

MEERA

P.2900/75

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

SPRZĘT KOMPUTEROWY



BIULETYN

4(158)
Rok XIV - 1975

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi: mgr Bolesław Drożak
mgr inż. Janusz Dziewięcki
inż. Ludomir Kowalski
Członkowie: dr hab. Marek Greniewski
Jan Esikowski
mgr inż. Ludomir Krzystalik
mgr Ewa Mańkiewicz-Cudny
red. Tadeusz Podwysocki
mgr inż. Tadeusz Ustaborowicz

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516,00 zł

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

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



BIULETYN „MERA”

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA
APARATURA POMIAROWA
SPRZĘT KOMPUTEROWY

WARSZAWA, KWIECIEŃ 1975

WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA I ARCHITECTURY
KATEDRA WYKONAWCZEGO INŻYNIERSTWA

Przedmiot: ...
Wykładowca: ...
Temat: ...

BULETYN "MERA"

SPRZĘT KOMPUTEROWY
APARATURA FOMIAROWA
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

Wydawca: ...
Miejsce wydania: ...
Rok wydania: ...

WARSZAWA WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA I ARCHITECTURY
Druk: "Mera-Pnefal". Zam. 72/75. Nakład 2000 + 1000 egz.

KOMPUTEROWE SYSTEMY AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera" było znane do tej pory wszystkim jako producent urządzeń automatyki aparatury pomiarowej i sprzętu komputerowego. Realizując zadania wynikające z rewolucji naukowo-technicznej, której podstawę stanowi komputeryzacja i automatyzacja gospodarki narodowej, Zjednoczenie "Mera" w ciągu ostatnich dwóch lat zmieniło swój profil przechodząc na produkcję komputerowych systemów zarządzania, sterowania i pomiarów. W ten sposób od wytwarzania różnego rodzaju aparatury pomiarowej, automatyki i komputerów przechodzi się do dostarczania kompleksowych systemów automatyki, w których wszystkie elementy są jednakowo ważne.

W celu lepszego wykonywania zadań, jakie narzuca automatyzacja gospodarki narodowej, od 1973 r. w Zjednoczeniu "Mera" wprowadzono nowe zasady zarządzania i systemu ekonomiczno-finansowego. Jednocześnie nadano Zjednoczeniu status Wielkiej Organizacji Gospodarczej /WOG/, w której jest zatrudnionych ok. 50 tys. osób, w tym ok. 7 tys. w zapleczu naukowo-badawczym. Stale rośnie liczba pracowników z wyższym wykształceniem.

W skład Zjednoczenia wchodzi:

- 18 przedsiębiorstw produkcyjnych wraz z zakładami doświadczalnymi,
- przedsiębiorstwo handlu zagranicznego,
- przedsiębiorstwo handlu krajowego,
- 2 przedsiębiorstwa projektowe,
- 2 instytuty naukowo-badawcze wraz z zakładami naukowo-badawczymi,
- 9 ośrodków badawczo-rozwojowych,
- specjalistyczne szkoły i zakłady naukowe.

Reprezentowana przez Zjednoczenie "Mera" gałąź przemysłu jest niezwykle nowoczesna i stymuluje rozwój innych gałęzi przemysłu. Jej cechami charakterystycznymi są: wysokie tempo produkcji, unowocześnienie konstrukcji i technologii wytwarzania wyrobów, wprowadzanie nowych asortymentów. W ciągu 10 lat produkcja wzrosła ok. 9 razy. Wiąże się to oczywiście z odpowiednimi nakładami na prace badawczo-rozwojowe i modernizację środków produkcji.

O rozwoju naszej branży świadczy także poważny wzrost eksportu /tablica poniżej/.

Najpoważniejszymi odbiorcami naszych wyrobów są: Związek Radziecki, NRD i Czechosłowacja, a z krajów Europy Zachodniej: RFN, Wielka Brytania, Berlin Zachodni i Francja. Eksport do krajów socjalistycznych w coraz większym stopniu wynika z udziału Polski w wielostronnych porozumieniach zawieranych w ramach RWPG, a dotyczących wspólnego wytwarzania określonych grup wyrobów i międzynarodowej specjalizacji państw członkowskich.

Duże zadania eksportowe w zakresie sprzętu komputerowego wynikają z udziału Polski w Jednolitym Systemie Elektronicznych Maszyn Cyfrowych RWPG.

Znaczną rolę w eksporcie odgrywają generalne dostawy kompletnych systemów automatyki do budowanych, wyposażanych i uruchamianych przez Polskę kompletnych obiektów przemysłowych za granicą.

Najbardziej dynamicznie rozwija się w Zjednoczeniu "Mera" produkcja systemów kompute-

	1970	1972	1973	1974	1975
eksport mln zł dew.	105	189	220	336,0	430,0
w tym: KK	8,3	10,5	17	28,0	50,0

rowych. "Mera" skupia prawie całość produkowanego w Polsce sprzętu komputerowego. Produkowane są tu urządzenia III generacji przeznaczone do przetwarzania danych i obliczeń naukowo-technicznych:

- system R-32, należący do Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych,
- systemy ODRA 1305, 1325,
- systemy minikomputerowe MERA 300.

Produkcja systemów komputerowych obejmuje ponadto:

- grupę urządzeń zewnętrznych do współpracy z komputerem /pamięci taśmowe, drukarki, czytniki itp. /,
- grupę urządzeń do rejestracji danych,
- grupę sprzętu pomocniczego,
- grupę urządzeń automatyki cyfrowej /sterowanie procesami technologicznymi/.

Zjednoczenie "Mera" zapewnia także całość usług niezbędnych do wdrożenia i eksploatacji systemów komputerowych. Producentem i eksporterem komputerów są Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Mera-Elwro". Wyroby tych zakładów są znane w ZSRR, NRD, Czechosłowacji, Rumunii, Węgrzech, Bułgarii, KRLD i Pakistanie. Od 1963 r. wyprodukowały ok. 700 komputerów. Z tej liczby wyeksportowano około 200 maszyn.

W ramach podpisanego w grudniu 1969 r. międzynarodowego porozumienia między ZSRR, Polską, Węgrami, Bułgarią, NRD i CSRS podjęliśmy produkcję komputera R-32, będącego maszyną średniej wielkości.

Za pracę nad JS EMC otrzymaliśmy złoty medal na Międzynarodowych Targach w Brnie /wrzesień 1974 r. / Jednolity System EMC obejmuje szereg maszyn o wzrastającej mocy obliczeniowej /od R-10 do R-60/, które będą produkowane w krajach RWPG. Nasz udział w JS EMC nie ogranicza się jedynie do produkcji R-32, lecz przewiduje także wytwarzanie wielu urządzeń pomocniczych i peryferyjnych do systemów komputerowych. Szczególnie ważne są tu drukarki wierszowe, mozaikowe oraz czytniki taśmy papierowej /"Błonie"/ pamięci taśmowe /"Meramat"/, dziurkarki taśmy papierowej.

Osobnym działem sprzętu tzw. małej informatyki są produkowane w "Mera-Elwro" elektroniczne kalkulatory.

Kierunki dalszego rozwoju przemysłu komputerowego zostały wytyczone przez Komisję Partyjno-Rządową d/s Informatyki i wynikają z wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej do celów automatyzacji: produkcji i sterowania procesami technologicznymi, zarządzania oraz prac inżynierskich. Z zadań wytyczonych przez Komisję wynika, że do 1980 r. trzeba będzie zainstalować w kraju ok. 2100 systemów komputerowych. Nakłada to na przedsiębiorstwo projektowe "Mera-Infoprojekt" poważne zadania opracowywania zarówno dokumentacji typowych ośrodków obliczeniowych jak i specjalnych wraz z wyposaże-

niem. Produkcja urządzeń automatyki w Polsce jest w 82% skupiona w zakładach naszego Zjednoczenia /Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", Wielkopolskie Zakłady Automatyki Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont", Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat", Zakłady Automatyki "Mera-Polna"/.

Układy automatyki są wyposażone w potrzebną aparaturę kontrolno-pomiarową i przetworniki, które są produkowane w wielu zakładach naszego Zjednoczenia /np. "Mera-Lumel", "Mera-KFAP", "Mera-KFM"/.

Dotychczasowa produkcja urządzeń automatyki obejmuje:

- wytwarzanie elementów i układów automatyki,
- opracowanie projektów technicznych wg założeń techniczno-ekonomicznych zamawiającego,
- kompletację przyrządów pomiarowych i aparatury regulacyjnej,
- produkcję szaf, tablic i pulpitów sterowniczych,
- montaż na konkretnym obiekcie dostarczonych urządzeń wraz z ich rozruchem,
- szkolenie i obsługę serwisową.

Następnym krokiem jest automatyzacja z wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej. Przygotowaniem do realizacji tego zadania jest opracowanie i rozpoczęcie produkcji "Systemu Modułów Automatyzacji" /SMA/ umożliwiającego współpracę z komputerem ODRA 1325. Do automatyzacji mniejszych obiektów wykorzystuje się minikomputery.

Podjęto również produkcję elementów systemu elektronicznej automatyki analogowej na obwodach scalonych, systemy pneumatyczne: strumieniowy /SPAS/ i membranowy /MERA-LOG/.

Przemysł automatyki planuje utrzymanie wysokiego tempa wzrostu produkcji /ok. 30% przyrostu rocznego, co pozwala na szybką automatyzację wielu gałęzi przemysłu. Dotychczas zautomatyzowano:

- 70 cukrowni w różnych krajach
- 20 fabryk kwasu siarkowego,
- wiele różnych instalacji dla przemysłu chemicznego,
- ok. 200 statków,
- wiele fabryk i linii technologicznych w przemyśle chemicznym w kraju i za granicą,
- kilka cementowni i fabryk papierniczych,
- wiele bloków energetycznych o mocy 120 MW i 200 MW.

Nierozłącznie z automatyką związana jest produkcja aparatury pomiarowej. Zakłady naszego Zjednoczenia obejmują ok. 54% produkcji krajowej w tej dziedzinie. Kierunkiem roz-

wojowym, związanym z kompleksową automatyzacją jest zwiększenie liczby wytwarzanych urządzeń mogących współpracować z cyfrowymi układami automatyki.

Prowadzone prace są realizacją Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów POLMATIK. Stanowi on polską wersję Uniwersalnego Międzynarodowego Systemu Automatycznej Kontroli i Sterowania /URS/. Założenia systemu POLMATIK zostały opracowane w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów.

Ponadto zakłady naszego Zjednoczenia produkujące aparaturę kontrolno-pomiarową wytwarzają: aparaty pomiarowe mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, dostosowane do współpracy z elektronicznymi maszynami cyfrowymi i nadające się do pracy w trudnych warunkach /przemysł chemiczny, górnictwo, hutnictwo, okrętownictwo/. Produkuje także zestawy pomiarowe do wszystkich typów Polskiego Fiata.

Warto tu również wspomnieć o złotym medalście Targów Lipskich /wiosna 1974 r. / - multitachometrze skonstruowanym w "Mera-PIAP".

W zjednoczeniu są intensywnie rozwijane tzw. Generalne Dostawy. Pod tą nazwą kryje

się projektowanie i wdrażanie komputerowych systemów automatyki i pomiarów na obiektach przemysłowych. Współpraca dostawcy z odbiorcami obejmuje m.in. takie prace jak: identyfikację procesów technologicznych, projektowanie i opracowywanie oprogramowania użytkowego komputera i serwis eksploatacyjny.

Wdrożenia komputerowych systemów automatyki i pomiarów, których jednostki Zjednoczenia "Mera" są generalnym dostawcą, jak też wdrażanie podobnych systemów zakupowanych za granicą z udziałem fachowców naszego Zjednoczenia, stwarza korzystne warunki lepszej współpracy poszczególnych użytkowników sprzętu komputerowego ze Zjednoczeniem "Mera".

Obecny kierunek to tzw. kompleksowa cybernetyzacja obiektów przemysłowych, gdzie wszystkie elementy: automatyka, aparatura kontrolno-pomiarowa i komputerowa stanowią równouprawnione części systemu.

Komputerowe systemy automatyzacji i pomiarów to jest nowoczesność. Jej realizację w decydującym stopniu zapewnia rozwijająca się dynamicznie produkcja Zjednoczenia "Mera".

OFERTA EKSPORTOWA

WROCLAWSKICH ZAKLADÓW ELEKTRONICZNYCH "MERA-ELWRO"

Systemy komputerowe oraz kalkulatory elektroniczne produkcji Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "Mera-Elwro" znane są szeroko poza granicami naszego kraju. Oprócz komputerów i kalkulatorów, stanowiących główny przedmiot eksportu, partnerzy zagraniczni nabywają za pośrednictwem naszego Biura Handlu Zagranicznego również podzespoły elektroniczne i mechaniczne oraz elementy z tworzyw sztucznych.

Notowany stały wzrost zainteresowania naszymi wyrobami wynika ze stosowania w nich najnowszych rozwiązań konstrukcyjnych, a w technologii - wykorzystania linii urządzeń zakupionych w przodujących w tej dziedzinie krajach /Stany Zjednoczone, Japonia, Francja, Anglia/. Śledzenie, przyswajanie i wdrażanie do produkcji najnowszych zdobyczy światowej nauki zapewnia wyrobom "Mera-Elwro" wysoką jakość i niezawodność, dające ich użytkownikom gwarancję realizacji nakreślonych zadań.

Światowe tendencje rozwoju sprzętu i systemów komputerowych oraz kształtowanie się potrzeb krajowych i zagranicznych użytkowników komputerów decydowały w przeszłości oraz wpływają obecnie na kierunek zmian w charakterze i rodzaju produkowanych w "Mera-Elwro" systemów komputerowych. W latach 1968-74 wytwarzano kolejno EMC: ODRA 1103, ODRA 1204 i ODRA 1304, a w ostatnich dwu latach były to wyłącznie maszyny III generacji - ODRA 1305 i ODRA 1325.

Oferowane systemy komputerowe mają być wyposażone w szeroki zestaw urządzeń zewnętrznych produkowanych w "Mera-Elwro" oraz innych zakładach Zjednoczenia "Mera". Urządzenia te oraz jednostki centralne, będące serią wymiennych programowo maszyn o różnicowanej mocy obliczeniowej, a także bogate oprogramowanie zapewniają swobodne tworzenie konfiguracji dostosowanych do potrzeb kon-

kretnego użytkownika, jednocześnie zaś pozostawiają możliwość dalszej rozbudowy systemu, gdy potrzeby te będą wzrastać. W tym też kierunku zmierzają prowadzone w "Mera-Elwro" prace badawczo-rozwojowe.

Zalety i rozwiązania oferowanych odbiorcom systemów komputerowych zostały sprawdzone i udoskonalone podczas wieloletniej eksploatacji, jednocześnie ze wszystkimi użytkownikami utrzymywane są stałe kontakty zapewniające im pomoc w wykorzystywaniu komputera oraz usuwanie trudności wynikających w trakcie użytkowania systemu.

Komputer ODRA 1325 przeznaczony jest do przetwarzania danych w małych konfiguracjach, obliczeń naukowo-technicznych oraz sterowania procesami technologicznymi. Zastosowane rozwiązania logiczne i konstrukcyjne nadają mu następujące cechy:

- dużą elastyczność w tworzeniu dowolnych konfiguracji użytkowych,
- dwuprogramowość,
- wielodostępność,
- dużą moc obliczeniową systemu,
- dużą szybkość transmisji wejścia-wyjścia,
- ochronę programów przed wzajemnym /przypadkowym/ zniszczeniem.

ODRA 1305 jest maszyną o dużej mocy obliczeniowej, przeznaczoną głównie do przetwarzania danych w dużych ośrodkach obliczeniowych i organizacjach gospodarczych oraz do obliczeń naukowo-technicznych. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom logicznym i konstrukcyjnym komputer ten cechują:

- dużą elastyczność strukturalną i programową w tworzeniu dowolnych konfiguracji użytkowych,
- wieloprogramowość /do 16 programów głównych/,
- wielodostępność,
- wysoka niezawodność pracy systemu, łatwość lokalizacji ewentualnych uszkodzeń,
- wysoka wydajność systemu.

Cechująca komputery ODRA serii 1300 jednolita architektura logiczna daje użytkownikom możliwość dowolnego wyboru i rozbudowy konfiguracji oraz ułatwia wymianę programów między poszczególnymi ośrodkami wykorzystującymi systemy oparte na tych komputerach. Dodatkową zaletą tej serii jest zgodność funkcjonalna i programowa z komputerami firmy ICL serii 1900, dzięki czemu systemy komputerowe ODRA mogą być poszerzane przez podłączenie do nich urządzeń peryferyjnych firmy ICL /pod warunkiem ich wcześniejszego przetestowania w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym "Mera-Elwro"/, a bogate oprogramowanie podnosi efektywność wykorzystania tych komputerów.

Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej do celów zarządzania lub przeprowadzenia skomplikowanych obliczeń naukowo-technicznych wymaga wielu zmian organizacyjnych i prac przygotowawczych, jednak w efekcie zapewnia uzyskanie znacznych korzyści w stosunku do włożonej pracy i nakładów finansowych oraz stałe poważne oszczędności na przyszłość.

Oferując użytkownikom wraz z systemem cyfrowym jego bogate oprogramowanie, w skład którego wchodzi również system operacyjny GEORGE 3, zapewniamy także przeszkolenie personelu w zakresie obsługi sprzętu i jego oprogramowania. Jednocześnie, poprzez własne delegatury serwisowe /między innymi w Berlinie, Budapeszcie i Moskwie/, gwarantujemy sprawną i szybką obsługę techniczną, bezpłatnie w okresie gwarancyjnym i odpłatnie w okresie późniejszym. W celu zapewnienia sprawnej obsługi technicznej wyrobów na terenie Czechosłowacji w imieniu "Mera-Elwro-Service" sprawuje ją przedsiębiorstwo Kancelarskie Stroje w Hradcu Kralovem.

Drugą rodzinę produkowanych w "Mera-Elwro" komputerów reprezentuje EMC R-32. Produkcję jej uruchomiono zgodnie z założeniami jednolitego systemu przy ściślejszej współpracy ze specjalistami radzieckimi.

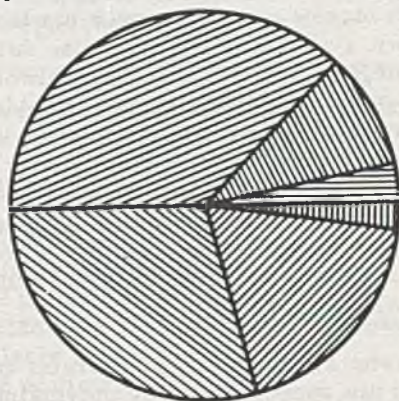
Komputer R-32 charakteryzują następujące cechy:

- nowoczesna architektura logiczna pozwalająca osiągnąć dużą wydajność i szybkość przetwarzania,
- pamięć operacyjna o znacznej pojemności i bardzo krótkim czasie dostępu,
- obszerne i elastyczne oprogramowanie.

Pozwala to na tworzenie wielkich konfiguracji komputerowych, przeznaczonych zarówno do przetwarzania danych, jak i obliczeń naukowo-technicznych, zaś rozbudowana lista rozkazów umożliwia efektywne działanie na danych o różnorodnej postaci, co wraz z modułową budową funkcjonalną systemu czyni go uniwersalnym w zastosowaniach.

Produkcja przedstawionych powyżej EMC stwarza realne szanse ich eksportu szczególnie do CSRS i WRL, a w zakresie eksportu do krajów kapitalistycznych oferta nasza obejmuje przede wszystkim kalkulatory elektroniczne: czterodziałaniowy ELWRO 105 LN z wyświetlaczem oraz wielodziałaniowy ELWRO 255 L drukujący wyniki na taśmie papierowej.

Dotychczasowy eksport przedstawia się następująco:



Podejmowanie w ciągu minionych lat różnorodnej produkcji, jej modyfikacja i stałe unowocześnianie zadecydowały o dużym doświadczeniu załogi WZE "Mera-Elwro" oraz jej wszechstronnym przygotowaniu fachowym, co znacznie ułatwia wdrażanie do produkcji nowych opracowań konstrukcyjnych. Pozwala to również na owocną współpracę z innymi firmami oraz nawiązanie dalszych kontaktów i podjęcie produkcji kooperacyjnej w zakresie:

- pakietów,
- elementów z mas plastycznych,
- obróbki mechanicznej,
- bloków zasilania i zespołów wentylacyjnych,
- szafek urządzeń,

a także opracowań z zakresu oprogramowania i nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

AUTOMATYZACJA BLOKÓW ENERGETYCZNYCH

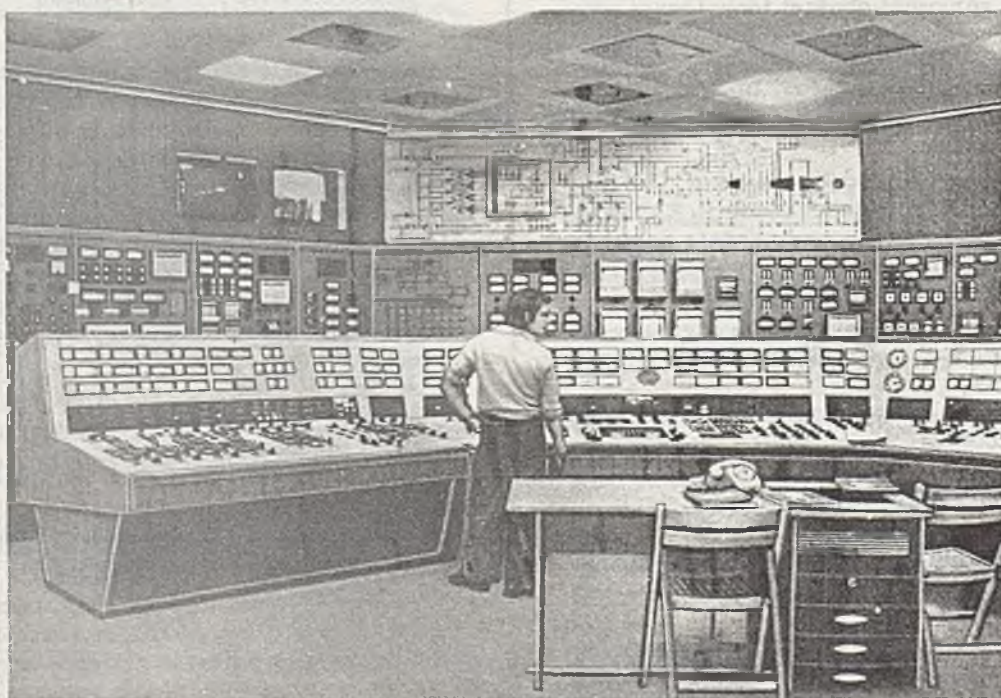
Wysokie parametry technologiczne nowoczesnych bloków energetycznych, bardzo duże przepływy i związane z tym bardzo duże ilości spalnego paliwa /często o właściwościach wybuchowych/ oraz jednoczesne przejście konstruktorów poszczególnych części bloku energetycznego na mniejsze marginesy bezpieczeństwa - powodują konieczność wprowadzenia do kontroli nowoczesnego bloku energetycznego dużej ilości pomiarów, które odpowiednio zsyntetyzowane informują obsługę o pracy bloku.

Od dawna stwierdzono, że blokami energetycznymi nie sposób kierować optymalnie i bezpiecznie, sterując tylko urządzeniami pod-

stawowymi bloku ręcznie-zdalnie, obserwując jednocześnie skutki sterowania na przyrządach pomiarowych. Z tego względu we współczesnych blokach energetycznych wszystkie parametry technologiczne mające wpływ na bezpieczną i maksymalnie ekonomiczną pracę bloku, są regulowane automatycznie.

Wielkopolskie Zakłady Automatyzacji Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont" od 1962 r. zajmują się kompleksową automatyzacją bloków energetycznych.

Obiekty energetyczne, również elektrociepłownie projektowane do roku 1972, automatyzowane były w sposób konwencjonalny przy



Fot. 1. Nastawnia bloku energetycznego 200 MW w Elektrowni "Kozienice"

pomocy analogowej aparatury pomiarowej i regulacyjnej. Jako elementów pomiarowych używano przetworników typu waga-prądowa wykonywanych w naszym przedsiębiorstwie na podstawie umowy licencyjnej z firmą "Askania".

Do 1970 r. część centralną układów UAR wyposażano we własny, oryginalny system o nazwie USB-60, oparty w części wykonawczej na siłowniku hydraulicznym, bądź - częściej stosowanym - siłowniku elektrycznym ciągłym z silnikiem Ferrarisa. System ten z powodzeniem został zastosowany m.in. na 2 blokach 200 MW w Elektrowni Tuzla w Jugosławii.

Nieco później automatyzowane obiekty energetyczne oparte zostały w części pomiarowej o zmodernizowane wysokoparametryczne przetworniki wykonywane na licencji "Askania" /SW 350, 500/ oraz o produkowane dla części centralnej regulatory systemu URS/KSA oparte na technice półprzewodnikowej drugiej i trzeciej generacji wykonywane przez Zakłady "Mera-Elmat" we Wrocławiu oraz o siłowniki elektryczne serii ELS, EWS produkowane przez "Mera-ZAP-Mont".

Poniższa tabela zestawia niektóre obiekty kompleksowo automatyzowane przez "Mera-ZAP-Mont" w Ostwie Włkp.

Lp.	Obiekt, miejscowość dane techniczne, uwagi	Rok uruchomienia System regulacji
1.	Elektrownia "Adamów" 5 bloków 125 MW 380 t/h 140 bar 520°C węgiel brunatny i gaz	1064-68 elektro-hydr. USB 60
2.	Elektrownia "Siersza II" 4 bloki 125 MW 380 t/h 140 bar 520°C węgiel kamienny	1965-69 elektryczny USB 60
3.	Elektrownia "Łagisza II" 5 bloków 125 MW 380 t/h 140 bar 520°C węgiel kamienny	1966-69 elektryczny USB 60
4.	Elektrownia "Turów" 3 bloki 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar węgiel brunatny	1968-71 elektryczny imp.
5.	Elektrownia "HU-AI-NAN" /Chiny/ 2 bloki 120 MW 380 t/h 140 bar 520°C węgiel kamienny	1969 elektryczny USB 60
6.	Elektrownia "Madras" /Indie/ automatyczna regulacja i pomiary kotłów 1 kocioł 120 MW	1969 elektryczny imp.
7.	Elektrownia Tuzla III /Jugosławia/	1972

	1 blok 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar węgiel brunatny	elektryczny USB-60
8.	Elektrownia "Ostrołęka" 3 bloki 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar węgiel kamienny	1969-72 elektryczny URS/KSA
9.	Elektrownia "Dolna Odra" 8 bloków 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar /w budowie/ węgiel kamienny	1973-75 elektryczny URS/KSA /projekt JASE /
10.	Elektrownia "Kozienice" 8 bloków 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar węgiel kamienny	1970-74 elektryczny URS/KSA
11.	Elektrownia "Tuzla IV" /Jugosławia/ 1 blok 200 MW 650 t/h 555°C 140 bar węgiel brunatny	1972-73 elektryczny USB 60

"Mera-ZAP-Mont" realizuje dostawy dla bloków energetycznych w zakresie:

I. Konwencjonalnej regulacji automatycznej

1. W obrębie kotła

- ciśnienie pary za kotłem,
- ilość powietrza do kotła,
- podciśnienie w komorze paleniskowej,
- zasilanie kotła,
- ilość powietrza do młynów,
- temperatura mieszanki pyło-powietrznej,
- temperatura pary pierwotnie przegrzanej,
- temperatura pary wtórnie przegrzanej,
- poziom w odgazowywaczu,
- ciśnienie w odgazowywaczu.

2. W obrębie turbiny

- poziomy w podgrzewaczach regeneracyjnych nisko- i wysokoprężnych,
- ciśnienie pary do uszczelnień itp.

3. W obrębie stacji rozruchowo-zrzutowych

- ciśnienie, temperatura, przepływ pary

4. W obrębie urządzeń pozablokowych

- odpowielanie i odzuzlanie,
- gospodarka olejowa,
- stacja uzdatniania wody itp.

II. Pomiarów technologicznych

III. Sterowań:

- konwencjonalnych
- wyborczych
- sekwencyjnych
- programowych.

IV. Sygnalizacji technologicznej

V. Zabezpieczeń cieplnych bloku

Wzrastające wymagania stawiane przez odbiorców w zakresie pracy automatyki, porównawszy od minimalnego obciążenia bloku, powodują, że układy automatycznej regulacji stają się coraz bardziej rozbudowane, a jednocześnie trzeba zapewnić im maksymalną dyspozycyjność.

Obecnie bloki energetyczne i ich nastawnie ciepłe wyposażane są w stosunkowo duże pulpity i szafy sterownicze, z dużą ilością wskaźników pomiarowych i elementów sterowniczych. Dla przykładu można podać, że w nastawni 1 bloku dla 200 MW znajdują się: ok. 300 wskaźników, 30 przełączników, 80 sterowników organów regulacyjnych, 200 sterowników do sterowania dwupołożeniowego, 50 regulatorów, 14 rejestratorów wielopunktowych, 10 rejestratorów innych.

Przy zgromadzeniu tak znacznej ilości przyrządów pomiarowych i osprzętu sterowniczego, możliwości oddziaływania na pracę bloku przez operatora są ograniczone. Dla automatyki obecnie projektowanych bloków pozostawiono na pulpicie tylko kilkanaście najważniejszych sterowników i przycisków, niewielką ilość wskaźników i podstawowych stacyjek automatycznej regulacji oraz niezbędną sygnalizację technologiczną.

W celu zapewnienia maksymalnej powtarzalności rozwiązań i ich funkcjonalności w "Mera-ZAP-Mont" wprowadzono zunifikowaną konstrukcję stojaków pod przyrządy pierwotne, zunifikowaną konstrukcję tablic i szaf sterowniczych oraz pulpity mozaikowych i mozaikowych tablic synoptycznych. W wyposażeniu nastawni dostarczonym dla bloków 7 i 8 Elektrowni "Kozienice" znajdują się pulpity i tablice synoptyczne mozaikowe, które swym wyglądem zmieniają dotychczasową architekturę nastawni blokowej.

Dla realizowanych obecnie obiektów energetycznych, takich jak Elektrownia "Jaworzno" / 6 x 200 MW / Elektrownia "Rybnik" / 4 x 200 MW / Elektrociepłownia "Bydgoszcz" / III etap / Elektrownia Kozienice / 2 x 500 MW / itd. dostarczone będą wersje omawianych pulpity mozaikowych z minimalną ilością niezbędnych elementów kontrolno-sterowniczych. Na wszystkich tych obiektach w zasadzie zostały wyeliminowane sterowania indywidualne i zastąpiono je sterowaniami sekwencyjnymi lub wybiorczymi. Niektóre z obiektów przygotowane będą do instalacji systemów central-

nej rejestracji i przetwarzania danych /CRPD/ Centralną sygnalizację oparto o nowoczesną bezstykową technikę elektroniczną III generacji typu SAE-207. Zaletami tej sygnalizacji są: duża niezawodność, przejście na niższe napięcie /24 V/, małe gabaryty w porównaniu z techniką przekaźnikową.

W opracowaniach projektowych znajdują się tematy, których realizacja nastąpi na obiektach będących przedmiotem automatyzacji w najbliższej przyszłości. W tych rozwiązaniach zautomatyzowaniu podlegają wszystkie procesy pracy bloków w zakresie zmian 50 - 100% obciążenia i procesy rozruchu turbiny ze stanów gorących.

Sterowanie sekwencyjne zrealizowane jest w poziomie napędów i grup funkcjonalnych. Mozaikowe tablice synoptyczne informują o stanie napędów sterowanych indywidualnie, wybiorczo i sekwencyjnie.

Do rejestracji sygnałów wyjściowych stosuje się, oprócz rejestratorów analogowych, drukarki cyfrowe w systemie CRPD.

Monitory ekranowe zastępują większość wskaźników analogowych realizujących dotychczas pomiary.

W sygnalizacji technologicznej monitory ekranowe uzupełniają będą pracę zespołów sygnalizacji elektronicznego bezstykowego systemu typu SAE-207.

Obwody regulacyjne zaprojektowane zostaną na modułowym wariantcie systemu URS/KSA - III generacji zastosowane zostaną również nowe stacyjki operacyjne "Mera-ZAP-Montu" typu ANC-21 umożliwiające nadzór sterowanie obwodów regulacyjnych przez system komputerowy.

Omówiono powyżej tylko część przedsięwzięć podejmowanych przez "Mera-ZAP-Mont" dla rozwoju techniki automatyzacji bloków energetycznych.

Duże doświadczenie osiągnięte w dotychczasowych realizacjach i szeroki program rozwojowy wraz z posiadanym wielkim potencjałem kadrowym i produkcyjnym, umacniają pozycję "Mera-ZAP-Mont" jako generalnego dostawcy kompleksowych systemów automatyzacji bloków energetycznych wielkiej mocy.



AUTOMATYZACJA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I SPOŻYWCZEGO

Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal" prowadzi działalność w zakresie kompleksowych dostaw urządzeń automatyki dla różnych branż przemysłowych w kraju i za granicą. Zatrudnieni w Zakładzie wysokokwalifikowani fachowcy zapewniają wysoki poziom rozwiązań technicznych, jak również sprawny i szybki przebieg prac kompletacyjno-montażowych.

Przedsiębiorstwo "Mera-Pnefal" oferuje swoje usługi w następującym zakresie:

- projektowanie systemów i układów automatyki,
- kompletacja urządzeń automatyki,
- montaż szaf, tablic i pulpitów we własnych warsztatach montażowych,
- montaż urządzeń automatyki na obiekcie,
- rozruch układów automatyki na obiekcie,
- serwis krajowy i zagraniczny,
- szkolenie użytkowników urządzeń automatyki,
- doradztwo techniczne i nadzór autorski,
- dostawy oddzielnych przyrządów automatyki na indywidualne zamówienia odbiorców.

W oparciu o licencję firmy Siemens "Mera-Pnefal" rozwinął produkcję pneumatycznego systemu automatyki analogowej PNEFAL, który znalazł szerokie zastosowanie w różnych branżach przemysłowych, głównie w przemyśle chemicznym i spożywczym i uzyskał wysoką ocenę i uznanie użytkowników. Dzięki wysokiej niezawodności i niskim kosztom eksploatacji system PNEFAL jest obecnie powszechnie stosowanym systemem automatyki w wielu nowoczesnych obiektach przemysłowych. Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal" zrealizowało dotąd ponad 2500 zamówień na kompleksowe dostawy urządzeń automatyki, z tego dla przemysłu cukrowniczego i spożywczego za ponad 220 mln zł w wartościach prac projektowych.

Udział dostaw w kompletnych obiektach urządzeń automatyki na eksport wzrastał z ro-

ku na rok, ażeby w roku 1974 przekroczyć 50% całkowitej produkcji Przedsiębiorstwa. Z ważniejszych obiektów; dla których "Mera-Pnefal" zrealizował kompletne dostawy urządzeń automatyki, można wymienić:

- w zakresie przemysłu cukrowniczego

1. Cukrownia "XANTHI" /Grecja/
2. Cukrownia "ORESTIAS" /Grecja/
3. Cukrownia "OLMEDO" /Hiszpania/
4. Cukrownia "MOSUL" /Irak/
5. Cukrownia "ROSMAN" /Rumunia/
6. Cukrownia "GIURGIU" /Rumunia/
7. Cukrownia "FATESTI" /Rumunia/
8. Cukrownia "KAMENO" /Bułgaria/
9. Cukrownia "DOLNA MITROPOLIA" /Bułgaria/
10. Cukrownia "KABA" /Węgry/
11. Cukrownia R-18 /ZSRR/
12. Cukrownia "ROSSLEBEN" /NRD/
13. Cukrownia "SMIRICE" /CSRS/
14. Cukrownia "PREDMIERICE" /CSRS/
15. Cukrownia "VESTULA" /CSRS/
16. Cukrownia "HRUŠOVANY" /CSRS/
17. Cukrownia "HROCHOV TYNEC" /CSRS/
18. Cukrownia "SERAE" /Grecja/
19. Drożdżownie D-14, D-15, D-16 /ZSRR/
20. Dyfuzje ciągłe dla cukrowni /CSRS/
- 16 kompletów
21. Cukrownia "VALLADOLID" /Hiszpania/
22. Cukrownia /Ghana/

- w zakresie przemysłu nieorganicznego

1. Fabryki kwasu siarkowego CK-5, CK-8, CK-9, CK-10, CK-17, CK-18, CK-20 /ZSRR/
2. Fabryka kwasu siarkowego o wydajności 500 tys. t/r /ZSRR/
3. Fabryka kwasu siarkowego "DUISBURG" /RFN/
4. Fabryka kwasu siarkowego "MAGDEBURG" /NRD/

5. Fabryka kwasu siarkowego "SELINGSTADT" /NRD/
6. Fabryka kwasu siarkowego "DUKLA OSTR." /CSRS/
7. Fabryka kwasu siarkowego "NERATOWICE" /CSRS/
8. Fabryka kwasu siarkowego "SAFI" /MAROKO/
9. Fabryka kwasu siarkowego /WĘGRY/
10. Fabryki kwasu ftalowego /ZSRR/
11. Polistyren Spieniony /ZSRR/
12. Fabryka boraksu /TURCJA/
13. Fabryka kwasu bornego /TURCJA/
14. Kopalnia siarki /IRAK/
15. Fabryka boraksu /BUŁGARIA/

Przedsiębiorstwo "Mera-Pnefal" realizuje kompleksowe dostawy dla przemysłu chemicznego w NRD dla takich kombinatów, jak "LEUNA WERKE", "BUNA", "FILMFABRIK WOLFEN", "BITTERFELD", "PIESTERIETZ". Do końca 1974 zrealizowano kompleksowe postawy dla ponad 50 obiektów w NRD znajdujących się w tych kombinatach.

Od 1974 roku Przedsiębiorstwo realizuje dostawy kompleksowe dla Zakładów "SLOV-NAFT" Bratislava /CRSR/. W różnych fazach realizacji znajduje się 5 obiektów dla tego kombinatu.

Z odbiorców krajowych najpoważniejszym odbiorcą kompleksowych dostaw urządzeń automatyki z "Mera-Pnefal" są Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne w Płocku, gdzie zrealizowano ponad 40 obiektów. Do najważniejszych należą:

1. Wydział fenolu
2. Pola zbiornikowe C-13, D-13, E-13, E-10
3. Instalacje Clausa I, II, III
4. Centralna stacja zimna
5. Park zbiorników
6. Blok olejowy
7. Reforming I, II, III, IV
8. Oddział odsiarczania gazów suchych
9. Tlenek glikolu i etylenu
10. Destylacja rurowo-wieżowa III, IV
11. Wytwórnia polipropylenu I
12. Wytwórnia paraksylenu
13. Gospodarka wodno-ściekowa
14. Jednostki tlenowo-azotowe III, IV
15. Blok olefin

W Zakładach Chemicznych "POLICE":

1. Kwas siarkowy
2. Kwas fosforowy I i II etap
3. Gospodarka wodno-ściekowa
4. Kwas fosforowy wraz z zateżeniem i magazynowaniem

W Gdańskich Zakładach Nawozów Fosforowych:

1. Kwas fosforowy 146 tys. t/r
2. Superfosfat potrójny

Zakłady "ANILANA" w Łodzi - 14 obiektów

Przemysł spożywczy

1. Cukrownia "Łapy"
2. Cukrownia "Krasnystaw"
3. Cukrownia "Częstocice", "Włostów", "Łubina", "Głogów", "Chełmża", "Otmuchów", "Cerkiew", "Sokołów Podlaski", "Józefów", "Chybie", "Pelplin"
4. Zakłady Przemysłu Tłuszczowego Nowy Dwór - 7 obiektów
5. Pasteryzatory Mleka
6. Zakłady Mięsne - Gdańsk, Sopot, Warszawa

Przemysł wydobywczy i przetwórstwa siarki

1. Kopalnia i Zakłady Przetwórcze Siarki "Machów" } Razem
2. Kopalnia Siarki "Jeziórko" } 65 obiektów
3. Kopalnia Siarki Grzybów }
4. Kopalnia Gazu Ziarnego "Borzęcin" }
5. Kopalnia Gazu Zimnego "Uciechów Bogdaj"
6. Baza eksportu siarki w Porcie Gdańskim
7. Fabryka Kwasu Siarkowego "Boruta" w Zgierzu
8. "Siarkopol" w Gdańsku

Dla innych odbiorców kompleksowych dostaw urządzeń automatyki zrealizowano:

1. Zakłady Chemiczne w Bydgoszczy /19 obiektów/
2. Zakłady Chemiczne "SARZYNA" /20 obiektów/
3. Zakłady Farmaceutyczne "POLFA" /18 obiektów/
4. Zakłady Azotowe w Chorzowie /3 obiekty/
5. Zakłady Azotowe we Wrocławiu /6 obiektów/
6. Zakłady Azotowe w Tarnowie /8 obiektów/
7. Rafinerie Południowe /25 obiektów/
8. Zakłady Azotowe w Kędzierzynie /6 obiektów/
9. Zakłady Chemiczne "ROKITA" /8 obiektów/
10. Wytwórnia Skóry Syntetycznej w Pionkach /11 obiektów/
11. Zakłady Fotochemiczne w Bydgoszczy i w Warszawie /5 obiektów/
12. Janikowskie Zakłady Sodowe /6 obiektów/
13. Instytut Badań Jądrowych w Świerku /13 obiektów/

Dynamiczny rozwój krajowego przemysłu chemicznego i spożywczego, jak również duże potrzeby eksportowe spowodowały, że w Przedsiębiorstwie "Mera-Pnefal" podjęto prace nad zminiaturyzowanym Systemem Pneumatycznym przystosowanym do współpracy z maszynami cyfrowymi "PNEFAL 3". Pierwsze układy automatyki zrealizowane na tym nowym systemie zastosowano w Janikowskich Zakładach Sodowych.

W 1975 roku do produkcji wprowadzony zostaje elektroniczny system automatyki w wyniku realizacji umów kooperacyjno-licen-

cyjnych z firmą Honeywell System ten również umożliwia realizację kompleksowych układów automatyki z wykorzystaniem komputerów.

