

P. 2-300/80

BIULETYN TECHNICZNY

WYDZIAŁ
FIZYKI
I
TECHNIKI



2 (216)
1980

Redakcja Kolegium w składzie:

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

Warunki prenumeraty

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

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”

P. 2900/80



„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, LUTY 1980

SPIS TREŚCI

J. Nawrot	Terminal Elwro 3351 dla systemów sterowania produkcją	3
K. Gołaszewski	Automatyczne mycie instalacji mleczarskich	9
W. Weber G. Pałenik J. Niewiarowski	Nowoczesne urządzenia automatyki proponowane przez "Mera-Poltik" dla potrzeb wydziałów farbiarni w zakła- dach włókienniczych /część II/	14
J. Brzóška M. Dębicki J. Mikołajczyk	Komputerowy system sterowania wytwórnią gazu syntezo- wego w ZA Kędzierzyn	22
M. Lipiński	System zarządzania bazą danych - SAD i system konwer- sacyjnego dostępu do bazy danych - KWINTET	25
A. Peszko	Programowana stacja przygotowania danych typu PSPD90 - efektywne narzędzie usprawniania organizacji i zarzą- dzania	29
W. Bieżański B. Golczak	Fluksomierz elektroniczny	33
<u>Informacje - nowości</u>		
A. Harajda	Elektroniczny zegar kontrolny EZK	36

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa /tel. 12-41-71/. Wydawca: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 77/80. 2300 egz.

TERMINAL ELWRO 3351 DLA SYSTEMÓW STEROWANIA PRODUKCJA

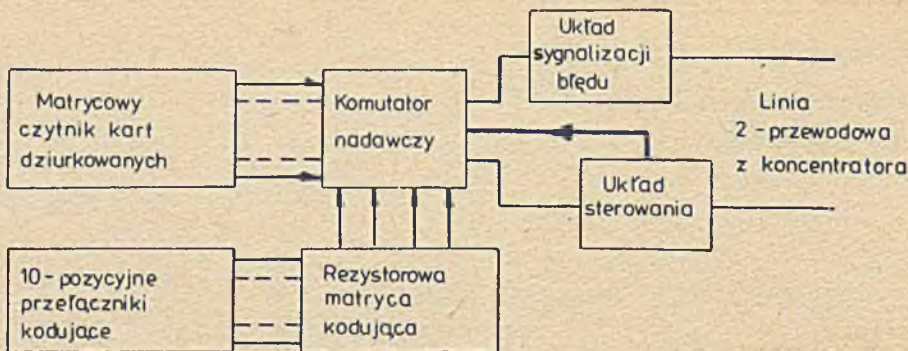
Urządzenia umożliwiające zbieranie danych źródłowych dla systemów wspomagających zarządzanie zakładami przemysłowymi i operatywne sterowanie produkcją, weszły na początku lat siedemdziesiątych, w stadium szybkiego rozwoju. Zdecydowała o tym rosnąca tendencja do bezpośredniego korzystania w systemach komputerowych z ujęcia danych w ich postaci pierwotnej, którego charakterystyczną cechą miała być bezerośnikowa forma wprowadzania informacji. Także w tej dziedzinie sprzętu informatycznego przodującą rolę spełnia firma IBM, której doświadczenia umożliwiły powstanie szeroko znanego, stosowanego również w naszym kraju, Systemu 7.

System zbierania danych źródłowych opracowany przez IBM, dysponuje po 10 latach rozwoju znacznie zróżnicowanymi środkami technicznymi, zarówno pod względem rozwiązań konstrukcyjnych jak i możliwości funkcjonalnych, poczynając od urządzeń klasy podstawowej o dość prymitywnych funkcjach obsługi i z założenia - niskiej cenie, na alfanumerycznych terminalach dyspozytorskich kończąc. Aktualne trendy innych producentów, motywowane stopniowo malejącymi cenami pamięci półprzewodnikowych i mikroprocesorów, zmierzają z reguły w kierunku "inteligentnych" końcówek dla zbierania danych, co nie zawsze uzasadnione jest podstawowymi potrzebami użytkownika przy uwzględnieniu relacji: funkcjonalność - cena. Przykładem rozwiązania spełniającego większość wymagań stawianych współczesnym terminalom przemysłowym jest prototyp terminala Elwro 3351, zrealizowany przy wykorzystaniu wyłącznie krajowych układów małej i średniej skali integracji oraz elementów optoelektronicznych, takich jak: diody emitujące światło, fototranzystory, wskaźniki segmentowe i transoptory.

Przykładowe rozwiązania terminali firm zagranicznych

We wcześniejszej wersji wyposażenia Systemu 7 firma IBM wprowadziła dla masowego stosowania przy stanowiskach produkcyjnych urządzenie do wprowadzania danych /Data Entry Unit/ typu 2795. Zostało ono zrealizowane jako typowa konstrukcja elektromechaniczna, bez żadnego udziału czynnych elementów elektronicznych. Możliwości funkcjonalne, wynikające ze struktury blokowej tego urządzenia /rys. 1/ ograniczają się do wprowadzania informacji "stałej" zapisanej na 10 kolumnach perfokarty 80-kolumnowej /wyłącznie cyfry/, uzupełnianej przez operatora dwiema cyframi, nastawianymi ręcznie, w zakresie 0 - 9. Gotowość do przesyłania informacji sygnalizowana jest przez operatora naciśnięciem dźwigni, wprowadzeniem przygotowanych danych steruje stacja terenowa /koncentrator/, uruchamiając zdalnie silnik komutatora w terminalu. Błąd wprowadzania niezależnie do przyczyny, sygnalizowany jest zwrotnie blokadą dźwigni. Urządzenie zawiera łącznie kilkanaście elementów elektromechanicznych, zasilanych energią przez linię przesyłową z koncentratora.

Kolejna, rozszerzona wersja - terminal typu 2796, przy zachowaniu zasadniczych elementów poprzednio przedstawionej struktury blokowej, różni się od wcześniejszego modelu tylko ilością cyfr wprowadzanych ręcznie. Terminal ten umożliwia ustawienie łączne dziesięciu cyfr na różnego typu przełącznikach obrotowych, a więc o 7 znaków informacji zmiennej więcej niż wersja wcześniejsza. Ostatni z serii Data Entry Units - terminal typu 2797, stanowi już ulepszenie poprzednich modeli, gdyż 6 spośród 9 wprowadzonych



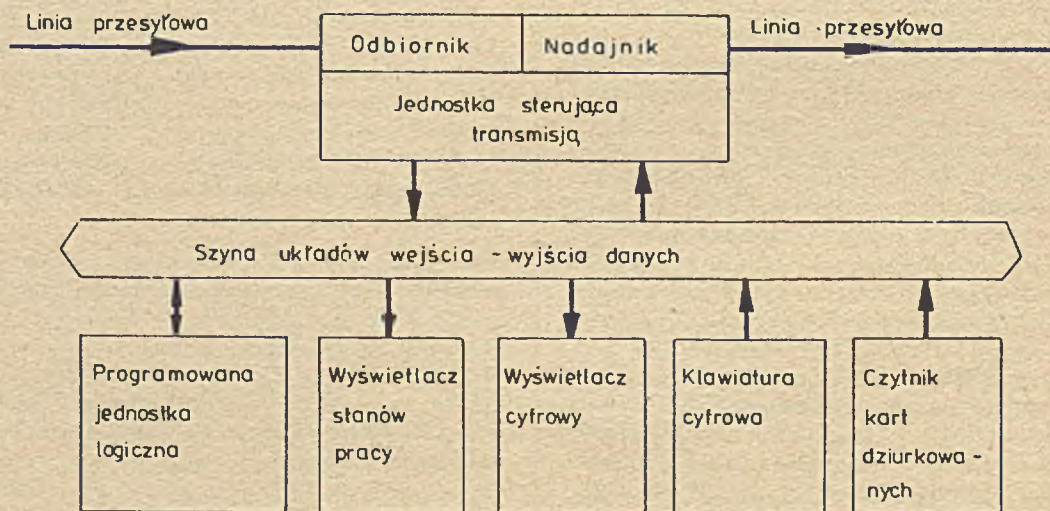
Rys. 1. Struktura blokowa terminala IBM typu 2795

przez operatora cyfr wpisuje się za pośrednictwem klawiatury i są one wyświetlane na kontrolnym wyświetlaczu numerycznym. Zastosowana w tym urządzeniu część elektroniczna nie spowodowała zmian pozostałych układów, które łącznie z elektromechanicznym komutatorem nadawczym posiadają takie samo rozwiązanie, jak w modelach wcześniejszych.

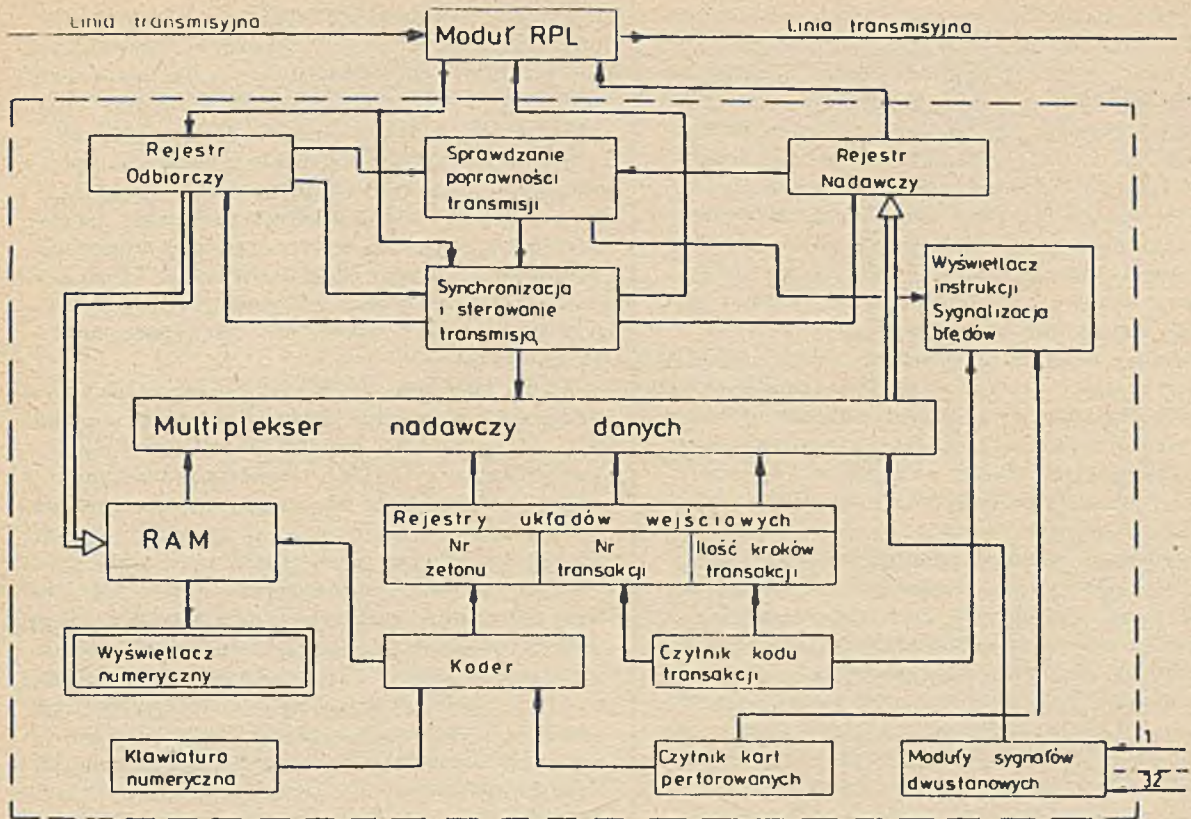
Przedstawicielem rozwiązań konstrukcyjnych, typowych dla okresu wprowadzania techniki układów LSI jest terminal Prodigit, opracowany około 1975 r. przez firmę Nokia Electronics /Finlandia/. Budowa tego terminala, zilustrowana na rys.2, charakteryzuje się modułowością, typową dla współczesnych struktur mikrokomputerowych. Sterująca pracą modułów wejścia/wyjścia programowana jednostka logiczna nie zawiera scalonego mikroprocesora lecz zestawiony z elementami MSI i pamięci półprzewodnikowych LSI specjalizowany układ arytmetyczno-logiczny, realizujący programowo zadane funkcje kompletacji i wstępnego przygotowania danych, przeznaczonych do przesłania w kierunku koncentratora. Program przechowywany w pamię-

ci jednostki logicznej steruje przebiegiem transmisji uformowanej w pakiety informacji, pobieranej sekwencyjnie z urządzeń wejściowych, tj.: czytnika karty transakcyjnej, czytnika kart danych i klawiatury; informuje operatora o kolejnych czynnościach wprowadzania - za pośrednictwem wyświetlacza, stanów pracy. Stopień wstępnego przygotowania danych, przekazywanych do koncentratora, jest w tym przypadku dość znaczny. Informacja generowana jest w postaci znaków 8-bitowych zawierających elementy kontrolne, zgodnie ze standardem ECMA-6, a następnie blokowana w standardową ramkę transmisyjną z bitami synchronizującymi i kontrolnymi wg ECMA-18, dla umożliwienia korekty przy retransmisji.

