do dodatnich. Może wzmacniać przebiegi przemiennie o dużej stabilności wzmocnienia. Współczynnik zniekształceń nieliniowych takiego wzmacniacza ma wartość mniejszą niż 0,01% i pasmo częstotliwości od zera do kilkuset KHz, co pozwala na stosowanie go jako wzmacniacza pomiarowego o wzmocnieniu

$$U_{wy} = \frac{R_2}{R_1} U_{we} \quad /4/$$



Rys. 4. Schemat ideowy zasilacza z samoczynnym przełączaniem rodzajem stabilizacji

Na rys. 4. przedstawiono schemat ideowy zasilacza ze stabilizacją napięciową lub prądową. Dla prądów obciążenia I_L mniejszych niż prąd progowy, układ jest stabilizatorem napięcia. Wzmacniacz A jest odcięty. Jeżeli prąd obciążenia I_L wzrośnie do wartości

$$I_L = \frac{E_1}{R_1} \quad /5/$$

układ samoczynnie przechodzi do stabilizacji prądu na poziomie podanym wzorem 5. Wzmacniacz B jest odcięty. Poziomą stabilizację można regulować zmieniając wartość rezystora R_1 lub napięcia E_1 . Zostało to wykorzystane do zasilania odbiorników prądem stałym, oraz do zabezpieczania zasilaczy i odbiorników przed przeciążeniem lub zwarcieniem. Zasilacze mogą być obciążone rezystancją od zera do nieskończoności.

Zakłady Systemów Automatyki produkują i zamierzają produkować nadal kilka typów półprzewodnikowych zasilaczy stabilizowanych o parametrach podanych w poniższej tabeli.

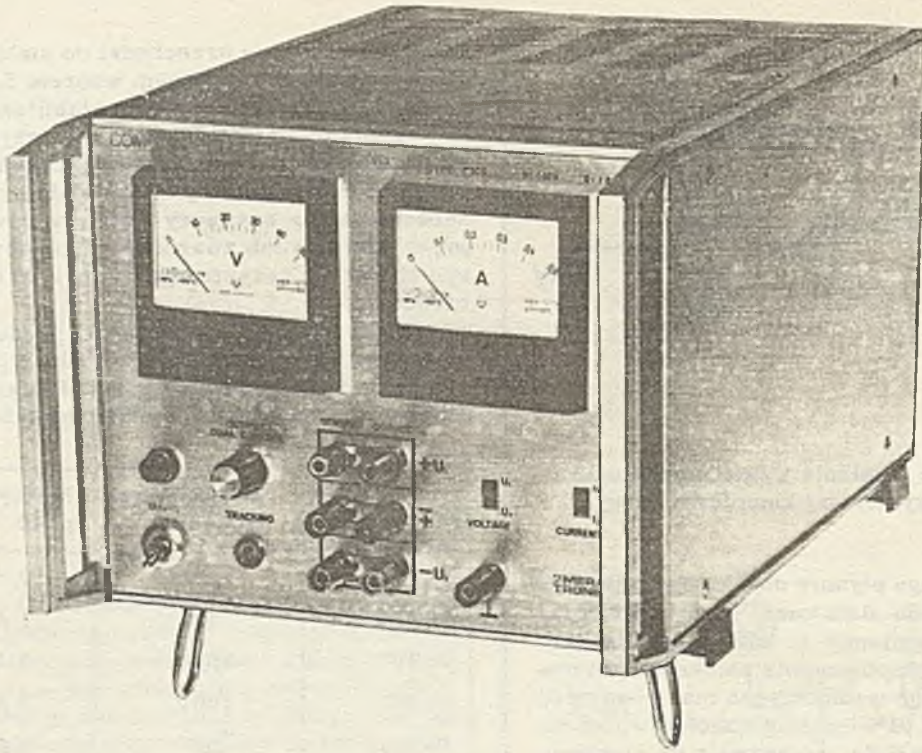
Typ zasilacza	Maksymalne napięcie	Maksymalny prąd
P-303	+40V	0,5 A
P-316	50V	1 A
P-317	100V	0,5 A
P-332	100V	3 A
P-333	+50V	3 A
P-334	36V	1,5 A

Zasilacze P-332 i P-333 przygotowywane są do produkcji. Każdy z wymienionych zasilaczy posiada wewnętrzne źródło wzorcowe, elementy do regulacji napięcia lub prądu oraz wskaźniki napięcia i prądu.