W 1974 roku "Mera-Pnefal" wraz z Instytutem Maszyn Matematycznych opracował i uruchomił system sterowania transportem pneumatycznym silosów w Wytwórni Polipropylenu 1 w Mazowieckich Zakładach Rafineryjnych i Petrochemicznych, z zastosowaniem minikomputera MERA 300. Wfазie projektowej jest następny bliźniaczy system dla Wytwórni Polipropylenu 2.

W Przedsiębiorstwie "Mera-Pnefal" podjęto również prace nad realizacją systemów centralnej rejestracji i przetwarzania danych /CRPD/ w fabrykach kwasów siarkowych oraz w cukrowniach.

W lipcu 1974 roku został przekazany 500 obiekt zmontowany i uruchomiony przez brygady montażowo-rozruchowe Przedsiębiorstwa "Mera-Pnefal". Większość obiektów realizowanych za granicą kraju montowana jest przez wyspecjalizowane grupy montażowo-rozruchowe, które zapewniają terminowe oddawanie do eksploatacji kompletnych urządzeń automatyki w instalacjach dostarczanych kupującemu pod klucz. Na życzenie klienta Zakład "Mera-Pnefal" zapewnia nadzór nad montażem i rozruchem urządzeń automatyki w wypadku gdy kupujący dysponuje własnymi brygadami montażowymi.

Przedsiębiorstwo "Mera-Pnefal" posiada stałą służbę serwisową w Rumunii, w najbliższym czasie ośrodki serwisowe powstaną w NRD oraz w CSRS. Dział serwisu organizuje również szkolenia użytkowników układów automatyki w zakresie prawidłowej obsługi i konserwacji urządzeń automatyki.

Z DOSWIADCZEN SERWISOWYCH "MERA-PNEFAL" ZA GRANICĄ

Serwis kompletnych układów automatyki za granicą

Istota tego serwisu polega na tym, że do prawie każdej dostawy Przedsiębiorstwo deleguje doświadczonego na obiektach krajowych specjalistę, z zadaniem:

- nadzoru nad montażem układów automatyki,
- uruchomienia układów automatyki,
- nadzoru nad eksploatacją wstępną i przeszkolenia załogi użytkownika w zakresie eksploatacji urządzeń, konserwacji i uruchamiania układów,
- dokonania przeglądu i ewentualnego remontu sprzedanych urządzeń.

Serwis obejmuje:

- obsługę przedgwarancyjną /porady techniczne, nadzór nad montażem/,
- obsługę gwarancyjną,
- obsługę pozagwarancyjną.

Serwis kompletnych układów automatyki ma już w Przedsiębiorstwie ponad 10-letnią tradycję. Oprócz formy obsługi technicznej wyżej opisanej, istnieje jeszcze grupa serwisowa zajmująca się remontem układów automatyki wraz z ponownym ich uruchamianiem, oraz grupa serwisowa zajmująca się naprawą uszkodzonych urządzeń wchodzących w skład kompletnych układów automatyki. Grupa ta posiada oddzielne, przystosowane pomieszczenie i znaczne wyposażenie techniczne. Zdolna jest do dokonywania złożonych napraw na równi z serwisem znajdującym się w fabryce.

Serwisem objęte są wszystkie dostawy eksportowane do Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

Od roku 1971 w Rumunii przy kombinacie Chemicznym w Craiovej działa Warsztat Serwisowy systemu PNEFAL.

Kontrakt serwisowy zawarty jest między rumuńską Centralą Handlu Zagranicznego "Romchim" a polskim Przedsiębiorstwem Handlu Zagranicznego "Metronex". Realizatorami kontraktu są: Kombinat Chemiczny Craiova w Rumunii i Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal" w Polsce.

Zgodnie z kontraktem, prace serwisowe wykonywane są przez przeszkolonych pracowników miejscowych pod nadzorem specjalisty producenta. Warsztat Serwisowy wyposażony jest w urządzenia, materiały i przyrządy specjalistyczne z Polski.



Fot. 1. Warsztat serwisowy "Metronex" Systemu PNEFAL
w Craiovej /Rumunia/

Zaplecze serwisowe w Przedsiębiorstwie

Komórka serwisowa w Zakładzie powstała przy wydziale Rozruchów w 1967 roku. Jednym z naczelnych zadań było opracowanie, przy współpracy Zakładu Doświadczalnego wyposażenia specjalistycznego dla grup rozruchowo-serwisowych.

Wydział Rozruchów i Serwisu jest kuźnią kadr serwisowych. W wydziale tym zorganizowano centrum szkoleniowe dla kontrahentów krajowych i zagranicznych. Odbývają się tu okresowo kursy z zakresu obsługi technicznej układów i elementów automatyki.

Dużą pomocą w działalności serwisowej jest opracowana przez Biuro Konstrukcyjne dokumentacja serwisowa i katalogi części zamiennych z normatywami niezbędnych części w funkcji ilości posiadanych aparatów i okresu ich eksploatacji.

SYSTEM CENTRALNEJ REJESTRACJI I KONTROLI W KOPALNI ODKRYWKOWEJ WĘGLA BRUNATNEGO

Informacja ogólna

W latach 1972-74 został opracowany, zainstalowany i uruchomiony w kopalni węgla brunatnego "Konin" System Centralnej Rejestracji i Kontroli parametrów technologicznych oparty na sprzęcie ODRA 1325/SMA. W realizacji systemu wzięły udział następujące instytucje: COBPGO "Poltegor" /koordynacja prac badawczo-projektowych, opracowanie specjalnych układów pomiarowo-sygnalizacyjnych, wykonanie oprogramowania użytkowego/, "Mera-Elmat" /projekt systemu komputerowego, wykonanie oprogramowania podstawowego, dostawa SMA i "Mera-Elwro" /dostawa sprzętu komputerowego/.

Funkcje systemu

1. Okresowe i wymuszone przez zdarzenia zewnętrzne czytanie parametrów analogowych /wydajności, mocy, prądów, sił napinania/.
2. Wymuszone czytanie stanów obiektu /postoje, miejsca i rodzaje awarii, rodzaje pracy kłopotek/.
3. Sygnalizacja przekroczeń parametrów analogowych.
4. Sygnalizacja stanów awaryjnych.
5. Rejestracja wydobywania kopalni i zużycia energii.
6. Rejestracja przyczyn postojów, miejsc i rodzajów awarii.
7. Wyprowadzanie raportów o pracy odkryw-

Charakterystyka sygnałów z obiektu

Charakterystyka sygnału	Wielkość fizyczna	Ilość punktów pomiarowych /wyjście/	Postać sygnału	Sposób odczytu /wyprowadzania/
Rodzaj pomiaru				
1. Pomiary analogowe zwykłe	Wydajność Moc	55	0+5 mA -	Cyklicznie co 2 s
2. Pomiary analogowe telemetryczne	Prąd Siła	60	0+5 mA	co 3 min.
3. Wejścia cyfrowe statyczne	Stany przenośników, koparek, zwałowarek, łącz, miejsca i rodzaje awarii, sygnały z pulpitu	224 bity	0+12 V 0+5 V	Po wystąpieniu zmiany stanu
4. Wejścia cyfrowe przerywające	jak poz. 3	256 bitów	0+12 V 0+5 V	jak poz. 3
5. Wyjścia cyfrowe	Sygnały sterowania układem telemetrii, wyjście na wskaźnik cyfrowy	128 bitów	Styk P _{max} = 10 VA	Po dokonaniu obliczeń

Wielkopolskie Zakłady Automatykacji
Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont"

Dyrektor JERZY PRZYBYLSKI

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat"

STANISŁAW SZABLA

Przemysłowy Instytut
Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP"
MAŁGORZATA JACÓRZYŃSKA-SMIGIERA

Opracowanie redakcyjne - JAN WĘGROWSKI

ZJEDNOCZENIE "MERA" KOMPLEKSOWO AUTOMATYZUJE STATKI

Rozwój polskiego przemysłu stoczniowego, zwiększenie wymagań dotyczących parametrów eksploatacyjnych urządzeń statku, chęć polepszenia warunków pracy załogi oraz zwiększenie bezpieczeństwa żeglugi, powodują wzrost zapotrzebowania na elementy i układy automatyzacji statków. Układy automatycznego sterowania i kontroli w sposób istotny wpływają na ogólną ocenę eksploatacyjną statków, dlatego też problemom automatyzacji poświęcają coraz więcej uwagi zarówno służby techniczne armatorów, jak i poszczególne stocznie.

W rozwiązywaniu tych problemów nie mogło zabraknąć również krajowego przemysłu automatyki. Przedsiębiorstwa zgrupowane w Zjednoczeniu Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera" dostarczają przemysłowi stoczniowemu szeroki asortyment układów i urządzeń automatyki. I tak:

Wielkopolskie Zakłady Automatykacji Kompleksowej MERA-ZAP-MONT w Poznaniu - jedyne krajowe przedsiębiorstwo realizujące kompleksowo dostawy układów automatyzacji statków - oferują projektowanie, dostawy, montaż, rozruch i serwis następujących układów:

- zdalnego sterowania silnikami napędu głównego statku, zarówno wolnoobrotowymi typu RD i RND /Sulzer-HCP/, jak i średnioobrotowymi typu ZB i ZVB /Sulzer-ZUT "Zgoda"/;
- automatyzacji elektrowni okrętowych z silnikami spalinowymi;
- automatyzacji wirówek paliwa i oleju smarowego;
- automatyzacji sprężarek powietrza rozruchowego;
- automatyzacji pomp zęzowo-balastowych oraz pomp pracujących w obiegach pomocniczych silnika głównego i agregatów prądotwórczych;

- automatyzacji systemów ładunkowo-balastowych;
- automatyzacji systemów grzania ładowni;
- automatyzacji kotłów utylizacyjnych i sekcyjnych;
- automatycznej regulacji lepkości paliwa, zdalnych pomiarów poziomu cieczy w zbiornikach;
- sygnalizacji alarmowej i bezpieczeństwa.

Wymienione wyżej układy automatyki mogą być dostarczane z atestem następujących Towarzystw Klasyfikacyjnych:

- Polski Rejestr Statków,
- Lloyd's Register of Shipping,
- Det Norske Veritas,
- Germanischer Lloyd,
- Register Sowietского Sojuza.

Siłownia statku wyposażona w układy automatyki atestowane przez poszczególne Towarzystwa Klasyfikacyjne nosi potoczną nazwę "Siłowni okresowo bezwachtowej", a statek posiadający taką siłownię otrzymuje w symbolu klasy dodatkowe oznaczenie, np.: PRS stosuje znak opisowy "siłownia okresowo bezwachtowa 16/24", LRS-UMS16, DNV-EO, RZSRR-A1.

Problematyka techniczna rozwiązań poszczególnych układów automatyki okrętowej sprowadza się głównie do tego, aby były one niezawodne i możliwie proste. Ponadto układy, a więc i elementy oraz podzespoły w nich zastosowane, muszą spełniać specjalne wymagania Towarzystw Klasyfikacyjnych w zakresie zarówno funkcjonalnym, jak zagrożeń technoklimatycznych agresywnego środowiska morskiego.

Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" we Wrocławiu oferuje produkowane w Przedsiębiorstwie, a opracowywane we własnym Ośrodku

ku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej urządzenia elektroniczne automatyki cyfrowej, takie jak:

- rejestratory manewrów typu RM-100 i RM110 /do 1973 r. - RM-1/
- rejestratory manewrów i stanów awaryjnych typu RMSA-100 i RMSA-110.

Do 1974 r. były ponadto produkowane doświadczalne systemy centralnej rejestracji i przetwarzania danych /CRD-DL2, DL3, DL4, CRKM-10/, służące do kontroli sygnalizacji i rejestracji szeregu parametrów procesów technologicznych statku.

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym prowadzi się obecnie prace modernizacyjne i unifikacyjne w/w urządzeń oraz prace nad wprowadzeniem na statki systemów komputerowych jako systemów centralnej rejestracji, kontroli, przetwarzania i sterowania procesami na statku za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej. Prace te prowadzone są w uzgodnieniu z przemysłem okrętowym oraz ściśle wiążą się z realizowanym w OBRPiAE i "Mera-Elmat" Systemem Modułów Automatykacji - SMA.

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" w Warszawie od kilku lat prowadzi prace nad układami automatyki oraz szeregiem elementów i urządzeń niezbędnych do automatyzacji statków. Opracowane w "Mera-PIAP" układy i urządzenia automatyki są w krótkich seriach lub jednostkowo produkowane we własnym Zakładzie Doświadczalnym. M.in. "Mera-PIAP" zastosował na statkach następujące oryginalne opracowania Instytutu:

- układ zdalnego sterowania dwoma silnikami i dwiema śrubami nastawnymi,
- układ zdalnego sterowania silnikiem i śrubą nastawną,
- układ zdalnego sterowania czterema silnikami i dwiema przekładniami.

A oto ogólna charakterystyka oferowanych przez przedsiębiorstwa Zjednoczenia "Mera" układów i urządzeń automatyki okrętowej.

Układy oferowane przez WZAK "Mera-ZAP-Mont"

1. Układ zdalnego sterowania wolnoobrotowym silnikiem napędu głównego statku - przeznaczony jest do sterowania silnikiem napędu głównego typu RD lub RND /SULZER-H. C. P. / na statkach morskich o nieograniczonym rejonie pływania. Budowa układu zapewnia dwójaki system sterowania silnikiem, a mianowicie:

- sterowanie automatyczne ze sterowni /mostka/;
- sterowanie ręczne zdalne z Centrali Manewrowo-Kontrolnej /CMK/ za pomocą Odsuniętego Stanowiska Manewrowego /OSM/.

Układ, zbudowany w technice elektropneumatycznej, zapewnia:

- sterowanie normalne i awaryjne pracą silnika;
- pomiary parametrów głównych i pomocniczych silnika;
- sygnalizację informacyjną i alarmową stanów silnika i jego obiegów pomocniczych.

Poszczególne elementy logiczne układu mieszczą się w następujących zespołach konstrukcyjnych:

- pulpicie sterowniczym przewidzianym do zabudowy w sterowni;
- odsuniętym stanowisku manewrowym do zabudowy w CMK;
- szafie sterowniczej do zabudowy w CMK;
- czujnikach i elektropneumatycznych elementach wykonawczych przewidzianych do zabudowy na silniku.

Pod względem funkcjonalnym układ dzieli się na następujące zespoły:

- zespół nastawy obrotów i rozruchów /w sterowni i w CMK/ służący do wyborużądanego kierunku obrotów silnika rozruchu i zatrzymania silnika. Zespół ten przeznaczony jest w zasadzie do wykonania dwóch rozruchów: normalnego, a w przypadku jego nieudania - powtóronego, na zwiększonej dawce rozruchowej paliwa. Ponadto zespół ten umożliwia tzw. programowe obciążania silnika;
- zespół bezpieczeństwa współpracujący z zespołem nastawy obrotów, który pozwala na wymuszenie awaryjnego ruchu silnika, mimo zadziałania systemu zabezpieczającego oraz umożliwiający awaryjne zatrzymanie i awaryjną zmianę kierunku obrotów /nawrotu/;
- zespół pomiarowy;
- zespół sygnalizacji informacyjnej i alarmowej.

Automatyczne sterowanie silnikiem w sterowni odbywa się przy użyciu tylko jednej dźwigni sterowniczej, natomiast przy sterowaniu zdalnym z OSM używa się trzech dźwigni: przesterowania, nastawy obrotów i rozruchowej.

2. Układ zdalnego sterowania średnioobrotowym silnikiem napędu głównego - przeznaczony jest do sterowania nienawrotnym silnikiem typu ZB /SULZER-ZUT "Zgoda"/, napędzającym śrubę nastawczą oraz do kontroli pracy silnika i jego obiegów.

Układ zapewnia:

- zdalne uruchamianie silnika, sterowanie obrotami i zatrzymanie z CMK;
- samoczynne zatrzymanie silnika w przypadku obniżenia się ciśnienia wody chłodzącej cylindry lub wtryskiwacze, a także przy spadku ciśnienia oleju smarowego, lub przekroczeniu obrotów znamionowych o 5%;
- zmniejszenie kąta nastawy śruby w przypadku przeciążenia silnika;

- awaryjne ręczne zatrzymanie silnika oraz awaryjny ruch silnika;
- pomiary oraz sygnalizację informacyjną i alarmową.

Układ składa się z:

- elementów wykonawczych i czujników na silniku;
- szafy sterowniczej do zabudowania na silniku;
- pulpitu sterowniczo-kontrolnego w CMK.

Automatyczne sterowanie silnikiem z CMK odbywa się przy użyciu tylko jednej dźwigni sterowniczej.

3. Układ automatyki elektrowni okrętowej przeznaczony jest do sterowania wieloagregatową elektrownią okrętową z silnikami spalinowymi typu A 25 na statkach o nieograniczonym rejonie pływania.

Układ zapewnia:

- sygnalizację informacyjną związaną z silnikiem napędowym oraz jego obiegami pomocniczymi;
- sygnalizację alarmową przy stanach nieprawidłowych w pracy silników i prądnicy;
- zdalne uruchomienie i zatrzymanie dowolnego zespołu prądowłórczego;
- samoczynne załączenie prądnicy na szyny rozdzielni głównej w przypadku zaniku napięcia /black-out/;
- sekwencyjne załączanie na szyny rozdzielni głównej dużych odbiorów po powrocie napięcia;
- awaryjne zatrzymanie zespołu prądowłórczego w wypadku wystąpienia stanów krytycznych w pracy silników.

Układ składa się z:

- czujników i elementów wykonawczych na silnikach i ich obiegach pomocniczych;
- centralnej jednostki sterującej, wykonanej w formie pulpitu do zabudowy w CMK.

4. Układ automatyki wirówek - przeznaczony jest do automatycznej obsługi wirówek typu MAPX 207 i MAPX 309 paliwa ciężkiego pracujących w systemie dopełniania zbiorników rozchodowych.

Układ zapewnia:

- wirowanie paliwa w systemie szeregowym /puryfikacja i klasyfikacja/ lub równoległym /puryfikacja/;
- rozruch automatyczny napędu wybranej wirówki /lub wirówek/ i uruchomienie procesu wirowania na czas napełnienia opróżnionego zbiornika rozchodowego;
- sterowanie automatyczne lub ręczne zaworami na wejściu i wyjściu ze zbiorników rozchodowych.

Układ może być rozbudowany o elementy sterowania automatycznego dla systemu wirowania paliwa lekkiego, istnieje również możli-

wość zastępowania wirówek z systemu wirowania paliwa lekkiego, wirówkami z systemem wirowania paliwa ciężkiego.

Układ składa się z elementów zabudowanych w szafkach sterowniczych wirówek oraz z elementów czujnikowych i wykonawczych zabudowanych w systemie rurociągów wirowania paliwa. Elementy układu automatycznego sterowania i elementy czujnikowe są typu przekąźnikowego, natomiast elementy wykonawcze posiadają napęd elektromagnetyczny i pneumatyczny.

W układzie każdej z wirówek kontrolowany jest spadek szczelności i temperatura paliwa, a w zakresie zbiorników rozchodowych niskie i wysokie poziomy oraz stan otwarcia zaworów. Przekroczenie prawidłowych wartości parametrów wirowania paliwa powoduje zatrzymanie procesu wirowania.

5. Układ automatyki sprężarek powietrza rozruchowego - przeznaczony jest do automatycznego i zdalnego sterowania sprężarkami typu SD2-135 lub SE2-160 zainstalowanymi na statkach o nieograniczonym rejonie pływania.

Układ zapewnia:

- automatyczne sterowanie i kontrolę pracy sprężarki w zależności od ciśnienia powietrza w zbiornikach;
- zdalne sterowanie sprężarkami z CMK;
- sterowanie ręczne sprężarkami z szafki sterowniczej.

Rodzaj sterowania: "automatyczne" - "zdalne" - "ręczne" wybierany jest przełącznikiem. W skład układu wchodzi czujniki i elementy wykonawcze montowane w instalacji sprężonego powietrza oraz szafka sterownicza dla każdej sprężarki, montowana w maszynowni.

6. Układ automatyki pomp zęzowo-balastowych - przeznaczony jest do sterowania pracą okrętowych pomp wirowych typu WSA, montowanych na statkach o nieograniczonym rejonie pływania.

Układ zapewnia:

- załączenie urządzenia samozasysającego pompy w momencie jej uruchomienia i wyłączenie go po osiągnięciu nastawionej wartości ciśnienia wody na wyjściu pompy lub po upływie nastawionego czasu;
- zdalne sterowanie pracą pompy z CMK;
- miejscowe sterowanie pracą pompy z maszynowni;
- pracę pompy bez urządzenia samozasysającego.

W skład układu wchodzi:

- szafka sterownicza umieszczona w maszynowni;
- presostat i termostat zamontowany na pompie.

Układ zapewnia awaryjne zatrzymanie pompy w przypadku nieuzyskania nastawionej na presostacie wartości ciśnienia na wyjściu pom-

py w określonym czasie lub w przypadku pracy z urządzeniem samozasysającym, gdy wzrośnie temperatura w tym urządzeniu ponad wartość nastawioną na termostacie.

7. Układ automatyki systemu ładunkowo-balastowego - przeznaczony jest do zdalnego sterowania przepustnicami w systemie ładunkowo-balastowym na statkach o nieograniczonym rejonie pływania.

Układ zapewnia:

- zdalne otwarcie ze wskazaniem położenia przepustnicy;
- automatyczne zamknięcie przepustnic przy maksymalnym poziomie cieczy w zbiornikach;
- automatyczną pracę przepustnic w układach samozasysających systemu balastowego;
- sygnalizację poziomów maksymalnego i minimalnego w zbiornikach ładunkowych, balastowych i zapasowych paliwa ciężkiego;
- zdalny pomiar poziomu cieczy w ładowniach i zbiornikach balastowych;
- sygnalizację stanu otwarcia przepustnic /lampka pali się światłem ciągłym - przepustnica otwarta, lampka gaśnie - przepustnica zamknięta, lampka pali się światłem migowym - przepustnica w ruchu/;
- sygnalizację pracy pomp ładunkowych i balastowych;
- zdalne sterowanie napędami pomp.

Wszystkie przepustnice zasilane są za pomocą wspólnego agregatu hydraulicznego składającego się z dwóch zespołów pompowych, z których jeden jest zespołem rezerwowym. Agregat wyposażony jest w akumulatory hydrauliczne kompensujące ubytki cieczy w układzie sterowania.

Sterowanie przepustnicą odbywa się łącznikiem z pulpitu, który powoduje uruchomienie rozdzielacza znajdującego się w szafie rozdzielaczy, a ten z kolei steruje dopływem energii hydraulicznej do siłownika przestawiającego przepustnicę.

Sterowanie rozdzielaczami, kontrola stanu otwarcia przepustnic i kontrola parametrów pracy systemu rozwiązane są w technice elektryczno-elektronicznej.

8. Układ automatyki systemu grzania ładowni - służy do sterowania podgrzewaniem ładowni na statku w przypadku, gdy zastosowanie do tego celu energii elektrycznej jest niedopuszczalne ze względów bezpieczeństwa.

Układ składa się z elementów sterowniczych i sygnalizacyjnych zabudowanych w pulpicie CMK oraz z elementów wykonawczych zabudowanych na rurociągach pary grzewczej. Ogrzewanie poszczególnych ładowni uzyskuje się przez włączenie odpowiednich pneumatycznych przełączników dwustabilnych. Po włączeniu przełącznika powietrze sterujące, działając na siłownik zaworu powoduje jego otwarcie, a

tym samym dopływ pary grzewczej do ładowni. W momencie całkowitego otwarcia zaworu otwarty zostaje przepływ powietrza przez sygnalizator graniczny do pneumatycznego sygnalizatora optycznego sygnalizującego poprzez zmianę barwy otwarcie zaworu.

Wszystkie zawory wyposażone są dodatkowo w napęd ręczny, który może być wykorzystany w przypadku awarii układu zdalnego sterowania.

9. Układy regulacji ciśnienia kotłów utylizacyjnych i sekcyjnych - przeznaczone są do automatycznego utrzymywania stałego ciśnienia pary w głównym rurociągu parowym kotła. Regulacja odbywa się przez sterowanie klapą regulującą dopływ spalin do kotła utylizacyjnego lub poprzez odcinanie dopływu wody do poszczególnych sekcji w przypadku kotła sekcyjnego.

Układy rozwiązane są całkowicie w technice pneumatycznej i zapewniają:

- automatyczną regulację ciśnienia pary w zależności od zapotrzebowania;
- sterowanie zdalne z pulpitu w CMK;
- sterowanie ręczne z szafki;
- sygnalizację stanów alarmowych w pulpicie CMK.

10. Układy regulacji lepkości paliwa - przeznaczone są do pomiaru i automatycznego utrzymania zadanej lepkości paliwa na dolocie do głównego silnika napędowego. Regulacja odbywa się przez zmianę ilości pary grzewczej doprowadzonej do podgrzewacza paliwa.

Układy rozwiązane są całkowicie w technice pneumatycznej i zapewniają:

- regulację automatyczną;
- sterowanie zdalne z CMK;
- sterowanie ręczne;
- sygnalizację stanów alarmowych.

11. Układy pomiaru poziomu cieczy - przeznaczone są do zdalnego pomiaru poziomu cieczy, jak również do sygnalizacji granicznych poziomów w zbiornikach otwartych /z odpowietrzeniem/ i zamkniętych. Oferowane są dwa rozwiązania tych układów: jedno działające na zasadzie hydrostatyczno-pneumatycznej, drugie na zasadzie przetwornikowej.

Dokładność pomiaru wynosi:

- dla metody hydrostatyczno-pneumatycznej 3%
- dla metody przetwornikowej 1, 5%

W obydwu układach zastosowano aparaturę pneumatyczną, w związku z czym mogą być stosowane również w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

12. Układy sygnalizacji alarmowej i bezpieczeństwa zwane również układami sygnalizacyjno-kontrolnymi siłowni, przeznaczone są do instalowania w CMK na statkach zautomatyzowanych o nieograniczonym rejonie pływania.

Układ tego typu może służyć do realizacji następujących funkcji:

- zasilania układów sygnalizacji i automatyki;
- ciągłego i/lub wywoływanego pośredniego pomiaru temperatur i ciśnień w poszczególnych systemach;
- sterowania zaworów regulacji temperatury w obiegach silnika głównego;
- łączności telefonicznej i dyspozycyjnej;
- ręcznego zdalnego lub automatycznego sterowania poszczególnych mechanizmów i systemów siłowni statku;
- sygnalizacji informacyjnej i alarmowej stanów pracy poszczególnych mechanizmów i systemów siłowni statku.

W skład układu wchodzi:

- centralny pulpit sterowniczy zawierający zespół urządzeń wskazujących, operacyjnych, sterujących i regulacyjnych;
- repetytory alarmów;
- aparatura towarzysząca montowana na instalacji i urządzeniach technologicznych.

Zasadą jest następujące rozmieszczenie aparatury na elewacji pulpitu i w jego wnętrzu, zgodnie z układem technologiczno-funkcyjnym poszczególnych systemów:

- elementy zasilania, łączności i urządzenia wspólne;
- aparatura kontrolno-sygnalizacyjna systemów silnika głównego;
- aparatura kontrolno-sygnalizacyjna systemów silników pomocniczych /elektrowni okrętowej/;
- aparatura kontrolno-sygnalizacyjna maszyny sterowej;
- aparatura kontrolno-sygnalizacyjna systemów pomocniczych siłowni /kotły, grzanie ładowni, żęzy i balasty itp. /.

Centralny system sygnalizacji alarmowej i bezpieczeństwa, jako mający zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo statku, rozwiązywany jest obecnie w najnowocześniejszej technice elektronicznej na elementach scalonych III generacji.

Urządzenia oferowane przez Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki

Elektronicznej "Mera-Elmat"

1. Rejestratory manewrów są to urządzenia elektroniczne, służące do automatycznej rejestracji manewrów silnikiem głównym statku. Automatyczna rejestracja zostaje wprowadzona w celu:

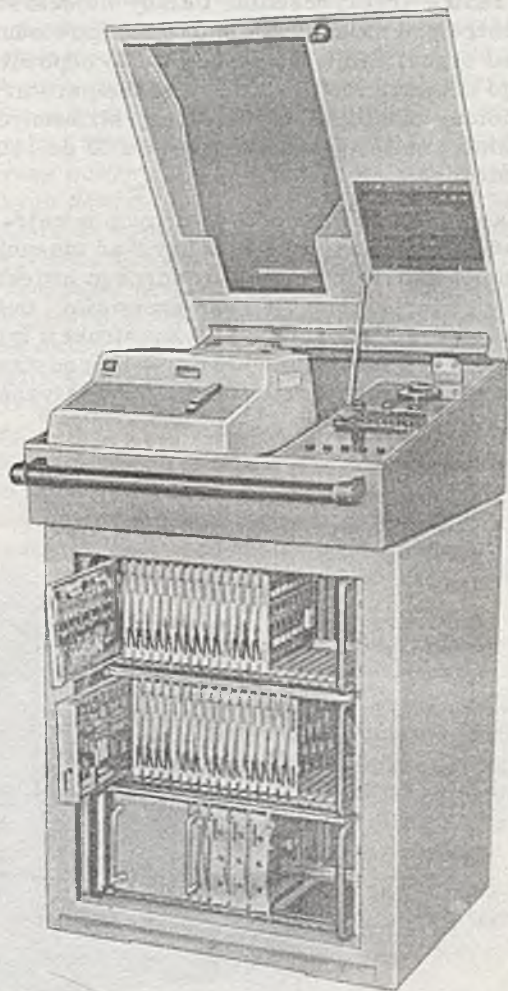
- zastąpienia ręcznego prowadzenia dziennika okrętowego automatycznym zapisem - bardziej dokładnym i nie absorbującym załogi statku;
- ewentualnego odtworzenia, obiektywnie i z dużą dokładnością czasową, zapisanych manewrów.

Rejestracja ta odbywa się każdorazowo po wydaniu nowej komendy telegrafu maszynowe-

go lub zdalnego sterowania silnikiem głównym statku. Oprócz wydanej komendy rejestrowane jest miejsce, skąd została wydana komenda /mostek, centrala manewrowo-kontrolna lub siłownia/, dokładny czas i data oraz aktualna liczba i kierunek obrotów śruby napędowej.

Produkowane seryjnie rejestratory manewrów RM-100 i RM-110 są opracowane w technice dyskretnej /półprzewodnikowe elementy krzemowe/ w konstrukcji pakietowo-panelowej.

Rejestratory RM-100 i wcześniejsze rejestratory RM-1 są przeznaczone dla statków z silnikiem głównym o zmiennych obrotach i śrubą napędową o stałym kącie nachylenia łopatek. Rejestratory RM-110, dostarczane od 1973 r., przeznaczone są dla statków napędzanych śrubą o zmiennym kącie ustawienia łopatek oraz silnikiem o zmiennych obrotach.



Fot. 1. Rejestrator manewrów RM 100

Statki z rejestratorami manewrów, produkcji "Mera-Elmat" pływają pod banderami wielu krajów, m. in. ZSRR, Wielkiej Brytanii, RFN, Czechosłowacji, Kolumbii, Portugalii, Polski.

2. Rejestratory manewrów i stanów awaryjnych

Dalszym krokiem w rozwoju rejestratorów manewrów było opracowanie urządzenia o szerszym zakresie spełnianych funkcji, mianowicie urządzenia służącego do automatycznej rejestracji manewrów oraz rejestracji stanów awaryjnych i przekroczeń wartości dopuszczalnych parametrów mogących wystąpić na statku.

Funkcje te realizuje rejestrator manewrów i stanów awaryjnych RMSA-100 dla statków ze stałą śrubą napędową oraz rejestrator RMSA-110 dla statków ze zmiennymi obrotami i zmiennym ustawieniem łopatek śruby napędowej. Rejestratory te, oprócz rejestracji manewrów na oddzielnej drukarce, rejestrują numer punktu pomiarowego w którym nastąpiło przekroczenie, dokładny czas i datę powstania przekroczenia oraz symbol wystąpienia lub zaniku przekroczenia. Układy wejściowe rejestratora najczęściej poprzez odpowiedni układ sygnalizacji podłączone są do odpowiedniego czujnika lub przetwornika temperatury, poziomu, ciśnienia itp. Ilość rejestrowanych punktów pomiarowych waha się od 70 do 120 w zależności od statku.

Zastosowanie obwodów scalonych w rejestratorach RMSA pozwoliło uzyskać stosunkowo małe gabaryty pomimo znacznego zwiększenia spełnianych funkcji oraz zapewniło dużą niezawodność urządzenia. W konstrukcji tych rejestratorów zostały wykorzystane podstawowe elementy Systemu Modułów Automatyzacji SMA.

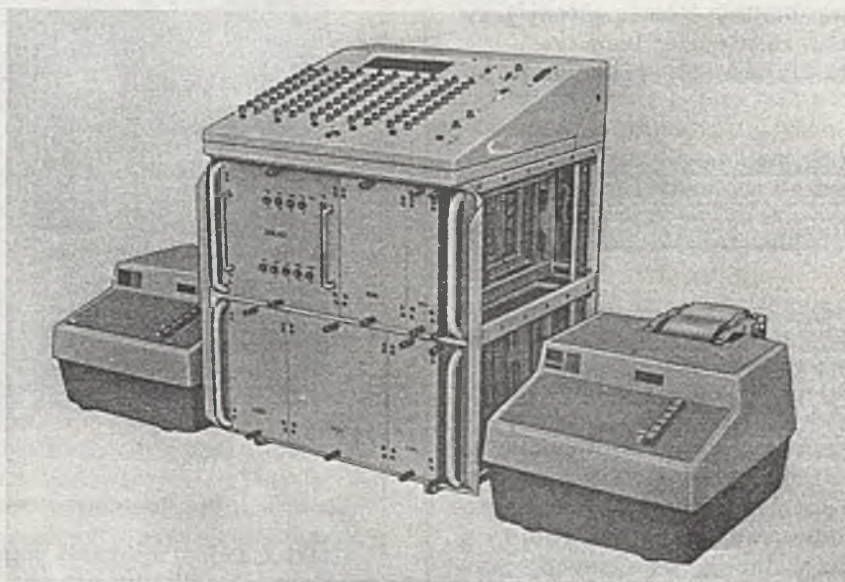
Prowadzone obecnie w OBR "Mera-Elmat" prace rozwojowe w zakresie rejestratorów manewrów i stanów awaryjnych mają na celu przystosowanie tych urządzeń do najnowocześniejszych układów napędowych statków oraz nowych wymagań odbiorców i armatorów w możliwie zunifikowanej konstrukcji elektronicznej i mechanicznej.

Omówione w pkt. 1 i 2 produkowane seryjnie rejestratory RM i RMSA stanowią wycinek działalności "Mera-Elmat" w zakresie automatyzacji statków. Po wyprodukowaniu doświadczalnej serii systemów CRD prowadzone są obecnie prace w zakresie systemów centralnej rejestracji i sterowania - CRiS dla statków. Prace te obejmują głównie przystosowanie SMA do warunków morskich oraz wprowadzenie systemów komputerowych w ramach kompleksowej automatyzacji statków.

Należy podkreślić, że całość problematyki związanej ze zwiększeniem stopnia zautomatyzowania procesów na statku wiąże się z dużą odpowiedzialnością i musi być poprzedzona szeregiem prób i badań. Stosowane na statkach urządzenia muszą odpowiadać specjalnym wymaganiom, poprawnie pracować w zaostrzonych warunkach techno-klimatycznych, cechować się bardzo dużą niezawodnością i nie wymagać zbyt skomplikowanej obsługi i konserwacji.

Układy opracowane w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP"

1. Układ zdalnego sterowania dwoma silnikami i dwiema śrubami nastawnymi - służy do zdal-



Fot. 2. Rejestrator manewrów i stanów awaryjnych RMSA 100

nego sterowania dwoma zespołami złożonymi z silnika i śruby nastawnej. Sterowanie obrotami silników i skokiem śrub odbywa się na drodze pneumatycznej z jednego z trzech stanowisk sterowania czyli głowic, umieszczonych w Centrali Manewrowo-Kontrolnej /głowica CMK-2000/, w sterówce /głowica GSD-3000/ oraz na mostku /głowica M-1000/. W układ może być włączona dodatkowo dowolna ilość głowic M-1000. Przekazywanie sterowania ze stanowiska na stanowisko odbywa się również na drodze pneumatycznej i zapewnia w tym czasie niezmiennosc skoku śrub i obrotów silników. Zmianę obrotów silnika i zmianę skoku śruby uzyskuje się przez wychylenie oddzielnych dźwigni, które mogą być sprzęgane ze sobą zatraskiem. Przez obrót sprzęgniętymi dźwigniami można sterować jednocześnie obrotami silnika i skokiem śruby.

W głowicach znajdują się zadajniki ciśnienia, które przetwarzają położenia dźwigni obrotów i dźwigni skoku śruby lewej i prawej burty w sygnały ciśnieniowe od 0,2 do 1,0 kg/cm². Sygnał obrotów silnika przekazywany jest przewodem pneumatycznym bezpośrednio do umieszczonego na silniku pneumatycznego siłownika pozycyjnego SP-2, który ustawia odpowiednio dźwignię regulatora obrotów silnika. Sygnał skoku śruby przekazywany jest z głowicy przewodem pneumatycznym przez blok korygujący, umieszczony w skrzynce korekty, do umieszczonego na mechanizmie zmiany skoku śruby pneumatycznego siłownika pozycyjnego SP-2.

Siłownik ustawia proporcjonalnie do sygnału sterującego dźwignię sterowania skokiem śruby w mechanizmie zmiany skoku. Blok korygujący zabezpiecza silnik przed trwałym przeciążeniem. Pod wpływem nadanego przez silnik sygnału przeciążenia silnika, blok korygujący zmniejsza powoli nastawę śruby tak długo, aż przeciążenie silnika zniknie. Po zaniku przeciążenia nastawa skoku śruby wraca do wartości zadanej dźwignią. Urządzenie korygujące może być wyłączone, np. wtedy, gdy chcemy zwiększyć siłę napędową /ciąg lub prędkość/ kosztem przeciążenia silnika lub w razie awarii urządzenia korygującego.

Układ zawiera również elektryczny obwód automatycznego przełączenia pomp hydraulicznych serwomechanizmu skoku śruby. Zapewnia on włączenie rezerwowej pompy, gdy ciśnienie oleju w serwomechanizmie spadnie poniżej dopuszczalnego. Ponadto układ zawiera we wszystkich głowicach wskaźniki skoku śruby, lampki sygnalizujące przeciążenie silników, procentowe obciążenie silników, ustawienie śruby "na zero", pracę stanowisk i wyłączenie automatycznej korekty oraz sygnalizację dźwiękową przekazywania sterowania. W głowicy CMK sygnalizowany jest dodatkowo spadek ciśnienia oleju, załączanie pomp oraz ciśnienie powietrza i napięcie zasilające.

Układ zasilany jest powietrzem o ciśnieniu 1,4 kg/cm² i 6 kg/cm², napięciem 24 V prądu

stałego i napięciem zmiennym 380 V. Zasilanie pneumatyczne podawane jest poprzez stację oczyszczenia powietrza, która powietrze odoliwia, osusza i oczyszcza z cząstek mechanicznych.

Wyżej opisany układ zdalnego sterowania zainstalowano dotychczas na 3 okrętach armatora polskiego. Układ ten jest szczególnie dogodny do zastosowania na holownikach i wszędzie tam, gdzie występują częste zmiany obciążenia silników.

2. Układ zdalnego sterowania silnikiem i śrubą nastawną - został opracowany z przeznaczeniem na statek doświadczalny dla armatora zagranicznego. Mimo konkretnego przeznaczenia, opracowany układ jest uniwersalny i może być zastosowany na innych jednostkach pływających o podobnym wyposażeniu.

Siłownia statku wyposażona jest w typowy okrętowy silnik średnio obrotowy zaopatrzony w wewnętrzny układ automatyki zapewniający automatyczny rozruch, regulację obrotów i rewersowanie. Śruba nastawna zaopatrzona jest w hydrauliczny serwomechanizm skoku śruby. Sterowanie obrotami silnika i skokiem śruby odbywa się za pomocą dwóch bliźniaczych dźwigni ręcznych. Dźwignie proporcjonalnie do wychylenia formują pneumatyczne sygnały sterujące od 0,2 do 1,0 kg/cm², przesyłane do siłowników pneumatycznych pozycyjnych SP-1E. Siłownik sterujący obrotami oddziałuje poprzez dźwignię i koło zębate łańcuchowe na układ automatyki wewnętrznej silnika. Siłownik sterujący skokiem śruby oddziałuje poprzez dźwignię sterowania ręcznego na serwomechanizm skoku śruby. Kątowa zmiana położenia dźwigni daje się odczytać na podświetlonej skali. Położenie zerowe oraz położenia skrajne dźwigni nie są nastawiane fabrycznie, regulację tych położzeń przeprowadza się zależnie od właściwości okrętu.

Na okrętach z obsługą bezwachtową do układu dodaje się presostat, sygnalizujący spadek ciśnienia powietrza zapaleniem się lampki alarmowej w tablicy, oraz zawory blokujące położenie siłowników w przypadku wystąpienia spadku ciśnienia. Zawory blokują siłowniki na co najmniej 10 minut. Jest to czas wystarczający na przejście na sterowanie ręczne.

Układ zasilany jest powietrzem rozruchowym poprzez blok składający się z odwadniacza, dwóch reduktorów ciśnienia z filtrami i smarowniczkami.

Na przewodach miedzianych zamocowano dodatkowo małe filtry powietrza dające się łatwo oczyszczać.

3. Układ zdalnego sterowania czterema silnikami i dwiema przekładniami - służy do zdalnego sterowania dwoma zespołami po dwa silniki wysokoprężne w zespole. Każda para silników przekazuje napęd przez wspólną przekładnię o 3 zmiennych przełożeniach /dwóch

w przód i jednym w tył/ pozwalających na dostosowanie obrotów śruby do szerokokrotniej prędkości statku i użytej mocy silników. Każdy silnik włączony jest do przekładni przez sprzęgła cierne.