Odrębną cechą terminala Prodigit jest wprowadzenie odbioru informacji zwrotnej dla sygnalizacji i autokorekcji błędów przesyłania, a także dla wyświetlania aktualnego czasu w przerwach między transakcjami. Ponadto, wg informacji producenta, urządzenie umożliwia wprowadzenie do kontrolera systemowego sygnałów o stanie pracy wyposażenia obiektu przemysłowego, sprzężonego obwodami kon-



Rys. 2. Schemat blokowy terminala PRODIGIT firmy Nokia Electronics



Rys. 3. Struktura blokowo funkcjonalna terminala Elwro 3351

trolnymi z dodatkowym modulem wejść impulsowych w terminalu /nie przedstawiono na schemacie blokowym rys. 3/. Do szyny sprzężenia układów z programowaną jednostką logiczną można także dołączyć drukarkę dla tworzenia trwałych kopii transakcyjnych na taśmie papierowej.

Terminal Elwro 3351

Omawiane urządzenie do wprowadzania danych źródłowych w sferze przemysłowej jest rozwiązaniem prototypowym, opartym na wynikach uruchomienia i badań kilku modeli użytkowych, zainstalowanych w zestawie doświadczalnym z kontrolerem autonomicznym EC 8514 /uniwersalna mikroprogramowana jednostka sterująca UMJS/. W tzw. wersji podstawowej terminal Elwro 3351 składa się z zespołu układów wejściowych /wprowadzania danych/, zespołu sterowania transmisją, zespołu wyświetlaczy i zasilacza. Do podłączenia terminala do linii transmisyjnej służy zewnętrzny moduł repetytora liniowego. Przekazywana do kontrolera i odbierana z kontrolera informacja zawiera wyłącznie symbole numeryczne 0 + 9. Strukturę funkcjonalno-blokową terminala przedstawia rys. 3.

Urządzenie wyposażone jest w cztery układy wejściowe: czytnik kart perforowanych, klawiaturę numeryczną, czytnik kodu transakcji i moduł sygnałów dwustanowych. Podstawo-

wym elementem wyposażenia operatorskiego są klawiatury: numeryczna dla wprowadzania danych z dokumentów źródłowych i uzupełnienia informacji wprowadzonej z czytnika oraz dwa klawisze funkcji, umożliwiające wywołanie stanu gotowości do transmisji i kasowania nieprawidłowo wczytanej lub już wykorzystanej informacji. Wprowadzanie informacji przeznaczonych dla aktualizacji zbiorów systemu określa się najczęściej mianem transakcji. Kompletowanie informacji odbywa się w sposób mieszany. Blok danych, stanowiący treść transakcji, jest pod kontrolą operatora za pośrednictwem klawiatury, pozostała informacja uzupełniająca transakcję gromadzona jest automatycznie w odpowiednich rejestrach. Informacje te terminal kompletuje przy realizacji poszczególnych sekwencji prowadzących do stanu gotowości transmisyjnej urządzenia, a stanowią je:

- 4-cyfrowy symbol transakcji wraz z cyfrą określającą podział transakcji na części do przesyłania /kroki/,
- 6-cyfrowy numer żetonu identyfikującego operatora,
- 16-cyfrowy blok danych.

Wczytanie symbolu transakcji następuje przy pierwszej czynności operatora, polegającej na założeniu na płytę czołową terminala karty opisu transakcji /rys. 4/. Karta, wykonana z przezroczystego materiału, ma na dol-

nym obrzeżu naniesiony kod transakcji, czytany przez układ fotoelektryczny umieszczony w szczelinie, w którą wchodzi dolna część karty. Numer identyfikacyjny wprowadza operator za pośrednictwem czytnika kart perforowanych, do którego wkłada swój żeton osobisty, wykonując kolejną czynność sekwencji obsługi. Istnieje w systemie pracy omawianego urządzenia także odrębny blok danych o pojemności trzech cyfr, znajdujący się całkowicie poza kontrolą operatora. Zawartość tego bloku wysyłana jest do kontrolera automatycznie, a transmisję inicjuje przerwanie, pochodzące od zmiany stanu w module sygnałów dwustanowych. Sygnały dwustanowe pochodzą od kontrolowanych przez terminal urządzeń przemysłowych. Wizualizacja danych dla nadawania, wyświetlania informacji odebranej z kontrolera oraz instrukcji operatorskich i sygnałów błędów, odbywa się przy pomocy zespołu wyświetlaczy. W skład tego zespołu wchodzi 16-miejscowy wyświetlacz numeryczny z kropką dziesiętną wykorzystaną do identyfikacji miejsca przy wpisywaniu znaków z klawiatury, a ponadto zbudowany z 12 diod świecących wyświetlacz stanów pracy urządzenia, zawierający:

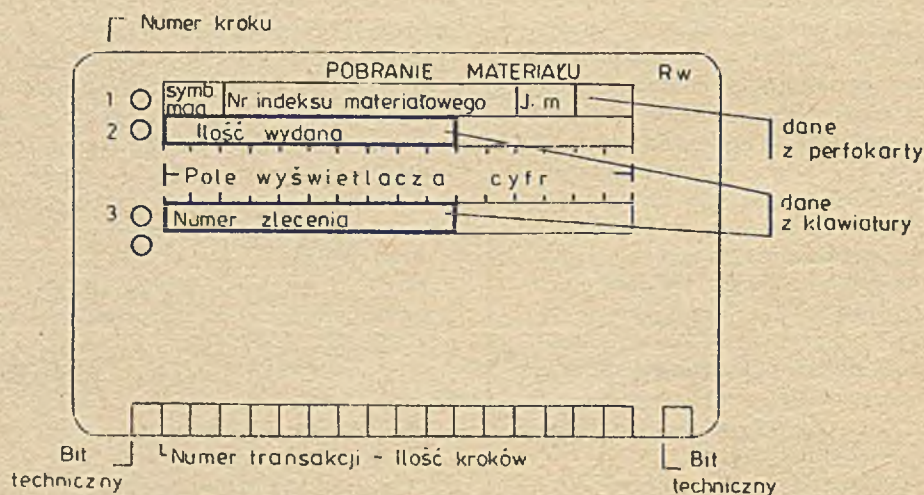
- sygnalizację sekwencji obsługi, informującą operatora o następujących po sobie czynnościach w wyniku zrealizowania czynności poprzednich,
- sygnalizację dotyczącą błędów wprowadzania danych za pośrednictwem czytników, błędów transmisji oraz odrzucenia transakcji przez system,
- sygnały informujące o aktualnej realizacji jednego z możliwych czterech kroków transakcji.

Sygnały dotyczące błędów wczytywania danych są generowane lokalnie przez układy czytników, pozostałe sygnalizacje błędów są wynikiem współpracy programowej terminala z

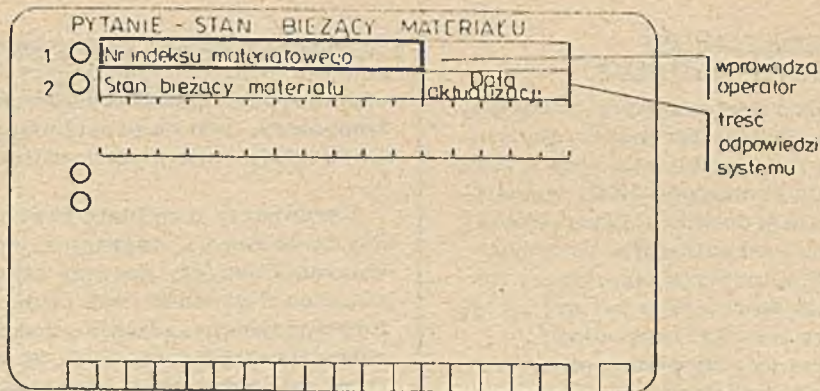
kontrolerem systemu. Celem usprawnienia obsługi, zwłaszcza przy masowym wprowadzaniu danych, przewidziano w wyposażeniu prototypowego terminala czytnik perfokart. Za stosowanie czytnika danych utrwalonych na nośniku papierowym wynikało z tych samych względów /z jakich czytniki takie występują/ w większości współczesnych terminali przemysłowych, tj. dla wyeliminowania ręcznego wprowadzania tej części informacji, która stanowi niezmienny składnik poszczególnych typów transakcji i może być przygotowana wcześniej.

Karta 80-kolumnowa jest wykorzystywana w przypadku terminala Elwro 3351 tylko dla zapisu 16 cyfr na 16 kolumnach nieparzystych karty /kolumny 1+31/. Ilość znaków wyperforowanych na karcie odpowiada pojemności wyświetlacza numerycznego, przy czym sposób zapisu danych związany jest z rozmieszczeniem ich w polu wyświetlacza, zgodnie z opisem zawartości pojedynczego kroku transakcji, której dotyczy wprowadzona karta. Ponieważ informacja stała z karty stanowi zwykle tylko część 16-cyfrowego bloku, a reszta jako część zmienna wprowadzana jest z klawiatury numerycznej, wobec tego przewidziane na ten cel luki w zapisie perfokarty są wypełniane znakami kasującymi, które powodują wygaszenie odpowiednich pozycji na wyświetlaczu. Pozycje te wyróżnione są w opisie treści transakcji kolorem czerwonym lub obramowaniem i przeznaczone do uzupełnienia z klawiatury przez operatora /rys. 4a/.

Przy wykorzystaniu jednej karty opisującej transakcję operator może wprowadzić do kontrolera systemu za pośrednictwem kart perforowanych i klawiatury łącznie do 64 znaków stanowiących treść transakcji, w 4 kolejnych krokach sygnalizowanych świetlnie na polu opisywanych karty. Istnieje specyficzny rodzaj



Rys. 4a. Przykład karty opisowej transakcji.



Rys. 4b. Karta opisowa transakcji typu "pytanie"

transakcji typu "pytanie", przy których operator zakłada na wyświetlacz terminala odpowiednie "karty pytań". Wywołanie odpowiedzi z kontrolera wymaga wypełnienia z klawiatury opisanych miejsc na wyświetlaczu i wysłanie zaadresowanego w ten sposób pytania.

Odpowiedź z kontrolera ukazuje się na pozycjach opisanych w drugim kolejnym kroku transakcji /rys. 4b/. W stanie wyczekiwania, gdy na terminal nie jest założona żadna z kart transakcyjnych, operatywność urządzenia sygnalizowana jest przez wyświetlanie na wyświetlacz numerycznym aktualnego czasu nadsyłanego z kontrolera z przyrostem minutowym. Współdziałanie opisanych elementów wyposażenia terminala jest zapewnione przez układ wewnętrznych sprzężeń z rejestrami wejścia-wyjścia, pamięcią typu RAM, multiplekserem danych i blokiem sterowania /rys. 3/.

Podstawową rolę w wymianie informacji między terminalem a łączem transmisyjnym spełniają:

- multiplekser danych, przy nadawaniu w kierunku kontrolera, za pośrednictwem rejestru nadawczego,
- pamięć 64-bitowa sprzężona z wyświetlaczem cyfrowym, przy nadawaniu oraz przy odbiorze informacji z kontrolera, za pośrednictwem rejestru odbiorczego.