Zasilacze P-316 i P-317 posiadają regulację skokową. Napięcia i prądy są kalibrowane, a ich wielkość można odczytać z położenia przełączników.

Po przekroczeniu prądu ograniczenia, zasilacz samoczynnie przechodzi z zasilania stabilizowanym napięciem do pracy w stabilizacji prądowej na poziomie uprzednio ustawionym. Jednocześnie miernik zasilacza samoczynnie przełącza się z pomiaru prądu na pomiar napięcia wyjściowego. Żaróweczki sygnalizują rodzaj stabilizacji.

Zasilacz P-303 pracuje w układzie "Master-Slave." Jest on połączeniem komplementarnym dwóch niezależnych zasilaczy, w którym regulując płynnie napięciem wyjściowym jednego, reguluje się jednocześnie napięcie wyjściowe przeciwnego znaku drugiego zasilacza. Istnieje możliwość regulacji napięcia jednego zasilacza, gdy drugi ustawiony jest na dowolną stałą wartość napięcia. Wzmacniacz operacyjny P-334 posiada wewnętrzne komplementarne źródło napięcia wzorcowego 6,2V. Termicznie skompensowane diody Zenera zwiększają stabilność termiczną. Przyrząd umożliwia uzyskanie międzyszczytowej do 72V. Zasadę jego pracy ilustruje rys. 3.



Fot. 1. Tranzystorowy stabilizowany zasilacz komplementarny typu P303

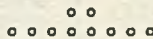
Każdy z wymienionych zasilaczy posiada dodatkowe wyprowadzenie /zaciski, listwa połączeniowa/ umożliwiające odłączenie elementów regulacyjnych, źródła napięcia wzorcowego i zastąpienia ich elementami zewnętrznymi, które mogą być oddalone od zasilacza. Umożliwia to zdalną regulację i zdalne pomiary, zastąpienia regulacji ciągłej regulacją skokową i odwrotnie. Możliwe jest połączenie dwóch dowolnych zasilaczy do pracy w układzie Master-Slave.

W celu uzyskania większej mocy /napięcia lub prądu/, należy zasilacze łączyć szerego-