Układ pozwala na zdalne sterowanie rozruchem i mocą silników, przełożeniem przekładni i włączaniem sprzęgieł hydrokinetycznych. Rozruch silników dokonuje się za pomocą przycisków z Centrali Sterowniczo-Kontrolnej. Naciśnięcie przycisku powoduje uruchomienie silnika wstępnego smarowania i oleju, a po osiągnięciu odpowiednich ciśnień, podanie powietrza rozruchowego. Na czas trwania rozruchu nałożono ograniczenie, co zabezpiecza silniki wstępnego smarowania i paliwa przed przegrzaniem i ogranicza zużycie powietrza rozruchowego. Rozruch może być w dowolnej chwili przerwany przez naciśnięcie przycisku "Kasowanie". Przebieg rozruchu jest sygnalizowany lampkami przy stanowisku CSK.

Sterowanie mocą i brzegami silnika odbywa się na drodze pneumatycznej ze sterówki za pomocą manetki zawierającej 2 dźwignie, z których każda steruje jedną parą silników. Wychylenie dźwigni z położenia środkowego o 15° powoduje włączenie biegu, a po dalszym wychyleniu zmianę obrotów w sposób ciągły do obrotów maksymalnych.

Do sterowania obrotami wykorzystano pneumatyczne siłowniki pozycyjne SP-1.

Na czas włączenia biegu zostaje częściowo opróżnione sprzęgło hydrokinetyczne, co powoduje zmniejszenie momentu przenoszonego przez sprzęgło, a to zwiększa jego trwałość.

Układ posiada blokady nie pozwalające na zmianę biegu w przypadku nierozsprzęgnięcia sprzęgła i na zwiększenie mocy w przypadku niedostatecznej wartości ciśnienia zasprężalnica.

Ponieważ silniki są łączone parami na wspólną przekładnię, na skutek różnic wykonawczych regulatorów obrotów obciążenia silników mogłyby być różne. Zapobiega temu układ wyrównania mocy silników w parze. Stany, powodujące wystąpienie blokad oraz alarmowe, są sygnalizowane lampkami.

Układ zrealizowano na elementach pneumatycznych średniociśnieniowych, które zgrupowano w Centrali Operacyjnej. Zasilany jest przez stację oczyszczania powietrza, powietrzem o ciśnieniu 1,4 i 6,0 KG/cm².

Wyżej opisany układ zainstalowano na ośmiu statkach polskich. Szczególnie nadaje się on do zastosowania na promach.

Wyżej opisane 3 układy zrealizowano na elementach pneumatycznych średniociśnieniowych konstrukcji "Mera-PIAP". Na szczególną uwagę zasługują zastosowane w tych układach pne-

umatyczne siłowniki pozycyjne serii SP, będące uniwersalnymi analogowymi członami wykonawczymi, specjalnie przystosowanymi do warunków okrętowych. Przeznaczone są do przetwarzania znormalizowanego analogowego sygnału sterującego od 0,2 do 1,0 KG/cm² na przemieszczenie tłoczyska siłownika, proporcjonalne do wartości ciśnienia. Zasilane są powietrzem o ciśnieniu 1,4 i 6,0 KG/cm². Siłowniki produkowane są z pozycjonerem umieszczonym wewnątrz tłoczyska oraz z pozycjonerem obok cylindra o skoku roboczym od 80 do 300 mm i sile maksymalnej od 130 do 3000 KG.

Zakończenie

Wprowadzenie układów automatyki na statki pociąga za sobą określone skutki ekonomiczne jak i organizacyjno-techniczne. Efektem najbardziej wymiernym, dla statków zautomatyzowanych jest przede wszystkim zmniejszenie liczebności załogi. Fakt ten ma niebagatelne znaczenie w sytuacji, w której jest coraz mniej chętnych do pracy na morzu i wszyscy armatorzy mają trudności ze skompletowaniem załóg pływających.

Sytuacja ta pogarsza się z każdym rokiem, gdyż zmodernizowane i stale unowocześniane urządzenia portowe służące do załadunku i wyładunku statków, mają już w chwili obecnej taką wydajność, że postoje statków w portach zostały ograniczone do minimum. W takich przypadkach załoga nie ma możliwości wyjścia na ląd i faktycznie w trakcie trwania rejsu jest "skazana" na przebywanie wyłącznie z sobą.

Z drugiej strony statek zautomatyzowany wymaga załogi o znacznie wyższych kwalifikacjach niż statki konwencjonalne. Obsługa nowoczesnych urządzeń elektronicznych i pneumatycznych oraz utrzymanie ich w pełnej sprawności eksploatacyjnej, wymaga dozoru specjalistów o określonych umiejętnościach. Specjalistów tych szkółą Średnie i Wyższe Szkoły Morskie na wydziałach Elektroniki i Automatyki.

Dodatkową zaletą statków zautomatyzowanych jest osiągnięcie wyższych stawek ubezpieczeniowych oraz upodobnienie trybu pracy na statku do pracy na lądzie. Chodzi bowiem o zapewnienie 8 godzinnego dnia pracy i 16 godzin przerwy na dobę rejsu.

Jak wykazuje praktyka krajowych stoczni i armatorów oraz zestawienia nowobudowanych statków za granicą publikowane w wykazach Lloyda w czasopiśmie "Motor-Ship", automatykacja statków jest zjawiskiem trwałym i ugruntowanym. Cały wysiłek projektantów i konstruktorów układów automatykacji statków, skierowany jest na rozwój układów i systemów automatyki o najwyższym stopniu niezawodności, mającym istotny wpływ na bezpieczeństwo życia ludzkiego, statku i ładunku.

AUTOMATYZACJA W ROLNICTWIE

W roku 1975 Wielkopolskie Zakłady Automatyzacji Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont" rozpoczęły zakrojoną na szeroką skalę działalność w dziedzinie automatyzacji obiektów hodowli zwierząt.

Dostawami i montażem objęto ogółem 14 obiektów na terenie NRD. W zakres prac wchodziło: projektowanie układów sterowania osobnego i programowego, kompletacja dostawy i montaż. Funkcjonalnie oraz w zakresie jednostek sterowania, szaf, skrzynek sterowniczych itp. układy sterowania podporządkowane są systemowi żywienia trzody chlewnej będącemu przedmiotem dostaw NRD /wg opracowania V E B Kombinat "Impulsa" w Dreźnie/.

Podział wspólnych dostaw opierał się na następujących zasadach:

NRD

- część budowlana,
- wyposażenie technologiczne /silosy, taśmociągi, zgarniacze,
- wyposażenie silnoprądowe elektryczne /gł. zasilanie, napędy, kable siłowe/

PRL

- szafy przekaźnikowe i stycznikowe,
- szafy sterownicze,
- skrzynki sterowania miejscowego,
- kable sterownicze i sygnalizacyjne.

1. Opis obiektów automatyzowanych w NRD

W ciągu roku 1975 prace "Mera-ZAP-Mont" dotyczą następujących obiektów:

- Hodowla bydła mlecznego dla trzech wariantów ilości stanowisk:

- a/ 616
- b/ 1232
- c/ 1930

Zdalne sterowanie na tych obiektach dotyczy systemu podawania paszy oraz magazynowaniu mleka.

- Hodowla cieląt na 2240 stanowisk

Zdalne sterowanie dotyczy systemu podawania paszy.

2. Opis technologii systemu żywienia

Systemy żywienia we wszystkich wyżej podanych obiektach mają podobny przebieg technologiczny. Różnice polegają na innej przepustowości i usytuowaniu taśmociągów oraz częstotliwości podawania paszy zależnie od tego czy obiekt obejmuje hodowlę bydła mlecznego czy też cieląt. Pasza na poszczególne stanowiska żywienia jest rozprowadzana z silosów magazynowych, przy których umieszczone są dozowniki mieszające paszę treściwą z domieszkami mineralnymi.

System taśm transportowych jest tak dobrany, że pozwala na zasilanie wszystkich stanowisk prawie w jednym czasie, aby operacja ta spowodowała jak najmniejsze zakłócenia w spoczynku zwierząt hodowlanych.

Z systemu rozładowczego silosów pasza wyrzucana jest poprzez taśmociąg główny na kolejne taśmy transportowe, następnie przesuwana na stanowiska spoczynku bydła, a tam odpowiednimi zgarniaczami umieszczona w korytach.

Po wypełnieniu całego programu, tzn. napełnieniu wszystkich koryt w określonym czasie, puste już taśmy transportowe wracają na swoje stanowiska wyjściowe i układ jest przygotowany do następnej operacji.

3. Sterowanie automatyczne

Do zadań obwodów sterowania na tych obiektach należy:

- Kontrola napełniania silosów z odpowiednią sygnalizacją świetlną,

- Zdalne nastawienie i świetlna kontrola szybkości przesuwu taśm zasilających i zgarniaczy,
- Zdalne nastawianie i kontrola ilości podawanej paszy,
- Pełna wzajemna koordynacja czasowa systemu taśm zasilających,
- Kontrola całego cyklu podawania paszy od chwili zainicjowania przebiegu do zakończenia i powrotu do pozycji wyjściowej w systemie wzajemnych blokad.

Aparatura kontrolno-pomiarowa zlokalizowana jest na obiekcie w skrzynkach i szafach pomiarowych. Szafki sterownicze, z których prowadzony jest zdalnie proces karmienia, wyposażone są w schematy synoptyczne obrazujące stan obiektu. Sygnalizacja świetlna i akustyczna związana z synoptyką powielana jest na obiekcie bezpośrednio przy urządzeniach technologicznych.

System sterowania oparty jest na układzie przekaźnikowym -stykowym.

W przypadku awarii systemu każdym z urządzeń technologicznych można sterować oddzielnie.

Istnieje możliwość uzupełnienia systemu o układ zdalnego sterowania usuwania odchodów ze stanowisk hodowli zwierząt, wymaga to jednak odpowiedniego przygotowania obiektu i wyposażenia w urządzenia bezpośrednio wykonawcze: zgarniacze, taśmociągi itp.

4. Lista obiektów hodowlanych uruchomionych na terenie NRD w latach 1974/75

- 1/ Hodowla bydła mlecznego 1232 stanowiska - w Stockhausen
- 2/ j. w. - w Otterstadt
- 3/ j. w. - w Tucheim

- 4/ j. w. - w Pffiffelbach
- 5/ j. w. - w Schiedungen
- 6/ Hodowla bydła mlecznego 1930 stanowisk - w Leezen
- 7/ Hodowla bydła mlecznego 616 stanowisk - w Burg Stargard
- 8/ j. w. - w Uder
- 9/ j. w. - w Moethlitz
- 10/ j. w. - w Reetz
- 11/ j. w. - w Steinberg
- 12/ j. w. - w Utzeda
- 13/ j. w. - w Grossboudungen
- 14/ Hodowla cieląt 2240 stanowisk - w Wipra

"Mera-ZAP-Mont" oferuje współpracę w przedstawionej dziedzinie przedsiębiorstwom w kraju i za granicą. Oferta obejmuje: opracowanie projektów i realizację dostaw oraz instalację i uruchomienie układów automatyki dla obiektów hodowlanych o podobnej strukturze.

Opracowanie projektu układów automatyki wymagałoby przedstawienia przez zamawiającego projektów współpracujących branż wg podanego wyżej podziału prac oraz szczegółowego programu funkcji sterowania blokad i sygnalizacji.

System zmechanizowanego i zautomatyzowanego żywienia zwierząt hodowlanych podwyższa znacznie wydajność hodowli, dzięki racjonalnemu wykorzystaniu paszy oraz higienicznym warunkom hodowli podnoszącym zdrowotność zwierząt.

Prace rozwojowe

Pracownia Projektów "Mera-ZAP-Mont", we współpracy z Wojewódzkim Biurem Projektów Budownictwa Wiejskiego w Poznaniu podjęła prace rozwojowe zmierzające do automatyzacji innych dziedzin rolnictwa. Są to m. in. następujące tematy:

- Automatyczne sterowanie mieszalnią pasz,
- Automatyczne sterowanie podawaniem paszy dla drobiu,
- Automatyzacja odpylania magazynów zbożowych.

PRACE PRZEDSIĘBIORSTWA "MERA-ELMAT" W ZAKRESIE AUTOMATYZACJI PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

1. Zakres działalności

Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" prowadzi działalność zarówno w zakresie produkcji nowoczesnej aparatury elektronicznej do pomiarów i automatyki, jak i w zakresie automatyzacji obiektów i procesów przemysłowych, zwłaszcza procesów o charakterze ciągłym.

Usługi Przedsiębiorstwa obejmują:

- prace projektowe we wszystkich stadiach, prace przedprojektowe /analizy, koncepcje/ oraz oprogramowanie dla systemów komputerowych;
- dostawy układów automatyki na podstawie własnej dokumentacji projektowej;
- montaż i uruchomienie na obiektach przemysłowych własnej automatyki;
- serwis gwarancyjny.

Zakres dostawy uzależniony jest od potrzeb klienta i może obejmować kompletną instalację automatyki dla całego ciągu technologicznego, automatykę wybranych procesów bądź nawet pojedynczych agregatów technologicznych. Rozwiązania techniczne cechuje nowoczesność, a w aparaturze uwzględnia się specyfikę obiektu /zastosowania układów elektronicznych lub pneumatycznych, aparatura w wykonaniu przeciwwybuchowym, iskrobezpiecznym itp. /.

Zasadniczą bazę wyposażeniową układów stanowi krajowa aparatura pomiarowo-regulacyjna i osprzęt, co nie wyklucza możliwości realizacji projektowania i dostaw aparatury firm zagranicznych.

W układach regulacji, zależnie od potrzeb stosowana jest nowoczesna aparatura elektroniczna, na układach scalonych, URS-KSA własnej produkcji lub wypróbowana aparatura pneumatyczna systemu "Pnefal". Niezbędną aparaturę specjalistyczną sprowadza się ze znanych firm zagranicznych.

Oferowana automatyka obejmuje nie tylko pomiary i regulację, lecz także nieodłączne z punktu widzenia obsługi procesu funkcje związane ze sterowaniem, sygnalizacją, blokadami i zabezpieczeniami. Problemy te rozwiązywane są kompleksowo, z uwzględnieniem wymogów racjonalnej kontroli i obsługi procesu. W zależności od potrzeb część centralna układów lokalizowana jest w centralnych dyspozytorniach, sterowniach oddziaływowych lub na stanowiskach sterowania poszczególnymi agregatami i urządzeniami technologicznymi w postaci odpowiednich szaf i pulpity automatyki.

Na życzenie klientów sterownie lub poszczególne stanowiska obsługi wyposażane są w odpowiednie schematy synoptyczne.

- Korzyści płynące z automatyzacji to głównie:
- ułatwianie kontroli pracy całego ciągu technologicznego,
 - zwiększenie wydajności produkcji,
 - poprawa wskaźników techniczno-ekonomicznych,
 - poprawa jakości produktu,
 - polepszenie wskaźników eksploatacji urządzeń,
 - zmniejszenie ilości personelu bezpośredniej obsługi,
 - wzrost kultury technicznej załogi.

W uzasadnionych przypadkach opłacalne jest stosowanie optymalizacji procesów technologicznych przez zastosowanie systemów komputerowych. "Mera-Elmat" może przyjąć zamówienie na zaprojektowanie i dostarczenie sprzętu oraz oprogramowania dla obiektów odpowiednio przygotowanych w zakresie algorytmizacji. Pracę nad specjalistyczną bazą sprzętową, która już obecnie stanowi przedmiot dostaw dla systemów komputerowych /System Modułów Automatyzacji - SMA/ prowadzi Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przedsiębiorstwa.

W okresie wieloletniej działalności Przedsiębiorstwo wyspecjalizowało się zwłaszcza w automatyzacji przemysłu papierniczego i cementowego. Ponadto, do tradycyjnych odbiorców dostaw instalacji automatyki należą m.in. takie branże jak: przemysł materiałów drewnopochodnych, energetyka przemysłowa i zawodowa, hutnictwo żelaza i stali.

2. Automatyzacja obiektów przemysłowych

2.1. Przemysł papierniczy

Pierwsze dostawy automatyki dla przemysłu papierniczego zrealizowano w 1964 r. Specjalizacja "Mera-Elmat" w dziedzinie automatyzacji przemysłu papierniczego opiera się od początku na współpracy z producentem urządzeń technologicznych dla papiernictwa - Fabryką Maszyn Papierniczych "Fampa" w Cieplicach Śl. oraz z Biurem Projektów Przemysłu Papierniczego w Łodzi. W latach 1964-74 Przedsiębiorstwo opracowało projekty i zrealizowało dostawy pełnego wyposażenia w automatykę wymienionych niżej ciągów technologicznych produkcji papieru w Polsce i za granicą:

1. Świecie II - Polska
2. Świecie III - Polska
3. Świecie V - Polska
4. Skolwin - Polska
5. Piechowice - Polska
6. Warszawa - Polska
7. Bardo Śl. - Polska
8. Bystrzyca - Polska
9. Myszków - Polska
10. Klucze - Polska
11. Braila - Rumunia
12. Scaieni - Rumunia
13. Waslui - Rumunia
14. Krusevac - Jugosławia
15. Budafok - Węgry
16. Gardabani - ZSRR
17. Osipowice - ZSRR
18. Luck - ZSRR
19. Pawłodar - ZSRR
20. Nowyj Ałtajsk - ZSRR
21. Kemerowo - ZSRR

W fazie przygotowawczej są obecnie projekty dla dwóch obiektów krajowych /Świecie IV, Malczyce/ i dwóch obiektów zagranicznych.

Ponadto wykonywane są projekty i dostawy automatyki pojedynczych agregatów technologicznych dla licznych fabryk papieru w kraju i za granicą. Tego rodzaju dostawy realizowane są zwykle dla obiektów rozbudowywanych lub nowo ocześnianych.

Przeciętny ciąg technologiczny produkcji papieru wyposażony jest w około:
- 100 + 250 układów pomiarowych,
- 40 + 80 układów regulacji,
- 20 + 80 układów zdalnego sterowania organów dławiących,

- 20 + 100 układów sygnalizacji przekroczeń,
- 100 + 250 układów sygnalizacji pracy napędów elektrycznych.

Część centralna wymienionych układów lokalizowana jest w sterowni działowej węzła technologicznego przygotowania masy oraz w szafach i w pulpitych sterowniczych rozmieszczonych wzdłuż maszyny papierniczej.

Dostarczana przez "Mera-Elmat" automatyka dla fabryk papieru zażyła sobie na uznaniu odbiorców. Prawidłowo eksploatowane układy automatyki zapewniają przede wszystkim:

- wzrost produkcji wynikający ze zmniejszenia ilości przestojów powodowanych zrywaniami wstęgi,
- poprawę jakości papieru,
- zmniejszenie jednostkowego zużycia energii cieplnej i elektrycznej;
- wydłużenie cykli międzyremontowych,
- ułatwienie nadzoru i prowadzenia całego procesu technologicznego.

Dalszych efektów automatyzacji produkcji papieru, w postaci korzyści wynikających z optymalizacji procesu, należy spodziewać się po zastosowaniu techniki komputerowej. Pracownia Projektowo-Technologiczna Przedsiębiorstwa rozpoczęła już przygotowania do zastosowania systemu komputerowego do sterowania wytypowanym na terenie kraju ciągiem technologicznym produkcji papieru.

2.2. Przemysł cementowy

Do prac związanych z automatyzacją przemysłu cementowego przystąpiono w połowie lat sześćdziesiątych. Nawiązano daleko idącą współpracę z Pomorskimi Zakładami Budowy Maszyn "Makrum" w Bydgoszczy - producentem urządzeń technologicznych, Biurem Projektów Przemysłu Cementowego i Wapienniczego w Krakowie - branżową jednostką projektową oraz z Instytutem Przemysłu Wiązanych Materiałów Budowlanych w Opolu, stanowiącym branżową placówkę naukowo-badawczą. Umożliwiło to realizację pierwszych dostaw urządzeń automatyki dla przemysłu cementowego już w 1968 r. Ogółem, w formie kompletnych instalacji dla jednego lub kilku ciągów technologicznych /wyjątkowo dla wydzielonych fragmentów/ dostarczono dotychczas urządzenia automatyki dla następujących cementowni:

1. Chełm II
2. Kujawy
3. Rudniki
4. Odra
5. Groszowice
6. Falluja /Irak/

Dostawy te, realizowane w oparciu o własne projekty, stanowią przeważnie wyposażenie nowo budowanych lub generalnie modernizowanych ciągów produkcyjnych. Wdrażanie szer-

szej automatyzacji w starych zakładach produkcyjnych uwarunkowane jest zwykle ich uprzednią, wielokroć kosztowniejszą modernizacją i - przy braku głębszego uzasadnienia tejże - jest nieopłacalne.

W aspekcie automatyzacji przemysł cementowy charakteryzują:

- złożoność dynamiki procesów technologicznych,
- duża ilość pomiarów nietypowych, gdzie indziej nie występujących,
- uciążliwe warunki pracy aparatury,
- różnorodność układów technologicznych.

Różnorodność ta wynika z różnych metod /sucha, mokra/ i wyposażenia technologicznego, stosowanych paliw /stałe, ciekłe, gazowe/ i surowców, powiązań technologicznych z innymi zakładami itp. uwarunkowań. W związku z tym powtarzalność układów technologicznych występuje praktycznie tylko w obrębie jednego zakładu produkcyjnego. Jednak, pomijając znaczne nieraz ich zróżnicowanie, jako typowe ciągi technologiczne można wyróżnić: nitkę wypału klinkieru oraz nitkę przemiałową /w tym agregat zasadniczy z całym zespołem urządzeń towarzyszących/. Inne działy, jak np. gospodarka szlamowa, gospodarka mazutowa, szlamatory, suszarnie, kotłownie itp. mają znaczenie pomocnicze i nie wszystkie muszą występować w konkretnej konfiguracji technologicznej. Niezależnie od tej ostatniej, dzięki nagromadzonym doświadczeniom, automatyzacja produkcji cementu /do niedawna jeszcze określanej jako "raczej sztuka niż wiedza"/ jest w chwili obecnej technicznie możliwa praktycznie we wszystkich jej stadiach.

Jedna kompletna nitka technologiczna wyposażona jest zwykle w układy:

	wypał klinkieru	przemiał
pomiarowe	40 do 60	10 do 30
regulacji	10 do 15	5 do 8
zdalnego sterowania elementami wykonawczymi	15 do 20	5 do 10
sygnalizacji przekroczeń	20 do 30	8 do 15
sygnalizacji pracy napędów	40 do 80	20 do 50

Wyposażenie innych ciągów lub działów technologicznych jest znacznie zróżnicowane w zależności od obiektu.

Aparatura centralna tych układów zlokalizowana jest w szafopulpitach sterowniczych znajdujących się w nastawniach /sterowniach/ oddziaływanych. Nastawnie takie obejmują swym oddziaływaniem zwykle jeden lub kilka jednokowych ciągów technologicznych, stanowiących dział technologiczny /np. młynownia cementu/, wraz z towarzyszącymi ciągami transportowymi. Szafopulpity wyposażone są zwykle w

schematy synoptyczne i poza wymienioną aparaturą zawierają także elementy sterowania napędami oraz niezbędne wskaźniki niektórych parametrów elektroenergetycznych.

W cementownictwie sprawdziła się i stosowana jest wyłącznie elektryczna aparatura automatyki. Z małymi wyjątkami jest to aparatura krajowa, m.in. cała nowoczesna aparatura regulacyjna systemu URS. W maksymalnym stopniu wykorzystuje się też aparaturę specjalistyczną dostarczaną przez IPWMB - Opole. Ze względu na brak produkcji krajowej nieliczne, specjalistyczne lub iskrobezpieczne urządzenia pomiarowe, gruntośnie sprawdzone w warunkach przemysłu cementowego, sprowadza się z zagranicy. Na żądanie projektuje się też i dostarcza wyposażenie centralnej dyspozytorni zakładu, obejmujące m.in. zwięzłą synoptykę całego obiektu oraz wskazania i rejestracje newralgicznych zmiennych technologicznych, przekazywane z poszczególnych nastawni.

Odległość przesyłania sygnałów analogowych na terenie przeciętnej cementowni jest praktycznie nieograniczona, ponieważ regułą jest stosowanie sygnału stałoprądowego.

Mimo znacznej odporności i niezawodności stosowanej aparatury prawidłowa jej eksploatacja w wyjątkowo niesprzyjających warunkach przemysłu cementowego wymaga ścisłego przestrzegania prostych na ogół zabiegów konserwacyjnych. Wysiłek ten zwraca się wielokrotnie w postaci uzyskiwanych dzięki automatyzacji efektów. Najważniejsze z nich to:

- zawężenie i złagodzenie wahań procesu wypału, związany z tym wzrost wydajności absolutnej pieców obrotowych przy lepszej jednorodności produkowanego klinkieru, wzrost żywotności wymurówki pieca i rusztów chłodnika, dzięki czemu zwiększa się czas wykorzystania nitki;
- polepszenie wskaźnika jednostkowego zużycia paliwa przez minimalizację ulotu ciepła do atmosfery w spalinach /kontrola O_2 / oraz strat rekuperacji w chłodniku; przy metodzie mokrej dodatkowo także dzięki możliwości kontroli ilości wody w szlamie;
- polepszenie wskaźnika jednostkowego zużycia energii i jednocześnie jednorodności produktu młynów kulowych przez właściwą regulację ich obciążenia;
- dokładniejsza kontrola składu mieszanin przy wagowym dozowaniu składników, pozwalająca z jednej strony na zawężenie wahań reżimu technologicznego, z drugiej - dzięki możliwości zmniejszenia bezpiecznego marginesu wobec norm technologicznych - dająca znaczne oszczędności na kosztach surowców.

Uzyskanie dalszego usprawnienia w sterowaniu procesami i jednocześnie w kierowaniu produkcją spodziewane jest przy zastosowaniu techniki komputerowej, zwłaszcza w stadium zestawiania surowca i wypału klinkieru.

Przemysł cementowy przystąpił już do szeroko zakrojonych prac mających na celu optymalizację procesów produkcyjnych oraz techniczne przygotowanie cementownictwa do przyjęcia systemów komputerowych. W związku z tym Przedsiębiorstwo zrealizowało w 1974 r. dla modernizowanego Działu Przygotowania Surowca w Cementowni "Odra" w Opolu dostawę konwencjonalnego wyposażenia współpracującego z doświadczalnym systemem komputerowym.

Ponadto Pracownia Projektowo-Technologiczna opracowuje obecnie założenia techniczne na system automatyzacji kompleksowej z zastosowaniem techniki komputerowej dla Cementowni "Kujawy".

2.3. Inne przemysły

Jak już wspomniano, "Mera-Elmat" świadczy usługi w zakresie automatyzacji także dla innych odbiorców. W latach 1964-74 zautomatyzowano m.in. 39 ciągów produkcyjnych płyt pilśniowych, w tym 32 fabryki za granicą. W tym samym okresie zrealizowano automatyzację 7 elektrociepłowni. Na uwagę zasługuje eksport czystej myśli technicznej w postaci projektów automatyki elektrociepłowni Halle, Leuna-Nord i Rostock w NRD.

Ponadto zautomatyzowano 6 cukrowni, w tym 5 w ZSRR. W dalszym ciągu dostarczane są układy sterownicze dla wirówek cukrowniczych i filtrów Stellara oraz dla pieców wapiennych

w cukrowniach. Zautomatyzowano wybrane obiekty wytwórni sody w Janikowie oraz w Inowrocławiu.

Przedsiębiorstwo wykonuje projekty i dostawy automatyki dla przemysłu miedziowego. W tym celu został nawet utworzony oddział "Mera-Elmat" w Lubiniu, który w miarę rozwoju przejmie większość prac w tym zakresie.

Z hutnictwem żelaza i stali wiąże Przedsiębiorstwo doświadczenia zapoczątkowane udanym przedsięwzięciem w dziedzinie automatyzacji cyfrowej. Opracowany i dostarczony Hucie im. Lenina w latach 1967-69 system optymalizacji cięcia kęsów zapewnił wielomilionowe oszczędności i działa sprawnie dotychczas.

Obecnie "Mera-Elmat" jest jednym z głównych dostawców automatyki dla Huty "Katowice" oraz wykonuje dla tej huty projekt komputerowego systemu sterowania pieców węglnych - SYPRON.

W 1973 roku uruchomiono i przekazano do eksploatacji dostarczony przez Przedsiębiorstwo system centralnej rejestracji i kontroli parametrów technologicznych w Kopalni Węgla Brunatnego "Konin" z zestawem komputer Odra 1325/SMA.

Dotychczas zaprojektowano 15 zestawów SMA będących niezbędną i odpowiedzialną częścią systemów komputerowych, łączącą jednostkę centralną z obiektem. Siedem z tych zestawów zostało dostarczonych odbiorcom.

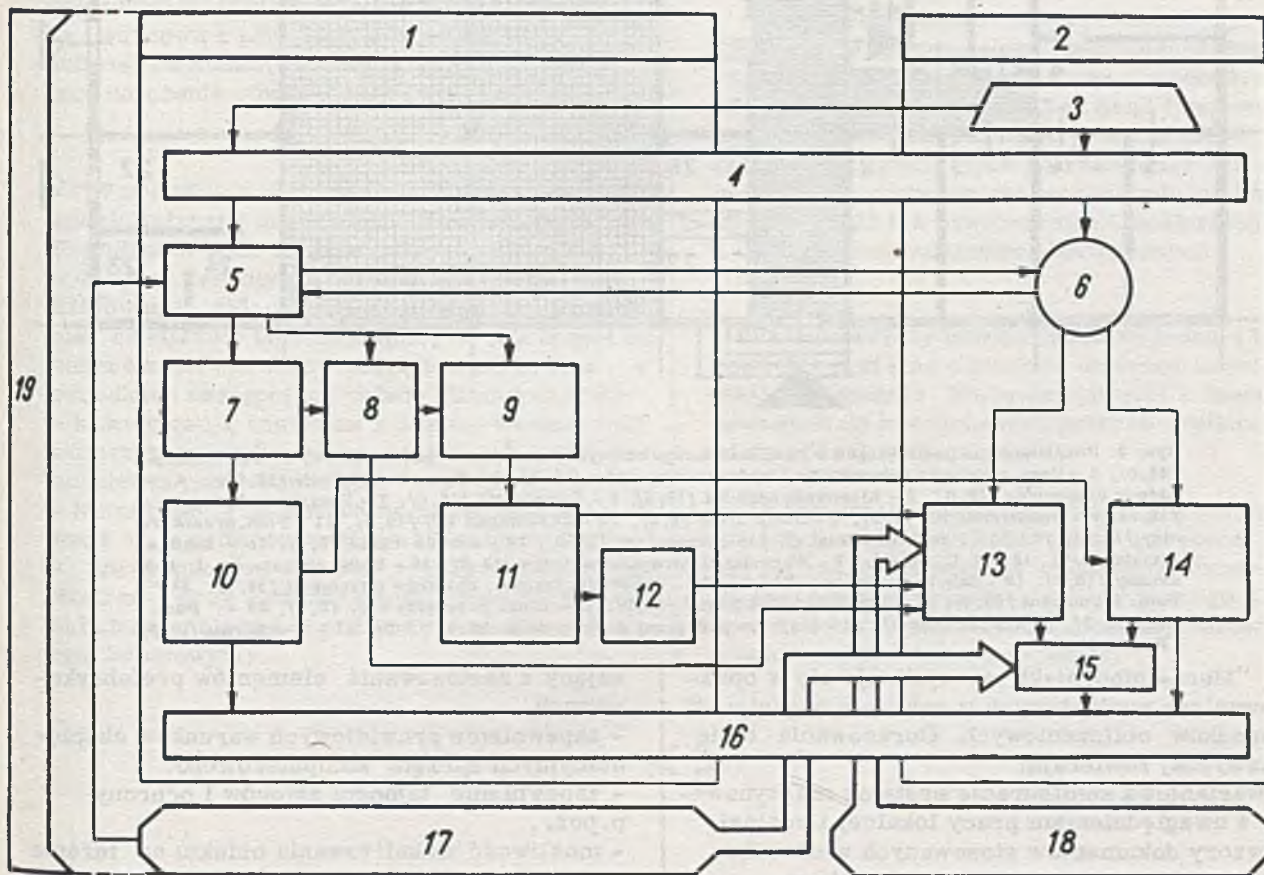
PROJEKTOWANIE OŚRODKÓW OBLICZENIOWYCH

Biuro Projektowania Obiektów Informatyki "Mera-Infoprojekt" jest specjalistyczną, szybko rozwijającą się jednostką projektową, prowadzącą działalność w zakresie produkcji i dostawy projektów instalowania komputerów oraz pakietów oprogramowania użytkowego.

Głównymi odbiorcami opracowań projektowych z "Mera-Infoprojekt" są przedsiębiorstwa

Zjednoczenia "Mera" prowadzące działalność w zakresie kompleksowych dostaw systemów komputerowych.

Przebieg prowadzenia prac projektowych oraz wzajemne zależności poszczególnych etapów przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Schemat prac projektowych BPOI "Mera-Infoprojekt": 1 - BPOI "Mera-Infoprojekt", 2 - Użytkownicy komputerów, 3 - Decyzja o komputeryzacji, 4 - Analiza przedmiotu komputeryzacji, 5 - Koncepcja systemu komputerowego, 6 - Uzgodnienie koncepcji, 7 - Założenia systemu komputerowego, 8 - Projekt organizacji ośrodka obliczeniowego, 9 - Założenia budowy ośrodka obliczeniowego, 10 - Projekt techniczny systemu komputer /wraz z oprogram./, 11 - Projekt techniczny budowy ośrodka obliczeniowego, 12 - Instalacje specjalistyczne, 13 - Budowa i organizacja ośrodka obliczeniowego, 14 - Prace przygotowawcze do wprowadzenia systemu komputerowego, 15 - Instalacja komputera, 16 - Wdrożenie i próbna eksploatacja systemu komputerowego, 17 - Dostawcy komputerów, 18 - Przedsiębiorstwa budowlane, 19 - Generalne dostawy systemów komputerowych.

Szczegółowy zakres prac projektowych wykonywanych przez "Mera-Infoprojekt" obejmuje szeroki zestaw tematyczny, odpowiednio dobierany w zależności od konkretnych potrzeb aplikacyjnych. A oto najczęściej spotykane elementy składowe rozwiązań projektowych:

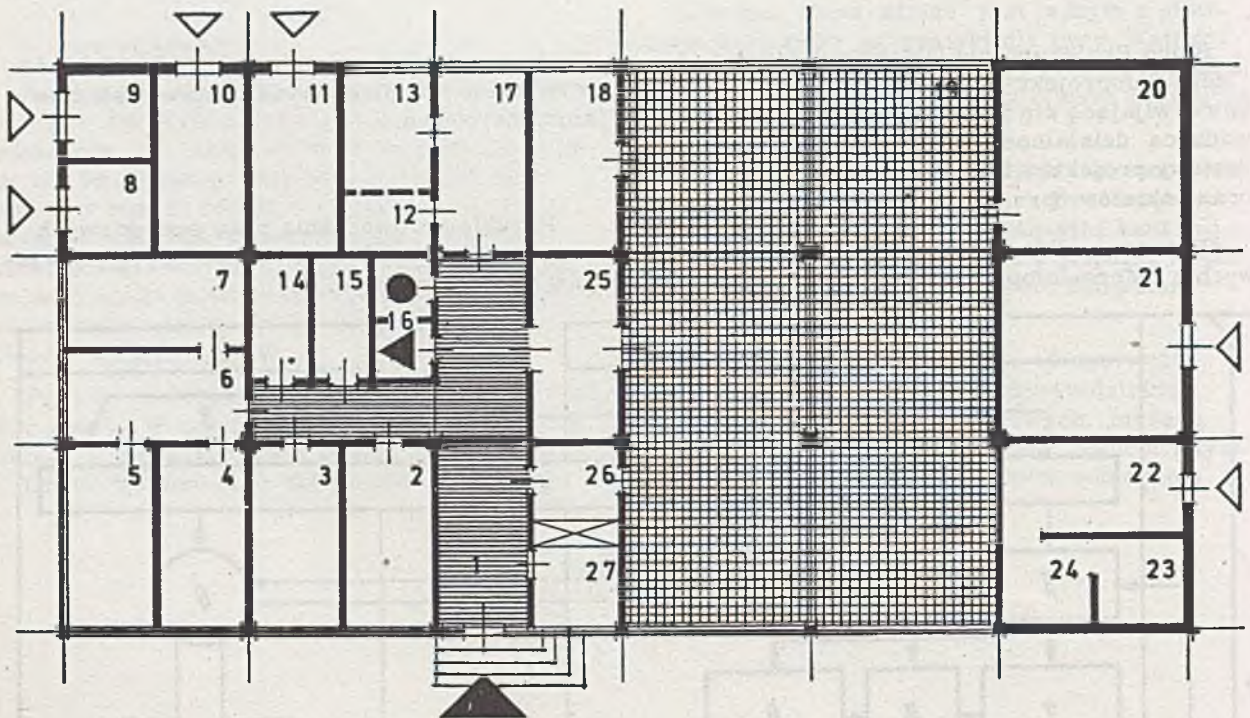
- Wytyczne realizacji przedsięwzięcia;
- Plan realizacyjny /szczegółowy plan zagospodarowania terenu/;
- Zestawienie wyposażenia w sprzęt komputerowy i wyposażenie;
- Projekt architektoniczno-budowlany;
- Projekty instalacji klimatyzacyjnej, chłodniczej i innych.

Typowe pawilony dla ośrodków obliczeniowych

Przy tworzeniu ośrodków obliczeniowych jednym z najbardziej korzystnych rozwiązań jest budowa typowego pawilonu, w którym znajdują się sprzęt komputerowy i funkcjonalne komórki bezpośrednio związane z jego eksploatacją.

Rozwiązanie takie ma szereg zalet, z których najważniejsze to:

- małe nakłady inwestycyjne na roboty budowlano-montażowe oraz krótki cykl realizacji wyni-



Rys. 2. Rozplanowanie pomieszczeń w pawilonie komputerowym /w m²/: 1 - Hall wejściowy i komunikacja /48,0/, 2 - Pom. przyjęcia dokumentów i wydawania wyników /18,0/, 3 - Pom. kompletacji /18,0/, 4 - Główny dyspozytor /18,0/, 5 - Kierownik ośrodka /18,0/, 6 - Sekretariat /18,0/, 7 - Pom. konsultacyjne /18,0/, 8 - Rozdzielnia NN /9,0/, 9 - Stacja trafo /9,0/, 10 - Rozdzielnia WN /18,0/, 11 - Pom. przetwornicy /18,0/, 12 i 13 - Pom. rozdzieln. gł. i teleprocesingu /18,0/, 14 - Szatnia męska /8,0/, 15 - Szatnia damska /8,0/, 16 - W.C. /8,0/, 17 - Warzstt elektro-mechaniczny /18,0/, 18 - Pom. operatorów i k-k zmiany /18,0/, 19 - Sala komputerowa /216,0/, 20 - Archiwum magnet. nośników informacji /36,0/, 21 - Pom. klimatorni /36,0/, 22 - Chłodnia klimatyzacji /18,0/, 23 - Pom. przyłączy c. a. /9,0/, 24 - Pom. pomp /9,0/, 25 - Słuzka /18,0/, 26 - Magazyn podręczny papieru do drukarek /8,0/, 27 - Portiernia /10,0/ - Razem 648,0.

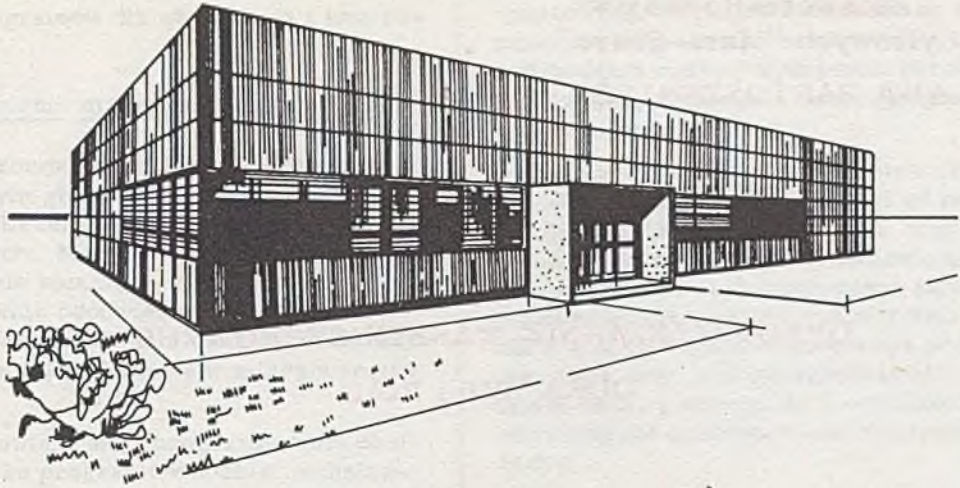
"Mera-Infoprojekt" specjalizuje się w opracowaniach projektowych w zakresie organizacji ośrodków obliczeniowych. Opracowania takie zazwyczaj zawierają:

- wariantową konfigurację systemu maszynowego z uwzględnieniem pracy lokalnej i zdalnej,
- wzory dokumentów stosowanych w ośrodku obliczeniowym oraz schemat ich obiegu,
- schemat organizacji ośrodka obliczeniowego oraz jego etatyzację,
- zakresy czynności personelu ośrodka obliczeniowego,
- harmonogram przedsięwzięć związanych z organizacją ośrodka obliczeniowego.

kający z zastosowania elementów prefabrykowanych,

- zapewnienie prawidłowych warunków eksploatacyjnych sprzętu komputerowego,
- zapewnienie tajności zbiorów i ochrony p. poż.,
- możliwość zlokalizowania obiektu na terenie przedsiębiorstw w warunkach istniejącej zabudowy.

Układ funkcjonalny pomieszczeń w pawilonie oraz ich wielkość ilustruje rys. 2 natomiast ogólny widok pawilonu rys. 3.



Rys. 3. Ogólny widok pawilonu

W sali komputerowej dla łatwego dostępu do połączeń kablowych oraz zasilania zastosowano podwójną składaną podłogę, pod którą w sposób dowolny mogą być prowadzone niezbędne instalacje.

Aby zmniejszyć hałas w sali komputerowej, zastosowano dźwiękochłonną wykładzinę ścienną i sufitową z płyt dziurkowanych. W płytach sufitowych instalowane są lampy zabezpieczające natężenie oświetlenia powyżej 600 lx.