W czasie transmisji informacja z rejestrów urządzeń wejściowych i pamięci RAM przekazywana jest kolejno znak po znaku przez multiplekser do rejestru nadawczego, skąd przebiegiem zegarowym wysyłana zostaje szeregowo w tor nadawczy. Przy odbiorze rejestr odbiorczy kompletuje informację otrzymywaną szeregowo z toru odbiorczego w 4-bitowe słowa, które po zidentyfikowaniu odebranego adresu mogą być przekazane do pamięci RAM w celu wyświetlenia ich treści, bądź też skierowane do układu sprawdzającego poprawność transmisji. Sprawdzenie poprawności transmisji następuje tylko w przypadku, gdy terminal wysyła dane stanowiące treść transakcji.

Sprawdzenie polega na porównaniu całego bloku wysyłanej informacji z informacją retransmitowaną zwrótnie do terminala przez kontroler. Wykrycie błędu w retransmitowanym bloku danych, powoduje ponowną transmisję informacji pierwotnej z terminala. Potwierdzeniem poprawności transmisji, oraz legalności transakcji jest odebranie i wyświetlenie przez terminal sygnału "transakcja przyjęta".

Sprzężenia zewnętrzne terminala od strony linii transmisyjnej separowane są optoelektronicznie za pośrednictwem trzech obwodów: nadawczego, odbiorczego i blokady przejścia oraz od strony urządzeń przemysłowych przez 32 obwody obiektowe dla sygnałów dwustanowych. Wszystkie sygnały wejściowe i wyjściowe są sygnałami prądowymi o zakresie 0 ± 40 mA. Przeniesienie sygnałów transmisji danych z i na linię przesyłową przez moduł repetytora liniowego odbywa się z zachowaniem naturalnego pasma częstotliwości, przy czym sygnał prądowy w linii ma standardową wartość 6 mA lub 12 mA, ze zmianą polaryzacji. Stabilizowana częstotliwość, która określa przepływność binarną toru terminal - kontroler, wynosi 10 kHz. Transmisja jest artymiczna, z detakcją znaku charakterystycznego, występującego na początku każdej ramki informacyjnej kończy się natomiast znakiem potwierdzenia, wysyłanym przez terminal do kontrolera, w wyniku sprawdzenia retransmitowanego bloku danych.

Ramka informacyjna dotycząca transakcji przygotowywanej przez operatora ma pojemność 150 bitów, format informacji dotyczącej sygnałów dwustanowych z kontrolowanymi obiektami, jest odpowiednio krótszy. Każda ramka składa się z części inicjującej, generowanej przez kontroler oraz z części stanowiącej odpowiedź zaadresowanego terminala. Przy transakcji typu "pytanie", odpowiedź wysyła kontroler i jest ona odbierana na odrębny rozkaz, przy czym poprawności transmisji sprawdza w tym przypadku odpowiedni układ kontrolera.

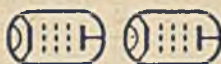
Porównanie urządzeń i ich właściwości użytkowych

W klasie urządzeń podstawowych, struktury i możliwości funkcjonalne terminali oferowanych przez różne firmy, zbliżone były w okresie rozwojowym do prototypów IBM. Umożliwiały one wyłącznie jednokierunkowe przekazywanie danych do koncentratora. Jedynym sygnałem zwrotnym, uzyskiwanym przez terminal z urządzenia sterującego był sygnał błędu /błąd operatora lub błąd transmisji/. Zasadniczą różnicą między prototypami terminali IBM, z klasy podstawowej a urządzeniami o funkcjach rozszerzonych, np. opisany wyżej terminal Prodigit jest, w przypadku tego ostatniego, pełna elektronizacja układów wprowadzania i kodowania informacji oraz programowa obsługa tych układów przez sam terminal. Ponadto, sterowany lokalnie wyświetlacz instrukcji i sygnału błędu, umożliwia obsługę terminala przez osoby bez specjalnego przeszkolenia, kierując właściwą kolejnością czynności operatora.

Cechy strukturalne i funkcjonalne terminala Prodigit, jeśli pominąć sprawę miejsca zajmowanego w organizacji systemu zbierania danych, stawiają to urządzenie na równi ze stacją terenową, stosowaną jako koncentrator dla terminali podstawowych w Systemie 7.

Osiągnięcie przez współczesny terminal klasy podstawowej, funkcjonalności zbliżonej do cech użytkowych urządzeń wyposażonych w mikrokomputery, jest na przykładzie terminala Elwro 3351, całkowicie możliwe.

Porównanie terminala Elwro 3351 z wcześniej omówionymi, zagranicznymi urządzeniami zbierania danych, pozwala stwierdzić, że posiada on większość cech użytkowych, charakteryzujących urządzenia produkowane przez znane firmy po roku 1975. W odróżnieniu od terminali firmy IBM, eksploatowanych także od kilku lat na terenie Polski, prototyp terminala elwrowskiego dostosowany jest do przesyłania zarówno danych operatorskich jak i obiektowych, zapewnia wizualizację pełnej informacji znaczącej wprowadzanej przez operatora oraz uzyskiwanie 16-cyfrowej standaryzowanej informacji zwrotnej z systemu nadrzędnego za pośrednictwem kontrolera lub bezpośrednio ze zbiorów kontrolera. Właściwości te zbliżają krajowe urządzenie pod względem funkcjonalnym do przytoczonego w opisie terminala Prodigit, któremu prototyp Elwro 3351 nie ustępuje z punktu widzenia obsługi operatorskiej, mimo iż zrealizowany został prostszymi, aktualnie dostępnymi na terenie kraju, środkami technicznymi.



AUTOMATYCZNE MYCIE INSTALACJI MLECZARSKICH

Jednym z najistotniejszych czynników mających wpływ na jakość i trwałość środków spożywczych jest utrzymanie w należytej czystości maszyn i urządzeń. W przemyśle mleczarskim, ze względu na nietrwałość surowca i jego produktów pochodnych, problem ten ma podstawowe znaczenie.

Najczęściej spotykanymi zanieczyszczeniami, występującymi w toku procesów przetwórczych na skutek bezpośredniego zetknięcia się surowca z urządzeniem lub powstającymi w wyniku działania obróbki cieplnej na surowiec i jego składniki, w przemyśle mleczarskim są:

- pozostałości po mleku zimnym - stanowią cienką i miękką warstwę,
- pozostałości powstające podczas obróbki cieplnej w postaci dość twardego osadu /występują w nim głównie: białko, tłuszcze i związki mineralne/ oraz osad powstający podczas podgrzewania mleka do wysokiej temperatury /kamień mleczny, przypalenie mleka itp./,
- zanieczyszczenia w postaci tłuszczu i białka powstające po wyrobie masła,
- zanieczyszczenia powstające przy wyrobie serów i twarogów głównie w postaci tłuszczu i białka.

Przez mycie aparatury mleczarskiej należy rozumieć całkowite usunięcie przy pomocy środka myjącego pozostałości mleka, jego pochodnych, ich składników i innych ewentualnych zanieczyszczeń, aż do osiągnięcia całkowitej zwilżalności mytych powierzchni. Środkiem myjącym jest substancja lub mieszanina substancji chemicznych, umożliwiających osiągnięcie przy odpowiedniej temperaturze roztworu, pożądanych efektów procesu mycia. Czynniki, które mają istotny wpływ na efekt mycia urządzeń mleczarskich to:

- stężenie roztworu środka myjącego,
- czas jego działania,
- temperatura roztworu,

- stopień i rodzaj zanieczyszczenia,
- intensywność natrysku lub przepływu /przy myciu maszynowym/,
- ogólna ilość roztworu myjącego,
- materiał, z którego sprzęt czy urządzenie są wykonane.

Do najczęściej stosowanych w przemyśle mleczarskim środków myjących należą wodne roztwory wodorotlenku sodu /NaOH/ i kwasu azotowego /HNO₃/.

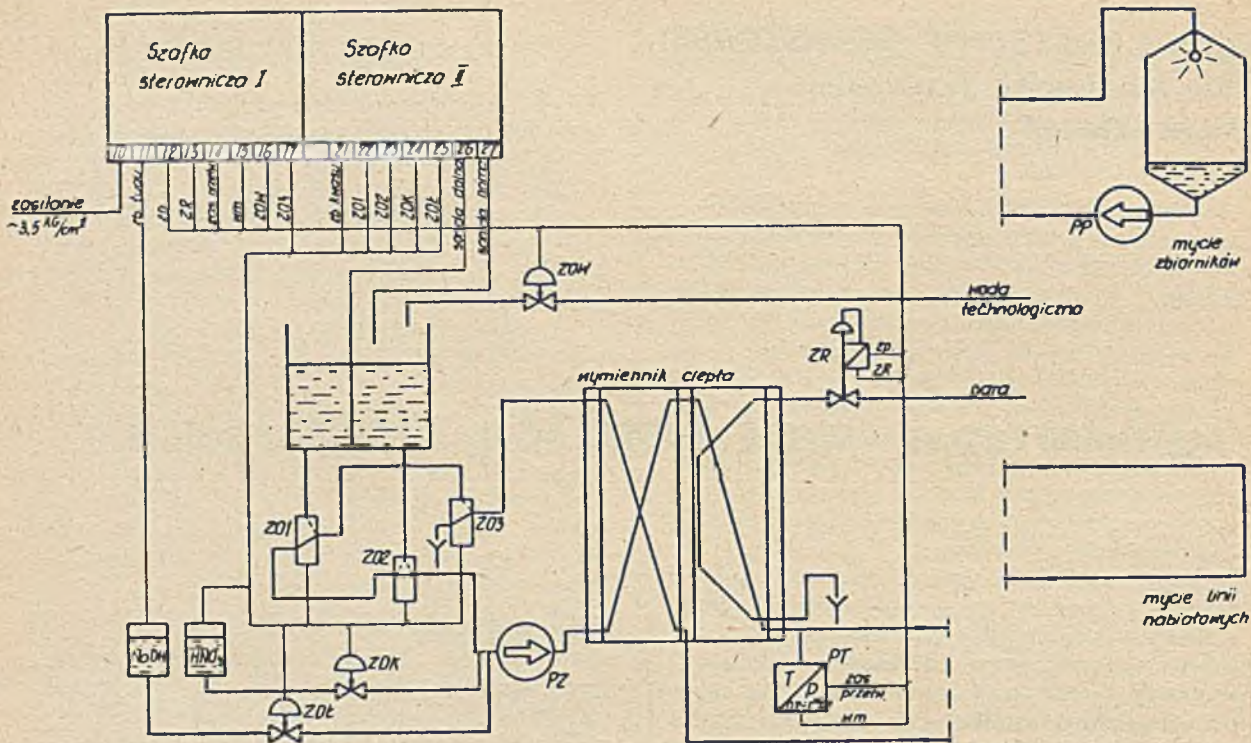
Są to środki bardzo niebezpieczne z punktu widzenia bhp, mają silne działanie żrące, dlatego też ważną sprawą jest zabezpieczenie przed bezpośrednim zetknięciem się ich z ludzką skórą w procesie mycia. Urządzenia mleczarskie, które wymagają systematycznego mycia można podzielić na następujące grupy:

- urządzenia zbiornikowe zamknięte,
- urządzenia zbiornikowe otwarte,
- rurociągi, tj. przewody którymi odbywa się transport surowców,
- urządzenia i maszyny specjalne.

W urządzeniach składających się z większej ilości zbiorników i rurociągów /np. linia magazynowania czy pasteryzacji mleka/, również ze względów bezpieczeństwa obsługi, bardzo korzystne jest wyposażenie układu w zawory automatyczne i sterowanie całości automatycznym urządzeniem programowym, które automatycznie utrzymuje parametry procesu mycia /temperaturę, stężenie środków myjących itp./.

Agregat myjący SN-101

Zadaniem agregatu SN-101 jest mycie w cyklu automatycznym maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle mleczarskim, najogólniej dających się podzielić na zbiornikowe i przepływowe, których konstrukcja umożliwia mycie w przepływie lub natryskiem. Dla urządzeń typu zbiornikowego /mycie natryskiem/, konieczna jest współdziałająca pompa powrotna



Rys. 1. Schemat ogólny agregatu myjącego SN-101: ZO1+ ZO3 - zawory operacyjne, ZOW - zawór odcinający wodę technologiczną, ZDL - zawór dozowania ługu, ZDK - zawór dozowania kwasu, ZR - zawór regulacyjny pary, PZ - pompa zasilająca, PP - pompa powrotna, PT - przetwornik temperatury, zp - zasilanie pozycjonera, wm - sygnał wartości mierzonej temperatury.

o wydajności większej lub równej pompie agregatu myjącego. Aby umożliwić mycie ww. typów urządzeń agregat został wyposażony w cztery programy mycia. Programy I i II służą do mycia metodą natryskową, natomiast III i IV do mycia metodą przepływową. Poszczególne programy różnią się między sobą zarówno ilością operacji jak i czasem ich trwania. Programy I i III, tzw. "programy pełne" - składają się z operacji mycia 2% NaOH oraz 1, 5% HNO₃ poprzedzielanych operacjami płukania. W programach II i IV, tzw. "programach krótkich" obiekt myty jest wyłącznie roztworem 2% NaOH i płukany przed i po myciu ciepłą wodą.