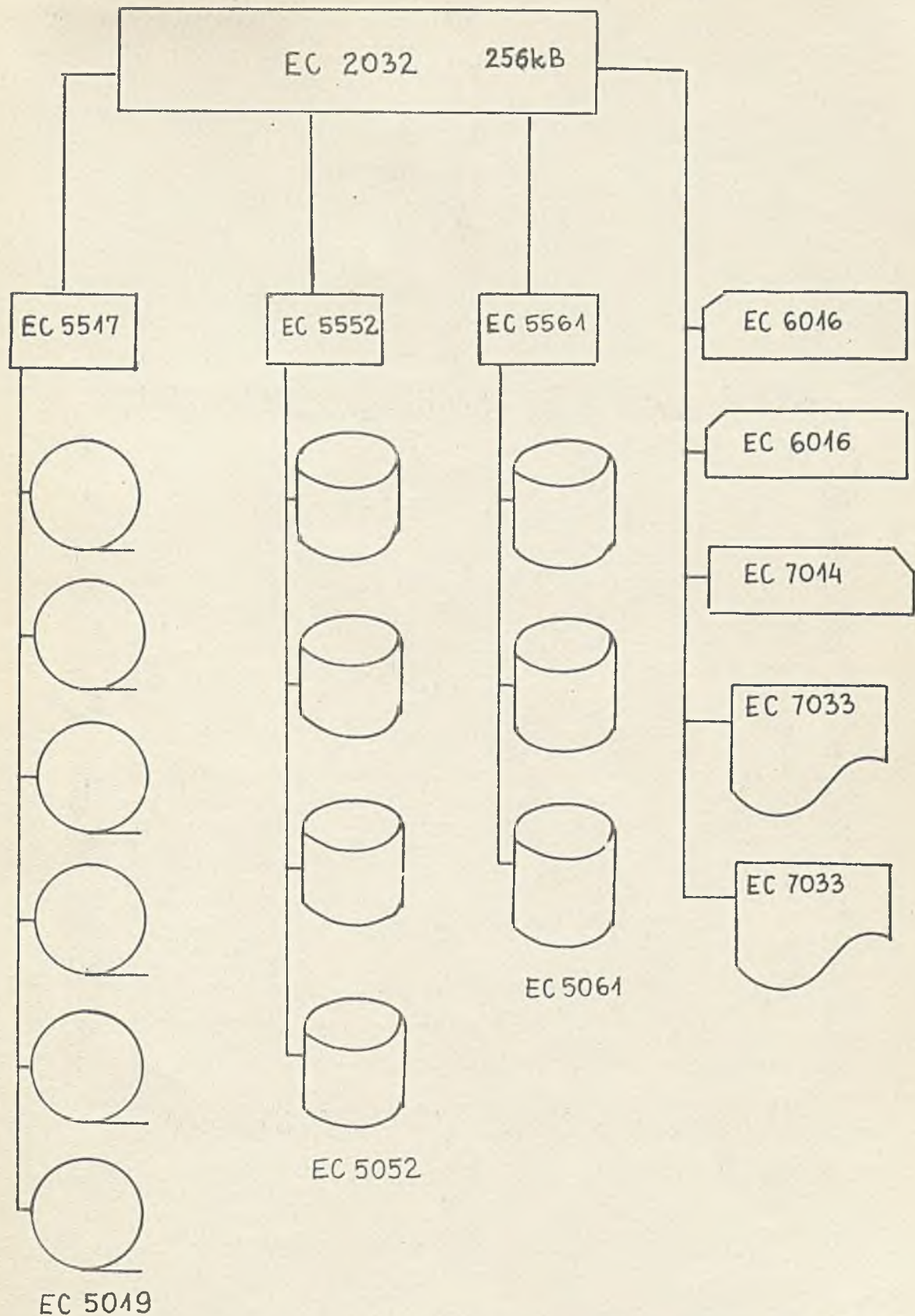
wo lub równolegle. Zasilacze produkowane przez Zakłady Systemów Automatyki umożliwiają takie połączenia.

Rozwój zasilaczy ukierunkowujemy na:

- zwiększenie mocy wyjściowej,
- zachowanie małych wymiarów,
- stosowanie układów scalonych,
- wyposażenie w mierniki z cyfrowym odczytem napięcia i prądu.



„MERA” PRODUKUJE W RAMACH JS EMC SYSTEM R – 32 DO LOKALNEGO I ZDALNEGO. PRZETWARZANIA DANYCH (PRZYKŁAD KONFIGURACJI)



Schemat Konfiguracji R-32 w PZL "Delta Hydrol" Wrocław: EC 2032 - jednostka centralna z pamięcią 256 kB. EC 5517 - jednostka sterująca pamięci taśmowych, EC 5019 - pamięć taśmowa, EC 5552 - jednostka sterująca pamięci dyskowych, EC 5052 - pamięć dyskowa 8 Mb, EC 5561 - jednostka sterująca pamięci dyskowych, EC 5061 - pamięć dyskowa 30 Mb, EC 6016 - czytnik kart, EC 7014 - dziurkarka kart, EC 7033 - drukarka wierszowa

P 2900/78