W ośrodkach obliczeniowych stosuje się specjalistyczne urządzenia klimatyzacyjne. Urządzenia takie mają wbudowane wszelkie niezbędne zespoły do obróbki powietrza jak: filtrowanie, chłodzenie, nagrzewanie, osuszanie, nawilżanie itp. Aktualnie, w zależności od konkretnych warunków mogą być stosowane w ośrodkach następujące układy klimatyzacyjne:

- klimatyzacja centralna z zastosowaniem szaf klimatyzacyjnych umieszczonych w specjalnym odrębnym pomieszczeniu;
- klimatyzacja indywidualna modułowa instalowane w pomieszczeniach klimatyzowanych z uproszczonym układem rozprowadzania powietrza - przy wykorzystaniu przestrzeni pod składaną podłogą lub pod podwieszonym sufitem kasetowym;

- klimatyzacja indywidualna modułowa bezprzewodowa /klimatyzatory/ okienne lub stojące wewnątrz pomieszczenia.

Duże znaczenie dla pracy systemu komputerowego ma prawidłowość zasilania energetycznego.

Najskuteczniejszym zabezpieczeniem przed ujemnymi wpływami sieci elektrycznej jest stosowanie w Ośrodku własnych urządzeń zasilających, przetwarzających prąd i zapewniających wymagane parametry zasilania. W zależności od konkretnych potrzeb mogą być zastosowane przetwornice: maszynowe lub tyrystorowe bądź też przetwornice współpracujące z układem akumulatorów elektrycznych.

Przedstawiony pawilon stanowi jedno z typowych rozwiązań ośrodków obliczeniowych jakimi dysponuje "Mera-Infoprojekt", dostosowanych do różnorodnych potrzeb użytkowników i różnej wielkości.

Dokumentacja techniczna obiektów komputerowych może być dostarczana odrębnie lub też może wchodzić w skład kompleksowego opracowania projektowego związanego z pełnym uruchomieniem systemów komputerowych u poszczególnych użytkowników.

OPROGRAMOWANIE MASZYN CYFROWYCH

ODRA 1300 i RIAD

Oprogramowanie EMC ODRA serii 1300

Nowoczesne oprogramowanie, przede wszystkim oprogramowanie techniczne, podstawowe i użytkowe oraz systemy operacyjne umożliwiają efektywne wykorzystanie maszyn cyfrowych.

Oprogramowanie EMC ODRA serii 1300 pozwala na wszechstronne wykorzystanie tych maszyn w różnych dziedzinach przetwarzania danych. Możliwość elastycznego doboru konfiguracji użytkowej EMC ODRA serii 1300 jest zapewniona przez modułową konstrukcję poszczególnych elementów zarówno sprzętu technicznego, jak i oprogramowania.

Bogata baza, którą jest oprogramowanie techniczne i podstawowe, stwarza szerokie możliwości zastosowania tych komputerów we wszystkich dziedzinach - w badaniach naukowych, technologii, przemyśle, handlu, dydaktyce i innych. Pozwala na tworzenie systemów komputerowych rozwiązujących zagadnienia kompleksowo.

Szczególnie systemy operacyjne takie jak: GEORGE1, GEORGE2, GEORGE3, oraz system obsługi terminali MOP zapewniający pracę w systemie wielodostępnym, języki programowania - PLAN, COBOL, FORTRAN i ALGOL, zbiór programów bibliotecznych - tworzą bogate narzędzie umożliwiające użytkownikowi tworzenie własnych programów zastosowaniowych.

Oprogramowanie EMC ODRA serii 1300 obejmuje również wiele programów i systemów programowania stworzonych z myślą o pomocy użytkownikowi w wielu obliczeniach specjalistycznych z zakresu prac inżynierskich, prac naukowo-badawczych, przy projektowaniu budowli i systemów energetycznych, w zarządzaniu i sterowaniu, w sterowaniu i kontroli procesami technologicznymi, w systemach informacyjnych i innych.

Istnieje również oprogramowanie komputerów ODRA serii 1300 pracujących z urządzeniami zdalnego przesyłania informacji /teleprocessing/. Oprogramowanie to może być wykorzystywane w reżimie zdalnego przetwarzania informacji w systemach wielodostępnych, tzn. takich, w których system komputerowy wykonuje kilka programów dla kilku użytkowników.

Jednym z ważnych zagadnień, które jest opracowywane jako element oprogramowania EMC ODRA serii 1300 jest zespół programów umożliwiających łatwe budowanie systemu przetwarzania danych dla przedsiębiorstwa przemysłowego.

Oprogramowanie EMC ODRA serii 1300 podzielono pod względem spełnianych funkcji w procesie przetwarzania na trzy grupy:

- 1/ Oprogramowanie techniczne, które obejmuje:
 - testy i zadania kontrolne sprawdzające poprawność pracy zestawów;
 - programy sterujące - typu egzekutor i systemy operacyjne GEORGE1 i GEORGE2, GEORGE3 oraz MOP i oprogramowanie dla teleprocessingu;
- 2/ Oprogramowanie podstawowe, składające się z:
 - translatorów języków programowania PLAN, COBOL, FORTRAN i ALGOL,
 - oprogramowania urządzeń WE-WY, zawierającego oprogramowanie dla pamięci taśmowych i pamięci o bezpośrednim dostępie oraz oprogramowanie podstawowych urządzeń zewnętrznych,
 - pakiet programów bibliotecznych, który zawiera programy organizacyjne urządzeń zewnętrznych, a także systemy sortowania;
- 3/ Oprogramowanie użytkowe:
 - pakiety programów matematyczno-technicznych,
 - pakiety programów i systemów operowania danymi i zbiorami,

- specjalistyczne języki oprogramowania,
- pakiety programów dla sterowania i kontroli produkcji.

Oprogramowanie maszyn cyfrowych RIAD

R-30 jest komputerem trzeciej generacji, przeznaczonym głównie do przetwarzania danych oraz obliczeń naukowo-technicznych i ekonomicznych. Modułowa budowa tego komputera umożliwia kompletowanie sprzętu i oprogramowania odpowiednio do przeznaczenia, co pozwala na ekonomiczny dobór konfiguracji i dalszą jej rozbudowę w miarę wzrostu potrzeb.

Bogate i nowoczesne oprogramowanie obejmuje kompleks programów obsługi technicznej, systemy operacyjne, translatory języków algorytmicznych różnego poziomu i grupę najczęściej wykorzystywanych programów użytkowników.

Podstawowe oprogramowanie komputerów Jednolitego Systemu stanowią dwa systemy operacyjne: DOS/JS - dyskowy system operacyjny i OS/JS - system operacyjny.

W skład DOS/JS wchodzi: translatory i programy serwisowe pracujące pod kontrolą

programu sterującego. System ten został opracowany w celu skrócenia czasu zaprogramowania i uzyskania rozwiązania problemu, zwiększenia ogólnej wydajności ośrodków obliczeniowych, ułatwienia pracy programistom i operatorom.

Ogólnie charakteryzując system OS/JS można powiedzieć, że w zależności od potrzeb, użytkownik może wygenerować trzy wersje systemu: wersję PCP - umożliwiającą pracę jednoprogramową komputerów o mniejszych pojemnościach pamięci operacyjnej; wersję MFT - nadzorującą równoczesne przetwarzanie, czyli tzw. wieloprogramowość o stałej ilości zadań i wersję MVT - nadzorującą równoczesne przetwarzanie zmiennej ilości zadań.

Oprogramowanie komputerów ODRA serii 1300 i RIAD dostarczane jest użytkownikom na taśmach magnetycznych, do których dołącza się pełną dokumentację, obejmującą szczegółowe opisy poszczególnych elementów oprogramowania.

Rozpowszechnianie i dostawy oprogramowania maszyn cyfrowych realizuje Zakład Obsługi Technicznej "Mera-Elwro-Service", ul. Ostrowskiego 32, 53-238 Wrocław.

SYSTEM "MERA 300" - ZASTOSOWANIE, OPROGRAMOWANIE, SPRZĘT

1. Wprowadzenie

System MERA 300 jest zbiorem modularnych środków sprzętowych i programowych, które umożliwiają projektowanie i kompletowanie problemowo zorientowanych systemów z następujących dziedzin zastosowań:

- lokalnej automatyzacji i zarządzania w różnego typu organizacjach, jak np. przedsiębiorstwo, centrala handlowa, ministerstwo oraz w szerokim zakresie, jak gospodarka magazynowa, fakturowanie, planowanie produkcji, sprawozdawczość itp.;
- lokalnej automatyzacji obliczeń naukowych oraz prostych obliczeń projektowo-konstrukcyjnych, takich jak obliczenia części maszyn, konstrukcji przestrzennych, rozwiązywanie układów równań liniowych i różniczkowych;
- współpracy zdalnej z komputerami typu Odra 1300 i R-30 jako programowanymi terminalami;
- automatyzacji procesów technologicznych np. sterowanie wyspu węgla do wielkich pieców, sterowanie transportem pneumatycznym.

Na tak różnorodny zakres zastosowań pozwala szeroka gama środków sprzętowych i programowych /modułów/ wchodzących w skład systemu MERA 300.

Konfiguracje systemu MERA 300 charakteryzują się standardowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, standardowym interfejsem dla podłączania urządzeń peryferyjnych oraz zgodnością oprogramowania "w górę" dla danej klasy zastosowania oraz odpowiedniej konfiguracji. Modułowość zapewnia łatwość zestawiania konkretnych systemów oraz ich rozbudowy.

Również opracowane oprogramowanie składa się z uniwersalnych modułów /generatory lub pakiety ogólnego przeznaczenia/, które odpowiednio zastosowane przez danego użytkownika

ka pozwalają na składanie konkretnych systemów, automatyzujących proces przetwarzania danych w danej jednostce organizacyjnej lub wykonujących konkretne obliczenia projektowo-inżynierskie.

Modularność Systemu MERA 300 pozwala na łatwe zestawianie konfiguracji sprzętowych i odpowiadającego im oprogramowania dla różnorodnych i specyficznych potrzeb konkretnych użytkowników wykraczających poza zakres wyżej wymienionych dziedzin zastosowań.

2. Oprogramowanie i zastosowania

Głównymi kierunkami zastosowań systemów minikomputerowych MERA 300 są:

- lokalne przetwarzanie zbiorów danych małej i średniej objętości z dalszym przejściem od przetwarzania lokalnego do przetwarzania zdalnego, pozwalającego w efekcie na stworzenie zintegrowanego systemu zarządzania opartego o technologię rozproszonej bazy danych;
- automatyzacji obliczeń inżynierskich i naukowych - lokalnie głównie w zakresie prostych obliczeń projektowo-konstrukcyjnych; i zdalnie - w zakresie, na jaki pozwala oprogramowanie EMC centralnej;
- automatyzacji procesów technologicznych lub automatyzacji badań laboratoryjnych.

Te kierunki zastosowań określiły zakres, zawartość i kierunki dalszych prac nad oprogramowaniem zastosowaniowym Systemu MERA 300.

2.1. Koncepcja i struktura oprogramowania

Dla zbudowania efektywnego oprogramowania wykorzystującego w maksymalnym stopniu z jednej strony własności sprzętu, a z drugiej strony optymalnie realizującego problem użytkownika przyjęto zasadę specjalizowania

oprogramowania, poczynając od najniższego poziomu dostępnego użytkownikowi. I tak, istnieją specjalizowane i niezależne systemy dla:

- automatyzacji prac z zakresu zarządzania
- automatyzacji prac inżynierskich i obliczeń naukowych,
- automatyzacji procesów technologicznych.

Dlatego też oprogramowanie Systemu MERA 300 ma dwupoziomą strukturę:

Poziom ϕ - Oprogramowanie dla wytwarzania konkretnego oprogramowania specjalistycznego. W skład tego poziomu wchodzi przede wszystkim:

- uniwersalny supervisor NUCLEUS,
- makrogenerator SAWIK,
- konwersacyjny system uruchamiania programów.

Poziom 1 - Specjalizowane oprogramowanie w jednym z kierunków zastosowaniowych określonych wyżej lub zdefiniowanych przez użytkownika.

Oprogramowanie poziomu ϕ służy do wytwarzania oprogramowania poziomu 1, a więc oprogramowania specjalizowanego i jest wykorzystywane przez programistów producenta lub przez tych wszystkich użytkowników, którzy zdecydowali się na stosowanie systemu MERA jako elementu innego systemu, np. systemu automatyki. Przykładowo: dla zestawu MERA 303 został wygenerowany system operacyjny wraz z językiem symbolicznym komputera biurowego. Użytkownik w tym języku może działać na liczbach 15-znakowych, definiować typ i rodzaj urządzeń wejścia-wyjścia, operacje arytmetyczne oraz wprowadzania danych może realizować na 16 rejestrach mieszczących 16-znakowe teksty lub 15-znakowe /plus znak/ liczby.

Zaimplementowany w ten sposób system użytkownika jest jakościowo różny od możliwości, jakie daje System MERA 300 użytkownicy z oprogramowaniem poziomu ϕ . System operacyjny komputera biurowego jest przykładem oprogramowania poziomu 1.

2.2. Oprogramowanie zastosowaniowe dla automatyzacji prac z zakresu zarządzania /lokalne przetwarzanie danych/

Zastosowanie Systemu MERA 300 do automatyzacji procesów zarządzania daje efekty, wynikające między innymi z:

- usprawnienia koordynacji działań jednostek organizacyjnych lub przedsięwzięć;
- posiadania informacji bieżącej o stanie konta, magazynów lub prac w toku;
- wykrywania bieżących rezerw produkcyjnych lub krytycznych obciążeń w produkcji;

- rozszerzenia zakresu działania danej organizacji przez zwiększenie operatywności działania pracowników zarządu bez potrzeby dodatkowego zatrudnienia;
- terminowości realizacji dostaw i zamówień.

Wprowadzenie Systemu MERA 300 do danej jednostki nie wymaga długiego procesu przygotowań i nie pociąga za sobą konieczności przeprowadzania zmian organizacyjnych. Wytarczy uzgodnienie, jakie procesy informacyjne i w jakiej kolejności będą automatyzowane. Następnie, po wdrożeniu Systemu MERA 300 w danej komórce organizacyjnej, użytkownik - pracownik sam użytkując system /co jest możliwe dzięki prostocie jego obsługi i właściwemu dopasowaniu systemu do potrzeb użytkownika/ wysuwa postulaty dotyczące racjonalizacji dotychczasowej organizacji.

Proces racjonalizacji organizacji przebiega więc przy czynnym uczestnictwie zainteresowanych i stanowi jakby naturalną potrzebę zainteresowanych służb.

Aby proces wprowadzenia Systemu MERA 300 do organizmu danej instytucji mógł przebiegać sprawnie, zbudowano odpowiednie narzędzia-programy. Przy ich opracowaniu przyjęto, że w różnych jednostkach organizacyjnych można wyodrębnić następujące typy operacji:

- prowadzenie indeksów i kartotek np. indeksu dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej elementów wyposażenia, kartotek magazynowych;
- wyszukiwanie identycznych części składowych np. w specyfikacjach konstrukcyjnych i technologicznych;
- ustalanie wskaźników normatywnych np. w zakresie zbiorczych zestawień norm materiałowych na wyrób, wskaźników normatywnych w zakresie kooperacji;
- ustalania normatywów np. w zakresie katalogu pracochłonności detali, zespołów i wyrobów kompletnych, katalogów norm zużycia materiałów;
- planowania krótkoterminowego np. w zakresie obciążania stanowisk, pracochłonności wg planu, naliczanych z materiałów na zlecenia dotyczące wyrobów i zespołów;
- sprawozdawczości;
- komasacji danych np. w zakresie obciążenia stanowiska i narzędzi wg planu, planowania potrzeb materiałowych;
- ewidencjonowania np. w zakresie realizacji zamówień, planu sprzedaży wg asortymentu, zapłaty faktur i not dostawców, księgowości syntetycznej.

Realizacja wymienionych operacji w różnych jednostkach organizacyjnych różni się w zasadzie tylko postacią /strukturą/ dokumentów zawierających dane wejściowe do prze-

prowadzenia danej operacji oraz postacią dokumentu wyjściowego. Dlatego też opracowano odpowiedni zestaw programów-generatorów realizujących podane operacje, z możliwością określania dokumentów wejściowych i wyjściowych.

Aby dana operacja była realizowana zgodnie z wymogami konkretnego użytkownika, wys-tarczy w zasadzie określić postać dokumentów wejściowych i wyjściowych związanych z realizacją danej operacji i zapisać ją w formie żądanej przez dany program, co pozwoli na automatyczne otrzymanie programu realizującego dany typ operacji na dokumentach w postaci żądanej przez użytkownika.

Takie zuniwersalizowane rozwiązanie oprogramowania pozwala zautomatyzować proces wytwarzania oprogramowania potrzebnego danemu użytkownikowi i w znacznym stopniu skrócić okres wdrażania Systemu w danej jednostce organizacyjnej.

W zależności od tego, czy do konkretnego zestawu Systemu MERA 300 wchodzi pamięć zewnętrzna, w/w operacje mogą być realizowane w różnym zakresie i dla różnej ilości dokumentów wejściowych i wyjściowych.

Dla systemów MERA 301, 302 i 303, które nie posiadają pamięci zewnętrznej, przyjmuje się następujący zakres oprogramowania:

- język symboliczny komputera biurowego wraz z programami pomocniczymi organizacji bibliotek programów konkretnego użytkownika;
- generatory programów dla: prowadzenia indeksów i kartotek, sporządzania zestawień, wydruków i sprawozdań, redakcji, weryfikacji i konwersji danych.

Poza tym użytkownikowi dostarczane są na życzenie pakiety z następującego zakresu, dostosowywane do jego potrzeb:

- planowania produkcji;
- fakturowania wyrobów gotowych,
- gospodarki magazynowej,
- płac,
- rachunkowości,
- prostych obliczeń ekonomicznych.

Wymienione zestawy są przeznaczone do pracy w jednostkach organizacyjnych, w których maksymalna ilość dokumentów potrzebnych do realizacji danej operacji nie przekracza 3000, np. automatyzacja magazynu nie przekraczającego 3000 pozycji magazynowanych; fakturowanie wyrobów gotowych wg listy nie przekraczającej 3000 odbiorców; liczenie listy płac dla przedsiębiorstwa, którego zatrudnienie nie przekracza 3000 osób.

Dla systemów MERA 304, 305, 306, które posiadają pamięć zewnętrzną, przyjmuje się następujący zakres oprogramowania:

- język symboliczny komputera biurowego z możliwością organizowania bibliotek podprogramów i makrorozkazów oraz organizowania bibliotek podprogramów konkretnego użytkownika;
- język ODYS dla zarządzania zbiorami danych z dostępem sekwencyjnym i indeksowo-sekwencyjnym;
- programy pomocnicze organizacji danych i bibliotek;
- generatory programów dla: prowadzenia kartotek i indeksów, sporządzania wydruków i sprawozdań, redakcji, weryfikacji i konwersji danych, sortowania i łączenia, aktualizacji i podziału zbioru.

Użytkownik będzie otrzymywał również na życzenie, poza wymienionymi pakietami i generatorami, następujące pakiety dostosowywane do jego potrzeb:

- gospodarki wyrobami gotowymi obejmującymi zagadnienie sprzedaży,
- gospodarki materiałowej z uwzględnieniem gospodarki magazynowej.

Wymienione zestawy są przeznaczone do prac w jednostkach organizacyjnych, w których ilość dokumentów potrzebnych do realizacji danej operacji jest rzędu 1 000 000.

Równocześnie z wymienionym oprogramowaniem do przetwarzania lokalnego, jest opracowywane i będzie udostępniane oprogramowanie do przetwarzania zdalnego, obejmujące:

- oprogramowanie zapewniające współpracę z EMC ODRA 1300,
- oprogramowanie zapewniające współpracę z EMC R-30.

Oprogramowanie to pozwoli na wykorzystanie pełnego oprogramowania komputera, z którym współpracuje komputer biurowy w reżimie przetwarzania zdalnego.

2.3. Oprogramowanie użytkowe do automatyzacji prac inżynierskich i obliczeń naukowo-badawczych

W dziedzinie automatyzacji prac inżynierskich i obliczeń naukowo-badawczych dostępne są następujące programy:

- obliczania wartości funkcji elementarnych,
- obliczania wartości funkcji wykładniczej,
- obliczania wartości wielomianu interpolacyjnego,
- rozwiązywania układów równań algebraicznych, liniowych,
- obliczeń statystycznych zorientowanych na przetwarzania danych uzyskiwanych ekspery-

mentalnie w laboratoriach badawczych,
- automatyzacji prac kosztorysowych,
- obliczania konstrukcji ramy w zakresie obciążeń ciągłych, wpływu temperatury, obciążeń na ryglach, obciążeń ciągłych trójkątnych poziomych,

- obliczania kratownic trójkątnych i trapezowych oraz o pasach równoległych,
- obliczania belek wieloprzęsłowych przy różnym układzie obciążeń,
- obliczania efektywności inwestycji metodą dyskontową,
- obliczania strat ciepła w instalacjach sanitarnych,
- obliczania układów elektrycznych,
- kosztorysowania,
- organizowania systemów informatycznych z zakresu informacji technologicznej i patentowej.

2.4. Systemy użytkowe do automatyzacji procesów technologicznych

MERA-SAT

System służy do automatycznego testowania bloków pamięci operacyjnej maszyn cyfrowych oraz cyfrowych układów elektronicznych zmontowanych na płytce z obwodem drukowanym. Procedura testowania polega na podawaniu na styki wejściowe kontrolowanego pakietu odpowiednich testów oraz odczytywaniu przez system stanów styków i porównywaniu ich ze stanem oczekiwanym. System wyposażony jest w sekwencję autotestu pozwalającą na automatyczną kontrolę samego systemu.

MERA - 360 - 03

System przeznaczony jest do sterowania procesem syntezy polipropylenu w Mazowieckich Zakładach Rafineryjnych i Petrochemicznych. Sterowaniem objęta jest ostatnia faza procesu technologicznego, a obiektem sterowania jest 20 silosów zgrupowanych w cztery funkcjonalne grupy. W czasie oddzielnych technologicznych operacji produkt przesyłany jest między odpowiednimi silosami, przy czym dopuszcza się kilka różnych dróg transportowych. Przewidziano możliwość równoległego sterowania kilkoma operacjami.

MERA - 360 - 04

System przeznaczony jest do optymalizacji wielkości naboju koksowego do wielkich pieców Huty im. Lenina.

3. Charakterystyka sprzętu

wchodzącego w zestaw MERA 300

3.1. Jednostka centralna minikomputera

Zakłady "Mera-ZSM" produkują jednostkę centralną minikomputera 8 b 100. Aktualnie

wprowadzana jest do produkcji jednostka centralna minikomputera 8 b 1000, będąca rozwinięciem minikomputera 8 b 100. Jednostka centralna minikomputera 8 b jest niewielką uniwersalną maszyną cyfrową działającą na słowach o długości 8 bitów, wyposażoną w ferrytową pamięć operacyjną. Dla typu "100" pojemność pamięci operacyjnej wynosi 8 k słów, a długość podstawowego cyklu 2 μ s. Dla typu "1000" maksymalna pojemność pamięci operacyjnej równa jest 32 k słów, a długość cyklu wynosi 1,8 μ s.

Charakterystycznymi cechami jednostki centralnej minikomputera 8 b są:

- prosta wewnętrzna organizacja;
- zestaw rozkazów zawierający 32 rozkazy logiczne, arytmetyczne i sterujące dla typu "100" i 37 rozkazów dla typu "1000";
- szybkość działania - około 250 tysięcy operacji na sekundę;
- system wejścia/wyjścia, zawierający:
 - = kanał programowany,
 - = kanał multipleksor,
 - = kanał bezpośredniego dostępu do pamięci;
- wielostopniowy system przerywań, zapewniający możliwość przyjmowania do 128 przerywań.

Minikomputer składa się z następujących niezależnych bloków funkcjonalnych:

- procesora z kanałem programowanym,
- pamięci operacyjnej,
- bloku przerywań,
- kanału multipleksora,
- kanału bezpośredniego dostępu.

Kanał multipleksora, kanał bezpośredniego dostępu i procesor współpracują bezpośrednio z pamięcią wg zasady podziału czasu.

Minimalna konfiguracja minikomputera 8 b zawiera: procesor, pamięć operacyjną o pojemności 8 k słów i kanał programowany. Maksymalna konfiguracja zawiera wszystkie funkcjonalne bloki i umieszczona jest w jednym standardowym konstrukcyjnym module.

Do kanału programowanego można dołączyć bezpośrednio dwanaście urządzeń zewnętrznych.

Kanał multipleksora zapewnia jednoczesne przekazanie bloków danych między pamięcią operacyjną a 16 urządzeniami zewnętrznymi /bez udziału procesora/ z maksymalną szybkością do 66 tys. słów/s.

Kanał bezpośredniego dostępu zapewnia przekazywanie bloków danych między pamięcią operacyjną a szybko działającymi urządzeniami zewnętrznymi, takimi jak: pamięci

na taśmach magnetycznych, pamięci dyskowe itp. Szybkość przekazywania - 330 tys.słów/s.

Blok przerywań zapewnia przyjęcie do 128 sygnałów powodujących przerwanie wykonywanego w danej chwili programu w procesorze i przejście do programu obsługi przerwania. Przerwania są podzielone na 4 klasy, a każda klasa może być indywidualnie maskowana programem.

Minikomputer 8 b 1000 może być dodatkowo wyposażony w zegar, który generuje przerwanie co 20 ms, jak również w system ochrony pamięci operacyjnej i automatycznego wznowiania działania odpowiednio przy znikającym i pojawiającym się napięciu zasilającym.

3.2. Urządzenia wprowadzania i wyprowadzania danych źródłowych

Aktualnie podłączane są do minikomputera następujące urządzenia zewnętrzne:

- czytnik taśm perforowanych i kart obrzeżnie perforowanych CTK 50 R - maks. szybkość czytania 30 znaków/s;
- czytnik taśm perforowanych CT 1001 A - maks. szybkość czytania 1000 znaków /s;
- czytnik taśm perforowanych CT 2000 - maks. szybkość czytania 2000 znaków/s;
- dziurkarka taśm i kart z obrzeżną perforacją DTK 50 R - maksymalna szybkość perforacji 30 znaków/s;
- dziurkarka taśmy DT 105 - maks. szybkość perforacji 110 znaków/s;
- elektryczna maszyna do pisania FACIT 3851 - maks. szybkość drukowania 10 znaków/s;
- drukarka znakowa DZM-180 - maks. szybkość drukowania 180 znaków/s /dodatkowo z kontaktronową klawiaturą/;
- alfa-numeryczny monitor ALFA 311/M z kontaktronową alfa-numeryczną klawiaturą, pojemność ekranu 1040 znaków;
- kasetowa pamięć dyskowa MERA 9425, pojemność dwu dysków - 50 M bitów;
- pamięć kasetowa na taśmie magnetycznej

PK 1, pojemność kasety 5 M bitów;

- adapter linii telefonicznej, dla modemów 300-9600 bodów ze standardowym interfejsem V 24 /przy pracy bezpośredniej bez modemów - do 75 000 bodów na odległość nie większą niż 3 km/.

3.3. Bloki wejścia/wyjścia

Analogowe i cyfrowe bloki wejścia/wyjścia zapewniają połączenie wybranego mierzonego lub sterowanego punktu z systemem MERA 300, odpowiednie przetworzenie przekazywanego z tego punktu sygnału /np. jego wzmocnienie i przekształcenie w postać cyfrową/ jak również przekazanie do obiektu przekształconego sygnału.

W ich zestaw wchodzi:

- blok wejścia sygnałów analogowych
- blok wejścia statycznych sygnałów cyfrowych
- blok wyjścia statycznych sygnałów cyfrowych
- blok wejścia cyfrowych sygnałów przerwania
- blok wyjścia cyfrowych sygnałów /impulsów/
- zegar czasu rzeczywistego

4. Zakończenie

Aktualnie jest wdrażanych kilkaset systemów MERA 300 w różnych organizacjach i na różnych szczeblach zarządzania, przeważnie w przedsiębiorstwach. Oto kilka przykładów wdrożeń systemu MERA 300:

- Fabryka Narzędzi Chirurgicznych i Dentystycznych FAMED - główne zastosowanie w przygotowaniu produkcji i obrocie towarowym;
- Opolskie Zakłady Eksploatacji Kruszyw - główne zastosowanie w gospodarce wyrobami gotowymi;
- Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Gorzycach - główne zastosowanie w zakresie planowania i rozliczania produkcji wydziału;
- Fabryka Aparatury i Urządzeń Komunalnych "POWOGAZ" w Poznaniu - główne zastosowanie w technicznym przygotowaniu produkcji.

SYSTEMY AUTOMATYZACJI KOMPLEKSOWEJ ODRA/SMA

System Modułów Automatykacji, realizowany w ramach programu Krajowego Systemu Automatyki i Pomiarów jako gałąź cyfrowych środków automatyki kompleksowej, jest zbiorem zunifikowanych środków technicznych, które łącznie z maszyną cyfrową umożliwiają budowę systemów automatycznej kontroli, rejestracji i sterowania procesami technologicznymi.

Przyjęto, że środki automatyki kompleksowej znajdują zastosowanie do automatyzacji średnich i dużych procesów technologicznych i założono, że bazową maszyną cyfrową wykorzystywaną w systemie będzie EMC ODRA 1325.

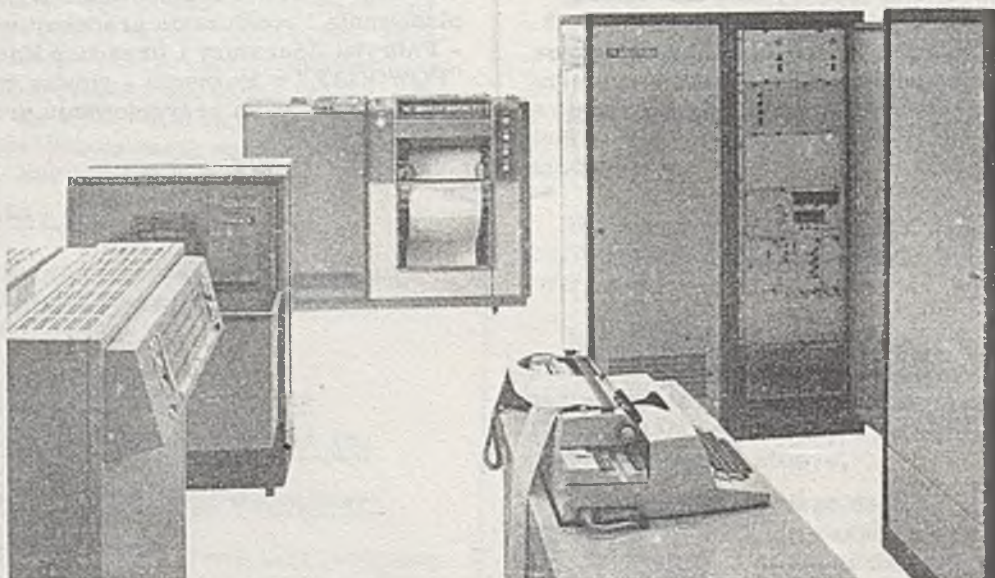
System Modułów Automatykacji - SMA, będący urządzeniem sprzężenia EMC z obiektem technologicznym, został pomyślany jako zbiór uniwersalnych modułów funkcjonalnych, które

w zależności od przeznaczenia mogą realizować samodzielnie swoją funkcję lub wchodząc w skład bloku funkcjonalnego - funkcję częściową.

Wybrana w zależności od przeznaczenia grupa modułów i bloków funkcjonalnych, tworzy Zestaw SMA.

Ogólne charakterystyki systemu ODRA-SMA

A/ Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA 1325 jest maszyną III generacji przeznaczoną do przetwarzania danych, obliczeń naukowo-technicznych oraz sterowania w czasie rzeczywistym. Maszyna może wykonywać jednocześnie kilka zadań z wyżej wymienionych dziedzin, dzięki wbudowanym układom zezwalającym na pracę dwuprogramową i wielodostępną. W EMC



Fot. 1. System komputerowy ODRA 1325/SMA

ODRA 1325 zastosowano rozbudowany system przerwania programowych oraz przerwania priorytetowych, szczególnie do obsługi urządzeń pracujących w czasie rzeczywistym.

W zależności od potrzeb użytkownika można dowolnie zmieniać konfigurację maszyny /objętość pamięci operacyjnej, ilość i typy kanałów, ilości i typy urządzeń zewnętrznych/. Dzięki przyjęciu jednolitej listy rozkazów i jednolitego złącza standardowego dla EMC serii ODRA 1300 możliwe jest wykorzystanie w EMC ODRA 1325 istniejącego bogatego oprogramowania i urządzeń peryferyjnych maszyn tej serii bez żadnej adaptacji.

Podstawowe dane techniczne EMC ODRA 1325:

- arytmetyka: dwójkowa, uzupełnieniowa,
- długość słowa: 24 bity,
- czas cyklu pamięci operacyjnej: 1 mikrosekunda,
- pojemność pamięci operacyjnej 16 k lub 32 k /1k = 1024 słowa/,
- zegar czasu rzeczywistego /10 mikrosekundowy/,
- maksymalna liczba kanałów standardowych: 16, w tym: dwa lub trzy kanały buforowane, dwa lub trzy kanały znakowe, 1 kanał multipleksera, 1 kanał przemysłowy.

ODRA 1325 może współpracować z następującymi urządzeniami zewnętrznymi:

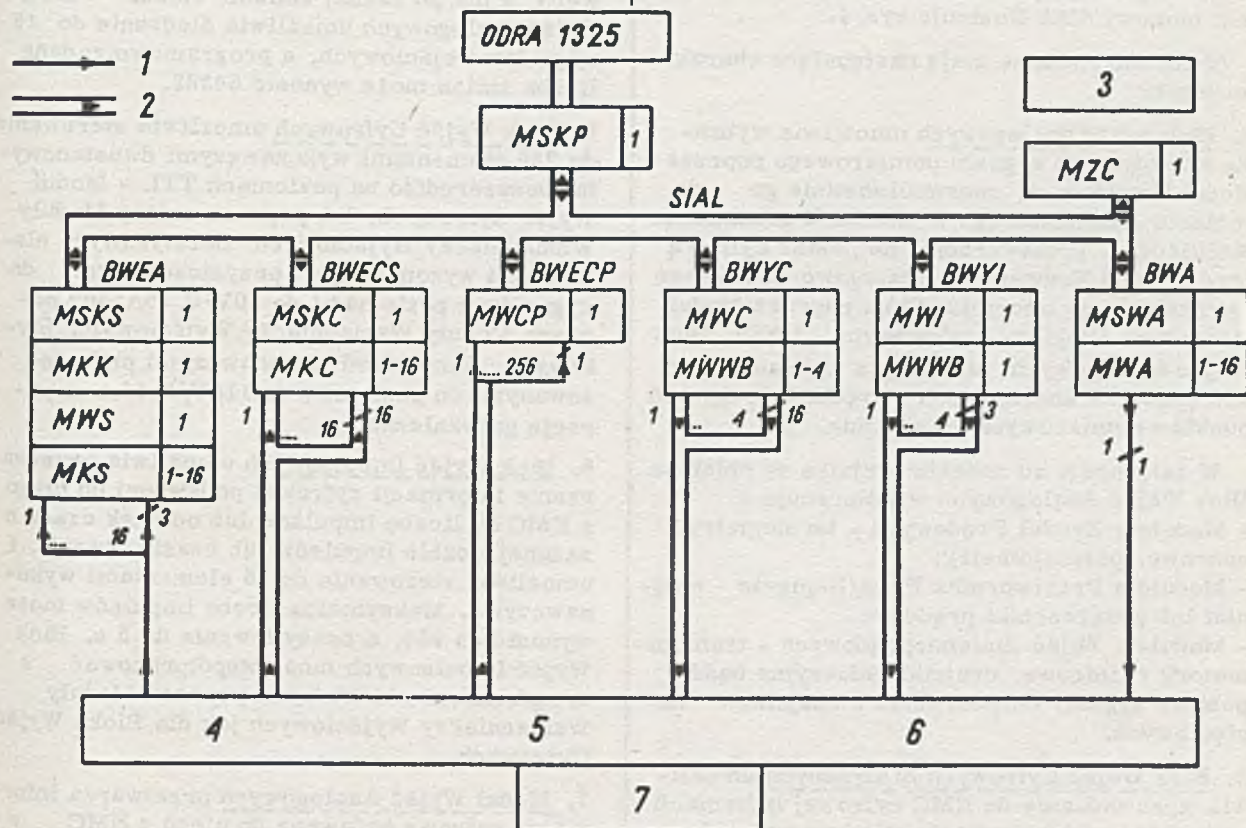
- elektryczna maszyna do pisania - monitor EMC,

- czytnik i perforator taśmy papierowej,
- czytnik kart,
- pamięć taśmowa,
- pamięć bębnowa,
- pamięć dyskowa,
- drukarka wierszowa;
- drukarka znakowa mozaikowa,
- monitor ekranowy,
- Zestaw SMA.

Monitor oraz czytnik i perforator taśmy papierowej są standardowym wyposażeniem jednostki centralnej.

Kanał przemysłowy od strony jednostki centralnej jest standardowym kanałem przesyłania informacji maszyn serii 1300 z powiększoną do 16 ilością linii informacyjnych oraz dodatkową linią przerywania priorytetowego.

Ponieważ interfejs jednostki centralnej i SMA różnią się między sobą, kanał przemysłowy EMC współpracuje z Modułem Sterowania Kanałem Przemysłowym SMA, który umożliwia współpracę z blokami funkcjonalnymi SMA pracującymi na wewnętrznym interfejsie SMA-SIAL. Moduł Sterowania Kanałem Przemysłowym deszyfruje wysyłane z jednostki centralnej rozkazy dotyczące bloków, generuje i wysyła do bloków sygnały sterujące ich pracą oraz pośredniczy w wymianie informacji między jednostką centralną i blokami, przekazuje do jednostki centralnej sygnały przerwania zgłoszonych przez bloki z zachowaniem ustalonych priorytetów.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu modułów automatyzacji: 1 - Sygnały analogowe, 2 - Sygnały cyfrowe, 3 - Zasilacz, 4 - Czujniki, 5 - Przetworniki, 6 - Elementy wykonawcze, 7 - Obiekt.

Celem zapewnienia elastyczności konfiguracji, wymienności programów użytkowych oraz pracy w czasie rzeczywistym EMC została wyposażona w program sterujący, zwany egzekutorem. Program ten umieszczony jest w początkowym obszarze pamięci operacyjnej i chroniony jest przed zniszczeniem przez programy użytkowe. Do obsługi systemu Odra-SMA przeznaczony jest program sterujący Egzekutor - EX2P.

Egzekutor EX2P ma budowę modułową i może być generowany w różnych konfiguracjach, zależnych od zestawu urządzeń zewnętrznych i potrzeb użytkownika.

Egzekutor EX2P ma możliwość podziału czasu pracy jednostki centralnej wewnątrz programu między tak zwane człony programu. Do obsługi kanału przemysłowego przewidziany jest człon priorytetowy, który ma absolutny priorytet i zapewnia komunikację programu z kanałem przemysłowym.

Program sterujący oraz system programów testujących stanowią podstawowe oprogramowanie systemu i są dostarczane łącznie z urządzeniami systemu /J. C. oraz urządzenia zewnętrzne/ przez producenta EMC - "Mera-Elwro".

B/ System Modułów Automatyzacji stanowi zbiór zunifikowanych modułów funkcjonalnych, umożliwiających współpracę EMC z obiektem technologicznym pod kontrolą programu. Schemat blokowy SMA ilustruje rys. 1.

Bloki funkcjonalne mają następujące charakterystyki:

1. Blok wejść analogowych umożliwia wybranie analogowego sygnału pomiarowego poprzez Moduł Komutatora, znormalizowanie go do poziomu standardowego w Module Wzmacniacza Skalującego, przetworzenie na postać cyfrową przez Moduł Konwertera Analogowo-Cyfrowego i przesłanie do interfejsu SIAL poprzez Moduł Sterowania Blokiem Analogowym - MSKS. Blok Wejść Analogowych umożliwia wybranie do 256 sygnałów analogowych z prędkością do 100 punktów pomiarowych na sekundę.

W zależności od rodzaju czujnika na obiekcie Blok Wejść Analogowych współpracuje z:

- Modułem Źródeł Prądowych - termometry oporowe, potencjometry;
- Modułem Przetwornika Prąd/Napięcie - czujniki lub przetworniki prądowe;
- Modułem Wejść Zmiennoprądowych - transformatory różnicowe, czujniki indukcyjne bądź pobiera sygnały bezpośrednio z czujników napięciowych.

2. Blok Wejść Cyfrowych Statycznych umożliwia wprowadzanie do EMC cyfrowej informacji podawanej na jego wejście z indywidualnych elementów dwustanowych /wyłączniki krańcowe, przełączniki/ oraz z urządzeń o większej ilości

wyjść dwustanowych równoległych /przełączniki kodujące, przetworniki z wyjściami cyfrowymi/. Blok Wejść Cyfrowych Statycznych składa się z: Modułu Sterowania Kluczy Cyfrowych i Modułów Kluczy Cyfrowych, które mogą współpracować z Modułami Separacji Cyfrowej, zapewniającymi oddzielenie galwaniczne SMA od obiektu, filtrację niepożądanych zakłóceń przemysłowych i standaryzację sygnałów obiektowych do poziomów wymaganych w SMA. Blok Wejść Statycznych umożliwia pobieranie sygnałów o stanach do 4096 czujników na obiekcie.

3. Blok Wejść Cyfrowych Przerwyjących umożliwia przesłanie do EMC informacji o zmianie stanu któregośkolwiek z sygnałów doprowadzanych do jego wejść /zwarcie styków, zadziałanie wyłączników krańcowych itp. /niezależnie od czasu trwania tej zmiany. Blok ten współpracować może od strony obiektu z Modułem Separacji Cyfrowej i umożliwia śledzenie zmian 128 sygnałów dwustanowych. Zmiana stanu na wejściu tego bloku umożliwia budowę systemów śledzenia, blokady, sygnalizacji i zabezpieczenia oraz może powodować przerwanie aktualnie realizowanego programu w EMC i rozpoczęcie realizacji żadanego tym przerwanym nowego programu.