Pełny cykl mycia realizowany przez agregat składa się z następujących zabiegów:

- płukania wodą o temp. 40°C,
- mycia roztworem 2% NaOH o temp. 75°C,
- płukania wodą o temp. 40°C,
- mycia roztworem 1, 5% HNO₃ o temp. 75°C,
- płukania wodą o temp. 40°C,

W celu umożliwienia realizacji programów agregat myjący SN-101 wyposażono w trzy zawory automatyczne: ZO1, ZO2, ZO3, zawór odcinający wody technologicznej ZOW - w zawór regulacyjny na dopływie pary ZR, dwa przełączniki poziomu PP1 i PP2 oraz przetwornik temperatury PT. W skład agregatu wchodzi poza tym: płytkowy wymiennik ciepła

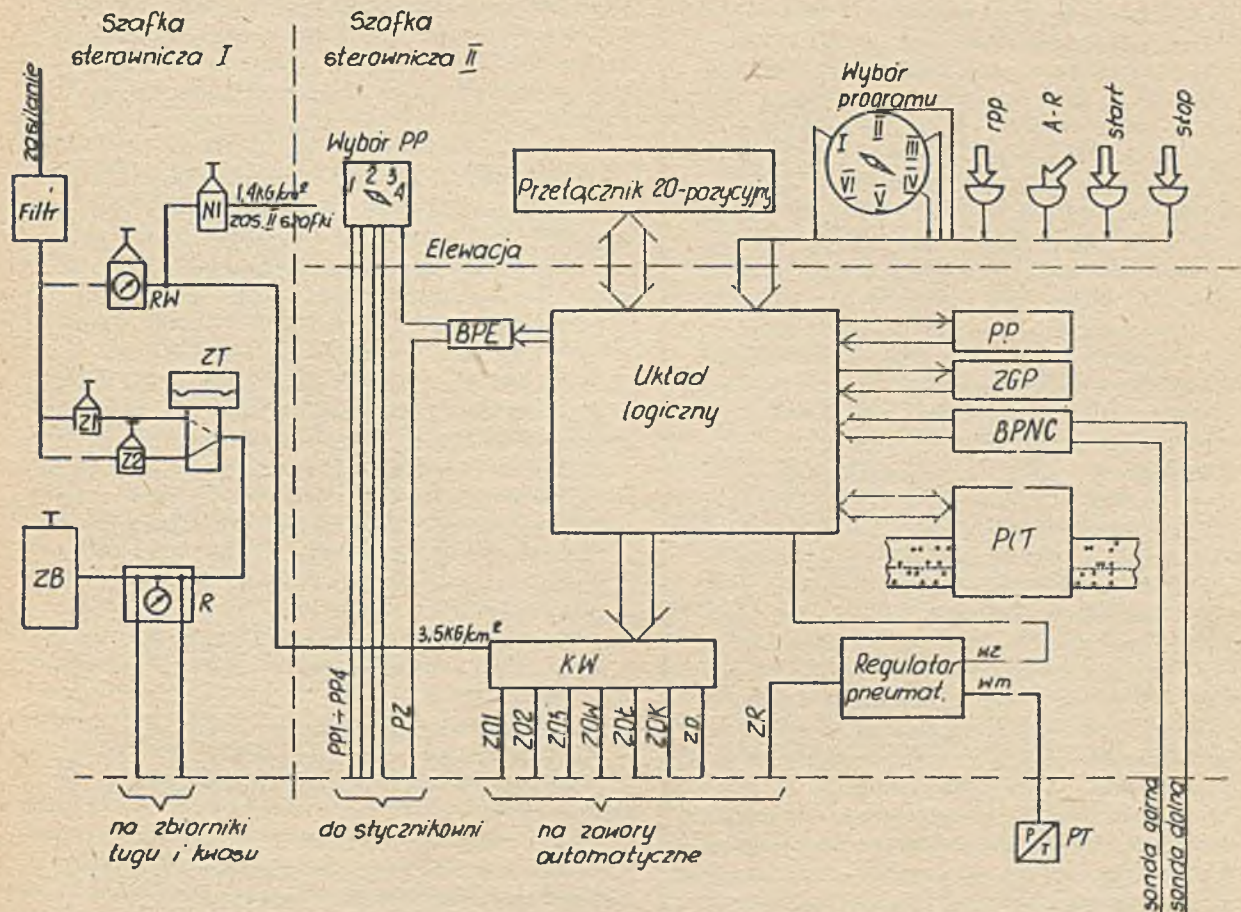
/dwusekcyjny z odzyskiem ciepła/, pompa wirnikowa - zasilająca PZ, zbiornik przejściowy ok. 200 l pojemności oraz dwa zbiorniki na stężone środki myjące /NaOH i HNO₃/. W każdym programie podczas płukania woda dostarczona jest do zbiornika przejściowego agregatu z sieci wodociągowej zakładu poprzez ZOW i pompowana pompą PZ poprzez wymiennik agregatu oraz obiekt myty do ścieku. Podczas zabiegów mycia dla programów I i II /mycie zbiorników/ medium jest pompowane poprzez wymiennik do elementu natryskowego w obiekcie mytym i z obiektu podawane pompą powrotną do pompy agregatu. Roztwór krąży w obiegu zamkniętym, nie przechodząc przez zbiornik przejściowy agregatu; rolę zbiornika buforowego spełnia sam obiekt myty. W przypadku programów III i IV /mycie przewodów/ roztwór krąży w obiegu zamkniętym, pompowany pompą agregatu poprzez wymiennik agregatu i obiekt myty do zbiornika przejściowego.

Układ sterowania /US/ agregatem myjącym SN-101 rozmieszczony został w dwóch szafkach sterowniczych. Pierwszą wypełniają urządzenia peryferyjne /wzmocniacze mocy, reduktory powietrza, filtr itp./. W drugiej natomiast znajdują się urządzenia części centralnej US, których współpracę opisano poniżej. Przyrządem odmierzającym czas w US agregatem SN-101 jest generator pneumatyczny /ZGP/.

Generuje on impulsy prostokątne z żadaną częstotliwością oraz nastawialnym w pewnych granicach współczynnikiem wypełnienia. Zastosowany generator pozwala na zmianę podstawy czasu w granicach 0,01 + 0,1 Hz. W przypadku SN-101 będzie on pracował z częstotliwością-0,033 Hz. Pneumatyczny czytnik taśmy /PCT/ to urządzenie służące do odczytywania dyspozycji dla US agregatem zapisanym na ośmiu /maksymalna ilość/ ścieżkach taśmy perforowanej. Na taśmie wykorzystano 6 ścieżek, z czego pierwsze cztery zajmowane są przez 4 programy mycia, na dwóch pozostałych natomiast zakodowano pozycję wyjściową oraz szybki, powrotny przesuw taśmy. Przesuwanie taśmy pod głowicą czytnika następuje pod wpływem odpowiednio uformowanych impulsów wysyłanych przez /UL/ układ logiczny w rytm pracy generatora. Tak więc odstęp między dwiema kolejnymi dziurkami na tej samej ścieżce jest praktycznie odzwierciedleniem czasu trwania danej fazy procesu mycia. Ogólnie należy stwierdzić, że na taśmie per-

forowanej zapisane zostały programy czasowe dla czterech, zróżnicowanych pod względem zakresu wykonywanych operacji i czasochłonności, procesów mycia.

Układ logiczny w wyniku otrzymania informacji o kontynuowaniu któregoś z programów i jednoczesnym istnieniu otworu na którejś z czterech pierwszych ścieżek taśmy /np. myjemy programem IV i z czwartej ścieżki przyjdzie sygnał sterujący/ wypracowuje rozkaz przesuwający proces mycia na następną fazę. Pod wpływem impulsu wysłanego przez UL, umieszczony w centralnym miejscu elewacji szafki sterowniczej przełącznik 20-pozycyjny, automatycznie przesuwa sygnał sterujący "1" na kolejne z dwudziestu posiadanych wyjść. Stan przełącznika 20-pozycyjnego, wysyłającego do UL sygnały dyspozycyjne, decyduje w znacznej mierze o wysterowaniu zaworów ZO1, ZO2, ZO3, ZDŁ, ZDK i załączaniu pomp PZ i PP, czyli o tym, którą fazę mycia agregat myjący realizuje. Jednocześnie na tle wygrawerowanych na tarczy przełącznika na-



Rys. 2. Układ sterowania agregatem myjącym SN-101: ZGP - Generator pneumatyczny, PCT - Pneumatyczny czytnik taśmy, PPT - Pneumatyczny przekaźnik czasowy, BPNC - Blok przekaźników niskich ciśnień, BPE - Blok przekaźników pneumoelektrycznych, rpp - przycisk pneumatyczny - "ręczny przesuw programu", A-R - przełącznik pneumat. - "sterowanie ręczne-automatyczne", RW - Reduktor wstępny, Z1, Z2 - Zadajniki ciśnienia, N1 - Nastawnik ciśnienia, ZB - Zawór bezpieczeństwa, R - Rozgałęźnik, ZT - Zawór trójdrożny, WZ - Sygnał wartości zadanej temperatury.

pisów /plukanie, mycie ługiem itp. - nazwy faz procesu mycia/ przesuwają się wskazówka, dzięki której obsługa w każdej chwili orientuje się jaką fazę kontynuowanego programu mycia wykonuje aktualnie agregat myjący. Poziom wody w zbiorniku przejściowym agregatu kontrolowany jest przez blok przekaźników niskich ciśnień /BPNC/. Gdyby podczas pracy agregatu zabrakło wody w sieci wodociągowej zakładu to po upływie czasu nastawionego na pneumatycznym przekaźniku czasowym /PPT/ nastąpi unieruchomienie agregatu myjącego. Ponowne uruchomienie może nastąpić po uzupełnieniu niedoboru wody i interwencji obsługi /naciśnięcie przycisku START/. Agregat może być użyty do mycia kilku różnych tanków, z których każdy posiada własną pompę powrotną /PP - na schemacie ogólnym/. Na elewacji szafy sterowniczej zainstalowany jest przełącznik 4-pozycyjny, pod który są te pompy podłączone. Daje to możliwość wyboru właściwej pompy załączonej już dalej z programu.

Powyższy opis Układu Sterowania wskazuje, że układ logiczny /UL/ jest jakby mózgiem agregatu myjącego. Analizuje i przetwarza zebrane informacje /położenie przełączników i przycisków, stan wyjść z przekaźników poziomu, zaawansowanie kontynuowanego programu mycia/ i na ich podstawie wysyła sygnały dyspozycyjne do przyrządów sterujących urządzeniami wykonawczymi /kolektor wzmacniaczy /KW/ → sterowanie zaworów, przekaźniki pneumoelektryczne /P/E/ → załączanie pomp/. Układ logiczny został zrealizowany w całości w oparciu o System Pneumatycznych Membranowych Elementów Sterowania MERALOG, którego elementy nadają się szczególnie do sterowania procesami technologicznymi, programowego sterowania urządzeń itp.