4. Blok Wejść Licznikowych Przerwyjących spełnia podobne funkcje jak Blok Wejść Cyfrowych Przerwyjących z tą różnicą, że powoduje powstanie sygnału przerwania na zadanym programem ilości zmian stanu sygnału wejściowego, a nie po każdej zmianie stanu. Blok wejść analogowych umożliwia śledzenie do 16 sygnałów wejściowych, a programowo zadana liczba zmian może wynosić 64382.

5. Blok Wyjść Cyfrowych umożliwia sterowanie do 256 elementami wykonawczymi dwustanowymi bezpośrednio na poziomach TTL - Moduł Wyjść Cyfrowych; lub poprzez cztery Moduły Wzmacniaczy Wyjściowych Bezstykowych elementami wykonawczymi przystosowanymi do sygnałów z poziomami do 50V/0, 25A; lub poprzez Moduły Wzmacniaczy Wyjściowych Stykowych elementami wykonawczymi przystosowanymi do poziomów do 110V/0, 1A z separacją galwaniczną.

6. Blok Wyjść Impulsowych umożliwia przetwarzanie informacji cyfrowej podawanej do niego z EMC na liczbę impulsów lub odcinek czasu o zadanej liczbie impulsów lub czasie trwania i umożliwia sterowanie do 16 elementami wykonawczymi. Maksymalna liczba impulsów może wynosić do 255, a czasy trwania do 5 s. Blok Wyjść Impulsowych może współpracować z urządzeniami obiektowymi poprzez Moduły Wzmacniaczy Wyjściowych jak dla Bloku Wyjść Cyfrowych.

7. Moduł Wyjść Analogowych przetwarza informację cyfrową podawaną do niego z EMC w postać sygnału analogowego /napięcie $\pm 10V/5mA$; prąd 5mA, 20mA, 50 mA/. Blok Wyjść

Analogowych umożliwia sterowanie do 16 elementami wykonawczymi przystosowanymi do sterowania podanymi wielkościami sygnałów analogowych /sterowanie nadrzędne, rejestratory, wskaźniki tendencji/.

Oprócz wyżej wymienionych modułów i bloków funkcjonalnych, w skład zestawu wchodzi moduły, spełniające funkcje techniczne takie jak:

- Moduł Zegara Cyfrowego generujący jednostki czasu astronomicznego oraz sygnały przerw w zadanych odcinkach czasu /programy cykliczne, obsługa okresowa, raporty/;
- Moduł Pulpitu Technicznego - służący do diagnostyki uszkodzeń Zestawu;
- Moduł Sygnalizacji Zasilania - przerywający współpracę z EMC w wypadku zaniku zasilania w Zestawie.

System Modułów Automatykacji ze względu na swoją modułową strukturę jest systemem otwartym i może być rozbudowywany o następne moduły, w miarę powstawania nowych potrzeb.

Z wymienionych powyżej modułów znaczna część zwana modułami podstawowymi, jest w produkcji. Pozostałe moduły, zwane modułami

dotakowymi, są na etapie przygotowania do produkcji, a ich pierwsze dostawy przewidziane są w latach 1975 - 76.

Wykorzystując przedstawione wyżej środki zainstalowano i uruchomiono na obiektach trzy systemy pilotujące:

- System Centralnej Rejestracji i Przetwarzania Danych na odkrywce węgla brunatnego Józwin /kopalnia Konin/ opracowany wspólnie z Ośrodkiem Badawczo-Projektowym Górnictwa Odkrywkowego "Poltegor";

- System Kontroli Ruchu Załogi w kopalni Generał Zawadzki opracowany wspólnie z Głównym Instytutem Górnictwa;

- System Automatycznego Przetwarzania Informacji dla Okręgowej Dyspozycji Mocy Energetycznej - Katowice, opracowany wspólnie z Instytutem Automatyki Systemów Energetycznych we Wrocławiu.

Do końca 1975 roku przewiduje się zainstalowanie kilku dalszych zestawów systemu automatyki kompleksowej Odra/SMA

KOMPUTEROWY SYSTEM STEROWANIA INTELDIGIT PI

1. Wstęp

PI jest zestawem urządzeń do sprzężenia komputerów z elementami automatyki i pomiarów.

Urządzenia PI umożliwiają automatyzację pomiarów lub sterowania szerokiej klasy obiektów lub procesów zawsze przy zastosowaniu komputera, wykonującego całość zadań przetwarzania informacji i sterowania przekazywaniem informacji.

Urządzenia PI umożliwiają efektywną, opłacalną ekonomicznie automatyzację obiektów różnych wielkości - od pojedynczych stanowisk do wielkich zakładów, budowę układów rejestracji i sterowania z zastosowaniem minikomputerów.

Zestawy funkcjonalne PI składają się z małych i prostych pakietów sprzęgających urządzenia automatyki i pomiarów z komputerem, które wykonują tylko zadania obustronnego przekazywania sygnałów między komputerem a obiektem oraz przekształcania postaci sygnałów.

System PI ma strukturę pakietową, poszczególne pakiety wykonujące zadania sprzężenia komputera z obiektem składają się najczęściej z jednej płytki o wymiarach JS EMC /140x150 mm/. Jest on przeznaczony do współpracy z dowolnym mikro-, minikomputerem, nie może pracować bez tych urządzeń, nie zawiera bloków i kanałów autonomicznego przetwarzania informacji i autonomicznego sterowania.

Urządzenia PI operują słowami 16-bitowymi i mogą współpracować z dowolnym typem komputera, o dowolnej długości słowa, przy użyciu właściwego /do zastosowanego komputera/ bloku sprzęgającego. Natomiast pozostałe urządzenia oraz okablowanie zestawu PI są nieza-

leżne od typu komputera. W celu uproszczenia obsługi, obniżenia łącznych kosztów automatyzacji obiektu i wzrostu niezawodności, PI przenosi możliwie dużo zadań na sprzęt i oprogramowanie komputera. System PI jest jednostopniowy, cechuje się bezpośrednim adresowaniem każdego pakietu przez komputer i wymianą informacji między komputerem i pakietem. Układy pośredniczące /sterownik kasyety i blok sprzęgający/ nie przetwarzają informacji.

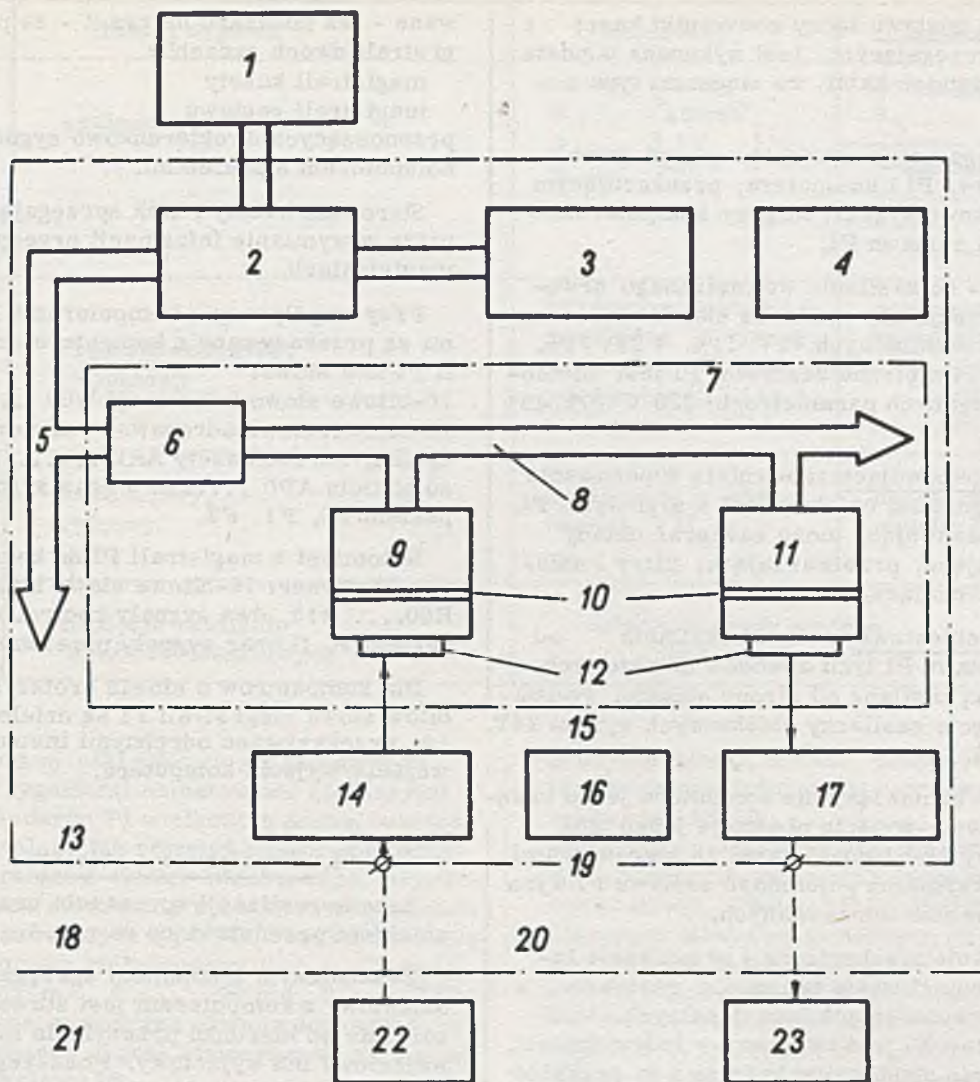
System PI umożliwia budowę użytecznych układów już z bardzo małej liczby modułów, mieszczących się w jednej kasecie i tworzących minimalny zestaw PI, a zarazem umożliwia budowę wielkich układów, mieszczących się w szafach. W każdym przypadku istnieje pełna elastyczność tworzenia zestawu, przy czym każdy pakiet może być umieszczony w dowolnym miejscu kasyety i szafy, nie ma ograniczenia liczby poszczególnych typów pakietów w zestawie użytkowym.

Urządzenia PI zapewniają pełną separację obwodów i sygnałów obiektowych od obwodów i sygnałów części cyfrowej, przez oddzielenie galwaniczne i wprowadzenie konstrukcyjnej separacji odległościowej.

2. Struktura PI

Ogólną strukturę i powiązania urządzeń PI w zestawie przedstawiono na rys. 1.

Pakiety są podstawowymi urządzeniami PI. Pakiet zawiera układ elektroniczny, wykonujący określoną funkcję, jest wykonany w standardowej konstrukcji mechanicznej i posiada standardowy wtyk magistrali, umożliwiający umieszczenie w kasecie i połączenie z magistralą kasyety.



Rys. 1. Ogólna struktura PI: 1 - Komputer, 2 - Blok sprzęgający, 3 - Pulpit testujący, 4 - Zasilacze, 5 - Magistrala zestawu, 6 - Sterownik kasety, 7 - Kasecja, 8 - Magistrala kasety, 9 - Pakiet wejściowy, 10 - Oddzielenie galwaniczne, 11 - Pakiet wyjściowy, 12 - Złącze obiektowe, 13 - Zestaw PI, 14 - Obwód dopasowujący, 15 - Sygnały PI, 16 - Zasilacz obiektowy, 17 - Obwód dopasowujący, 18 - Linie przesyłowe, 19 - Segment zaciskowy, 20 - Sygnały obiektowe, 21 - Obiekt, 22 - Przetwornik pomiarowy, 23 - Element wykonawczy.

Konstrukcja pakietu zapewnia separację obwodów i sygnałów obiektowych od obwodów i sygnałów cyfrowych. Zwykle rozwiązania układowe pakietu zapewniają również galwaniczne oddzielenie tych obwodów i sygnałów. Rozróżnia się pakiety adresowane: wejściowe, przyjmujące sygnały z obiektu i wyjściowe, wydające sygnały do obiektu, oraz pakiety nieadresowane, wykonujące zadania pomocnicze lub współpracujące z pakietami adresowanymi.

Pakiet składa się z: obudowy o module 22 mm, płyty lub płyt obwodów drukowanych o wymiarach 140 x 150 mm, złącza magistrali kasety typu G06D64A4BEEL oraz złącz obiektowych typu DB25 lub DD50 mocowanych na płycie czołowej pakietu.

Większość pakietów PI jest jednomodułowa, stosowane są również dwu- i trzymodułowe. Zestawienie pakietów PI podano w p. 5.

Kasecja jest to standardowa konstrukcja mechaniczna zawierająca 16 stanowisk adresowanych dla pakietów i sterownik kasety. PI stosuje kasety 19-calowe według standardów IEC.

Dla zestawów wielokasetowych stosuje się zamiast pojedynczych kaset ramy odchylnie wielosegmentowe zawierające do 8 segmentów. Każdy segment ramy jest odpowiednikiem kasety.

Sterownik kasety jest rozgałęźnikiem magistrali PI o działaniu przepływowym, przekazuje dwukierunkowo sygnały między magistralą kasety a magistralą zestawu PI.

Magistrala kasety łączy stanowiska adresowane pakietów ze sterownikiem kasety. Jest wykonana metodą owijania w postaci stałego przewodowania złączy na tylnej ścianie kasety.

Magistrala zestawu łączy sterowniki kaset z blokiem sprzęgającym. Jest wykonana w postaci dwóch giętkich kabli, ze złączami typu DD50.

Blok sprzęgający jest adapterem sprzężeń /interfejsów/ PI i komputera, przekazującym dwukierunkowo sygnały między komputerem a magistralą zestawu PI.

Zasilacze - do zasilania wewnętrznego urządzeń PI stosuje się zasilacze stabilizowane o napięciach nominalnych $+5V \pm 1\%$, $+24V \pm 1\%$. Zasilanie zewnętrzne zestawów PI jest sieciowe, o wymaganych parametrach: $220 V \pm 10\%$, -15% $50 \text{ Hz} \pm 2\%$.

Obwody dopasowujące zapewniają dopasowanie między sygnałami obiektowymi a sygnałami PI. Obwód dopasowujący może zawierać układy standaryzujące, przetwarzające, filtry i układy zabezpieczające.

Zasilacze obiektowe służą do zasilania od strony zestawu PI tych obwodów obiektowych, które nie są zasilane od strony obiektu. Podstawowe napięcie zasilaczy obiektowych wynosi $24V$, $+10\%$ -15% .

Zestaw PI stanowiący dla komputera jedno urządzenie wejścia-wyjścia obejmuje jeden blok sprzęgający i od 1 do 16 kaset ze sterownikami kaset. Maksymalna pojemność zestawu PI wynosi 256 stanowisk adresowanych.

Konstrukcje mechaniczne i organizacja logiczna PI umożliwiają tworzenie zestawów o różnych pojemnościach funkcjonalnych. Minimalny zestaw PI jest tworzony w indywidualnej, samodzielnie obudowanej kasecie i na przykład dla współpracy z minikomputerem MERA 300 dysponuje 13 stanowiskami adresowanymi. Zestawy PI o większej pojemności są tworzone przez stosowanie kaset i ram odchylnych umieszczonych w szafach.

Zestawy PI umieszczone są w szafach wykonanych według standardów IEC, typów 40U, 36U, 30U, 24U, 20U o szerokości 600 mm, głębokości 600 mm i wysokości odpowiednio 2000, 1800, 1600, 1300, 1100 mm. W najwyższej szafie, typu 40U, mieści się 8 kaset. Zestawy PI większe od 8 kaset umieszczane są w wielu szafach.

Szafy umożliwiają umieszczanie kaset, ram odchylnych, segmentów zaciskowych z listwami zaciskowymi obiektowymi, obwodów dopasowujących oraz zespołów wentylatorów.

Również minikomputery mogą być umieszczone w szafach łącznie z zestawami PI.

3. Współpraca z komputerem

Urządzenia PI mogą współpracować z każdym typem komputera, jedynie blok sprzężenia jest dobierany dla danego typu komputera. Sprzężenie pakietów PI z komputerem jest realizo-

wane - jak pokazano na rys. 1 - za pomocą magi strali dwóch szczebli:

magistrali kasety
magistrali zestawu
przenoszących dwukierunkowo sygnały między komputerem a pakietami.

Sterownik kasety i blok sprzęgający pośredniczą w wymianie informacji przesyłanej po magistralach.

Przy współpracy z komputerami 16-bitowymi są przekazywane z komputera do magistrali PI dwa słowa:

16-bitowe słowo informacji $W00 \dots W15$
11-bitowe słowo adresowe zawierające sygnały adresu kasety $AK0 \dots AK3$, adresu pakietu $AP0 \dots AP8$ oraz sygnały funkcji pakietu $F0, F1, F2$.

Natomiast z magistrali PI do komputera są przekazywane: 16-bitowe słowo informacji $R00 \dots R15$, dwa sygnały kontrolne stanów pakietu B, G oraz sygnały przerwań.

Dla komputerów o słowie krótszym od 16 bitów słowa magi strali PI są dzielone na bajty; przekazywane odrębnymi instrukcjami wejścia/wyjścia komputera.

4. Współpraca z obiektem

Zasadę realizacji sprzężenia urządzeń PI z obiektem przedstawiono na rys. 1.

Zasadniczym elementem sprzęgającym tor obiektowy z komputerem jest adresowany pakiet, zależnie od kierunku przesyłania informacji: wejściowy lub wyjściowy. Poszczególne typy pakietów realizują określone zadania funkcjonalne sprzężenia, odpowiednie do rodzaju sygnału obiektowego, przy określonym standardzie sygnałów wejściowych lub wyjściowych.

Sygnały obiektowe, ze względu na podobieństwo wymaganych zadań funkcjonalnych pakietów, zakwalifikowano do następujących trzech grup:

1. sygnałów *a n a l o g o w y c h*, w których wielkością nośną informacji są: prąd, napięcie, rezystancja;
2. sygnałów *c z ę s t o t l i w o ś c i o w y c h* i *i m p u l s o w y c h*, w których wielkością nośną informacji są: częstotliwość, liczba impulsów, czas trwania impulsu itp.;
3. sygnałów *d w u s t a n o w y c h* i *c y f r o w y c h*, w których wielkością nośną informacji są: skokowa zmiana parametru obwodu elektrycznego, załączenie lub wyłączenie źródła, sekwencja impulsów lub stanów w określonym kodzie.

Parametry sygnałów PI przyjętych dla poszczególnych rodzajów sygnałów obiektowych podaje tabela.

Lp.	Rodzaj sygnału	Wejściowy	Wyjściowy
1	analogowy	stałonapięciowy 0..... -100mV, 0..... +1V 0..... +10V	stałonapięciowy 0..... ±10V stałoprądowy 0..... ±5mA 0..... ±20mA 4..... 20 mA
2	częstotliwościowy, impulsowy	prądowy o wartości nominalna "1" 20mA nominalne "0" 0mA minimalna "1" 15mA maksymalne "0" 5mA	prądowy o nomi- nalnej obciążalności 20 mA 100 mA 200 mA
3	dwustanowy, cyfrowy	napięciowy o stan- dardzie TTL	napięciowy o standardzie TTL
4	napięcie zasilania obwodów obiektowych	napięcie prądu stałego 24V +10%, -15%	

Współpracę pakietów ze spotykanymi w praktyce sygnałami obiektowymi różniącymi się od standardu PI wielkością nośną, wartością nominalną, jak również często specjalnymi wymaganiami obwodu obiektowego, uzyskuje się przez stosowanie specjalizowanych obwodów dopasowujących typu PD. Przykładowo sygnały analogowe stałoprądowe 0..... ±5 mA,, 0..... ±20 mA, 4..... 20 mA, 0..... ±50mA przyłączane są poprzez obwody dopasowujące przetwarzające sygnał stałoprądowy na sygnał stałonapięciowy PI.

Standard sygnału TTL przewidziany jest do lokalnego sprzęgania z komputerem aparatury kontrolno-pomiarowej z wyjściami lub wejściami cyfrowymi, wymaganej przy automatyzacji stanowisk badawczych i pomiarowych.

Urządzenia PI cechują się wysoką odpornością na zakłócenia. Wynika ona z zastosowanych rozwiązań układowych pakietów. Wprowadzenie galwanicznego oddzielenia wejść i wyjść pakietów na elementach fotoelektrycznych /transoptorach/, zapewnia normalną pracę przy wystąpieniu napięć wspólnych /zakłóceń o charakterze CMV/ do wartości 500 V.

5. Typy pakietów PI^{1/}

W skład urządzeń PI wchodzi
- pakiety wejściowe: dla sygnałów cyfrowych statycznie - przerywających PI-01, PI-02, dla sygnałów cyfrowych statycznych PI-03, PI-11, dla sygnałów impulsowych PC-01, komutatory stykowe PE-04, PE-05, przetworniki a/c inte-

gracyjne PE-01, PE-02, pakiet PI-05 obsługujący nadajniki informacji cyfrowej, odbiornik szeregowy PI-10;

- pakiety wyjściowe: dla sygnałów dwustanowych o różnych zakresach sygnału i liczbie wyjść P0-01, P0-04, PO-05, PO-06, PO-11, PO-12 sterujące silnikiem skokowym P0-02, P0-03, sterujący wskaźnikami cyfrowymi P0-07, nadajnik szeregowy P0-10, przetwornik c/a PY-01; - pakiety pomocnicze: zegar PZ-01, zasilacz zegara PZ-02, dzielnik sygnałów zegarowych PS-01, pakiet sterujący przerwań wewnętrznych PS-02, pakiet sprzężenia z drukarką mozaikową, PS-10.

6. Zastosowania

Sprzęt PI, w zależności od typu komputera w zestawie z którym pracuje, może mieć różnorodne zastosowania. Poniżej wymieniono przykładowo pewne charakterystyczne układy znajdujące się aktualnie w fazie opracowywania.

Układ CRPD dla cukrowni. Układ ten jest przeznaczony do ułatwiania pracy dyspozytorowi oraz do rejestrowania pracy cukrowni. Został opracowany z punktu widzenia potrzeb dużych cukrowni, o przerobie ok. 6000 t buraków/dobę, ale może znaleźć zastosowanie również w zakładach mniejszych.

Układ może być wykorzystany do prostych funkcji monitorowania zmiennych procesu, informowania o stanie procesu i rejestracji - wtedy jako jednostka centralna wystarcza mini-komputer MERA-300 z pamięcią 24k bajtów. W przypadkach, gdy wymagane jest wyliczenie

^{1/} Pełniejsze informacje o urządzeniach PI podano w [1], [2].

bardzo wielu wskaźników statystycznych, należy zastosować minikomputer o większej mocy obliczeniowej. Układ może mierzyć i opracowywać do 128 zmiennych procesu. Przewiduje się pomiary wielkości ciągłych, głównie temperatury /termometry oporowe/ i ciśnienia, wielkości zliczanych /np. impulsy z niektórych wag/ i wielkości wprowadzonych ręcznie z oddalonych miejsc pobierania informacji /np. zawartość cukru w burakach z laboratorium, numer dostawcy i tara pojazdu z punktu odbioru i ważenia buraków/. Ręczne wprowadzanie informacji odbywa się za pomocą Nadajników Informacji Cyfrowych /NIC/. Są to klawiaturowe urządzenia, z optycznym potwierdzeniem prawidłowości nadania informacji, dostosowane do pracy w ciężkich warunkach otoczenia, łączone z szafą zestawu PI przy pomocy linii 2-przewodowej.

Dyspozytor cukrowni komunikuje się z układem CRPD za pomocą Pulpitu Operatora Procesu Technologicznego /POPT/, który umożliwia: wyświetlenie wartości dowolnie wybranej wielkości mierzonej, wyświetlenie i zmianę ograniczeń alarmowych dla wybranej zmiennej procesu, zawieszanie i aktywizowanie poszczególnych pomiarów, uruchomienie wyliczania i drukowania wskaźników statystycznych i raportów technologicznych. Wyświetlanie odbywa się na pulpicie, druk za pomocą drukarki znakowej mozaikowej typu DZM - 180.

Na życzenie klientów pragnących wykorzystywać układ CRPD również celem mobilizowania załogi przedsiębiorstwa do zwiększania produkcji, układ może być wyposażony w wyświetlacz wielkogabarytowy, który podaje aktualną /od początku zmiany/ produkcję planowaną i faktycznie wykonaną.

Sprzęt PI /z zasilaczami/ realizujący zadania układu CRPD mieści się w jednej standardowej szafie o wysokości 2000 mm.

Sterowanie hierarchiczne zakładami chemicznymi. Dotychczasowe doświadczenia "Mera-PIAP" w automatyzacji z zastosowaniem komputera dużych zakładów chemicznych wykazały, że poważne kłopoty sprawia okablowanie układu w celu doprowadzenia sygnałów pomiarowych z obiektu do komputera i sygnałów sterujących z komputera do elementów wykonawczych /ew. stacyjek regulatorów/.

Dane niektórych dostawców określające koszt kabli i ich instalacji na 30 do 50% kosztu sprzętu cyfrowego, nie są przesadzone. Dodatkową trudność stanowi walka z zakłóceniami powstającymi w długich trasach kablowych, co zmusza do stosowania specjalnych kabli ekranowanych.

Z tego względu, obecnie zalecamy w oparciu o sprzęt PI koncentrowanie danych w lokalnych dyspozytorniach i przesyłanie danych po wstępnym opracowaniu i redukcji, w spo-

sób szeregowy z dużą prędkością do centralnej dyspozytorni. W lokalnych dyspozytorniach przewidujemy instalowanie zestawów PI z minikomputerami MERA-300, w centralnej dyspozytorni dużych komputerów, w tym Jednolitego Systemu EMC, które mogłyby realizować operatywne planowanie, optymalizację produkcji, ewidencję produkcji i ewentualnie ETO na potrzeby zakładu. Dla przypadków, gdy warunki tego wymagają, opracujemy specjalną hermetyczną szafę z autonomiczną klimatyzacją, która umożliwi umieszczenie zestawów sprzętu PI wraz z minikomputerem praktycznie w każdym pomieszczeniu, również produkcyjnym.

Zastosowanie przedstawionej koncepcji sterowania pozwala, oprócz rozwiązania problemu okablowania, uzyskać również inne korzyści. Podstawową jest większa pewność ruchu w pracy układu automatyzacji kompleksowej. W przypadku uszkodzenia lub konserwacji sprzętu cyfrowego w lokalnej dyspozytorni, sterowanie ręczne jest wymagane tylko w ramach jednego wydziału produkcyjnego, lub jednego węzła technologicznego, co umożliwia koncentrację na tym odcinku pracowników rezerwowych. W przypadku uszkodzenia lub konserwacji centralnego komputera, wyłączone są funkcje optymalizacyjne, które po pierwsze nie warunkują ciągłości i bezpieczeństwa, a po drugie z natury rzeczy są realizowane w dłuższych okresach. Układy cyfrowe pracujące w lokalnych dyspozytorniach nadal kontrolują stany alarmowe, a dostarczając wstępnie obrobione informacje umożliwiają dyspozytorom lokalnym utrzymać ciągłość procesu produkcyjnego. Inną korzyścią ze sterowania hierarchicznego jest umożliwienie stopniowego rozbudowywania i uruchamiania bez zakłóceń układu automatyzacji.

Sterowanie stanowiskami kontrolno - pomiarowymi.

Konstruowanie wszelkiego rodzaju, zwłaszcza nietypowych stanowisk kontrolno - pomiarowych, jest szczególnie dogodnie przy wykorzystaniu sprzętu PI dzięki temu, że dla określonego rodzaju sygnału wejściowego lub wyjściowego potrzeba tylko jednego pakietu zestawu PI. Jak wynika z danych zawartych w tym artykule, można utworzyć jednokasetowy zestaw z minikomputerem MERA-300, dysponujący 13 miejscami adresowanymi, które w skrajnym przypadku mogą być wykorzystane do umieszczenia pakietów, z których każdy obsługiwałby inny rodzaj sygnałów. Co więcej, przez wymianę pakietów /które można mieć w zapasie lub odkupić/ i zmianę programu w komputerze, można wykorzystać zestaw do innych zadań, bez żadnych przeróbek w sprzęcie zestawu. Po uruchomieniu stanowiska do badania pracy sprzętu KSAP POLMATIK w układzie, w "Mera-PIAP" obecnie prowadzone są prace nad stanowiskami do badań

długotrwałych pakietów zestawu PI oraz do badań kłap i zaworów w laboratorium hydrauliki wodnej.

7. Oprogramowanie

Poni eważ PI jest zestawem sprzętu, zatem nie można mówić ogólnie o oprogramowaniu zestawów PI, a jedynie o oprogramowaniu określonych komputerów lub minikomputerów wyposażonych w sprzęt.PI. Dlatego podane tutaj informacje należy traktować jako wytyczne Instytutu "Mera-PIAP" dla opracowań oprogramowania podstawowego komputerów sterujących, a nie jako odmiany oprogramowania opracowanego specjalnie dla zestawów PI.

Do bardzo prostych minikomputerów /do nich należy MERA-300 / o ograniczonej pojemności pamięci przewiduje się zastosowanie Prostej Systemu Operacyjnego Technologicznego /PSOT/, którego zadaniem jest zarządzanie realizacją w czasie rzeczywistym, /z uwzględnieniem priorytetów i przerw zewnętrznych jak i wewnętrznych/ grupą do 64 programów traktowanych poza tym równorzędnie oraz realizacja ekstrakodów /3/.

Programy te mogą korzystać ze wspólnych obszarów pamięci i wspólnych podprogramów. Nie przewidziano możliwości dołączania lub przesuwania w pamięci programów w trakcie pracy ani ułatwień dla uruchamiania przesuwania w pamięci programów w trakcie pracy ani ułatwień dla uruchamiania programów. Przewiduje się albo indywidualne tłumaczenie poszczególnych programów z języka symbolicznego określonego minikomputera do określonych obszarów pamięci, albo składanie poszczególnych programów z PSOT-em za pomocą innego komputera o większych możliwościach obliczeniowych.

Do programowania zadań CRPD i sterowania zarówno nadrzędnego, jak i bezpośredniego

/ang.DDC/ wolnozmiennymi procesami technologicznymi przewiduje się blankietowy system programowania SZPAK, /4/ przy czym gdyby występowały programy optymalizacyjne, pisane byłyby w języku FORTRAN. Implementacja SZPAKa wymaga minikomputera o znacznej mocy obliczeniowej i czyni użytek z pamięci masowej o dostępie bezpośrednim /bębny lub dyski magnetyczne/. Do programowania pozostałych zadań sterowania przewiduje się zastosowanie FORTRANU rozszerzonego zgodnie z zaleceniami International Purdue Workshops on Industrial Computer Systems.

Oczywiście, dla badań funkcjonalnych zestawów PI i ich konserwacji opracowano zestaw przejrzystych i łatwych w obsłudze testów. Aktualnie można się nimi posługiwać sterując zestawem PI za pomocą zestawu minikomputerowego MERA 302 lub jednostki centralnej 8b.

Również dla minikomputera MERA 302 sterującego małymi zestawami pakietów PI o charakterze stanowisk pomiarowo - badawczych opracowywany jest zestaw prostych programów obsługi pakietów. Przewiduje się zestawianie tych programów w dowolny sposób - stosownie do zmieniającej się funkcjonalności stanowiska.

Literatura

- [1.] Seminarium nt. "Urządzeń INTEL DIGIT PI" Biuletyn "Mera-PIAP" nr 1-2/45-46/ - 1974
- [2.] A. Syrczyński, Cz. Godzisz, J. Biedrońska - Urządzenia INTEL DIGIT PI sprzężenia komputerów z elementami automatyki i pomiarów. Biuletyn "Mera" nr 3/157/ - 1975
- [3.] W. Kozłowski - Prosty System Operacyjny Technologiczny. Biuletyn "Mera-PIAP" /w druku/
- [4.] A. Aderek - Blankietowy system programowania SZPAK. Biuletyn "Mera-PIAP" nr 5/37/-1972 s. 3-33.

INTELEKTRAN - ELEKTRONICZNY SYSTEM ANALOGOWY DO AUTOMATYZACJI PROCESÓW WOLNOZMIENNYCH

Elektroniczny system automatyki analogowej został opracowany w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" przy ścisłej współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej zakładów "Mera-Elmat". Należy on do polskiego Systemu Automatyki i Pomiarów POLMATIK. INTELEKTRAN jest nowoczesnym systemem elektronicznym, zrealizowanym w oparciu o monolityczne liniowe układy scalone, krzemowe elementy czynne / tranzystory bipolarne, tranzystory typu FET i MOSFET, triaki, tyrystory/ oraz wysokiej jakości elementy bierne. Układy elektroniczne systemu wykorzystują szereg oryginalnych rozwiązań będących przedmiotem zgłoszeń patentowych lub przyznanych patentów.

Opracowane konstrukcje zapewniają dużą funkcjonalność, małe gabaryty i ciężary oraz wysoką niezawodność w eksploatacji w warunkach przemysłowych.

Przeznaczenie, opis ogólny INTELEKTRANU

Aparaty i moduły INTELEKTRANU są elektrycznymi urządzeniami analogowymi, pracującymi na sygnałach standardowych, służącymi do realizacji części centralnej układów automatycznej regulacji dla procesów wolnozmiennych.

Urządzenia te umożliwiają:

- statyczne i dynamiczne, liniowe i nieliniowe przetwarzanie sygnałów wejściowych z części pomiarowej i wytwarzanie sygnałów sterujących o pożądanym właściwościach;
- współpracę z innymi analogowymi systemami automatyki i systemami cyfrowymi;
- dostarczanie operatorowi wszystkich niezbędnych informacji o procesie, umożliwiając w przypadku awarii lub w stanach rozruchowych przejęcie funkcji sterowania przez operatora;
- budowanie między innymi następujących układów: regulacyjnych prostych, kaskadowych, regulacji stałego stosunku /z korekcją od trze-

kiej wielkości/, sterowania komputerowego /bezpośrednie sterowanie cyfrowe, sterowanie nadrzędne/, rezerwy analogowej przy sterowaniu cyfrowym;

- automatyzację wolnozmiennych procesów przemysłowych w takich gałęziach gospodarki, jak: energetyka, przemysł chemiczny, przemysł spożywczy, hutnictwo, przemysł materiałów budowlanych i innych.

Właściwości funkcjonalne poszczególnych urządzeń systemu zapewniają:

- dokładne dostrojenie układów regulacyjnych do obiektu dzięki płynnej, niezależnej nastawie parametrów statycznych i dynamicznych urządzeń;
- wysoką jakość regulacji zarówno w zakresie pracy liniowej jak i poza zakresem liniowości, dzięki dużej dokładności działania oraz dodatkowym układom, takim jak dynamiczna strefa nieczułości w regulatorze krokowym, układy ograniczenia całkowania i różniczkowania, układy ograniczenia całkowania w kaskadzie, zdalna ciągła i skokowa zmiana poziomów ograniczenia itp.;
- tworzenie układów kaskadowych z użyciem tylko jednej stacyjki manipulacyjnej;
- bezzakłóceniewe i bezproceduralne przełączanie ze sterowania ręcznego na automatyczne oraz ze sterowania analogowego na cyfrowe i odwrotnie, zarówno w prostych układach pracy jak i w połączeniach kaskadowych.

W zależności od spełnianej funkcji aparaty i moduły dzielą się na następujące grupy:

- przetworniki sygnałowe /sygnałów elektrycznych i pneumatycznych/;
- regulatory, stacyjki i zadajniki;
- urządzenia realizujące funkcje matematyczne /przeliczniki analogowe/;
- moduły i aparaty dodatkowe.

Sygnałem wewnętrznym INTELEKTRANU jest sygnał napięciowy 0 10 V prądu stałego. Sygnał ten wynika w sposób naturalny ze stosowanej techniki monolitycznych wzmacniaczy scalonych i ma wiele zalet, m.in. pozwala na stosowanie centralnego zasilacza ze wspólną szyną zerową we wszystkich aparatach częs-

ci centralnej. Jako sygnał przesyłowy od przetworników pomiarowych do części centralnej i od części centralnej do elementów wykonawczych przyjęto sygnał prądowy 4 ... 20 mA. Sygnał prądowy eliminuje wpływ zmian rezystancji linii przesyłowej i zmniejsza wpływ szeregowych napięciowych źródeł sygnałów zakłócających. Ponieważ istnieją przetworniki pomiarowe o innych sygnałach przesyłowych, dopuszcza się w systemie także inne sygnały prądowe 0 ... 5 mA, 0... 20 mA, 2 ... 10mA, 0 ... 50 mA.

Urządzenia systemu są wykonywane w postaci:

- modułów /paneli/ przystosowanych do wbudowania w typowe kasety 19" montowane w szafach /moduły zawierają w oznaczeniu typu symbol M/;
- aparatów tablicowych i pulpituowych o wymiarach czoła 72x72, 72x144 i 144x144 mm;
- aparatów skrzynkowych.

W postaci aparatów skrzynkowych wykonuje się niektóre przetworniki i wyspecjalizowane przeliczniki analogowe. W postaci aparatów tablicowych i pulpituowych wykonuje się regulatory, wskaźniki procesu, stacyjki manipulacyjne, rejestratory, wybrane bloki dodatkowe. Urządzenia o konstrukcji modułowej są przewidziane przede wszystkim do realizacji rozbudowanych układów automatyki z wieloma obwodami regulacyjnymi. Stosuje się je w układach regulacji, gdzie jest wymagana realizacja złożonych funkcji matematycznych, a także w układach, gdzie jest celowe umieszczenie urządzeń w zamkniętych szafach. Do automatyzacji obiektów o małej liczbie obwodów regulacyjnych mogą być stosowane te same urządzenia wykonane jako aparaty tablicowe lub skrzynkowe.

Moduły i aparaty systemu

Przetworniki sygnałowe przetwarzają sygnały przesyłowe z przetworników pomiarowych na standardowy sygnał 0 ... 10 V części centralnej systemu. Przetworniki sygnałów wejściowych ASW-21, ASW-21M i separatory ASS-21, ASS-21M przetwarzają różne prądowe i napięciowe sygnały standardowe i filtrują zakłócenia. Separatory zapewniają ponadto galvaniczne oddzielenie obwodów wejścia i wyjścia. Międzysystemowy przetwornik ciśnienia A-271 przetwarza standardowy sygnał pneumatyczny na sygnał prądowy.

Regulatory służą do dynamicznego przetwarzania sygnałów wejściowych i wytwarzania wyjściowego sygnału regulacyjnego. Niżej zestawiono funkcje realizowane przez regulatory systemu.

<u>Regulatory ciągłe</u>	<u>Działanie</u>
Aparat ARC-21	proporcjonalne, całkujące i różniczkujące
Moduł ARC-21M	proporcjonalno-całkujące

Moduł ARC-21M+ ARC-23M	proporcjonalne, całkujące i różniczkujące
Moduł ARC-22M	proporcjonalne
Moduł ARC-23M	różniczkujące
Moduł ARC-31M	realizacja układów kaskadowych

Regulatory krokowe

Aparat ARK-21	proporcjonalne, całkujące i różniczkujące
Moduł ARK-21M	proporcjonalno-całkujące
Moduły ARK-21M+ ARC-23M	proporcjonalne, całkujące i różniczkujące

Stacyjki zapewniają prowadzenie procesu z pulpitu operatora oraz zabezpieczają współpracę systemu z układami komputerowymi. Stacyjki stosują nowoczesny system zielonej linii wskazywania parametrów procesu regulowanego. Stacyjka ANC-21 przeznaczona jest do współpracy z regulatorami ciągłymi. Stacyjka ANK-21 przeznaczona jest do współpracy z regulatorami krokowymi. Zadajnik ANP-21M służy do wytwarzania nastawnego sygnału polaryzacji.

Przeliczniki analogowe służą do realizacji różnych operacji matematycznych na sygnałach analogowych. Niżej zestawiono różne operacje realizowane przez przeliczniki analogowe.

Urządzenie	Operacja
Moduł ABS-21M	sumowanie 4 sygnałów
Moduł ABI-21M	inwersja sygnału
Moduł AMC-21M	całkowanie ze wskazaniami cyfrowym
Moduł ABU-21M	mnożenie i dzielenie 3 sygnałów
Moduł ABM-21M	mnożenie
Moduł ABD-21M	dzielenie
Moduł ABP-21M	pierwiastkowanie
Moduł ABF-21M	wieloodcinkowa aproksymacja nieliniowa
Korektor przepływu ABQ-21	pierwiastkowanie, mnożenie i dzielenie
Aparat ABR-22	różniczkowanie

Moduły i aparaty dodatkowe służą do realizacji funkcji logicznych lub operacji nieliniowych na sygnałach analogowych. Niżej zestawiono funkcje i operacje realizowane przez te urządzenia.

Urządzenie	Funkcja
Aparat ADE-21	wybór wartości ekstremalnej
Moduł ADE-21M	wybór wartości ekstremalnej
Aparat ADL-21	ograniczenie wartości dolnej i górnej

Moduł ADL-21 M	ograniczenie wartości dolnej i górnej
Aparat ADR-21	nieliniowe rozdzielanie sygnału
Moduł ADR-21M	nieliniowe rozdzielanie sygnału
Moduł ADA-21M	sygnalizacja przekroczenia dwu poziomów
Moduł AZS-21M	zasilanie grupy modułów.

Dane techniczne

Temperatura pracy aparatów pulpitych i tablicowych	+5 ... +50°C
urządzeń w wykonaniu modułowym	+5 ... +60°C
aparatu skrzynkowych	-20 ... +50°C
Zasilanie aparatów skrzynkowych i tablicowych	220 V ^{+10%} _{-15%} ; 50 Hz
urządzeń w wykonaniu modułowym i stacyjek	2x24 V
Dokładność porównania regulatorów	0, 25%
przetworników sygnałowych	od 0, 16% do 0, 6%
urządzeń matematycznych	od 0, 25% do 1%
Parametry dynamiczne regulatorów zakres proporcjonalności	3%... 500%
czas całkowania	0, 1 min ... 30 min
czas różniczkowania	1 s ... 1000 s

Współpraca urządzeń INTELEKTRANU z innymi systemami

Urządzenia INTELEKTRANU mogą współpracować z:

- urządzeniami wykonawczymi elektrycznymi, jak: sterowniki mocy /sterowniki dla silników prądu stałego i przemiennego, przekaźniki tyrystorowe, komutatory dla silników skokowych/, przetworniki sprzężenia zwrotnego od położenia, siłowniki z napędem silnikowym lub elektromagnetycznym, kompletne człony wykonawcze z napędem silnikowym lub elektromagnetycznym,
- urządzeniami pneumatycznymi poprzez przetworniki elektropneumatyczne i pneumoelektryczne;
- urządzeniami hydraulicznymi poprzez prze-

tworniki elektrohydrauliczne;

- urządzeniami pomiarowymi poprzez dowolne przetworniki pomiarowe o sygnałach przesyłowych zawierających się w szeregu sygnałów wejściowych przewidzianych dla przetworników sygnałowych /0...5 mA, 0 ... 20 mA, 4...20 mA 2 ... 20 mA, 0 ... 50 mA, 0...10 V/,
- komputerowymi systemami sterowania, poprzez stacyjki operacyjne i urządzenia sprzęgające.

Współpraca z systemami komputerowymi

Urządzenia sprzęgające spełniają rolę bufora i przetwornika dla sygnałów przenoszących informację między komputerem a pozostałymi urządzeniami.

Stacyjki operacyjne ANC-21, ANK-21 umożliwiają realizację następujących prostych obwodów regulacji:

- sterowanie nadrzędne /Supervisory Control/ z użyciem regulatora krokowego,
- sterowanie nadrzędne z użyciem regulatora ciągłego,
- bezpośrednio sterowanie cyfrowe /Direct Digital Control/ z rezerwowym, na wypadek awarii komputera, regulatorem ciągłym,
- bezpośrednio sterowanie cyfrowe bez regulatora rezerwowego.

W ramach Systemu jest możliwe również tworzenie złożonych obwodów regulacji nadzorowanych przez komputer, takich jak np. układ regulacji kaskadowej, układy regulacji stosunku. W przypadku awarii komputera, z urządzeń sprzęgających do stacyjek jest przekazywany sygnał awarii, który powoduje samoczynne przejście na regulację lokalną /analogową/.

Produkcja i dalsze perspektywy rozwoju systemu

Urządzenia systemu INTELEKTRAN są produkowane w Przedsiębiorstwie "Mera-Elmat" we Wrocławiu. Niektóre z urządzeń systemu są produkowane w Zakładach "Mera-ZAP-Mont" oraz "Mera-Pnefal". Eksporterem tych urządzeń jest Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego "Mera-Metronex".

Polski Instytut "Mera-PIAP" współpracuje z instytutami zagranicznymi JfR-Berlin oraz VUAP-Praha i przygotowuje produkcję analogowych urządzeń matematycznych, według szczególnych wymagań tych instytutów, na eksport do NRD oraz CSRS.

Wykorzystując doświadczenia dotychczasowych użytkowników systemu oraz własne badania Instytut "Mera-PIAP" rozwija nowe opracowania rozszerzające urządzenia systemu INTELEKTRAN o takie moduły, jak regulator optymalny, moduł adaptacji parametrów regulatorów, pamięć analogowa i inne.

ELEMENTY AUTOMATYKI ANALOGOWEJ PRODUKCJI "MERA-ELMAT"

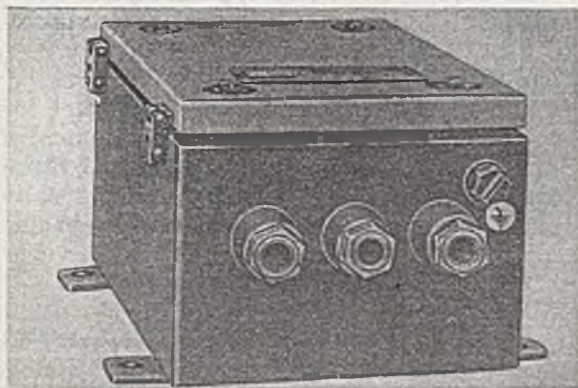
Zakres produkcji

Program produkcyjny Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" obejmuje elektroniczne elementy automatyki analogowej, określone ogólnie nazwą systemu URS.

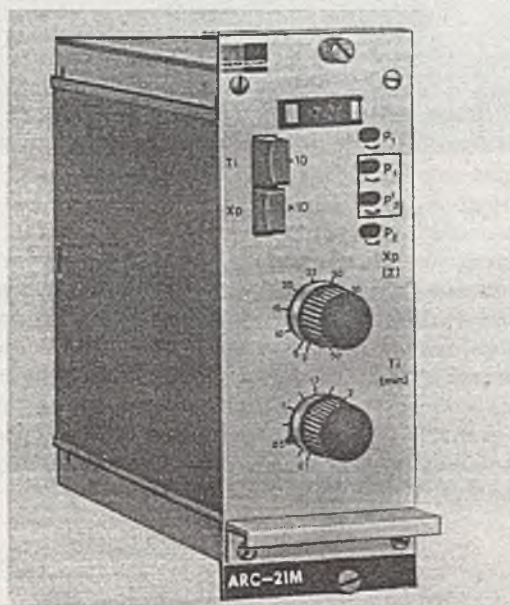
Prace badawczo-konstrukcyjne, stanowiące podstawę produkcji omawianej grupy wyrobów w "Mera-Elmat", prowadzone są w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej we Wrocławiu przy ścisłej współpracy z Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" w Warszawie.

Aktualnie zakres produkcji elementów automatyki systemu URS obejmuje następujące grupy funkcjonalne:

- przetworniki pomiarowe,
- regulatory,
- aparaty pulpitowe,
- aparaty dodatkowe.



Fot. 1. Przetwornik napięcia APU-21

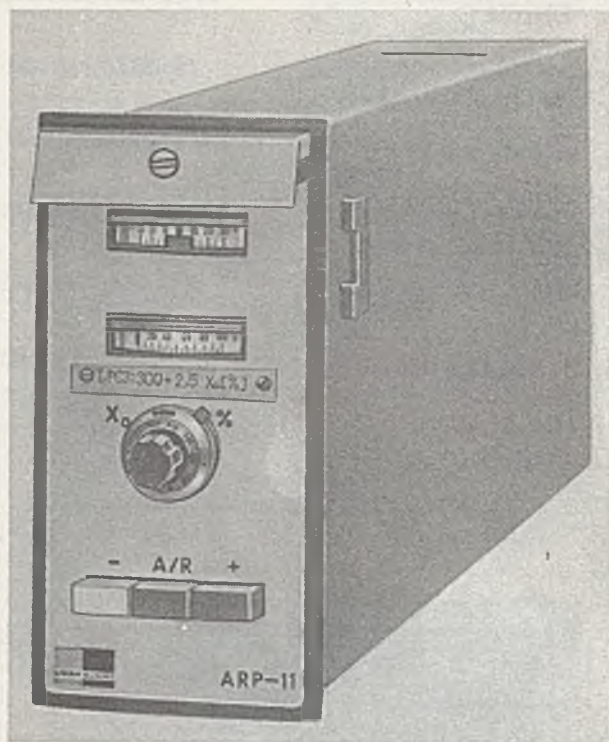


Fot. 2. Regulator ciągły ARC-21 M

Wszystkie aparaty charakteryzują się zunifikowanymi /w grupach/ konstrukcjami, standardowymi parametrami wejściowymi i wyjściowymi oraz nowoczesnymi rozwiązaniami układowymi.

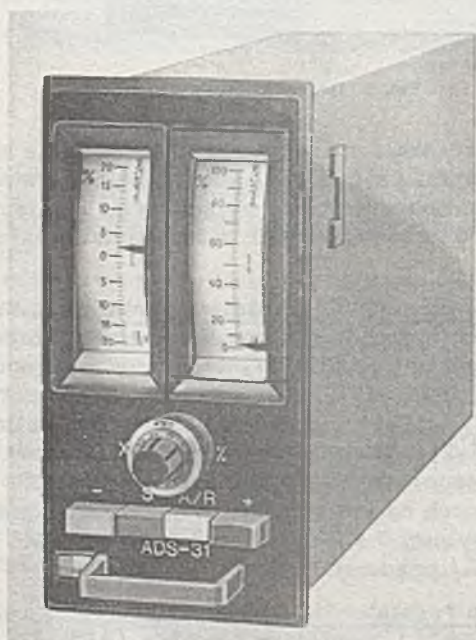
Grupa funkcjonalna przetworników pomiarowych obejmuje urządzenia współpracujące z termoelementami /APU-11/, termometrami oporowymi /APR-11/, nadajnikami potencjometrycznymi /APY-11/, źródłami napięć przemiennych /APU-21/, których zadaniem jest przetwarzanie różnorodnych sygnałów elektrycznych, podawanych na ich wejście, na standardowy sygnał przesyłowy $0 + 5 \text{ mA}$ /lub $0 + 20 \text{ mA ew. } 4 + 20 \text{ mA/}$ prądu stałego.

Grupa regulatorów obejmuje regulatory ciągłe /ARC-21/ i regulatory krokowe /ARK-21/, umożliwiające realizację układów automatycznej regulacji, działających wg algorytmów PI,



Fot. 3. Regulator parametryczny ARP-11

PID oraz proste regulatory trójpołożeniowe o algorytmie P lub I /ART-11, ART-21/, przeznaczone do pracy w układach sterowania nadążnego oraz w układach kaskadowych. Różnorodne wersje konstrukcyjne obwodów wejściowych regulatorów oraz ich obwodów dynamicznych umożliwiają realizację układów automatycznej regulacji o praktycznie dowolnym stopniu skomplikowania.



Fot. 4. Stacyjka sterowania ręcznego ADS-31

Aparaty pulpitowe są urządzeniami uzupełniającymi regulatory i umożliwiającymi przełączanie układów automatycznej regulacji na sterowanie ręczne i odwrotnie oraz realizację sterowania ręcznego /stacyjka dla regulatora krokowego - ADS-31, dla regulatora ciągłego - ADS-42, zadajnik ANS-11/.

Aparaty dodatkowe realizują w układach automatycznej regulacji funkcje takie, jak: standaryzacja nietypowych sygnałów przesyłowych /ASW-21/, separacja galwaniczna /ASS-21/, ograniczenie zakresu zmian sygnału przesyłowego /ADL-21/, wybór sygnału ekstramalnego /ADE-21/, rozdzielanie sygnałów sterujących /ADR-21/ itd.

Asortyment elementów automatyki URS, produkowany w "Mera-Elmat", rozszerzany i uzupełniany jest przez wyroby Wielkopolskich Zakładów Automatyk Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont" /bloki matematyczne, siłowniki z urządzeniami uzupełniającymi/ oraz Lubuskich Zakładów Aparatów Elektrycznych "Mera-Lumel" /wskaźniki, rejestratory, osprzęt/.

Założenia unifikacyjne poszczególnych konstrukcji w zakresie detali i podzespołów mechanicznych, jak również elementów elektronicznych, stwarzają także możliwość przystosowywania poszczególnych aparatów i tworzenia nowych jednostek funkcjonalnych przeznaczonych do współpracy z urządzeniami pochodzącymi z systemów "obcych".

Zastosowania

Omawiany zestaw aparatów spełnia aktualnie zgłaszane przez głównych odbiorców wymagania funkcjonalne oraz sygnalizuje możliwości techniczne dotąd w praktyce nie wykorzystywane. Stosowany jest on przede wszystkim do automatyzacji procesów cieplnych w elektrowniach i elektrociepłowniach oraz innych procesach technologicznych o charakterze wolnozmiennym w takich gałęziach przemysłu, jak: chemia, hutnictwo, przemysł materiałów budowlanych itp.

Do większych instalacji, opartych na elementach URS należą: Elektrownia "Łaziska II" /4 x 200 MW/, Elektrownia "Ostrołęka B" /3 x 200 MW/, Elektrownia "Rybnik" /4 x 200 MW/, wykorzystujące aparaturę "drugiej generacji" oraz Elektrownia "Kozienice" /8 x 200 MW i docelowo 2 x 500 MW/ i Elektrownia "Dolna Odra" /8 x 200 MW/, zrealizowane na aparatach URS-trzecia generacja.

Nowe grupy funkcjonalne

Równocześnie z produkcją i dostawami elementów automatyki URS w wykonaniu katalogowym w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej prowadzone są prace konstrukcyjno-technologiczne,

mające na celu rozszerzenie rynku zbytu polskiej automatyki elektronicznej również na dziedziny dotychczas tradycyjnie zaopatrywane w sprzęt nieelektroniczny lub pochodzący z importu, a także prace podnoszące walory eksportowe poszczególnych wyrobów.

W okresie 1974-75 do programu produkcji "Mera-Elmat" wprowadzono między innymi: Urządzenia Iskrobezpieczne Systemu URS oraz Elementy Automatyki Systemu URS-wersja modułowa.

Grupa urządzeń iskrobezpiecznych obejmuje aparaty pośredniczące, umożliwiające współpracę części centralnej układów automatycznej regulacji z czujnikami oraz elementami wykonawczymi-siłownikami, lokalizowanymi w strefie zagrożonej wybuchem. W grupie tej przewidziano: iskrobezpieczny przetwornik temperatury do współpracy z termoelementami /APU-111/, przetworniki rezystancji z iskrobezpiecznymi obwodami wejściowymi do współpracy z termometrami oporowymi /APR-112/ i nadajnikami potencjometrycznymi /APY-112/ oraz separator z iskrobezpiecznym obwodem wyjściowym /ASS-212/, umożliwiający sterowanie elektro-pneumatycznego zespołu wykonawczego.

Wersja modułowa elementów automatyki URS-III-M /stanowiąca kontynuację prac prowadzonych w Instytucie "Mera-PIAP" na temat "Podsystem INTELEKTRAN systemu automatyki i pomiarów POLMATIK"/ obejmu-

je, między innymi, odpowiedniki funkcjonalne aparatów systemu URS-III z grup: regulatorów, aparatów dodatkowych, bloków matematycznych i przeznaczona jest do realizacji rozbudowanych układów automatyki z wieloma obwodami regulacyjnymi.

Elementy, wchodzące w skład zestawu URS-III-M, umożliwiają liniowe i nieliniowe, statyczne i dynamiczne przetwarzanie sygnałów wejściowych z części pomiarowej oraz wytwarzanie sygnałów sterujących o pożądanych właściwościach. Zapewniają one możliwość współpracy z systemami cyfrowymi a także dostarczają operatorowi wszystkich niezbędnych informacji o procesie umożliwiając, na wypadek awarii lub w stanach rozruchowych, przejście funkcji sterowania przez operatora

Zakończenie

Potencjał produkcyjny /odpowiedni park maszynowy, doświadczona załoga, oddziały produkcyjne poza Wrocławiem/ silne zaplecze techniczne /Ośrodek Badawczo-Rozwojowy, Pracownia Projektowo-Technologiczna/ oraz tradycyjne powiązania kooperacyjne pozwalają Przedsiębiorstwu "Mera-Elmat" na stosunkowo szybkie zmiany w programie produkcyjnym, uwzględniające specjalne wymagania odbiorców, krótkie terminy dostaw oraz dużą elastyczność w zakresie dostaw /od pojedynczych elementów do kompleksowych dostaw, zgodnie z uprawnieniami Generalnego Dostawcy/.

SYSTEM ELEKTRONICZNYCH ANALOGOWYCH ELEMENTÓW AUTOMATYKI

Przyrządy regulacji automatycznego systemu, których produkcję przygotowuje Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", WPPiAE "Mera-ELMAT", przy współpracy technicznej z firmą Honeywell, obejmują następujące grupy wyrobów:

- przetworniki pomiarowe,
- tablicowe przyrządy regulacji i kontroli,
- przyrządy pomocnicze.

Podstawowym nośnikiem informacji w tych przyrządach jest analogowy sygnał prądu stałego zmieniający się w zakresie 4...20 mA. O wyborze takiego sygnału decydują następujące jego zalety:

- zasilanie w energię i przekazywanie informacji za pomocą tej samej pary przewodów,
- dwuprzewodowy system połączeń między obiektem regulacji a centralą operacyjną,
- jednoznaczne zróżnicowanie dolnej granicy sygnału elektrycznego i mechanicznego punktu zerowego /"żywe zero"/,
- przetworniki pomiarowe w postaci biernych bipołi, bez oddzielnego przewodu zasilania,
- poziom energetyczny sygnału, odpowiednio niski do spełniania wymagań iskrobezpieczeństwa.

Każdy przyrząd montowany w obrębie sterowni rozporządza dodatkowo możliwością wykorzystania sygnałów napięciowych o wartości 1...5 V zarówno po stronie wejścia, jak i wyjścia. W ten sposób informację z obiektu do sterowni przekazywane są sygnałem prądowym o małej wrażliwości na zakłócenie zewnętrzne, zaś informacje między przyrządami mieszczącymi się w sterowni - sygnałem napięciowym, umożliwiającym prostą realizację połączeń równoległych.

A oto ważniejsze zalety techniczne i eksploatacyjne aparatury tego systemu:

Budowa wewnętrzna przyrządów z szerokim stosowaniem łączonych wtykowo i dających się wydzielić funkcjonalnie elementów modułowych. Wynika stąd wzajemna zamiennność zespołów funkcyjnych między przyrządami różnego typu oraz możliwość rozbudowy strukturalnej przyrządu przez stosowanie modułów dodatkowych. Korzyści eksploatacyjne to: uproszczenie gospodarki częściami zamiennymi, łatwość wyszukiwania i usuwania uszkodzeń, oszczędność czasu i kosztów przy wprowadzaniu zmian w funkcji przyrządu. Ta ostatnia cecha zasługuje na szczególne podkreślenie, gdyż możliwość dokonywania przez użytkownika zmian w strukturze wewnętrznej przyrządu i jego funkcji jest praktycznie realizowana dotychczas w bardzo nielicznych przypadkach zastosowań aparatury przemysłowej.

Dwuprzewodowy system połączeń - pozwala znacznie zredukować koszty instalacyjne. Przetworniki pomiarowe nie wymagają oddzielnego przewodu zasilania.

Napięcie pracy 24 V - we wszystkich bez wyjątku przyrządach systemu. Oznacza to bezpieczny poziom napięć w dostępnych punktach przyrządów oraz możliwość zasilania awaryjnego z baterii typowych akumulatorów.

Praca w obwodach równoległych - wszystkie przyrządy tablicowe oraz przyrządy pomocnicze współpracują z sobą wykorzystując sygnał napięciowy 1...5 V. Wprowadzanie dodatkowych przyrządów w obwodzie regulacyjnym w połączeniach równoległych nie zakłóca jego dokładności.

Zakres sygnałów prądowych 4...20 mA z "żywym zerem" - wielkości wejściowe przetworników pomiarowych przekształcane są na proporcjonalny sygnał wejściowy 4...20 mA. Dolna granica zakresu pomiarowego może być jednoznacznie określona przez nastawę minimalnej wartości prądu wyjściowego - 4 mA.

Optymalne warunki prowadzenia nadzoru regulowanego procesu - wielkość i kierunek uchybu regulacji zobrazowane są położeniem szerokiej, jaskrawo czerwonej wskazówki. Punkt zerowy odchyłki pokrywa się z zieloną linią wartości zadanej. Rzut położenia czerwonej wskazówki na podzielną wskaźnika daje odczyt wartości rzeczywistej wielkości regulowanej. Personel obsługi jest więc, w sposób łatwo dostrzegalny i jednoznaczny, informowany o zaistnieniu uchybu regulacji, jego kierunku i wielkości.

Wbudowane styki sygnalizacji i lampki sygnalizacyjne - każdy z przyrządów tablicowych wyposażony jest w dwa nastawialne zespoły styków umożliwiających sygnalizację stanów granicznych w odniesieniu do wielkości regulowanej, uchybu regulacji lub innej kontrolowanej wielkości wprowadzanej z zewnątrz obwodu regulacji. Sygnalizacja odbywa się za pomocą umieszczonych na tabliczce czołowej przyrządu lampek sygnalizacyjnych lub dodatkowych zewnętrznych urządzeń sygnalizacji. Styki sygnalizacji mają potencjał zerowy.

Bezudarowość przełączania rodzaju pracy - zastosowanie układu pamięci w linii sygnału wyjściowego pozwala w sposób bezudarowy przełączać obwód regulacyjny ze sterowania ręcznego na automatyczne lub odwrotnie bez czacochłonnego równoważenia sygnałów.

Dwie szybkości zmiany sygnału sterowania ręcznego - umożliwiają między innymi szybkie sprowadzenie członu wykonawczego do położenia bezpiecznego w przypadku zaistnienia okoliczności wymagających pośpiechu. Operator ma możliwość dokonywania zmiany sygnału sterowania ręcznego w pełnym zakresie i w dowolnym kierunku w czasie 100 s, przy normalnych warunkach pracy lub w czasie 5 s w okolicznościach wyjątkowych.

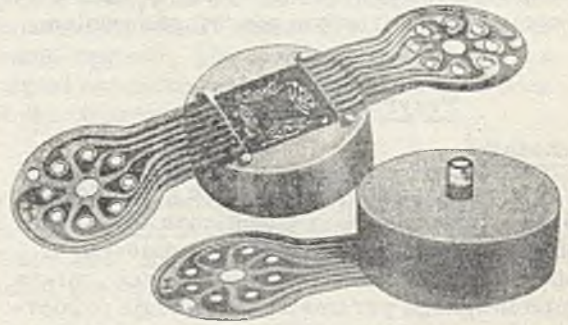
Dodatkowa przystawka sterowania ręcznego - jest to element zastępczy stanowiący wyposażenie dowolnego przyrządu tablicowego, w którym realizowana jest funkcja sterowania ręcznego. Przystawka umożliwia utrzymanie obwodu regulacyjnego w stanie działania przy wybudowanym z tablicy przyrządzie centralnym. Przystawka może być wykorzystana jako element zastępczy dla kilku obwodów regulacyjnych.

Ograniczenie działania całkowitego i ograniczenie sygnału wyjściowego w regulatorze do wartości stałej lub wartości sterowanej sygnałem zewnętrznym zabezpiecza przed wyjściem wielkości nastawianej poza ustalone granice oraz eliminuje niepożądany wpływ składowej "I" w stanach nieustalonych.

Dwa algorytmy regulacji - obok powszechnie stosowanego algorytmu regulacji, którego podstawą jest wielkość uchybu, wprowadzony jest algorytm dodatkowy, oparty na wartości rzeczywistej wielkości regulowanej. Przejście z jednego algorytmu na drugi odbywa się drogą prostej operacji przełączenia. Dodatkowy algorytm regulacji pozwala na nieszkodliwe wprowadzanie gwałtownych zmian wartości zadanej /np. przy przełączeniach z regulacji kaskadowej na regulację stałowartościową lub przy przejściach ze współpracy komputerem do regulacji lokalnej/.

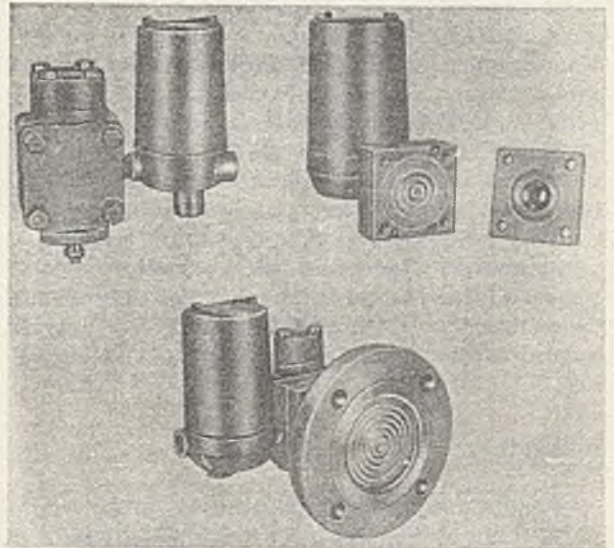
Przetworniki pomiarowe

W skład systemu wchodzi grupa przetworników ciśnienia, różnicy ciśnień, poziomu, ciśnienia absolutnego oraz podciśnienia w pełnym zestawie zakresów pomiarowych. Przetworniki oparte są na zasadzie pomiaru na-



Fot. 1. Zespół czujnika tensometrycznego

prężeni w membranie sprężystej, utworzonej w monokryształe krzemu i wyposażonej w półprzewodnikowy mostek tensometryczny. Przyrządy te stanowią wyraz najwyższych osiągnięć technicznych w dziedzinie automatyki przemysłowej, odznaczając się wysoką dokładnością działania oraz bardzo małą wrażliwością na zakłócenia zewnętrzne.



Fot. 2. Tensometryczne przetworniki różnicy ciśnień, ciśnienia i poziomu

Przyrządy pomocnicze

Przyrządy te montowane są w sterowni poza tablicą operacyjną, najczęściej w rozdzielonych szafach i służą do przekształcania sygnałów w obwodzie regulacyjnym, bądź też do wykonywania przeliczeń metodą operacji analogowych.

Przyrządy pomocnicze umożliwiają realizację następujących funkcji:

- sygnalizowanie wartości granicznych,
- pierwiastkowanie sygnału,
- oddzielanie galwaniczne,
- ograniczanie sygnału,
- wybieranie nastawionej górnej lub dolnej wartości granicznej,
- odwracanie sygnału,
- opóźnianie sygnału,
- dodawanie i odejmowanie sygnałów,
- mnożenie i dzielenie sygnałów,
- bezpośrednie całkowanie sygnału, bądź całkowanie z jednoczesnym pierwiastkowaniem.

Przyrządy tablicowe

Wskaźniki

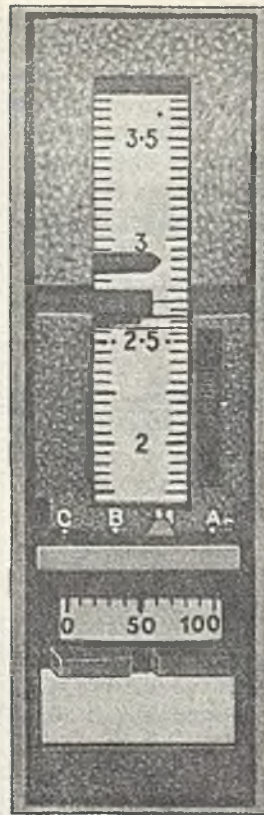
W przyrządach tych wielkość kontrolowana wprowadzona jest do wzmacniacza różnicowego i porównywana z napięciem odniesienia. Napięcie wyjściowe wzmacniacza jest miarą kontrolowanego parametru i powoduje proporcjonalne wychylenie się wskazówki względem nieruchomej skali. Dodatkowym wyposażeniem wskaźnika mogą być styki sygnalizacji górnej i dolnej wartości granicznej oraz lampki sygnalizacyjne umieszczone za tabliczką z oznaczeniem wielkości kontrolowanej.

Stacyjki sterowania ręcznego

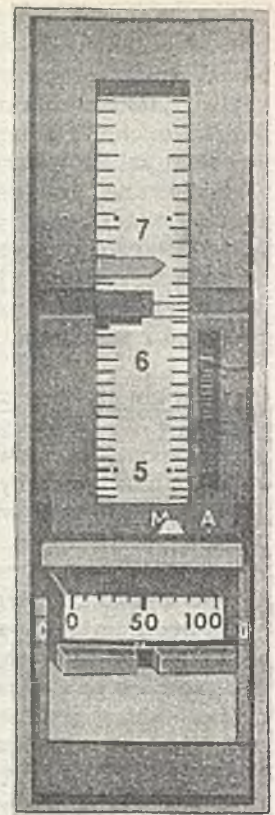
Stacyjki służą do ręcznego sterowania położenia członów wykonawczych. Oferowane są dwie zasadnicze odmiany stacyjek: w pierwszej odmianie wartość nastawianego sygnału wskazywana jest na podziałce pionowej o długości 75 mm, w odmianie drugiej podziałka pionowa wykorzystana jest do wskazywania wartości rzeczywistej wielkości regulowanej, zaś mały wskaźnik z podziałką poziomą umieszczony nad pokrętkiem nastawnika sygnału wyjściowego wskazuje wartość sygnału wyjściowego. Podobnie, jak i pozostałe przyrządy tablicowe, stacyjki mogą być wyposażone dodatkowo w lampki sygnalizacyjne i styki sygnalizacji górnej i dolnej wartości granicznej.

Regulatory

Podstawowymi przyrządami tej grupy są regulatory do regulacji stałowartościowej o działaniu PI lub PID. Regulator wyposażo-



Fot. 3. Regulator analogowy dla układów regulacji stałowartościowej



Fot. 4. Stacyjka dla układów bezpośredniego sterowania cyfrowego z analogowym regulatorem ubezpieczającym

ny jest w układ pamięci sygnału wyjściowego, umożliwiający bezuderzeniowe przełączanie rodzaju pracy "automatyka" - "sterowanie ręczne". Możliwe jest ograniczenie sygnału wyjściowego i składowej "I" do określonej wartości stałej lub wartości sterowanej sygnałem zewnętrznym. Dla układów regulacji kaskadowej przewidziane są dwie odmiany regulatorów, w których wartość zadana nastawiana jest sygnałem z regulatora wiodącego. Różnica między nimi polega na zastosowaniu w jednym przypadku ruchomej skali wskaźnika, przy której wartość zadana utrzymuje się zawsze na poziomie "zielonej linii". Każdy regulator może być wyposażony w dodatkową przystawkę sterowania ręcznego, umożliwiającą ręczne utrzymanie obwodu regulacji w stanie pracy przy wyjętym z tablicy przyrządzie podstawowym.

Stacyjki stosunku

Przyrządy te służą do nastawiania określonego stosunku między sygnałem wejściowym i wyjściowym w układach regulacji stosunku i regulacji kaskadowej. Dla liniowych sygnałów wejściowych zakres nastaw stosunku wynosi 0,3...3,0 dla pierwiastkowanych sygnałów wejściowych 0,5...1,73. Stacyjki stosunku mogą być wyposażone w skalę pionową do wskazywania wartości rzeczywistej oraz

sygnału wyjściowego, bądź też tylko w skalę poziomą z odczytem wartości sygnału wyjściowego.

Przyrządy regulacji i sterowania dla układów współpracujących z maszyną cyfrową

Automatyzacja procesów przemysłowych z zastosowaniem elektonicznych maszyn cyfrowych w układach sterowania centralnego może być realizowana w oparciu o przyrządy omawianego systemu w dwóch zasadniczych wariantach:

A. Sterowanie nadrzędne z zastosowaniem regulatorów analogowych dla których wartość zadaną otrzymuje się z jednostki centralnej, w formie sygnału cyfrowego;

B. Bezpośrednie sterowanie cyfrowe w którym sygnał maszyny cyfrowej przekazywany jest do jednostek wykonawczych oddziałując bezpośrednio na wielkość ich nastaw.

Możliwości przejścia na sterowanie rezerwowe w przypadku wyłączenia maszyny cyfrowej są następujące:

- w stacyjkach typu C. M. - przełączanie rezerwowe realizowane jest wg schematu: "komputer - sterowanie ręczne";
- w stacyjkach z regulatorem ubezpieczającym typu CMA - przełączanie rezerwowe od-

bywa się wg schematu: "komputer - automatyka - sterowanie ręczne";

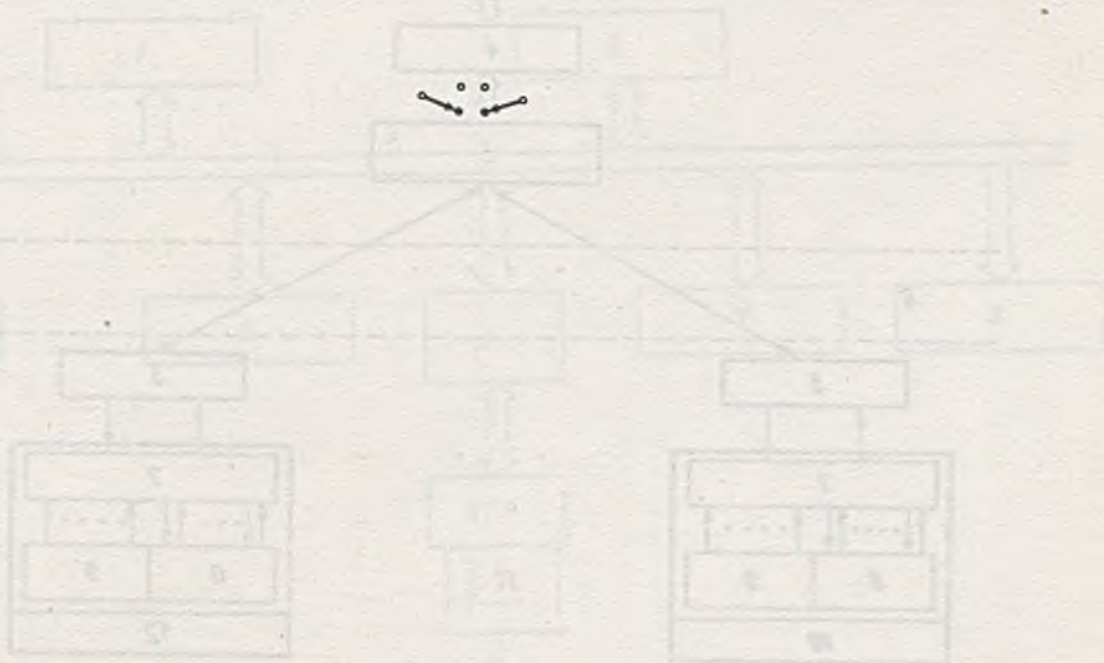
- w stacyjkach z regulatorem ubezpieczającym typu CMAT przełączanie rezerwowe może być realizowane podobnie jak w stacyjkach CMA wg schematu: "komputer - automatyka - sterowanie ręczne", z tą jednak różnicą, że nastawy wartości zadanej dla pracy w stanie "automatyka" są aktualizowane przez komputer, gdy regulator ubezpieczający jest wyłączony.

Wszystkie przyrządy współpracy z maszyną cyfrową mogą pracować w algorytmie pozycyjnym lub przyrostowym sygnału nastawczego.

W skład wyposażenia dodatkowego, oprócz opisanych poprzednio urządzeń sygnalizacji wartości granicznych z zapasową przystawką sterowania ręcznego, może wchodzić również przełącznik czasowy zapewniający automatyczne przejście ze stanu współpracy z komputerem do stanu "automatyka" bądź "sterowanie ręczne", gdy oczekiwany z komputera sygnał aktualizujący nastawę nie przychodzi w określonym odstępie czasu.

Wszystkie opisane wyżej przyrządy przystosowane są aktualnie do współpracy z maszynami cyfrowymi następujących firm: Honeywell, IBM, GEC-Elliott, Ferranti, General Electric.

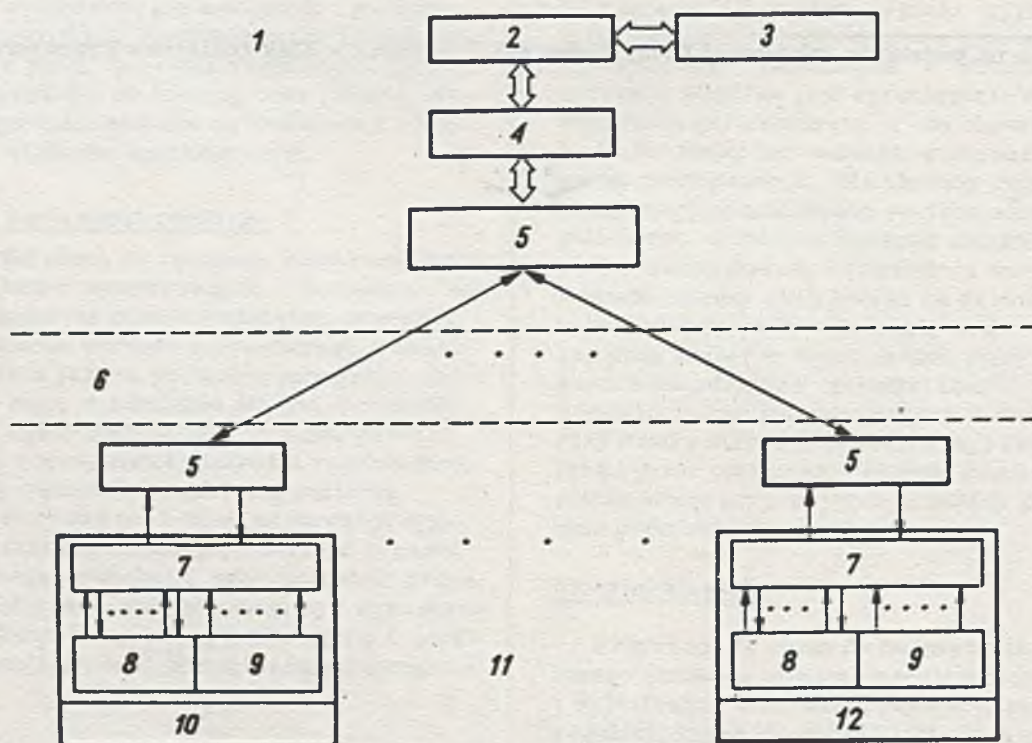
Opracowano na podstawie informacji firmy Honeywell "V-tronik - Elektronisches Prozessregelsystem"



NOWY SYSTEM TELEMECHANIKI TM 10

Nowy System telemechaniki TM-10, którego schemat ogólny przedstawia rys. 1, jest cyfrowym systemem przeznaczonym do zdalnej kontroli i sterowania obiektów /stacji terenowych/ przez dyspozytornię /stację centralną/ oraz rejestracji i przetwarzania informacji otrzymywanych z tych obiektów. Wykorzystanie w dyspozytorni minikomputera jako jednostki centralnej i wykonanie bloków fun-

kcyjnych systemu oparte na zunifikowanej modułowej budowie umożliwia elastyczność tworzenia struktur odpowiadających różnym potrzebom odbiorców. Przystosowanie systemu TM-10 do przesyłania informacji na połączeniach bezpośrednich, łączach telefonicznych lub radiowych umożliwia powiązanie tego systemu z istniejącymi środkami telekomunikacji.



Rys. 1. Schemat ogólny systemu TM-10: 1 - Dyspozytornia, 2 - Minikomputer, 3 - Wyposażenie, 4 - Moduł sprzężenia, 5 - Urządzenia transmisji danych, 6 - Sieć łączności, 7 - Elektronika Stacji teren., 8 - Aparatura kontrolno-pomiarowa, 9 - Elementy wykonawcze, 10 - Obiekt 1, 11 - Obiekty telemechanizowane, 12 - Obiekt n.

Produkowany w "Mera-ZAP-Mont" nowy system telemechaniki TM-10 skonstruowany jest na układach scalonych TTL. Może być stosowany w takich dziedzinach gospodarki, jak: gazownictwo, petrochemia, wodociągi, ciepłownictwo itp. W zakresie systemów telemetrii i telesterowania "Mera-ZAP-Mont" oferują następujące usługi:

- projektowanie,
- kompleksowe dostawy i montaż urządzeń u użytkownika,
- oprogramowanie minikomputera zastosowanego w systemie,
- uruchomienie urządzeń u użytkownika.

Nowy system TM-10 wdrożony został do sterowania siecią rozdzielni gazu na terenie miasta Poznania. Obecnie realizuje się dostawy urządzeń tego systemu dla sieci wodociągowej miasta Łodzi.

1. Dyspozytornia /stacja centralna/

W systemie telemechaniki TM-10 dyspozytornia spełnia rolę nadrzędną. Stąd wysyłane są do poszczególnych obiektów /stacji terenowych/ polecenia przekazania potrzebnych informacji oraz rozkazy sterujące poszczególnymi elementami wykonawczymi. W kierunku zrotnym przychodzą informacje opisujące aktualny stan pracy wszystkich obiektów.

Zasadniczą częścią składową dyspozytorni, której schemat blokowy przedstawia rys. 2,

jest minikomputer w którego pamięci operacyjnej umieszcza się algorytmy pracy wszystkich stacji /obektów/, co pozwala:

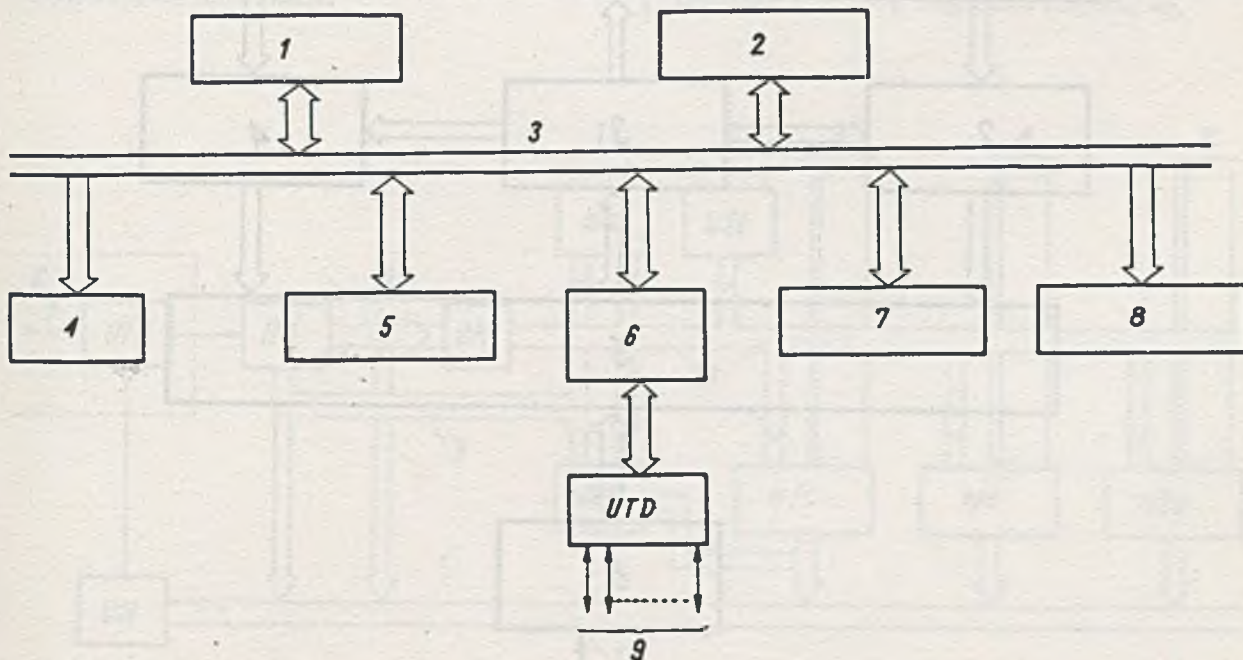
- otrzymać aktualną informację z dowolnego obiektu,
- sterować dowolnymi elementami wykonawczymi uprzednio wybranej stacji,
- automatycznie sterować kontrolowanymi stacjami,
- dokonywać centralnej rejestracji oraz przetwarzania mierzonych parametrów pomiarowych i sygnalizacyjnych.