W nietypowy i dość oryginalny sposób rozwiązany został w agregacie SN-101 problem dozowania środków myjących /NaOH i HNO₃/. Jak wspomniano wyżej agregat wyposażony jest w dwa zbiorniki zawierające stężony ług i kwas. Nad lustro cieczy w tych zbiornikach podawane jest powietrze o odpowiednim ciśnieniu, które w chwili otwarcia odpowiedniego zaworu /ZDE lub ZDK/ wydmuchuje środek myjący do rurociągu połączonego ze ssaniem pompy agregatu /PZ/, rozcieńczając go w wodzie przepompowywanej tą pompą. W zależności od pojemności mytego układu oraz żądanego stężenia roztworu myjącego możemy zmniejszać czas fazy dozowania /zmiana w programie napisanym na taśmie/ oraz intensywność wydmuchiwania środka myjącego ze zbiornika /zmiana ciśnienia nad poziomem cieczy/. Parametry te powinny być dopasowane indywidualnie do danego obiektu mytego i ustalone w wyniku badań i prób. W przypadku, gdy obiekt myty będzie wyłącznie NaOH /program krótki/ przewiduje się konieczność zastosowania większego stężenia roztworu myjącego niż w przypadku mycia programem pełnym. Dlatego w

SN-101 w zależności od tego czy realizowany jest program pełny czy skrócony, US ma dodatkowo możliwość wybrania jednej z dwóch nastawionych zadajnikami Z1 i Z2 wartości ciśnienia powietrza podawanego nad lustro cieczy w zbiornikach ługu i kwasu.

W zastosowanym rozwiązaniu układu sterowania osiągnięcie proporcjonalnych zmian czasu trwania poszczególnych faz procesu mycia staje się bardzo proste. Wystarczy zwiększyć lub zmniejszyć podstawę czasu na generatorze /ZGP/. Natomiast nieproporcjonalne zmiany czasu trwania poszczególnych faz wiążą się jedynie z wymianą taśmy perforowanej w czytniku taśmy /PCT/ na taką, która zawierać będzie programy czasowe zgodne z nowymi założeniami. Automatyka agregatu umożliwiła zatrzymanie programów w dowolnym momencie i kontynuowanie pracy po dowolnie długiej przerwie. Po zakończeniu programu automatyka agregatu samoczynnie powraca do stanu gotowości co sygnalizowane jest powrotem wskazówki przełącznika 20-pozycyjnego na pozycję POSTÓJ. Należy podkreślić, że układ sterowania agregatem myjącym SN-101 zbudowany został w całości w oparciu o zespół produkcji krajowej wytwarzane w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal".

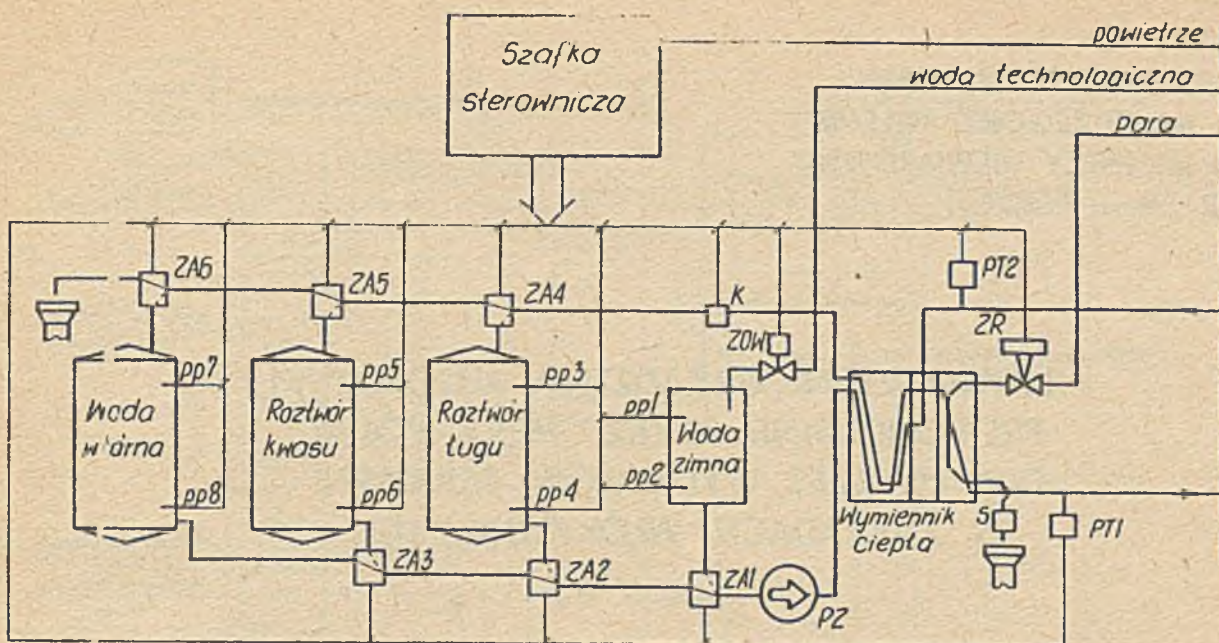
Stacja mycia w obiegu zamkniętym typ NS-20

Automatyczna stacja mycia w obiegu zamkniętym przeznaczona jest do czyszczenia urządzeń technologicznych w przemyśle mleczarskim. Realizuje trzy podstawowe programy: mycie zbiorników, rurociągów i pasteryzatorów. Programy te różnią się jedynie czasem trwania poszczególnych operacji w cyklu mycia. Wszystkie programy podstawowe są programami pełnymi, tzn. mycie odbywa się przy użyciu dwóch środków chemicznych ługu i kwasu. Pełny cykl mycia realizowany przez stację NS-20 składa się z następujących zabiegów:

- płukania wstępnego wodą o temp. 35 + 40 °C
- mycia roztworem ługu o temp. 80 °C i stężeniu 1 + 1,5%
- płukania pośredniego wodą o temp. 35 + 40 °C
- mycia roztworem kwasu o temp. 75 °C i stężeniu 0,5 + 1%
- płukania pośredniego wodą o temp. 35 + 40 °C
- sterylizacji wodą gorącą o temp. 90 °C
- chłodzenia wodą pitną lub pasteryzowaną o temp. 20 °C.

Stacja może być również użyta do mycia obiektu, który nie będzie wymagał zastosowania roztworu kwaśnego. Dlatego stworzono możliwość realizacji programów z pominięciem operacji "mycie roztworem kwasu". Są to tzw. "programy skrócone", w których układ sterowania stacji automatycznie omija fazy 4 i 5 pełnego cyklu mycia. Stacja mycia NS-20 umożliwia realizację następujących programów:

- I - Pełny program mycia zbiorników,
- II - Skrócony program mycia zbiorników,



Rys. 3. Uproszczony schemat ogólny stacji mycia NS-20: pp1 + pp8 - sondy przekąźników poziomu, ZA1 + ZA6 - zawory automatyczne, ZOW - zawór odcinający wodę, ZR - zawór regulacyjny pary, PT1 + PT2 - przetworniki temperatury, K - konduktometr, S - skraplacz, PZ - pompa zasilająca.

- III - Pełny program mycia rurociągów,
- IV - Skrócony program mycia rurociągów,
- V - Pełny program mycia pasteryzatorów,
- VI - Skrócony program mycia pasteryzatorów.

Należy podkreślić, iż stacja pracować będzie w tzw. obiegu zamkniętym, co umożliwia najracjonalniejsze wykorzystanie mediów myjących. Woda używana do sterylizacji i płukania końcowego będzie magazynowana w zbiorniku wody wtórnej i używana ponownie do płukania wstępnego oraz pośredniego w następnym cyklu mycia. Dopiero w wypadku braku wody wtórnej w zbiorniku, tzn. spadku poziomu do minimalnego następuje przełączenie na zasilanie stacji wodą dostarczaną do "zbiornika wody zimnej" z sieci wodociągowej zakładu. Środki chemiczne /roztwory ługu i kwasu/ wracają z obiektu mytego do zbiorników magazynowych, z których są czerpane. W ten sposób te same roztwory używane będą kilkakrotnie do mycia różnych urządzeń. Środek chemiczny, który osiągnie w trakcie mycia stężenie poniżej dolnej granicy przydatności /dla roztworu ługu 0,7%, dla roztworu kwasu 0,3%/ będzie kierowany przez układ zaworów do kanalizacji. Zapobiegczy to przed użyciem do procesu mycia środków chemicznych o zbyt niskim stężeniu /rozcieńczonych lub zneutralizowanych/, które nie gwarantowałyby właściwych efektów mycia. Kontrolowanie stężenia roztworów ługu i kwasu umożliwia zastosowany Układ Pomiaru Przewodności /UPP/ współpracujący z czujnikiem konduktometrycznym i regulatorem wielkości elektrycznych /typu RK/. Napięcie między elektrodami czujnika konduktometrycznego jest proporcjonalne do przewodności badanego roztworu, a tym samym proporcjonalne do jego stężenia. Zmiana stężenia roztworu myjącego powoduje zachwianie równowagi mostka pomiarowego w UPP. Zmienia się wartość

sygnału napięciowego przekazywanego przez UPP na regulator. Spadek wartości tego napięcia poniżej nastawionego na regulatorze progu /ustawione są dwa niezależne progi dla pomiaru stężenia roztworów ługu i kwasu/ powoduje wysłanie sygnału przesterowującego odpowiedni zawór /ZA4 lub ZA5/.

Na przewodzie powrotnym środków myjących zainstalowany został przetwornik temperatury zblokowany z automatyką stacji NS-20 w ten sposób, że program mycia przy wykonywaniu operacji "sterylizacji" zatrzymuje się w tej fazie tak długo aż temperatura sterylizacji osiągnie żądaną wartość, tj. $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Rozwiązanie takie uwzględnia różną pojemność ciepłą mytych obiektów, zapewniając żądany skutek "sterylizacji" przez nagrzanie obiektu do temperatury tego zabiegu. Automatyka stacji mycia NS-20 po wykonaniu programu mycia powraca samoczynnie do stanu gotowości, wszystkie urządzenia wykonawcze wracają do pozycji wyjściowych. Układ sterowania stacją NS-20 pod względem strukturalnym rozwiązany został w sposób bardzo zbliżony do opisanego wyżej US agregatem myjącym SN-101. Zbudowany został podobnie jak ten w oparciu o zespoły produkcyjne krajowej wytwarzane głównie w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal".

L i t e r a t u r a:

- /1/ W. Zarzycki: "Wytyczne do programowanego mycia aparatury nileczarskiej".
- /2/ A. Konarzewski: "Wytyczne do projektu automatyki agregatu myjącego SN-101".
- /3/ Wł. Wroński: "Wytyczne do projektu automatyki zmodernizowanej stacji mycia w obiegu zamkniętym typu NS-20".

mgr inż. WOJCIECH WEBER
mgr inż. GRZEGORZ PALENIK
mgr inż. JERZY NIEWIAROWSKI
OBR „Mera - Poltik”

NOWOCZESNE URZĄDZENIA AUTOMATYKI PROPONOWANE PRZEZ „MERA - POLTIK” DLA POTRZEB WYDZIAŁÓW FARBIARNI W ZAKŁADACH WŁÓKIENNICZYCH (część II)

Artykuł niniejszy jest kontynuacją części I zamieszczonej w nr 10/79 Biuletynu "Mera". W części II przedstawiono opis techniczny zestawu obiektowego przeznaczonego do sterowania procesem barwienia we wszystkich typach zunifikowanych aparatów farbiarskich produkcji DFMWi. "Polmatex-Dofama" w Kamiennej Górze. Jak podano w części I zestaw składa się z zespołu regulacyjnego PB-2R i zespołu zasilania PB-2Z instalowanych w osobnych szafach systemu 19" oraz modułu sterowania ręcznego MSR, stanowiącego mały pulpit operatorski. Zestaw wchodzi w skład dużej grupy urządzeń przeznaczonych do sterowania procesami technologicznymi w farbiarni. Stanowi on podstawowe wyposażenie wszystkich aparatów, niezależnie od wyposażenia aparatu i sposobu sterowania. Zestaw umożliwia sterowanie zarówno barwiarkami z uciskiem pneumatycznym jak i hydraulicznym, z pełnym i niepełnym wyposażeniem w zawory, wyposażonymi w kuchnię farb /UPK/ lub nie, z regulacją pH lub bez niej /regulacja pH może odbywać się w zbiorniku głównym lub pomocniczym/. Aparat może być sterowany ręcznie - za pośrednictwem modułu MSR, automatycznie za pośrednictwem sterownika /sterowanie indywidualne/ lub za pośrednictwem komputera /sterowanie grupą aparatów/.

Budowa zestawu obiektowego - schemat blokowy

Budowa i działanie zestawu omówione zostaną na podstawie schematu blokowego /rys. 1/.
Moduł sterowania ręcznego MSR - jest to wolno stojący pulpit, za pośrednictwem którego obsługa wysyła informacje do sterownika i ma możliwość ręcznego sterowania procesem.

Moduł czujników MCP - do listwy zaciskowej tego modułu przyłączone są wszystkie czujniki dwustanowe pracujące w aparacie. Poza tym ma on wzmacniacze do współpracy z czujnikami poziomymi.

Moduł sygnalizacji MS - zawiera lampki informujące obsługę o stanie procesu, stanach awaryjnych, stanie czujników i elementów wykonawczych.

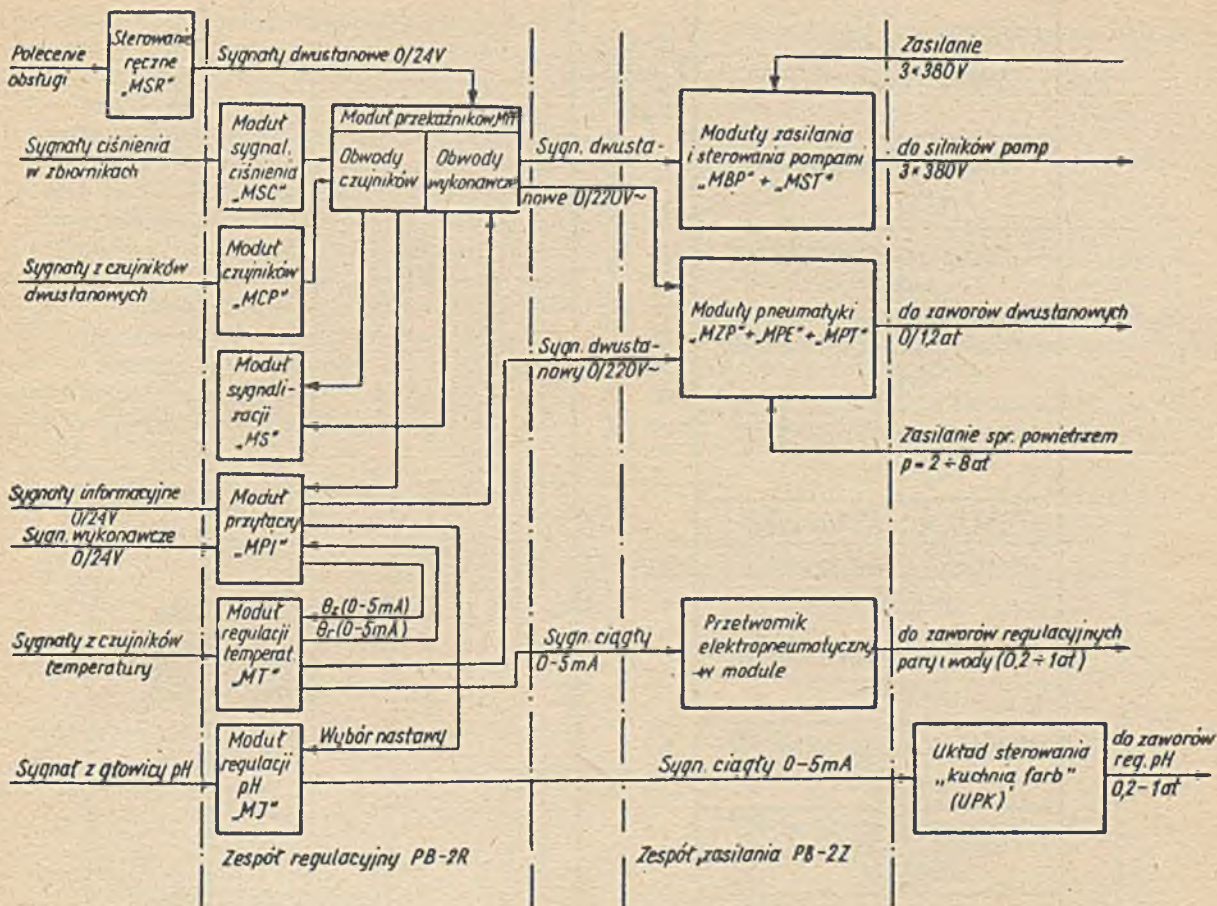
Moduł przyłączy MPI - jest to magistrala przyjmująca i wysyłająca sygnały do urządzeń automatycznego sterowania, zgodnie ze standardem "Inteldigit PI". Sygnałami wyjściowymi są przetworzone sygnały z czujników, a wejściowymi sygnały automatycznego sterowania elementami wykonawczymi.

Moduły regulacji temperatury MT - zawierają układy regulacji temperatury w zbiorniku głównym i pomocniczym. Moduł MTI przeznaczony jest do pracy w systemach automatycznych - zawiera ciągły i programowany tor regulacji temperatury w zbiorniku głównym oraz dwustawny programowany tor regulacji temperatury w zbiorniku pomocniczym.

Moduł regulacji pH - MJ - zawiera ciągły i programowany tor regulacji pH w zbiorniku głównym lub pomocniczym.

Układy zasilania i sterowania pomp MST+MBP - składają się z modułu bezpieczników MBP zabezpieczającego zasilanie całego systemu oraz z modułu MST zawierającego styczniki i zabezpieczenia termiczne obwodów głównych pomp barwiarki.

Układy pneumatyki MZP+MPT+MPE - składają się z modułu zasilania pneumatycznego MZP,



Rys. 1. Schemat blokowy zestawu obiektowego

modułu przyłączy pneumatycznych MPT i modułów MPE elektrozworów sterujących zaworami wykonawczymi, przetwornika sterującego zaworami regulacyjnymi temperatury w zbiorniku głównym oraz przetwornika różnicy ciśnień.

Moduł sygnalizacji ciśnienia MSC - zawiera manometry kontaktowe mierzące ciśnienia w zbiornikach i sygnalizujące przekroczenie nastawionych wartości ciśnienia.

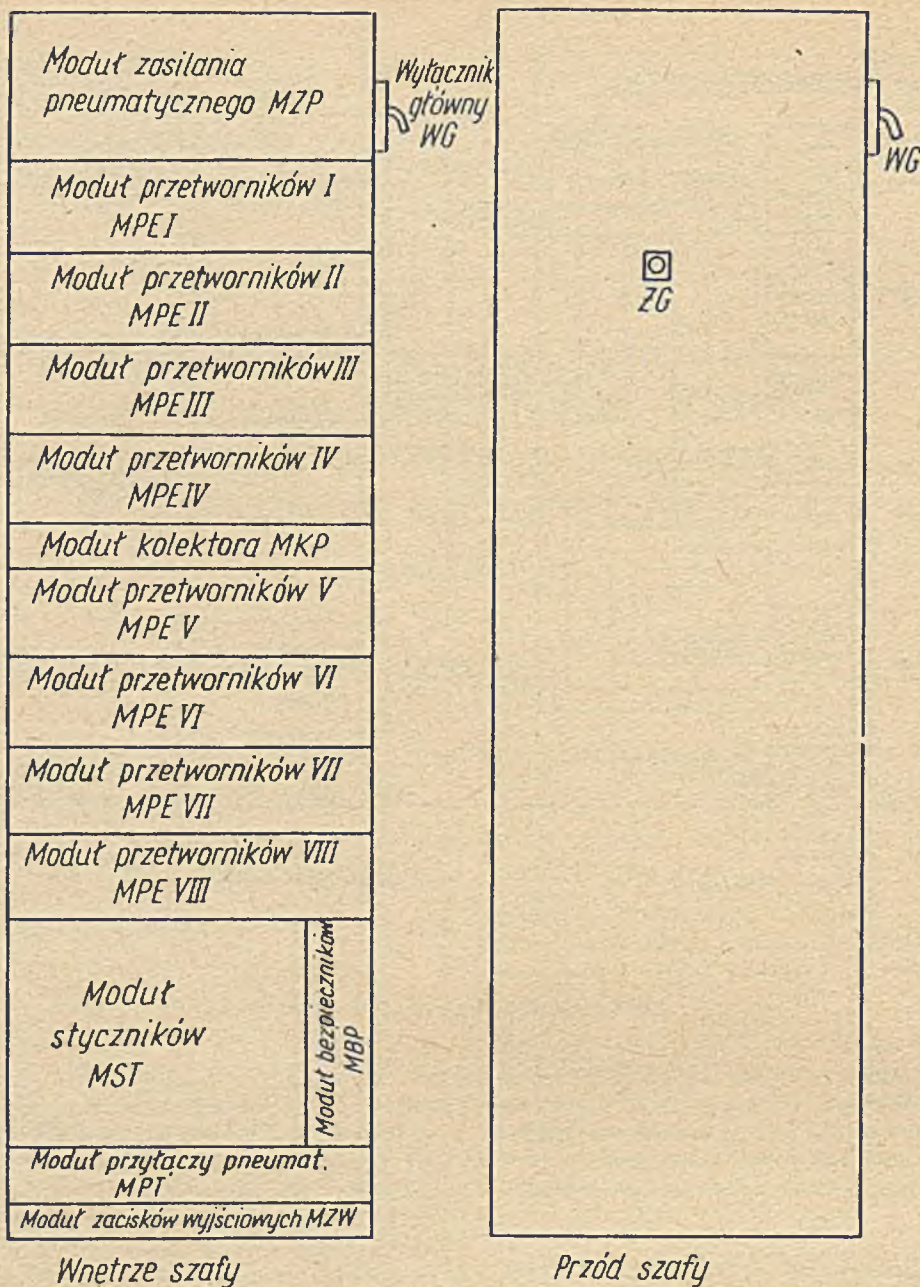
Zasada działania zestawu obiektowego

Charakterystyka układu

Zadaniem zestawu obiektowego jest pośredniczenie w przekazywaniu sygnałów na drodze: obsługa barwiarka i urządzenia automatycznego sterowania barwiarka. Wszystkie sygnały przekazywane z barwiarki mają charakter informacyjny, a sygnały przekazywane do barwiarki są sygnałami o charakterze wykonawczym. Przy pracy automatycznej sterowanie odbywa się samoczynnie /sekwencje sygnałów sterujących, sygnały zadające parametry technologiczne, kontrola stanu czujników/, przez programowany sterownik lub system komputerowy. Przy pracy ręcznej sterownik przecho-

dzi w stan zablokowania wyjść i umożliwia aparatowi sterowanie procesem za pośrednictwem przycisków znajdujących się w module sterowania ręcznego. Dzięki konstrukcji modułowej możliwe jest dostosowanie zestawu obiektowego do indywidualnych życzeń klientów w zakresie sposobu sterowania i wyposażenia aparatu. Rozmieszczenie modułów przedstawiono na rys. 2 i 3. Wszystkie sygnały z czujników doprowadzone są do listwy zaciskowej w module MCP /moduł czujników poziom/, Sygnały z czujników analogowych /czujniki temperatury i pH/ doprowadzone są do odpowiednich modułów regulacji /temperatury - MT i pH - MJ/, natomiast sygnały z czujników dwustanowych /inicjatory drogowe, czujniki poziomu, manometry stykowe itp./ doprowadzono do modułu przekaźników MPP.

W konstrukcji zestawu obiektowego przyjęto zasadę, że wyjście każdego czujnika dwustanowego współpracuje z przekaźnikiem pośredniczącym. Dzięki temu skrócona została efektywna długość linii przyłączonych do wyjść czujników i zmniejszono prawdopodobieństwo zakłócania się czujników; ponadto dzięki stykom przekaźników zaistniała możliwość zrea-



Rys. 2. Zespół zasilający PB-2Z - rozmieszczenie modułów

lizowania dodatkowych funkcji w układzie, przy jednoczesnym wzajemnym rozdzielaniu poszczególnych obwodów.

W module MPP są realizowane następujące funkcje:

- sterowanie elektrozaworami i stycznikami pomp,
- sterowanie lampkami sygnalizacyjnymi,
- nadawanie sygnałów do magistrali, do której przyłączony jest sterownik cyfrowy lub komputer.

Omawiając zasadę działania obwodów sterowniczych szafy PB-2R należy szczególnie podkreślić, że dzięki odpowiedniemu wykorzystaniu przekaźników istnieje możliwość wykorzystywania wszystkich blokad bezpieczeńst-

wa, zarówno w czasie sterowania automatycznego jak i ręcznego. Dzięki temu zapewniono nie tylko pełne bezpieczeństwo obsługi, ale znacznie uproszczono budowę części sterownika, w której zaprogramowany jest algorytm sterowania / dotyczy to również uproszczenia odpowiedniej części oprogramowania systemu komputerowego sterującego grupą barwiarek/.