System telemechaniki TM-10 może więc pełnić funkcje sprawozdawcze. Polegają one na automatycznym rejestrowaniu informacji o przebiegu procesu - za pomocą perforatora taśmy, drukarki lub maszyny do pisania /odbywa się to okresowo, w stanach awaryjnych lub na żądanie/ w tym również wyników odpowiedniego przetwarzania wprowadzonych danych.

Funkcje nadzorcze polegają na automatycznym oddziaływaniu na elementy wykonawcze obiektu. Wykrywanie przekroczeń kontrolowanych parametrów polega na porównywaniu aktualnych wartości mierzonych z nastawionymi wartościami granicznymi.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia parametru może nastąpić:

- uruchomienie sygnalizacji optycznej lub akustycznej,



Rys. 2. Schemat blokowy stacji centralnej: 1 - Minikomputer I, 2 - Minikomputer II, 3 - Interfejs, 4 - Synoptyka: tablica synoptyczna, monitor ekranowy, 5 - Elementy manipulacyjne: pulpit operacyjny, elektryczna maszyna do pisania, klawiatura numeryczna, 6 - Moduł sprzężenia, 7 - Pamięci zewnętrzne: pamięć dyskowa, pamięć kasetowa, pamięć taśmowa, 8 - Centralna rejestracja danych: pamięci zewnętrzne, elektryczna maszyna do pisania, drukarka znakowo-mozajkowa, perforator, 9 - Łączna.

- specjalne oznaczenie drukowanych wyników pomiarowych /przejście z koloru czarnego na czerwony/,
- automatyczne oddziaływanie na obiekt celem zlikwidowania przyczyny.

Ze względu na przejście głównych funkcji w dyspozytorni przez minikomputer ilość informacji przekazywanych bezpośrednio dyspozytorni jest zredukowana i ogranicza się do wymaganych potrzeb. Dane o pracy obiektu mogą być prezentowane na tablicy synoptycznej /wykonanie mozaikowe/ obrazującej przebieg procesu, na monitorze ekranowym /kolorowym/ lub na arkuszu drukarki.

Aby zwiększyć niezawodność działania systemu w dyspozytorni, można zastosować dwa minikomputery - jeden prowadzący pracę systemu, drugi rezerwowo. Minikomputer rezerwowo przygotowany jest na przyjęcie w każdej chwili prowadzenia systemu w razie awarii prowadzącego.

Dwukierunkowa korespondencja minikomputera z obiektami odbywa się poprzez: szyny interfejsu, moduł sprzężenia i urządzenia transmisji danych /UTD na rys. 2/

Głównym zadaniem modułu sprzężenia jest zamiana /przychodzących z obiektów za pośrednictwem łączy telekomunikacyjnych i urzą-

dzeń transmisji danych/ szeregowych postaci informacji na informacje w kodzie minikomputera oraz zamiana odwrotna przy przesyłaniu poleceń do obiektu. W module sprzężenia generowane są również impulsy przerwań do minikomputera, sygnalizujące moment informacji i wysyłania polecenia.

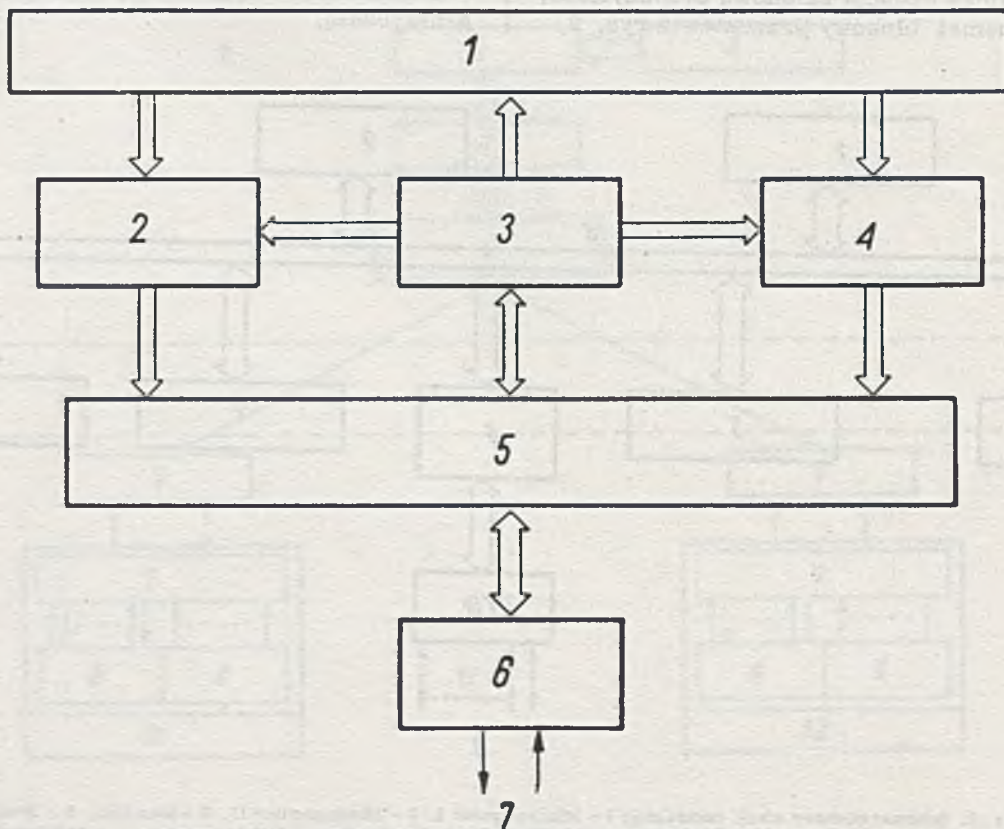
Pozostałe urządzenia wchodzące w skład dyspozytorni /rys. 2/ traktuje się jako urządzenia pomocnicze i dobór ich uzależniony jest od potrzeb procesu oraz wymagań użytkowników.

2. Przesyłanie informacji

Połączenie dyspozytorni z poszczególnymi obiektami /stacjami terenowymi/ następuje za pomocą dwóch kanałów transmisji danych;

- kanału transmisji poleceń z dyspozytorni do stacji terenowych,
- kanału transmisji odpowiedzi z stacji terenowych do dyspozytorni.

Jako kanały transmisji danych dla systemu telemechaniki TM-10 służyć mogą wydzielone kanały łączności telefonicznej lub radiowej lub przewodowe połączenia dyspozytorni ze stacjami terenowymi. Przy korzystaniu z wydzielonych kanałów łączności telefonicznej i zastosowaniu urządzeń telegrafii wielokrotnej istnieje możliwość prowadzenia rozmowy tele-



Rys. 3. Ogólny schemat wyposażenia obiektu /stacji terenowej/: 1 - Proces technologiczny, 2 - Aparatura sygnalizacyjna, 3 - Elementy wykonawcze, 4 - Aparatura pomiarowa, 5 - Elektronika stacji terenowej, 6 - Urządzenie transmisji danych, 7 - Łącze.

fonicznej na tym samym kanale, lecz zwięzonym paśmie częstotliwości, niezależnie od aktualnie przesyłanych sygnałów telemechaniki.

Komunikowanie się dyspozytorni z kontrolowanymi obiektami odbywa się za pomocą słów ośmiobitowych. Treścią takiego słowa może być polecenie przesyłania informacji o parametrze lub część polecenia sterowania urządzeniami. Nadchodzące kolejno do stacji terenowej bity informacji są dzielone przez odpowiedni licznik, którego praca musi być synchroniczna i synfazowa z pracą układu emitującego słowa przekazywane. Synchronizm ten jest sprawdzany okresowo, oraz w przypadku napływających ze stacji wątpliwych pod względem wierności informacji. Jeżeli zostaje stwierdzony brak synchronizmu, wówczas omawiany licznik - przez wysyłanie odpowiedniej sekwencji składającej się z grupy kolejno po sobie występujących trzech słów synchronizacji - zostaje ustawiony do wymaganego stanu.

Słowa wysłane ze stacji terenowej do dyspozytorni są również ośmiobitowe. Jedno takie słowo niesie informacje o wybranym parametrze /256 poziomów kwantowania/ lub jest słowem, które uprzednio odebrała stacja w przypadku, gdy było ono częścią polecenia sterowania urządzeniami stacji. Ciągi bitów nadchodzących ze stacji terenowej do dyspozytorni dzielone są na poszczególne słowa, przy czym wykorzystuje się fakt znanego wynikającego z transmisji i pracy stacji opóźnienia napływającej informacji.

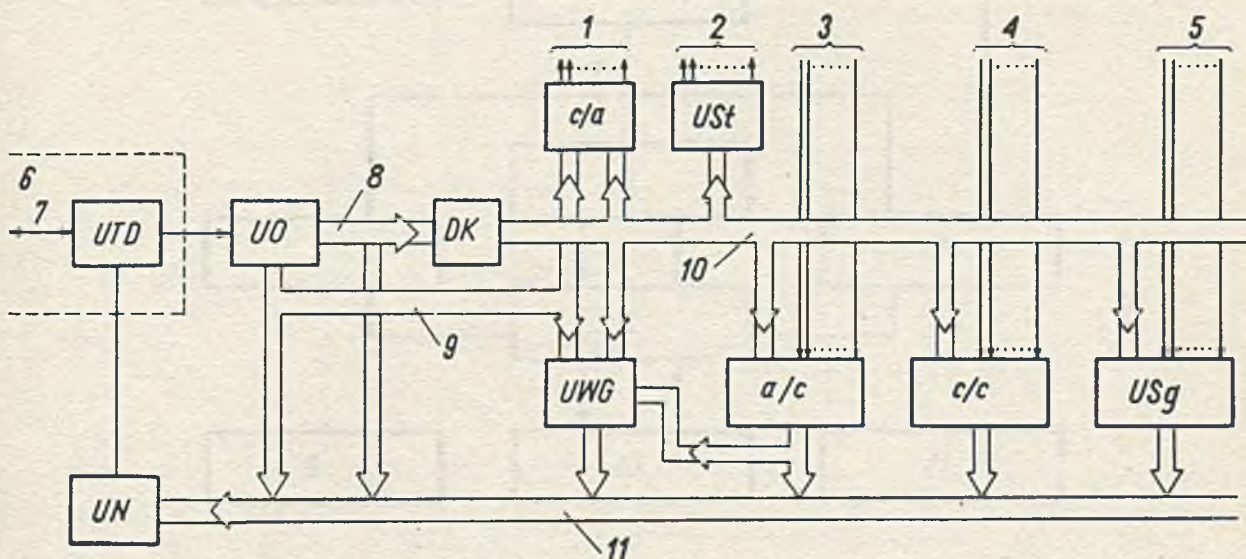
Przy kontroli odbieranych informacji pomiarowych wykorzystuje się nadmiarowość wynikającą z cyklicznego ich zbierania. Informacje pomiarowe nadchodzące z kontrolowanych obiektów są każdorazowo porównywane z informacjami z poprzedniego cyklu pomiarowego. Jeżeli różnica jest większa od wartości wynikającej z parametrów obiektu, oznacza to, że w kanałach transmisji danych musiało nastąpić przekłamanie. W takim przypadku wysłane zostaje do danej stacji żądanie powtórzenia wykonania pomiarów.

Zabezpieczenie przed przekłamaniami poleceń wykonywanych odbywa się poprzez zwrotne ich przekazanie do dyspozytorni. Tylko w przypadku zgodności rozkazu nadanego i zwrotnego następuje wydanie decyzji o wykonaniu wysyłanych uprzednio poleceń.

3. Obiekt /stacja terenowa/

Wyposażenie obiektów objętych telemechanizacją /rys. 3/ uzależnione jest w głównej mierze od ich wielkości oraz rodzaju procesu technologicznego, jaki w nich zachodzi. W zakresie technicznego wyposażenia strony technologicznej obiektu, system TM-10 przystosowany jest:

- do elektrycznej aparatury sygnał zacyjnej,
- do aparatury pomiarowej, posiadającej na wyjściu elektryczny standardowy sygnał analogowy /prądowy, napięciowy, zmiana rezystancji/ lub cyfrowy w kodzie binarnym,
- do różnego rodzaju elementów wykonawczych sterowanych pośrednio lub bezpośrednio elektrycznie w sposób ciągły lub impulsowy.



Rys. 4. Schemat blokowy elektroniki stacji terenowej: 1 - Do obiektu, 2 - Do urządzeń wykonawczych, 3 - wejście analogowe, 4 - wejścia cyfrowe, 5 - wejście sygnałowe, 6 - Kanał transmisji danych, 7 - Linia, 8 - Magistrala poleceń, 9 - Magistrala wartości, 10 - Magistrala dekodera, 11 - Magistrala nadawcza.

Główną część systemu TM-10 na obiekcie /stacji terenowej/ stanowi elektronika stacji, której zadaniem jest przygotowanie informacji dla dyspozytorni oraz realizacja poleceń z niej przychodzących. W skład elektroniki każdej stacji terenowej /rys. 5/ wchodzi: układ odbiorczy UO, dekoder DK, układ nadawczy UN oraz następujące magistrale: poleceń, dekodera i nadawcza. Oprócz tego w skład stacji mogą wchodzić następujące układy: magistrala wartości, przetworniki pomiarowe a/c, c/c, c/a, układy wartości granicznych UWG, układy sterujące USt oraz układy sygnalizacji USg.

Informacja binarna przychodząca z dyspozytorni, wchodzi w postaci szeregową do UO, którego zadaniem jest zapewnienie synchronizmu bitowego i blokowego, zamiana informacji na słowa poleceń i słowa wartości oraz kierowanie ich do odpowiednich magistral. Jeżeli w jednym kanale transmisyjnym pracuje więcej niż jedna stacja, to UO zawiera również blok wywołania adresowego.

Przesyłanie zwrotne informacji odbywa się poprzez magistrale nadawcze po przekazaniu

rozkazu. Z magistrali tej informacja zostaje pobrana przez UN, który zamienia ją na informację szeregową i przesyła do dyspozytorni.

Treścią informacji zwrotnej, nadawanej ze stacji terenowej może być wartość zmierzonego parametru, zawartość dowolnego rejestru wartości granicznych, zawartość magistrali wartości, sygnalizacja stanu obiektu lub samej stacji.

Stacja terenowa ma również możliwość automatycznej kontroli mierzonych parametrów co do ich granicznych wartości. Odbywa się to w UWG, gdzie następuje porównanie mierzonych parametrów z przetworników a/c i zapisanie wyniku porównania w odpowiednim rejestrze. Jeżeli jest to konieczne, stacja kontroluje wszystkie mierzone parametry. Kontrola ta ma na celu skrócenie cyklu łączności ze stacją, gdy zależy nam tylko na informacji, czy wartość danego parametru mieści się w zadanych granicach.

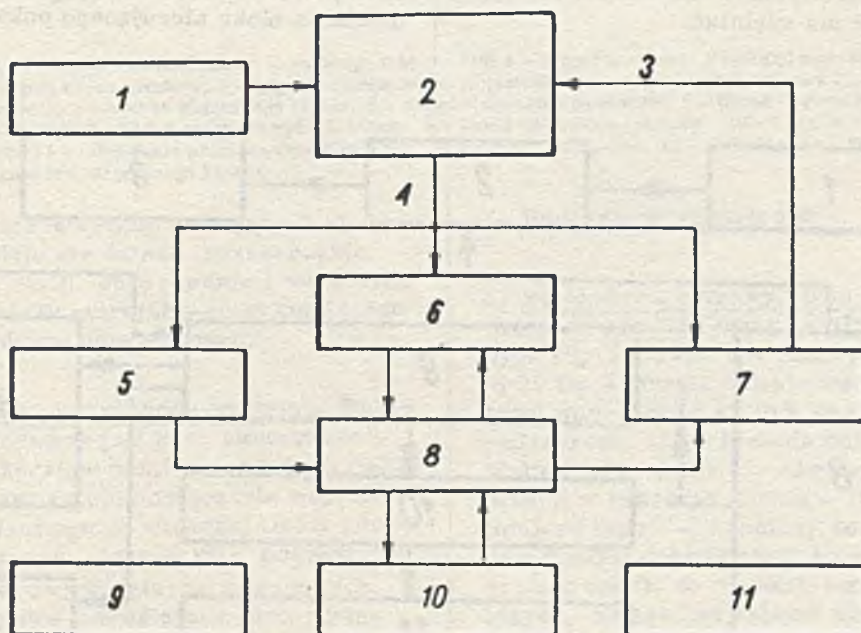


KOMPUTEROWY SYSTEM POMIAROWY "MERATRONIK"

Dynamiczny rozwój produkcji przemysłowej na świecie i wprowadzanie nowoczesnych procesów technologicznych podnoszących wydajność tej produkcji, wymagają szybkiego rozwoju metrologii. W miarę rozwoju techniki produkcji zwiększa się bowiem zarówno liczba mierzonych wielkości fizycznych jak i dokładność ich pomiarów. Dlatego też rozwój aparatury pomiarowej idzie w kierunku two-

rzenia zautomatyzowanych systemów pomiarowych, przystosowanych również do współpracy z maszynami matematycznymi.

Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Meratronik" prowadzą prace konstrukcyjne nad Informatycznym Systemem Pomiarowym, który obejmuje zbiór



Rys. 1. Schemat komputerowego systemu pomiarowego "Meratronik": 1 - Urządzenie sterujące, 2 - Tablica sterownicza systemu, 3 - Dane, 4 - Sterowanie, 5 - Podsystemy zasilające, 6 - Przełączanie, 7 - Podsystemy pomiarowe, 8 - Urządzenie pośredniczące, 9 - Obudowy i szafy, 10 - Urządzenie testowane, 11 - Pomoc "Meratronik" przy budowaniu systemu wg potrzeb odbiorcy.

1. Urządzenia sterujące systemem

- minikomputery produkcji Zakładów Systemów Minikomputerowych "Mera-ZSM",

- zegar cyfrowy typu C-553 przeznaczony do rejestracji czasu dokonania pomiaru w zestawach cyfrowych przyrządów pomiarowych. Zegar wskazuje czas z dokładnością ± 1 s na dobę. Maksymalne wskazanie wynosi 23 godziny 59 minut i 59 sekund. Wyjście zegara podaje:

- sygnały informacji o aktualnym czasie
- sygnał o uruchomieniu rejestratora cyfrowego /drukarki wyniku pomiaru/
- sygnały sterujące c: 0, 1; 1; 10 s, 1; 10; 20 min., 1; 2 godz. i co 1 dobę.

Zdalne uruchamianie i zatrzymywanie zegara /początek i koniec pracy/ następuje zewnętrznymi impulsami o amplitudzie 2...5 V i czasie trwania 50 μ s. Schemat blokowy zegara pokazany jest na rys. nr 2.

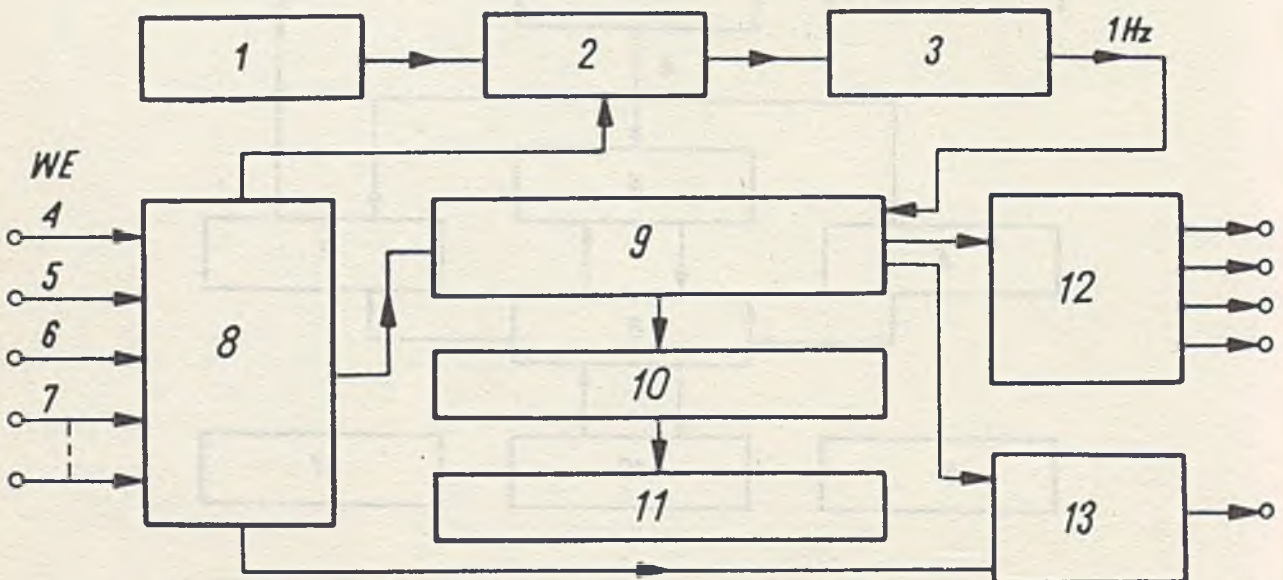
- blok sterujący przełącznika kanałów pomiarowych typu P 226 umożliwia kolejne dołączanie wejścia pomiarowego przyrządu cyfrowego do większej ilości punktów pomiarowych. Maksymalna częstotliwość przełączania kanałów pomiarowych wynosi 50 przełączeń na sekundę. Przełączanie może odbywać się ręcznie lub automatycznie. /Jednokrotny cykl oraz praca ciągła/. Sygnały sterujące przełącznikiem kanałów pomiarowych w kodzie BCD 1248 /stan "0" U wy $\leq 0,4$ V/. Schemat działania bloku sterującego pokazano na rys. 3.



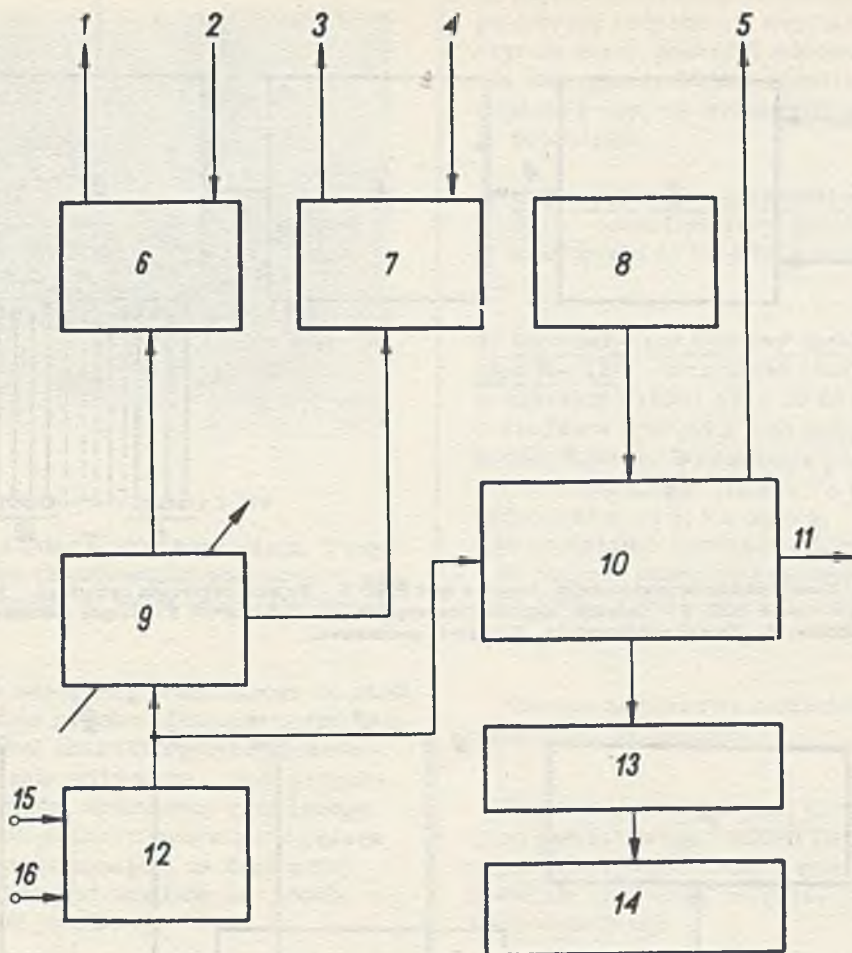
Fot. 1. Zegar cyfrowy C-553

programowanych elektronicznych przyrządów pomiarowych i pomocniczych o budowie modularnej i z unifikowanym interfejsie przeznaczonych do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i dostosowanych do współpracy z automatem obrachunkowym MERA 302. Schemat powyższego systemu przedstawiono na rys. 1.

Wszystkie przyrządy pomiarowe systemu są również przyrządami ogólnego zastosowania, charakteryzującymi się odpowiednim stopniem zautomatyzowania funkcji, wykonanym jako wolnostojące lub modułowe. Taka struktura pozwala na elastyczne budowanie systemów pomiarowych, w zależności od funkcji jakie system ma spełniać.



Rys. 2. Schemat blokowy zegara cyfrowego: 1 - Generator /1 MHz/, 2 - Bramka, 3 - Dzielnik częstotliwości, 4 - WE - Start, 5 - Stop, 6 - Kasowanie, 7 - Druk, 8 - Układy sterowania zegara, 9 - Licznik o pojemności 23.59.59, 10 - Układ zmiany kodów, 11 - Zespół wyświetlaczy, 12 - Układy wyjściowe sterowania CRD, 13. Układ współpracy z drukarką.



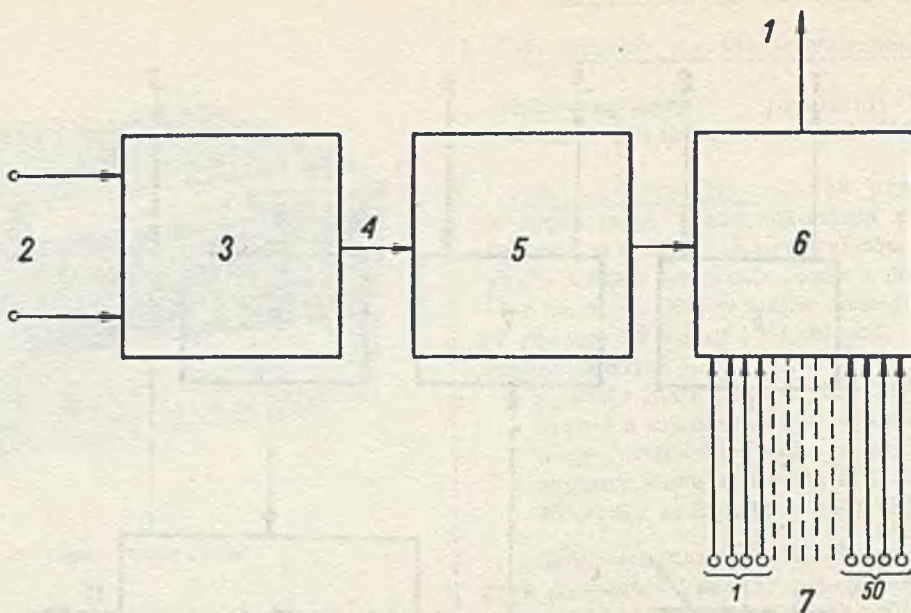
Rys. 3. Zasada działania bloku sterującego typu P-226: 1 - Sygnał uruchom. Przyrząd pomiarowy, 2 - Sygnał końca pomiaru, 3 - Sygnał uruchomienia. Rejestrator, 4 - Sygnał końca rejestracji, 5 - Informacja o numerze włączonego kanału, 6 - Układ sterowania pomiarów, 7 - Układ sterowania rejestracją, 8 - Układ ręcznego wyboru kanału, 9 - Układ opóźnienia pomiaru, 10 - Licznik kanałów, 11 - Sterowanie przełącznikiem kanałów, 12 - Układy wejściowe, 13 - Dekoder, 14 - Wskaźnik numeru załączonego kanału.

W zakresie urządzeń sterujących systemem przewiduje się dalsze rozszerzenie asortymentu, m.in. opracowanie i wdrożenie do produkcji bloku sterująco-programującego prostych systemów pomiarowych.

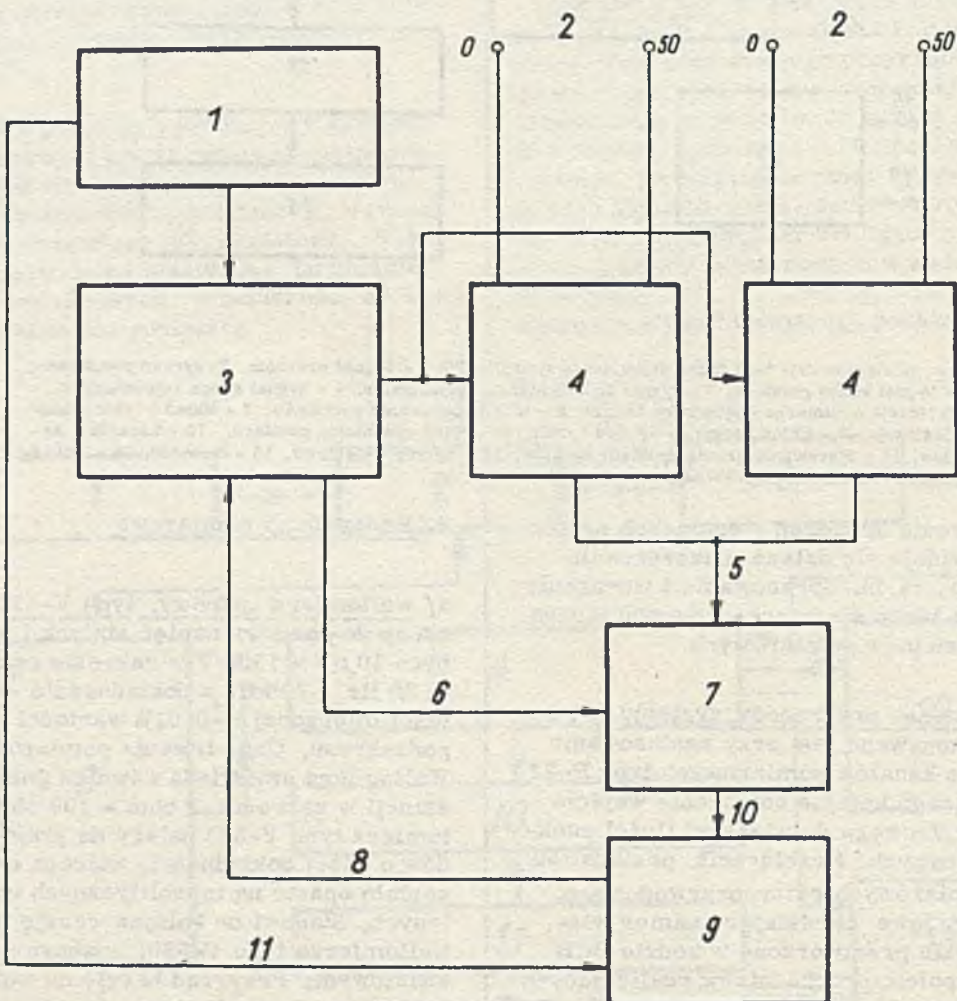
2. Przełączanie przyrządów systemu. Przełączanie dokonywane jest przy zastosowaniu przełącznika kanałów pomiarowych typu P-227 umożliwiającego kolejne dołączenie wejścia przyrządu cyfrowego do większej ilości punktów pomiarowych. Przełącznik posiada 50 kanałów pomiarowych czteroprzewodowych. Sygnały wejściowe określające numer włączonego kanału przetworzone w kodzie BCD sterują zespołem przekaźników realizujących kolejne załączenie kanałów pomiarowych do wejścia pomiarowego przyrządu cyfrowego. Zasada działania przełączania kanałów pomiarowych pokazane jest na rys. 4.

3. Podsystemy pomiarowe

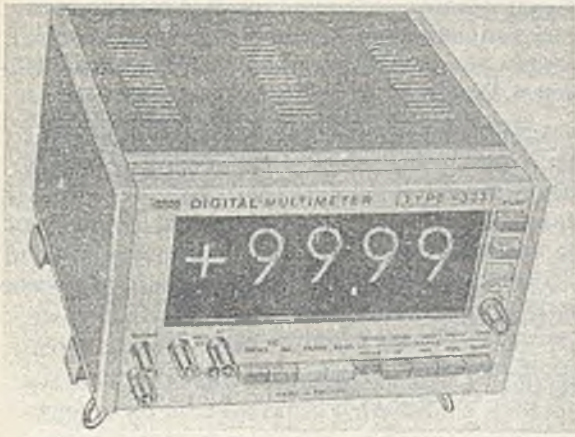
a/ woltomierz cyfrowy, typu V-533 przeznaczony do pomiaru napięć stałych i przemiennych 10 μ V - 1000 V w zakresie częstotliwości 20 Hz - 20 kHz z dokładnością $\pm 0,05\%$ wartości mierzonej i $\pm 0,01\%$ wartości końcowej podzakresu. Czas trwania pomiaru 60 ms. Woltomierz umożliwia również pomiar rezystancji w zakresie 1 Ω - 100 Mohm. Woltomierz typu V-533 należy do grupy przyrządów o dużej dokładności, którego działanie zostało oparte na monolitycznych układach scalonych. Stanowi on kolejną wersję rozwojową woltomierza typu V-530, znanego na rynku światowym. Przyrząd bazuje na woltomierzu napięcia stałego, którego praca oparta jest na zasadzie podwójnego całkowania. Zastosowanie specjalnego ekranu ochronnego zapewnia bardzo dobre tłumienie zakłóceń występu-



Rys. 4. Zasada działania przełącznika kanałów typu P227: 1 - Wejście przyrządu cyfrowego, 2 - Sterow. w kodzie BCD, 3 - Dekoder sygnałów sterujących, 4 - Kod : z 10, 5 - Zespół sterowania przekaźników, 6 - Zespół przekaźników, 7 - Kanały pomiarowe.



Rys. 5. Zasada działania automatycznego zestawu pomiarowego zawierającego blok sterujący typu P226 oraz 2 przełączniki kanałów typu P227: 1 - Zegar cyfrowy typu C553, 2 - 50 kanałów sygn., 3 - Blok sterujący przełącznika kanałów typu P226, 4 - Przełącznik kanałów typu P227, 5 - Kanał pomiarowy, 6 - Uruchomienie pomiaru, 7 - Cyfrowy przyrząd pomiarowy /Woltomierz cyfrowy/, 8 - Sygnał końca rejestracji, 9 - Rejestrator cyfrowy, 10 - Informacja o wyniku pom. w kodzie BCD, 11 - Informacja o czasie pomiarów.



Fot. 2. Voltomierz cyfrowy V-533

jących łącznie z mierzonym napięciem. Przyrząd posiada dwa przetworniki pomiarowe: napięcia przemiennego na stałe oraz rezystancji na napięcie.

Przetwornik napięcia przemiennego na stałe działa na zasadzie prostownika operacyjnego o tak ukształtowanej charakterystyce przetwarzania, że napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do wartości skutecznej mierzonego napięcia. Metoda pomiaru rezystancji polega na pomiarze spadku napięcia na mierzonej rezystancji, która jest zasilana ze źródła o stałej wydajności prądowej.

go wzmacniacza wejściowego. Jest to tak zwany szybko działający wzmacniacz prądu stałego o dużej rezystancji wejściowej, niewielkim dryfcie zera, znacznej odporności na zakłócenia szeregowe. Układ umożliwia dołączenie wejścia i wyjścia wzmacniacza do tego samego potencjału.

c/ częstościomierz-czasomierz liczący typu C-549A umożliwia pomiar częstotliwości w zakresie do 20 MHz i okres odstepu czasu;

d/ automatyczny cyfrowy mostek pojemności typu E-315A umożliwia pomiar pojemności w zakresie 0,0001 pF - 10 uF, przewodności w zakresie 0,01 μ S - 100 mS oraz tg δ w zakresie 0,0001. Wyzwalanie pomiaru następuje:

- z wewnętrznego "timer" o częstotliwości regulowanej od 0,5 s do 5 s,
- przy zmianie wartości wielkości mierzonej,
- za pomocą przycisku ręcznego,
- za pomocą zewnętrznego sygnału elektrycznego.

Zakres pomiarowy może być wybrany automatycznie lub ręcznie.

Przedstawione powyżej przyrządy podsystemu pomiarowego "MERATRONIK" stanowią najnowsze opracowania w tym zakresie. W podsystemie tym mogą również pracować opracowane wcześniej:



Fot. 3. Voltomierz cyfrowy V-534

b/ woltomierz cyfrowy typu V-534 jest przeznaczony do pomiaru napięć stałych w zakresie 1 μ V - 1000 V. Został on opracowany na bazie woltomierza typu V-530. Znaczną czułość przyrządu uzyskano dzięki zastosowaniu nowe-

- woltomierze cyfrowe typu V-527, V-529, V-530 i V-531,
- częstościomierz-czasomierz liczący typu C-549,
- automatyczny cyfrowy mostek pojemności typu E-315.

Na rys. 5 pokazano zasadę działania zestawu pomiarowego systemu "MERATRONIK".

4. Urządzenia pośredniczące systemu

- blok sterujący typu V-532/3511, umożliwiający za pomocą drukarki typu 3511 produkcji RFT, trwałą rejestrację wyników pomiarów dokonywanych woltomierzami cyfrowymi typów V-530, V-531, V-532, V-533, V-534. Blok sterujący spełnia warunki elektrycznego dopasowania wejść powyższych typów woltomierzy do wejścia sygnałów informacyjnych drukarki typu 3511.

Blok sterujący realizuje następujące funkcje:

- dopasowuje poziom napięć wyjściowych informacji cyfrowej stanu dekad woltomierzy do poziomu wymaganego dla wejść informacji drukarki 3511;
- przetwarza wejściową informację zakresu pomiarowego z kodu jeden z dziesięciu na kod dwójkowy-dziesiętny 1248;
- wytwarza sygnały uruchomienia drukarki, zmiany koloru druku, blokady uruchomienia woltomierza.

5. Podsystem zasilający

a/ Stabilizowany zasilacz tranzystorowy typu P-315S przeznaczony do zasilania układów wymagających znacznych napięć /0-150 V/ i niewielkich prądów /0-200 mA/ z programowaną pracą w zakresie:

- regulacji napięcia rezystorem zewnętrznym,
- regulacji napięcia napięciem zewnętrznym,
- regulacji prądu stabilizowanego napięciem zewnętrznym,
- regulacji prądu stabilizowanego rezystorem zewnętrznym,
- pracy szeregowej i równoległej,
- stabilizacji napięcia bezpośrednio na obciążeniu,
- stabilizacji alarmu i otwieraniu lub zamykaniu obwodu zewnętrznego.

b/ Zasilacz typu P-316 o kalibrowanym napięciu /0-50 V/ i prądzie wyjściowym /0-1 A/. Dokładność kalibracji 1% /typowo 0,25%/

c/ Zasilacz typu P-317 o kalibrowanym napięciu /0-100 V/ i prądzie wyjściowym /0-0,5 A/. Dokładność kalibracji 1% /typowo 0,25%/.

d/ Generator funkcji typu G-432 jest uniwersalnym źródłem sygnałów: prostokątnego, trójkątnego i sinusoidalnego w szerokim zakresie częstotliwości /1 Hz-1,1 MHz/

e/ Generator napięcia sinusoidalnego typu K937 pracujący w zakresie częstotliwości 100 kHz - 100 MHz.

6. Urządzenia peryferyjne systemu

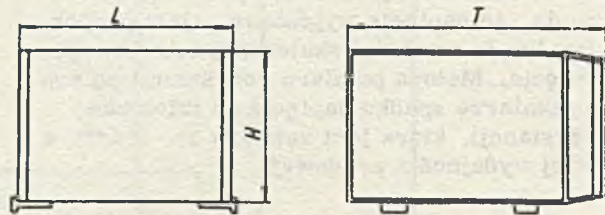
a/ Rejestrator cyfrowy typu P-234 zbudowany z wykorzystaniem elektrycznej maszyny do pisania produkcji Zakładów im. Generała Waltera w Radomiu;

b/ Blok przekroczeń typu E-3151 przeznaczony do sygnalizowania przekroczeń dwóch nastawionych granic /dolnej i górnej/ w dwóch niezależnych torach pomiarowych. Sygnalizacja świetlna umożliwia stwierdzenie w którym z trzech zakresów wartości znajdują się wskazania przyrządu pomiarowego:

- powyżej górnej granicy tolerancji,
- poniżej dolnej granicy tolerancji;
- w ustawionym przedziale tolerancji

c/ Transkrypter typu E-3152 umożliwia dwukanałową rejestrację wyników pomiarów przez jednokanałową drukarkę /np. prod. RFT typu 3512/ przy współpracy z przyrządami spełniającymi założenia standardu interfejsu ISP kat. II;

d/ Wielokanałowy przetwornik danych typu E-201 zawiera 10-pozycyjny komutator kanałów. Przetwornik przeznaczony jest do zbierania



Tabl. 1.

H \ T	250	350	450	550	L
84					146
					219
					292
					438
128					146
					219
					292
					438
172					146
					219
					292
					438
217					146
					219
					292
					438
261					146
					219
					292
					438
306					146
					219
					292
					438
350					146
					219
					292
					438

- wymiary szczególnie zalecane
- wymiary zalecane
- wymiary niezalecane

rania danych z dowolnego zainstalowanego w systemie przyrządu cyfrowego. Jako cyfrowy rejestrator danych może zostać użyty szybki perforator taśmy papierowej, rejestrator magnetyczny, dalekopis z perforatorem, rejestrator cyfrowy typu P-234. Dalekopis może być umieszczony w pobliżu systemu lub po drugiej stronie łącza telegraficznego, co umożliwia realizację prostego systemu telemetrii.

Wielokanałowy przetwornik danych typu E-201 pracuje przy maksymalnej szybkości określonej przez:

- czas konieczny do ustalenia się mierzonego sygnału po przełączeniu komutatora kanałów,
- czas pomiaru miernika cyfrowego zawiera-

- jący czas filtracji sygnału wejściowego,
- czas rejestracji cyfrowej wyniku pomiaru.

W przypadku zastosowania dalekopisu 50 baud uzyskuje się szybkość rejestracji na ok. 1 kanał/s, a w przypadku szybkiego perforatora taśmy 10 - 15 kanałów/s.