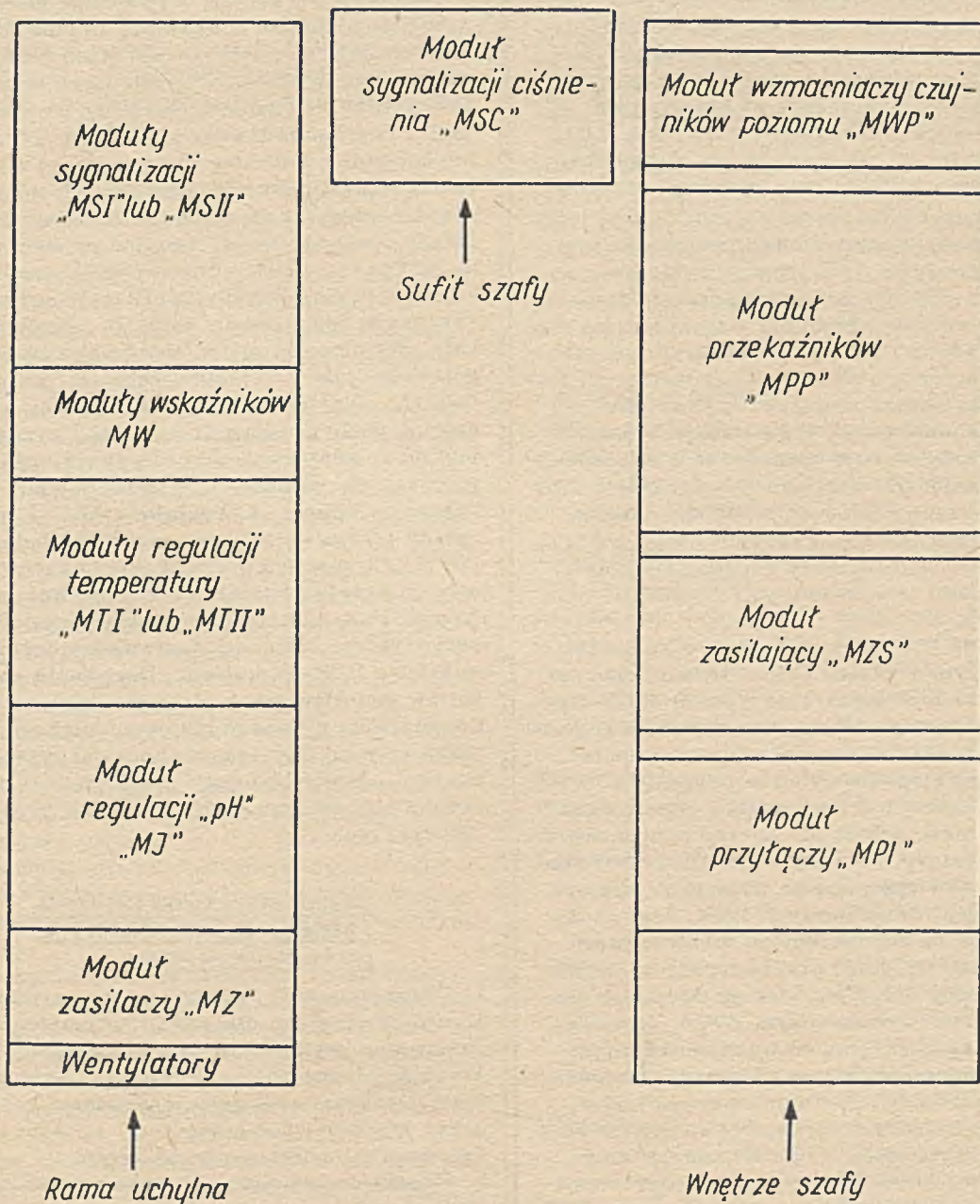
Wszystkie sygnały wykonawcze dwustanowe 0/220 V wyprowadzone są na listwę zaciskową w module MPP, a stamtąd doprowadzone do odpowiednich modułów MPE elektrozaworów i modułu stycznika MST. W modułach MPE są one przetworzone na dwustanowe sygnały pneumatyczne 0/1, 2 atn, które za pośrednictwem modułu przyłączy pneumatycznych MPT steru-

ją dwupoleżeniowymi zaworami wykonawczymi w instalacji barwiarki /są to zawory dwupoleżeniowe z silownikami membranowymi produkcji "Aera-Polna"/. W module MST sygnały wykonawcze stosują załączeniu styczniki, przez które zasila się obwody główne silników pomp. Moduły MPE zasilane są sprężonym powietrzem o ciśnieniu 1,2 + 1,4 atn z modułu MZP, w którym następuje oczyszczenie powietrza oraz redukcja ciśnienia do odpowiedniej wartości. Ciśnienie w zbiornikach barwiarki mierzy się manometrami kontaktowymi umieszczonymi w module MSC. Sygnały z manometrów kontaktowych sterują odpowiednimi przekaźnikami w module MPP i spełniają rolę blokad.

W module sygnalizacji umieszczone są lampki informujące o:

- stanach elementów wykonawczych,
- rodzaju sterowania,
- blokadach,
- poleceniach dla obsługi,
- awariach.

W zespole regulacyjnym mogą być instalowane tor regulacji temperatury w zbiorniku głównym i pomocniczym oraz tor regulacji pH. Rozwiązanie tych torów i ich ewentualna obecność zależy od tego czy zestaw obiektowy przeznaczony jest wyłącznie do sterowania ręcznego, czy także do automatycznego. Regulacja temperatury w zbiornikach: głównym i



Rys. 3. Zespół regulacyjny PB-2R - rozmieszczenie modułów

pomocniczym w wersji automatycznej odbywa się za pośrednictwem modułu MTI. Regulacja w zbiorniku głównym jest programowa i ciągła. Program zadawany jest przez sterownik lub komputer. Sygnał zadający Θ_z ma charakter prądowy i zmienia się w przedziale $0 + 5 \text{ mA}$, co odpowiada zakresowi zmian temperatury $0 + 150^\circ\text{C}$. W systemie przyjęto /w celu zwiększenia dokładności działania/ zasadę jednopunktowego pomiaru temperatury w zbiornikach, tzn. że wszystkie urządzenia, które np. wykorzystują sygnał temperatury w zbiorniku głównym korzystają z jednego, wspólnego czujnika. Czujnik ten jest połączony z przetwornikiem pomiarowym R/I typu APR11, przetwarzającym zmiany rezystancji czujnika na prąd. Sygnał temperatury rzeczywistej Θ_r zmienia się w zakresie $0 + 5 \text{ mA}$, co odpowiada zakresowi zmian temperatury $0 + 150^\circ\text{C}$.

Wyjście przetwornika zasila linię sygnałową, do której przyłączone są następujące odbiorniki: rejestrator temperatury typu KR1, stacyjka ADS-42, współpracująca z regulatorem ciągłym ARC-21 oraz cyfrowy miernik temperatury V628. Miernik temperatury jest zainstalowany w sterowniku i spełnia w nim rolę przetwornika A/C. Sygnał wyjściowy z regulatora ARC-21 przesyłany jest do modułu MPEIII w zespole zasilania. Sygnał ten ma charakter prądowy i steruje przetwornikiem elektropneumatycznym EPP-3. Przetwornik EPP-3 przetwarza sygnał elektryczny $/0 + 5 \text{ mA}/$ na sygnał pneumatyczny $/0, 2 + 1 \text{ atn}/$. Sygnał pneumatyczny steruje bezpośrednio zaworami doprowadzającymi parę grzejącą /grzanie/ lub wodę chłodzącą /chłodzenie/ do wymiennika ciepła w barwiarce - zawory nr ZW1 i ZW3 /rys. 2 i 3/. Są to zawory regulacyjne ciągłe, z siłownikami membranowymi produkcji "Mera-Polna".

Regulacja temperatury kąpieli w zbiorniku pomocniczym w wersji automatycznej odbywa się także za pośrednictwem modułu MTI. Regulacja jest programowa, dwustawna. Program zadawany jest przez sterownik lub komputer. Zadawanie polega na wyborze, zgodnie z programem, jednej z trzech nastaw określonych wcześniej przez obsługę. Zakres programowanej temperatury wynosi $0 + 100^\circ\text{C}$. Sygnał sterujący, pojawiający się na wyjściu regulatora typu RE1 jest dwustanowy $0/220\text{V}$. Jest on doprowadzany do odpowiedniego elektrozaworu w module MPE, gdzie przetworzony na sygnał pneumatyczny $0/1, 2 \text{ atn}$ steruje dwupołożeniowym zaworem wykonawczym ZW14, doprowadzającym parę grzejącą do wymiennika ciepła w zbiorniku pomocniczym. Regulacja temperatury w zbiornikach głównym i pomocniczym, dla wersji ręcznej zestawu, odbywa się za pośrednictwem modułu MTII. Regulacja temperatury w zbiorniku głównym jest programowa i dwustawna. Program zadawany jest w zakresie temperatur $0 + 150^\circ\text{C}$ przez zadajnik krzywkowy współpracujący z regulatorem dwustaw-

nym RE1, mającym korekcyjne sprzężenie zwrotne. Sygnał sterujący pojawiający się na wyjściu regulatora jest dwustanowy $0/220\text{V}$. Jest on doprowadzany do odpowiednich elektrozaworów w module MPE, gdzie przetworzony na sygnały pneumatyczne $0/1, 2 \text{ atn}$ steruje dwupołożeniowymi zaworami wykonawczymi /ZW1 i ZW5/, doprowadzającymi parę grzejącą lub wodę chłodzącą do wymiennika ciepła w zbiorniku głównym. Układ regulacji temperatury w zbiorniku pomocniczym ma podobną konstrukcję jak odpowiedni układ w module MTI. Różnica polega na tym, że w przypadku wykonania MTII obsługa określa tylko jedną nastawę temperatury i sama uruchamia regulację.

Regulacja pH kąpieli w zbiorniku głównym albo pomocniczym odbywa się za pośrednictwem modułu MJ, tylko w wersjach sterowanych automatycznie i wyposażonych w kuchnię farb /UPK/. Regulacja jest programowa i ciągła. Program zadawany jest przez sterownik lub komputer w drodze wyboru jednej z czterech nastaw liczby pH, określanych wcześniej przez obsługę. Zakres programowanych wartości pH wynosi $0 + 14$. Pomiar pH dokonywany jest przez głowicę przepływową współpracującą z przetwornikiem /pH-metrem/, umieszczoną w odpowiednim miejscu instalacji aparatu. Wyjście pH-metru dające sygnał $0 + 5 \text{ mA}$ połączone jest z wejściem regulatora ciągłego ARC-21. Wartość zadana pH /również w postaci sygnału prądowego $0 + 5 \text{ mA}/$ przesyłana jest do regulatora za pomocą przystawki programującej, wchodzącej w skład modułu MJ. Sygnał wyjściowy z regulatora ARC-21 przesyłany jest do układu sterowania kuchnią farb /UPK/. Sygnał ten ma charakter prądowy i steruje przetwornikiem elektropneumatycznym typu EPP-3, którego sygnał wyjściowy steruje bezpośrednio zaworem doprowadzającym chemikalia z UPK do aparatu. Dozowanie chemikaliów stabilizujących pH może odbywać się do zbiornika głównego lub pomocniczego - w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego aparatu. Zawór dozujący jest zaworem ciągłym, z siłownikiem membranowym produkcji "Mera-Polna".

Zasady sterowania ręcznego i programowania niektórych parametrów procesu

1. Programowanie przebiegu temperatury w zbiorniku głównym dla wersji automatycznych zestawu nie wymaga czynności przygotowawczych ze strony obsługi pracującej przy aparatach. Program zadawany jest automatycznie przez sterownik lub komputer - zgodnie z informacjami naniesionymi na kartę.
2. Programowanie przebiegu temperatury w zbiorniku pomocniczym dla wersji automatycznych zestawu wymaga pewnych czynności przygotowawczych ze strony obsługi pracującej

przy aparatach. Przed rozpoczęciem procesu obsługa winna określić, na podstawie informacji technologa, trzy nastawy temperatury, które będą wykorzystywane w czasie procesu.