Wszystkie przyrządy wchodzące w skład informatycznego systemu pomiarowego "MERATRONIK" są montowane w zunifikowanych obudowach. Wymiary obudów podano w tablicy 1. Obudowa typu ZD będąca jednocześnie konstrukcją nośną przyrządu może być użyta do przyrządów elektronicznych wytwarzanych zarówno seryjnie jak i indywidualnie. Aparatura w wymienionych obudowach może pracować w warunkach klimatu umiarkowanego.

APARATURA I SYSTEMY POMIAROWO-KONTROLNE DO KONTROLI PARAMETRÓW W DZIEDZINIE OCHRONY ŚRODOWISKA

Problemy ochrony naturalnego środowiska nadaje się dzisiaj szczególną rangę, ponieważ stało się oczywiste, iż jego rozwiązanie warunkuje dalszy rozwój gospodarczy świata na równi z takimi czynnikami jak: źródła energii, surowce i żywność.

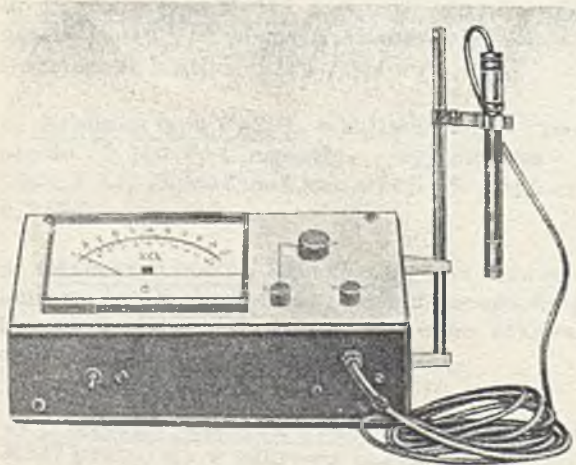
W związku z tym nastąpił ostatnio na całym świecie szybki wzrost zapotrzebowania na środki techniczne służące do kontroli skażeń środowiska. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" postanowiło rozszerzyć asortyment produkowanej dotąd aparatury fizyko-chemicznej /głównie pehametry oraz chromatografy gazowe/ na aparaturę i systemy przeznaczone w szczególności dla potrzeb ochrony środowiska.

W bardzo krótkim czasie został opracowany i jest wdrażany do produkcji cały szereg nowych mierników oraz urządzeń, z których do najważniejszych należy zaliczyć:

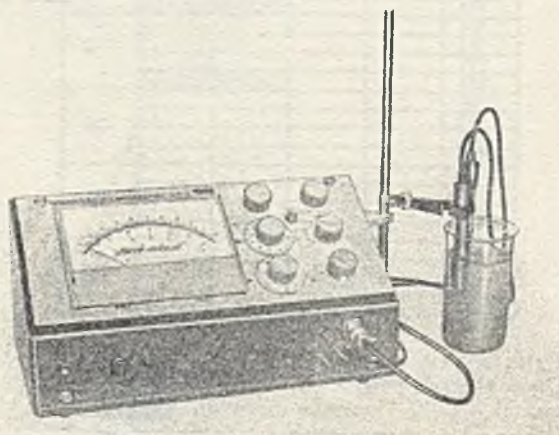
Tlenomierz laboratoryjny N-521 z czujnikiem tlenowym TU-3 - przeznaczony do jednorazowych lub ciągłych pomiarów laboratoryjnych tlenu rozpuszczonego w wodzie oraz roztworach wodnych. Szeroki zakres pomiaru 0 - 200% O₂/w trzech podzakresach/, dokładność 1, 5%, mały dryft zera; łatwa kalibracja oraz możliwość pomiaru temperatury czynią go niezwykle przydatnym instrumentem w chemicznych i fizyko-chemicznych laboratoriach zajmujących się badaniem czystości wody i stanu ścieków.

Tlenomierz przenośny N-522 z czujnikiem TU-3 - o podobnych parametrach jak tlenomierz laboratoryjny, lecz o zasilaniu bateryjnym i niewielkich gabarytach, pozwala na dokonywanie pomiarów w warunkach terenowych. Te cechy czynią go szczególnie przydatnym dla terenowych służb kontroli wody oraz ścieków komunalnych i przemysłowych.

Tlenomierz przemysłowy N-5231 z czujnikiem TU-4 - przeznaczony do ciągłej kontroli



Fot. 1. Tlenomierz laboratoryjny N-521



Fot. 2. Konduktometr laboratoryjny N-572

zawartości tlenu w wodzie. Parametry techniczne analogiczne jak w tlenomierzu N-521 oraz wyjście prądowe 0 - 5 mA, predysponują go w szczególności do stosowania w stacjach kontroli wody oraz biologicznych oczyszczalniach ścieków. Typowa obudowa o wymiarach płyty czołowej 144x72 mm umożliwia zabudowę tablicową.

Konduktometr laboratoryjny N-572 - przeznaczony do precyzyjnych pomiarów przewodności elektrycznej cieczy. Charakteryzuje się: szerokim zakresem pomiaru 1 + 1 000 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ /w 13 podzakresach/, dokładnością 1%, ręczną i automatyczną kompensacją temperatury w zakresie 0 - 100°C, możliwością korekcji stałej "K" czujnika, prostotą obsługi oraz bezpośrednim odczytem przewodności właściwej. Te zalety czynią przyrząd niezwykle przydatnym w każdym laboratorium chemicznym i fizyko-chemicznym, zarówno w pracach badawczych jak i w procesie kontroli.

Konduktometr przenośny N-571 - dzięki zasilaniu bateryjnemu umożliwia pomiar przewodności elektrycznej cieczy w warunkach terenowych. Wystarczająco szeroki zakres pomiaru 1 - 10 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dokładność 2%, ręczna kompensacja temperatury w zakresie 0 - 70°C, możliwość korekcji stałej "K" czujnika oraz niewielkie gabaryty czynią go przydatnym dla terenowych służb kontrolnych jak i laboratoriów przemysłowych.



Fot. 3. Konduktometr przenośny N-571

Solomierz przemysłowy N-570 - przeznaczony do ciągłej kontroli przewodności elektrycznej cieczy w warunkach przemysłowych. Posiada wbudowany układ sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości. Ze względu

na dużą rozpiętość mierzonych wartości przewidziane są wykonania dla poszczególnych zakresów, tj.: 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ oraz zakres 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - $\infty \mu\text{S}/\text{cm}$. Wszystkie zakresy, z wyjątkiem ostatniego, objęte są automatyczną kompensacją temperatury w przedziale 10°C - 80°C.

W zależności od zakresu pomiarowego solomierz współpracuje z odpowiednią głowicą pomiarową, umożliwiającą pomiar w warunkach przepływu bądź zanurzenia. Obudowa tablicowa o wymiarach: 192x96x278 mm.

Monitor jakości wody i stanu ścieków "Aquameter 5" - jest przeznaczony do ciągłej kontroli i rejestracji najważniejszych parametrów fizyko-chemicznych charakteryzujących jakość wód oraz oczyszczonych ścieków tj.: wartości pH, potencjału oksydacyjno-redukcyjnego /"redox"/, przewodności elektrycznej /zasolenia/, tlenu rozpuszczonego i temperatury.

Podstawowy zestaw monitora składa się z następujących elementów funkcjonalnych:

- pompy doprowadzającej wodę do komory czujników,
- komory czujników pomiarowych oraz urządzeń do automatycznego ich czyszczenia,
- zespołu przetworników normalizujących sygnał wyjściowy z czujników oraz wskaźników wartości chwilowej wyposażonych w sygnalizację przekroczenia nastawionych wartości - bez ograniczenia pomiaru,
- rejestrator 6-kanałowy umożliwiający bezpośredni zapis wartości kontrolowanych parametrów.

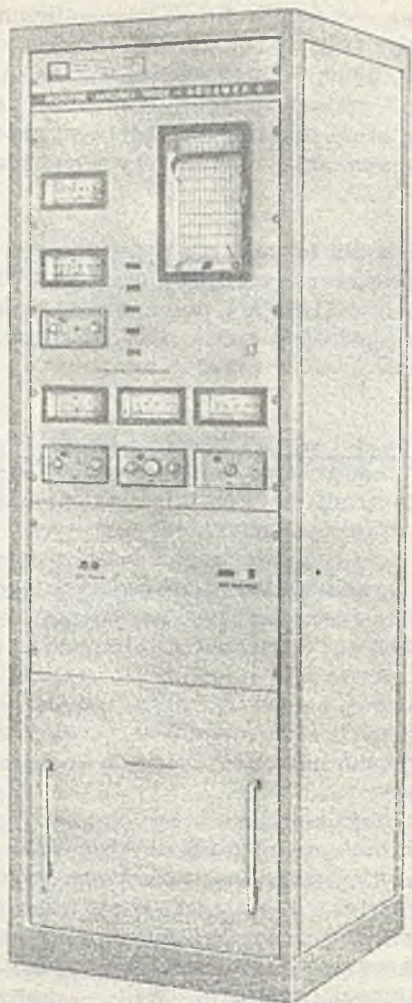
Niezależnie od rejestracji analogowej realizowanej w monitorze, znormalizowane sygnały wyjściowe /0 - 5 mA/ wszystkich przetworników są wyprowadzane z monitora, co umożliwia jego współpracę z telemetrycznymi systemami automatycznej kontroli oraz centralnej rejestracji i przetwarzania danych.

W zależności od warunków pracy przewidziane są wykonania monitora:

- do kontroli wód powierzchniowych,
- do kontroli ścieków,

różniące się przede wszystkim wykonaniem komory czujników oraz rozwiązaniem sposobu czyszczenia czujników i całego obiegu wodnego monitora.

Chromatograf 504 - to aparat gruntownie zmodernizowany w stosunku do produkowanego dotąd chromatografu N-503. Efektem modernizacji są: rozszerzony zakres temperatur pracy do 400°C, nowa konstrukcja detektorów: płomieniowo-jonizacyjnego i cieplno-przewodnościowego o znacznie poprawionych parametrach eksploatacyjnych, wprowadzenie dodatkowo de-



Fot. 4. Monitor jakości wody "Aquamer 5"

tektora termojonowego, stabilny układ zasilania w gazy, nowoczesne - całkowicie elektroniczne - rozwiązanie bloku programowania temperatury, zmniejszenie gabarytów. Aby za-

pewnić elastyczność konfiguracji zestawu w zależności od potrzeb użytkownika, utrzymano zasadę konstrukcji blokowej.

Nowoczesne rozwiązania bloków elektronicznych /obwody scalone/, nowe, doskonalsze konstrukcje detektorów oraz sprawdzone rozwiązania mechaniczno-pneumatyczne zapewniają doskonałe parametry eksploatacyjne oraz wysoką niezawodność chromatografu 504. Dodatkowym blokiem rozszerzającym zakres zastosowań chromatografu gazowego jest pirolizer P-709 umożliwiający analizy cieczy nielotnych oraz stałych produktów organicznych przy ekstremalnie małych ilościach próbek.

Stabilizacja temperatury oparta jest na zjawisku "punktu Curie". Temperatury pirolizy: 395; 506; 603; 702; 737; 898; 990°C. Czas pirolizy nastawiany od 0,5 do 10 s.

Liczny zespół doświadczonych specjalistów konstruktorów oraz pracowników naukowych zatrudnionych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" zapewnia dalszy rozwój tej dziedziny na miarę rosnących potrzeb gospodarki krajowej.

Prace rozwojowe zmierzają z jednej strony do rozszerzenia ilości objętych kontrolą parametrów środowiska, z drugiej zaś do opracowania automatycznych systemów pomiarowo-kontrolnych i alarmowych dla potrzeb gospodarki wodno-ściekowej oraz kontroli skażeń powietrza.

Już dziś Przedsiębiorstwo "Mera-Elmat" znane jest w kraju jako jedyny przemysłowy producent nowoczesnej aparatury fizyko-chemicznej. Najbliższe lata powinny utwierdzić tę opinię również w stosunku do aparatury i systemów dla potrzeb ochrony środowiska.



AUTOMATYZACJA MONTAŻU OKABLOWANIA

Metoda połączeń owijanych znajduje coraz szersze zastosowanie w produkcji sprzętu i systemów komputerowych w przemyśle elektronicznym i teletechnicznym. Połączenie owijane polega na owinięciu pod naprężeniem mechanicznym odizolowanego drutu wokół kołka o przekroju kwadratowym lub wielokątnym /szpilki/, dzięki czemu uzyskuje się dobre i trwałe kontakty między elementami łączonymi oraz korzystną charakterystykę elektryczną połączenia. Połączenia owijane wykazują szereg zalet użytkowych i technologicznych, wśród których należy wymienić przede wszystkim: wysoką niezawodność, trwałość i wytrzymałość połączenia oraz prostotę, wydajność i niski koszt operacji montażowych. Połączenie wykonywane jest specjalnym narzędziem o kształcie pistoletu, którym owija się odizolowaną końcówkę drutu wokół szpilki konstrukcji kablowanej pod odpowiednim, ustalonym naprężeniem. Cenną zaletą połączenia owijanego jest to, że jakość jego praktycznie nie zależy od kwalifikacji i sposobu pracy operatora montującego.

Przy wszystkich wymienionych zaletach połączeń owijanych proces montażu konstrukcji elektronicznych o wielkiej liczbie punktów montażowych oraz dużym zagęszczeniu tych punktów i dużym upakowaniu przewodów pozostaje procesem żmudnym i pracochłonnym. Radykalną poprawę można uzyskać przez zautomatyzowanie procesu montażu.

Wprowadzenie automatyzacji procesu montażu owijaniem realizuje się z dwóch podstawowych powodów:

- a/ w celu podniesienia wydajności pracy,
- b/ w celu zasadniczej redukcji liczby błędnych połączeń.

Efektom związanym z wprowadzeniem automatyzacji jest obniżka kosztów produkcji - zarówno dzięki wysokiej wydajności monta-

żu automatycznego, jak i przez zasadnicze przyspieszenie i ułatwienie uruchamiania zmontowanych zespołów czy urządzeń.

Automatyzacja procesu przeprowadzana jest z użyciem programowo sterowanego urządzenia, które samoczynnie realizuje wskazanie punktu montażowego do owijania oraz wskazanie pojemnika z przewodem o odpowiedniej długości /lub też wyrzucenie przygotowanego przewodu z podajnika/, natomiast sam zabieg owinięcia wykonuje operator ręcznie uruchamianym narzędziem.

Najbardziej rozpowszechnione są urządzenia półautomatyczne z tzw. bezpośrednim wskazaniem punktu montowanego. W urządzeniach tego typu punkt montowany wskazuje ruchomy celownik, który umieszczony jest na ramie krzyżowej X-Y i porusza się wg programu względem nieruchomej konstrukcji montowanej.

Rozwiązanie takie jest stosunkowo proste, odznacza się dużą pewnością działania i charakteryzuje się łatwością dokonywania zmiany typu montowanej konstrukcji, rodzaju stosowanych złącz itd.

Przejęcie na montaż zautomatyzowany wymaga odpowiedniego przygotowania konstrukcyjnego i technologicznego. Należy tu podkreślić, że dla procesu w pełni automatycznego wymagania stawiane samej montowanej konstrukcji i dotyczące dokładności położenia szpilek, staranności montażu złącz i jednolitości stosowanych elementów są bardzo ostre i powodują, że pełna automatyzacja może być stosowana tylko w specyficznych przypadkach.

Zestaw programowo sterowanych urządzeń do montażu okablowania został opracowany w Zakładzie Automatyzacji Produkcji Instytutu

Maszyn Matematycznych w Warszawie. W skład zestawu wchodzi dwa urządzenia różniące się wielkością pola montażowego: urządzenie PSM-500 ma pole o szerokości 400 mm i wysokości 500 mm, urządzenie PSM-800 ma pole o szerokości 650 mm i wysokości 800 mm.

Obydwa urządzenia są produkowane przez Zakład Urządzeń Automatyki Przemysłowej w Sosnowcu.

Jako podstawę rozwiązania konstrukcyjnego dla obu urządzeń przyjęto zasadę bezpośredniego wskazania punktu montowanego przez ruchomy celownik. Jest to w chwili obecnej rozwiązanie o najkorzystniejszej charakterystyce użytkowej - przede wszystkim z powodu wysokiej niezawodności, trwałości oraz elastyczności w dostosowaniu do różnych konstrukcji podzespołów montowanych,

Podstawowe dane techniczne są identyczne dla obu urządzeń i przedstawiają się następująco:

- Działka elementarna programowania i układów pomiarowych - 0,01 mm
- Dokładność pozycjonowania celownika - 0,2 mm
- Prędkość ruchu celownika - 5 m/min
- Liczba pojemników w magazynie przewodów - 38
- Czytnik taśmy, prędkość - 250 zn/s
- Zasilanie - 220 V

Parametry te są zgodne z wartościami podawanymi przez czołowych producentów dla urządzeń tego rodzaju.

A oto ważniejsze szczegóły z charakterystyki technicznej urządzeń:

- wprowadzanie informacji sterujących na taśmie dziurkowanej,
- programowanie w układzie absolutnym w kodzie ISO lub EIA; na specjalne życzenie - taśma 5-ścieżkowa w kodzie CJTT nr 2,
- możliwość ręcznego pozycjonowania stołu,
- dowolny wybór położenia początku układu współrzędnych,
- "lustrzane odbicie" zwrotu osi x i y,
- cyfrowa sygnalizacja aktualnej pozycji stołu,
- cyfrowa sygnalizacja numeru połączenia,
- blokowa praca czytnika w obu kierunkach; automatyczne przewijanie taśmy; możliwość kontrolnego przebiegu taśmy bez realizacji programu.

Każde urządzenie składa się z trzech podstawowych zespołów:

1. Stanowiska roboczego z zasilaniem silników,
2. Jednostki sterującej,
3. Magazynu przewodów.

Stanowisko robocze urządzenia PSM-500 zbudowane jest jako lekki stojak, na którym osadzona jest rama ze stołem krzyżowym. Do wsporników ramy mocowany jest panel przeznaczony do montażu. Nad szpilkami panelu porusza się celownik. Jest on zawieszony na wózku stołu krzyżowego. Stół krzyżowy ma na dwóch współrzędnych zespoły kinematyczne, w skład których wchodzi: śruba pociągowa toczna, silnik prądu stałego o ruchu ciągłym, hamulec elektromagnetyczny oraz analogowo-cyfrowy obrotowy przetwornik pomiarowy.

Poniżej stołu krzyżowego, z lewej strony, do stojaka zamocowany jest pulpit ręcznego sterowania. Zawiera on przyciski: START BLOKU, i klawisze do ręcznego zgrubnego przesuwania wózka z celownikiem, jak również przełącznik pracy ręcznej i automatycznej.

Pulpit połączony jest kablem z blokiem zasilacza silników ustawionym obok stojaka. Do płyty gniazd tego zasilacza włączone są również kable zespołów napędowych stołu krzyżowego i przetworników pomiarowych oraz pistolet owijający. Po prawej stronie stanowiska umieszczony jest zaczep na pistolet montażowy.

Stanowisko robocze urządzenia PSM-800 zbudowane jest jako stojak pionowy. W jego górnej części znajduje się śrubowy podnośnik związany z ramą, na której zamocowany jest stół krzyżowy. Rozwiązanie konstrukcyjne samego mechanizmu stołu krzyżowego jest bliźniaczo podobne w obu wariantach urządzeń i różni się jedynie wymiarami.

Przy pracy, gdy celownik stołu krzyżowego znajdują się w skrajnej górnej lub dolnej strefie pola roboczego, operator montażysta przesuwa w odpowiednim kierunku ramę i dzięki temu pracuje na najdogodniejszej dla siebie wysokości.

Jednostka sterująca realizuje funkcje ustawiania celownika stołu krzyżowego oraz uruchamiania sygnalizację świetlną przy odpowiednim pojemniku przewodów. Sterowanie przebiega automatycznie wg programu wprowadzanego na 8-ścieżkowej taśmie dziurkowanej. Jednostka sterująca stanowi zamkniętą szafkę. W jej górnej części znajduje się blok sterowania zawierający układy logiczne oraz pulpit operacyjny. Pulpit operacyjny służy do włączania, kontroli pracy i ręcznego sterowania urządzenia. Umieszczone są na nim: klawisze START i STOP programu, cyfrowe wskaźniki wartości współrzędnych X i Y i numeru, sekwencje /połączenia/ oraz przyciski nastaw początkowych rodzaju pracy.

Sterowanie zrealizowane jest na układach scalonych serii TTL - w całości zbudowane z elementów, które produkuje krajowy przemysł elektroniczny.

Poniżej polpitu znajduje się czytnik taśmy. Jest to czytnik ośmiościeżkowy, fotoelektryczny, z możliwością pracy w dwóch kierunkach. Czytnik wyposażony jest w szpule wraz z odpowiednimi układami sterującymi odwijaniem i nawijaniem taśmy.

W dolnej części szafki umieszczony jest zasilacz jednostki sterującej. Na tylnej ścianie rozlokowane są gniazda zewnętrzne do połączenia ze stanowiskiem roboczym i magazynem przewodów.

Istotną zaletą zastosowanego w jednostkach sterujących systemu sterowania i programowania jest jego czytelność i prostota.

Wprowadzane informacje pogrupowane są w bloki, dotyczące kolejnych połączeń. Przy programowaniu połączeń stosowane są następujące adresy:

- X lub Y - oś współrzędnych
- S - sekwencja / numer połączenia /
- t - pojemnik przewodów
- w - kolor przewodu / w razie potrzeby /

Wartości współrzędnych podawane są w liczbach dziesiętnych dodatnich. A oto przykład zapisu programu na wykonanie jednego połączenia:

- 1/ owinięcie początku przewodu
 - S142 - t 25, x 2450, y 1840
 - S142 - numer połączenia
 - t25 - numer pojemnika przewodu
 - x2450 - współrzędna X
 - y1840 - współrzędna Y
 - dwukropek - koniec bloku
- 2/ owinięcie końca przewodu
 - t, x3200, y4820

Wprowadzanie zautomatyzowanych urządzeń montażowych wymaga, aby konstrukcja montowana spełniała pewne szczególne warunki, a mianowicie:

a/ szpilki kontaktowe złącz montowanych powinny być ustawione z odpowiednią dokładnością w swoich teoretycznych położeniach. Łatwy i jednoznaczny montaż uzależniony jest od wzajemnego położenia celownika i szpilki we wszystkich punktach pola roboczego. Na sumaryczny błąd wzajemnego położenia tych elementów składają się: błąd ustawienia celownika i błąd położenia szpilki. Dopuszczalne wartości tych błędów uzależnione są od nominalnego rozstawienia szpilek.

Poniżej przedstawiono propozycje wartości dopuszczalnych błędów i ich podziału na poszczególne składniki przy założeniu, że podwójna wartość błędu wzajemnego położenia szpilki i celownika nie powinna przekraczać połowy odległości nominalnej między szpilekami.

Nominalne rozstawienie szpilek "a"	2,5 [mm]	3,75	5
Błąd ustawienia celownika "c"	+0,20	+0,25	+0,25
Błąd położenia szpilki "S"	+0,45	+0,50	+1
Sumaryczny błąd wzajemnego położenia szpilki i celownika "P"	+0,65	+0,75	+1,25
[2P]	1,30	1,5	2,5

b/ Szpilki powinny leżeć w jednej płaszczyźnie; dopuszczalne różnice ułożenia w kierunku wysokości nie powinny przekraczać 10 mm. W przeciwnym wypadku rozpoznanie właściwej szpilki pod celownikiem może być niejednoznaczne i wystąpią błędne połączenia.

c/ Pożądane jest rozmieszczenie wszystkich szpilek w ustalonej siatce współrzędnych, której działka elementarna odpowiada podziałce rozmieszczenia szpilek na stosowanych złączach. Spełnienie tego warunku ułatwia i przyspiesza opracowanie programów i ułatwia likwidowanie błędów w tym etapie prac.

d/ Dokumentacja konstrukcyjna powinna być skorygowana w taki sposób, by przystosować liczbę połączeń na szpilce do dopuszczalnej wartości.

W przodującej technice światowej zautomatyzowane urządzenia montażowe znajdują stale coraz szersze zastosowanie. Wskazują na to publikacje techniczne, przeglądy urządzeń na wystawach sprzętu technologicznego i informacje z firm - producentów aparatury elektronicznej. Należy się więc liczyć z rosnącym zapotrzebowaniem na specjalizowany sprzęt technologiczny również ze strony krajowych zakładów przemysłu elektronicznego, komputerowego i pokrewnych.

W tej sytuacji programowane urządzenia montażowe PSM-500 i PSM-800 z Zakładów Urządzeń Automatyki Przemysłowej w Sosnowcu stanowią cenną bazę sprzętową, która umożliwi szerokie wprowadzanie nowoczesnej techniki w tak ważnej dziedzinie technologii, jaką jest montaż połączeń w wyrobach przemysłu elektronicznego.

EKSPOZYCJA PRZEDSIĘBIORSTWA HANDLU ZAGRANICZNEGO
"MERA-METRONEX"
NA MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH TECHNICZNYCH W POZNANIU
W 1975 ROKU

Ekspozycja na MTT-75, przygotowana przez Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego "Mera-Metronex", jest ilustracją intensywnego rozwoju naszej branży i poziomu technicznego, które warunkują rozszerzenie wzajemnych kontaktów i współpracy kooperacyjno-licencyjnej i handlowej.

Dzięki ściślejszej współpracy z zakładami przemysłowymi, umożliwiającej przeprowadzanie szybkich manewrów, eksport wyrobów będących w naszej gestii ciągle rośnie. Ilustracją tego są przytoczone niżej wskaźniki dynamiki:

lata	1970	1972	1973	1974	plan 1975
eksport /%/ /	100	180	210	348	410

Tak jak w latach ubiegłych, nasza ekspozycja została zlokalizowana w pawilonie "Mera" nr 38 oraz na pierwszym piętrze w hali nr 12.

Wystawiane urządzenia, produkowane przez zakłady zgrupowane w Zjednoczeniu "Mera", stanowią ofertę eksportową w zakresie:

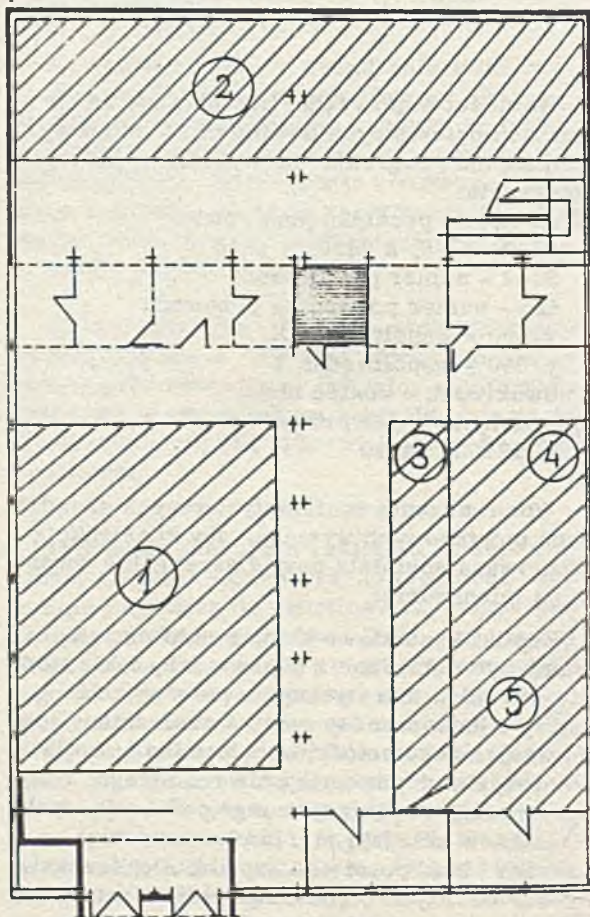
- projektowania i montażu układów automatycznej regulacji,
- kompleksowej automatyzacji obiektów przemysłowych,
- kompleksowych dostaw systemów komputerowych i minikomputerowych oraz ośrodków obliczeniowych,
- urządzeń peryferyjnych i wyposażenia ośrodków ETO,
- elementów automatyki,
- aparatury pomiarowej i regulacyjnej,
- usług serwisowych w pełnym zakresie.

Pawilon nr 38

Wystawcy: Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Mera-Elwro", Zakłady Systemów Minikomputerowych "Mera-ZSM", Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Mera-Błonie", Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki "Mera-Ramat", Zakład Urządzeń Komputerowych "Mera-Elzab", Instytut Maszyn Matematycznych "Mera-IMM".

Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Mera-Elwro" prezentują dwa systemy komputerowe: R-30 i ODRA 1305, zestawione w nowych konfiguracjach.

R-32 jest komputerem III generacji, którego modułowa budowa umożliwia kompletowanie sprzętu i oprogramowania odpowiednio do przeznaczenia.



PAWILON - NR 38: 1 - Komputerowy system R-32
 2 - Komputerowy system ODRA 1305 w układzie teletransmisji, 3 - Urządzenia peryferyjne, 4 - Urządzenia technologiczne, 5 - Minikomputerowe systemy ME-RA-300.

Podstawowe oprogramowanie stanowią systemy operacyjne DOS/JS /dyskowy system operacyjny/ oraz OS/JS /system operacyjny/.

Zestaw będzie realizował takie programy demonstracyjne, jak np.:

- a/ tworzenie wykazów i sprawozdań przy pomocy programów napisanych w języku r.p.g., np. spłaty kredytów;
- b/ przykładowe zadania z przetwarzania danych wykorzystujące język COBOL;
- c/ przykłady sortowania zbiorów dyskowych i taśmowych.

Maszyna cyfrowa ODRA 1305 jest przeznaczona do przetwarzania danych, obliczeń naukowo-technicznych i pracy w systemach wielodostępnych. Jednostka centralna współpracuje z urządzeniami zewnętrznymi poprzez standardowy interfejs. Wykonana jest na układach scalonych i półprzewodnikach krzemowych. Prezentowany system będzie imitował pracę na odległość za pośrednictwem teletransmisji danych. Będzie demonstrowany na programach sterujących i systemach operacyjnych /szczególnie GEORGE-3/, ponadto na programach organizacyjnych, m.in. przykładach rozwiązywania problemów z zakresu matematyki, fizyki, ekonomii, metrologii i mechaniki.

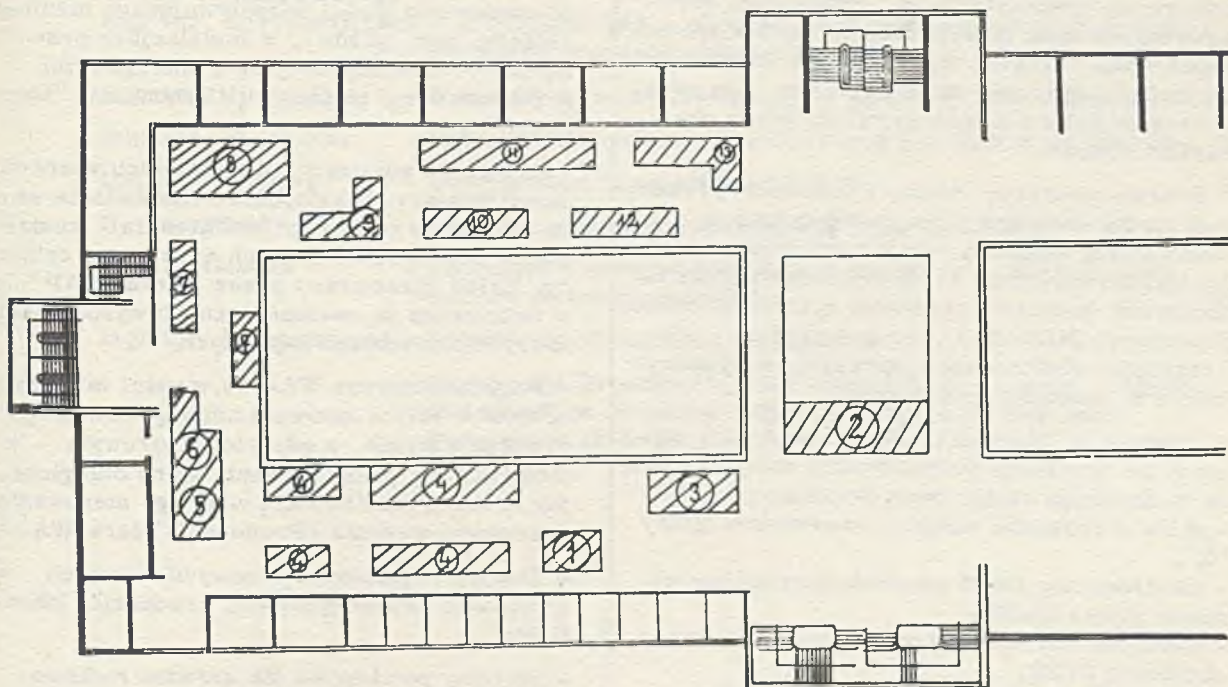
Warszawskie Zakłady Systemów Minikomputerowych "Mera-ZSM" prezentują produkowane seryjnie systemy minikomputerowe MERA-301, MERA-303, MERA-305. Będą one demonstrowane na programach użytkowych,

Wyżej wymienione zestawy mają zastosowanie przede wszystkim w pracach związanych z przetwarzaniem danych w przedsiębiorstwach przemysłowych, handlowych i usługowych. Mogą być wykorzystane do prowadzenia gospodarki magazynowej, kont i rozliczeń, księgowości, rachuby i fakturowania.

W skład wyżej wymienionych systemów wchodzi wszystkie urządzenia wejścia i wyjścia /peryferyjne/, produkowane przez takie zakłady, jak "Mera-Błonie", "Meramat", "Mera-Elzab".

Pawilon 12

Wystawcy: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", Wielkopolskie Zakłady Automatykacji Kompleksowej "Mera-ZAP-Mont", Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat", Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "Mera-Lumel", Zakłady Aparatury Elektrycznej "Mera-Refa", Zakłady Automatyki "Mera-Polna", Zakłady Mechanizmów Precyzyjnych "Mera-Poltik", Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych "Mera-KFAP", Kujawska Fabryka Manometrów "Mera-KFM", Zakłady Urządzeń Automatyki Przemysłowej w Sosnowcu, Zakłady Mechaniki Precyzyjnej "Mera-WAG", Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Meratronik", Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP".



HALA Nr 12 - I PIĘTRO: 1 - Makieta układu automatyzacji Janikowskich Zakładów Sodowych, 2 - Sekwencyjny system sterowania transportem pneumatycznym Wytwórni Polipropylenu /Minikomputerowy system MERA-362/, 3 - System Pnefal-3 - automatyzacja dyfuzji /minikomputerowy system MERA-302/, 4 - Aparatura pomiarowa i regulacyjna części centralnej, 5 - Komputerowy system centralnej rejestracji i sterowania ODRA 1325/SMA-SE, 6 - Aparatura dla ochrony środowiska, 7 - Aparatura regulacyjna części wykonawczej, 8 - Model nastawni bloku energetycznego /minikomputer/, 9 - Automatyzacja statków, 10 - Ważki analityczne techniczne, 11 - Elektroniczna aparatura pomiarowa "Meratronik", 12 - Kalkulatory elektroniczne, 13 - Liczniki

Przedsiębiorstwo "Mera-Pnefal" prezentuje przykłady kompleksowej automatyzacji:

- sekwencyjny system sterowania transportem pneumatycznym,
- system automatyzacji dyfuzji,

W skład pierwszego systemu wchodzi: mini-komputer MERA362 oraz tablica sterownicza ze schematem synoptycznym i układem sygnalizacji optyczno-akustycznej. Układ ma zapewnić właściwy cykl wykonywanych operacji:

- ciągłą kontrolę prawidłowości przebiegu operacji,
- wykrywanie, lokalizację i sygnalizację stanów alarmowych "awaryjnych",
- informację obsługi o przebiegu operacji.

W skład zestawu drugiego wchodzi kilkupołowa szafa z wbudowaną aparaturą PNEFAL3 pracującą w powiązaniu z minikomputerem MERA302. Układ realizuje całkowitą automatyzację dyfuzji.

Z zakładów "Mera-Elmat" pochodzi wystawiany komputerowy system centralnej rejestracji i przetwarzania danych dla bloku energetycznego, obejmujący maszynę cyfrową ODRA 1325 i urządzenia Systemu Modułów Automatyzacji, umożliwiające współpracę maszyny cyfrowej z obiektem. Sygnały z obiektu przekazywane są za pośrednictwem czujników i przetworników do części centralnej systemu. System umożliwia zbieranie danych o procesie technologicznym, obróbkę wstępną, magazynowanie danych, wyświetlanie danych na schemacie dyspozytorskim i monitorach ekranowych, wydruki na drukarkach, wydawanie poleceń wykonawczych. System kontroluje między innymi takie procesy technologiczne, jak: przetwarzanie paliwa na energię elektryczną oraz zasilanie wodne.

Przedsiębiorstwo "Mera-ZAP-Mont" prezentuje model nastawni bloku energetycznego, w skład której wchodzi: pulpit mozaikowy z monitorami ekranowymi, szafa z układami elektronicznymi, jednostka centralna systemu minikomputerowego MERA300 wraz z drukarką oraz urządzenia elektroniczne sprężające dyspozytorskie ze stacjami terenowymi.

Również z "Mera-ZAP-Mont" pochodzą wystawiane przykłady automatyzacji statków. Grupa ta obejmuje następujące eksponaty:

- układ sterowania silnikiem nawrotnym grupy "Z",
- elektroniczny układ automatyki zespołów wirówki paliwa UAWP,
- elektroniczny układ automatyki elektrowni okrętowej UASP,
- stację sygnalizacyjno-pomiarową CPS-1,
- układy kontroli obrotów oraz sygnalizacji alarmowej ASA-01.

Uzupełnienie wyżej wymienionych dużych zestawów i systemów stanowią urządzenia automatycznej regulacji i pomiarów zaprezentowane przewaźnie w tematycznych typoszeregach i zestawach. Na szczególną uwagę zasługują między innymi:

- Silniki skokowe produkowane w "Mera-ZAP-Mont", będące najprostszymi przetwornikami impulsów elektrycznych na odpowiednią drogę kątową. Układ silnika skokowego ze sterownikiem umożliwia dokładne nastawianie żądanej wartości prędkości skokowej oraz drogi kątowej. Na stoisku prezentowany jest typoszereg silników skokowych EDS-10, 12, 18, 20, 22;

- Regulatory elektroniczne typu RE produkowane przez "Mera-Lumel" stosowane są w układach regulacji temperatury, a także kontroli i sygnalizacji różnych wielkości granicznych, przetwarzanych na sygnał względnej rezystancji lub sygnał napięcia stałego. Zakład wystawia pełny typoszereg regulatorów w różnych odmianach z wmontowanym wskaźnikiem, przełącznikiem, sprzężeniem zwrotnym itp.;

- Solomierz przemysłowy N-570 przewidziany do ciągłej kontroli przewodności elektrycznej cieczy w warunkach przemysłowych. Ma wbudowany układ sygnalizacji przekroczenia nastawianych wartości. Charakteryzuje się dużym zakresem pomiarowym, dzięki możliwości dobrania, współpracującej z nim odpowiedniej głowicy pomiarowej /Producent: "Mera-Elmat"/;

- Monitor jakości wody /Aquamer 5/ przeznaczony jest do ciągłej kontroli i rejestracji parametrów fizyko-chemicznych, charakteryzujących jakość wody, jak również oczyszczanych ścieków /Producent: "Mera-Elmat"/;

- Elektroniczne liczniki ELP, przewidziane do sumowania ilości przepływającego medium /cieczy, par, gazów/, w instalacjach przemysłowych, współpracujące z analogowymi przetwornikami przepływu /Producent: "Mera-KFAP"/.

- Zestaw do automatyzacji głębokich wierceń, umożliwiający: bezstopniowe nastawianie wartości posuwu roboczego, dołączanie zestawu głowic wielowrzecionowych oraz pracę cykliczną. Układ opracowany przez "Mera-PIAP", zrealizowano na pneumatycznych wysokociśnieniowych elementach logicznych;

- Waga analityczna WA-600, w pełni zautomatyzowana w całym zakresie udźwigu przebiegu procesu ważenia, z odczytem cyfrowym z możliwością przekazywania go na odległość, jak również możliwością zdalnego sterowania procesami ważenia /Producent "Mera-WAG"/.

- Zawory regulacyjne w nowych wersjach w wykonaniu kwasoodpornym, produkcji "Mera-Polna".

- Systemy pomiarowe dla serwisu radiotelewizyjnego, przyrządy cyfrowe do pomiaru napięć, prądu, częstotliwości, czasu, systemy do pomiaru prędkości obrotowej /Producent "Meratronik"/;

- Cyfrowy system rejestracji sygnalizacji temperatury płynnych metali, produkcji Zakładów Urządzeń Automatyki Przemysłowej w Sosnowcu.

SPIS TREŚCI

	str.
mgr inż. J. Huk	3
mgr E. Łampika	6
inż. M. Miśkiewicz	8
mgr inż. L. Rajda	11
mgr inż. J. Sota	14
dr inż. W. Wojsznis	15
mgr inż. J. Przybylski, mgr inż. S. Szabla, mgr inż. M. Jacórzyńska-Śmigiera /opr. red. mgr inż. J. Węgrowski/	17
mgr inż. A. Pilawski	25
mgr inż. K. Boratyn, mgr inż. J. Majeran	27
mgr inż. J. Sieczko	31
mgr inż. S. Bartoszewicz	34
mgr J. Sobaniec A. M. Wiśniewski	36
mgr inż. B. Pronobis	42
doc. dr inż. H. Orłowski, - dr inż. A. Syrczyński, mgr inż. Cz. Godzisz	46
dr inż. J. Korytkowski, mgr inż. Z. Pietrusiński	52
mgr inż. J. Kurilec	55
mgr inż. W. Błocki	58
inż. A. Szachraj	62
R. Kaczyński	67
inż. R. Gawlak	74
mgr inż. J. Groszyński	77
- Ekspozycja Przedsiębiorstwa Handlu Zagranicznego "Mera-Metronex" na Międzynarodowych Targach Technicznych w Poznaniu w 1975 roku	80

Cena 43. - zł

Pren. roczna 516. - zł