Wartości temperatur ustawia się na specjalnej przystawce umieszczonej w module MTI. Wybór nastawy odbywa się automatycznie przez sterownik lub komputer zgodnie z informacjami naniesionymi na kartę.

3. Programowanie przebiegu temperatury w zbiorniku głównym dla wersji półautomatycznego zestawu wymaga pewnych czynności przygotowawczych ze strony obsługi pracującej przy aparatach. Program jest wprowadzany automatycznie przez zadajnik krzywki /krzywki przygotowane są na podstawie przebiegów określonych przez technologa/, ale obsługa przed włączeniem toru regulacji winna ustawić położenie początkowe krzywek, odpowiadające temperaturze początkowej istniejącej w zbiorniku głównym w chwili uruchamiania programu.

4. Programowanie przebiegu temperatury w zbiorniku pomocniczym dla wersji półautomatycznego zestawu wymaga pewnych czynności przygotowawczych ze strony obsługi pracującej przy aparatach. Przed uruchomieniem regulacji obsługa każdorazowo nastawia wartość temperatury zadanej - za pomocą pokrętki na płycie czołowej regulatora.

5. Programowanie przebiegu regulacji pH w wersjach automatycznych zestawu wymaga pewnych czynności przygotowawczych ze strony obsługi pracującej przy aparatach. Przed rozpoczęciem procesu obsługa winna określić, na podstawie informacji technologa, cztery nastawy liczby pH, które będą wykorzystywane w czasie procesu. Wartość pH ustawia się na specjalnej przystawce umieszczonej w module M.I. Wybór nastawy odbywa się automatycznie przez sterownik lub komputer - zgodnie z informacjami naniesionymi na kartę.

6. Przejście na sterowanie ręczne jest możliwe w każdej fazie procesu sterowanego automatycznie. Następuje wówczas zablokowanie wyjść sterownika /lub kanału automatyki PI/ i przerwanie procesu.

7. Przechodzenie na sterowanie ręczne odbywa się za pośrednictwem pulpitu MSR, na skutek przekręcenia kluczyka w stacyjce w pozycję RĘCZNA.

8. Uruchomienie ręczne dowolnych czynności nastąpić może tylko wówczas, gdy pierwszym stanem po przejściu na sterowanie ręczne jest ustawienie wszystkich łączników ręcznego sterowania w położeniu neutralnym. Dzięki temu zapewnione jest maksimum bezpieczeństwa obsługi.

9. Czynności związane z ręcznym sterowaniem zbiornikiem pomocniczym mogą być wykonywane zarówno przy sterowaniu ręcznym jak i automatycznym, co pozwala na znaczne usprawnienie przebiegu procesu.

10. W czasie sterowania automatycznego lub ręcznego mogą zająć przypadki jednoczesnego wywołania czynności w zbiorniku głównym i pomocniczym, które wymagają wykorzystania pompy pomocniczej. W takim przypadku czynności w zbiorniku głównym nadano najwyższy priorytet działania, w związku z czym czynność w zbiorniku pomocniczym zostaje zawieszona na czas trwania czynności głównej.

11. Przebieg procesu może być przerwany zarówno przy sterowaniu ręcznym jak i automatycznym przez wciśnięcie przycisku STOP w module MSR.

12. Wszystkie czynności, które wykonała obsługa na skutek poleceń wysłanych przez sterownik muszą być kwitowane przez wciśnięcie przycisku KWITOWANIE.

13. Obsługa pokrywki może się odbywać zarówno przy sterowaniu ręcznym jak i automatycznym pod warunkiem, że ciśnienie wewnątrz zbiornika jest niższe od dopuszczalnego Δp , poziom kąpielii jest poniżej CP2 /poziom przelewu/, a temperatura wewnątrz zbiornika jest niższa od $\sqrt{t_d}$ /temperatura bezpieczna/.

14. Ohwody sterowania ręcznego mają zrealizowany szereg blokad bezpieczeństwa, które czynne są również przy sterowaniu automatycznym. Opis blokad znajduje się w dalszej części artykułu.

Algorytm sterowania

Oznaczenia elementów wykonawczych barwiarki przedstawione są na rys. 2 w pierwszej części artykułu zamieszczonego w nr 10/79 Biuletynu "Mera".

Wykaz czynności związanych z obsługą zbiornika pomocniczego

Napełnianie wodą miękka	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15, ZW20.
Napełnianie wodą miękka gorąca	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15 i ZW22.
Napełnianie wodą twardą	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15 i ZW21.
Płukanie zbiornika	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW16, ZW19 i ZW23.
Grzanie	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15, ZW16. Uruchomiony jest regulator temperatury sterujący zawór ZW14.
Mieszanie	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15 i ZW16.
Spust	- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW16 i ZW23.

Przepompowanie P → G /ze zbiornika pomocniczego do głównego/
Przepompowanie G → P /ze zbiornika głównego do pomocniczego/

załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW16 i ZW18.

załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW15 i ZW17.

Wykaz czynności związanych z obsługą dozownika

Sprężone powietrze^x - otwarty zostaje zawór ZW11.
Dekompresja^x - otwarty zostaje zawór ZW9.
Pompa uciskowa - załączona jest pompa P3, otwarty jest zawór ZW7.

U w a g a:

^x Czynności wykorzystywane tylko w aparatach z uciskiem pneumatycznym.

Wstępne uzupełnianie - załączona jest pompa P3, otwarte są zawory ZW5 i ZW9 /tylko w aparatach z uciskiem pneumatycznym/.

Spust - otwarte są zawory ZW9 i ZW12.

Plukanie H^{xx} - otwarte są zawory ZW12 i ZW13.

KF → ZP - przepompowanie kąpieli z UPK do zbiornika pomocniczego. Informacja wysłana do układu sterowania UPK.

KF → ZD - przepompowanie kąpieli z UPK do zbiornika dozownika. Informacja wysłana do układu sterowania UPK.

U w a g a:

^{xx} Czynności wykorzystywane tylko w aparatach z uciskiem hydraulicznym.

Wykaz czynności związanych z obsługą zbiornika głównego i pokrywy

Pompa główna - załączona jest pompa główna P1 /uruchomiona jest cyrkulacja w aparacie/.

Obsługa pokrywy^x - odblokowanie obwodów sterowania pokrywą i zamkiem.

Grzanie - otwarty jest zawór ZW2. Uruchomiony zostaje krzywkowy zadajnik temperatury sterujący zaworem ZW5 /w wersji półautomatycznej/. W wersji automatycznej

nej otwarty zostaje zawór ZW5, otwarcie zaworu ZW3 regulowane jest przez regulator ciągły.

Chłodzenie

- otwarty jest zawór ZW4. Uruchomiony zostaje krzywkowy zadajnik temperatury sterujący zaworem ZW1 /w wersji półautomatycznej/. W wersji automatycznej otwarcie zaworu ZW1 regulowane jest przez regulator ciągły.

Rozdzielacz ← →

- ustawiony zostaje rozdzielacz kąpieli tak, aby zapewnić kierunek cyrkulacji kąpieli - od środka wsadu.

Rozdzielacz → ←

- ustawiony zostaje rozdzielacz kąpieli tak, aby zapewnić kierunek cyrkulacji kąpieli - do środka wsadu.

Napełnianie wodą miękką

- otwarty jest zawór ZW27 /napełnianie pomocnicze/.

Napełnianie wodą miękką gorącą

- otwarty jest zawór ZW28 /napełnianie pomocnicze/.

Szybkie napełnianie wodą miękką

- załączona jest pompa P2. Otwarte są zawory ZW20 i ZW18.

Szybkie napełnianie wodą miękką gorącą

- załączona jest pompa P2. Otwarte są zawory ZW22 i ZW18.

Szybkie napełnianie wodą twardą

- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW21 i ZW18.

Spust grawitacyjny

- otwarty jest zawór ZW6 /spust pomocniczy/

Spust gorący

- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW17 i ZW25.

Dekompresja

- otwarty jest zawór ZW30

Szybki spust do kanału

- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW17 i ZW23.

Spust odzyskowy

- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW17 i ZW24.

Spust do wymiennika

- załączona jest pompa P2, otwarte są zawory ZW17 i ZW26.

Pokrywa - uruchamiany jest mechanizm otwierania pokrywy i zamka.
 Pokrywa - uruchamiany jest mechanizm zamykania pokrywy i zamka.

U w a g a:

* Czynność wykonywana tylko przy sterowaniu ręcznym.

Wykaz blokad w zespole regulacyjnym

W zespole regulacyjnym zastosowano szereg blokad w układach przekaźnikowych, które są czynne zarówno przy sterowaniu ręcznym jak i automatycznym. Blokady te pominięto w układach elektronicznych sterownika.

W y k a z o z n a c z e ń:

- p_1 - ciśnienie robocze w zbiorniku głównym,
 - p_2 - ciśnienie bezpiecznego spustu,
 - p_3 - ciśnienie wstępnego ucisku w dozowniku,
 - p_4 - dopuszczalne ciśnienie w zbiorniku głównym,
 - Δp - ciśnienie bezpiecznego otwarcia pokrywy,
 - CP - czujnik poziomu,
 - $\sqrt{3}$ - temperatura kąpieli za chłodnicą,
 - $\sqrt{3}$ - bezpieczna temperatura spustu,
 - SPG - stycznik pompy głównej P1,
 - CT4 - regulator bezpośredniego działania przy chłodnicy kąpieli wpływającej do zbiornika dozownika.
- ZE - zawory elektromagnetyczne sterujące od powiechnymi zaworami wykonawczymi ZW,

P1 + P31 - przekaźniki uruchamiające odpowiednie elektrozawory ZE.

Opis funkcji blokad:

$$ZE2 = CP2 \cdot SPG \cdot \overline{CT4} \cdot P2$$

$$ZE6 = \frac{\quad}{P2} \cdot P3$$

$$ZE9 = \frac{ZW11}{\quad} \cdot P6$$

$$ZE11 = \frac{ZW9}{\quad} \cdot \frac{\quad}{P3} \cdot P8$$

$$ZE14 = CP7 \cdot \text{Reg. temp.} \cdot P11$$

$$ZE15 = \overline{CP10} \cdot P12$$

$$ZE16 = \overline{ZE20} \cdot \overline{ZE21} \cdot \overline{ZE22} \cdot P13$$

$$ZE17 = ZW16 \cdot P14$$

$$ZE18 = \frac{ZW15}{\quad} \cdot \frac{\quad}{P2} \cdot P15$$

$$ZE19 = \overline{CP10} \cdot P16$$

$$ZE20 = \frac{ZW16}{\quad} \cdot P16$$

$$ZE21 = \frac{ZW16}{\quad} \cdot P18$$

$$ZE22 = \overline{ZE23} \cdot \overline{ZE24} \cdot P25$$

$$ZE25 = \overline{ZE23} \cdot \overline{ZE24} \cdot P25$$

$$ZE27 = \frac{\quad}{P2} \cdot P20$$

$$ZE28 = p_2 \cdot P21$$

$$ZE26 = \overline{ZE23} \cdot \overline{ZE24} \cdot P26$$

$$/P1/_{\text{pompa}} = CP11 \cdot CP3 \cdot P24$$

$$/P2/_{\text{pompa}} = CP6 \cdot P28$$

$$/P3/_{\text{pompa}} = CP11 \cdot CP1 \cdot CP4 \cdot P31$$



mgr inż. JAN BRZÓSKA
mgr inż. MAREK DĘBICKI
CKSAiP „Mera - Elwro”
mgr inż. JERZY MIKOŁAJCZYK
ROBRAPCh „Chemoautomatyka”

KOMPUTEROWY SYSTEM STEROWANIA WYTWÓRNIĄ GAZU SYNTEZOWEGO W ZA KĘDZIERZYN

Podstawowym założeniem przy decyzji o realizacji systemu było wykorzystanie sprzętu produkcji krajowej. Przeprowadzona analiza techniczno-ekonomiczna preferowała stosowanie systemu komputerowego o dużym wachlarzu funkcji użytkowych. W realizacji systemu udział wzięły trzy instytucje dysponujące w sumie pełnym zakresem wiedzy i możliwościami wykonawczymi realizacji całego przedsięwzięcia: ZA Kędzierzyn, "Mera-Elwro", ROBRAPCh "Chemoautomatyka". Udział wyżej wymienionych partnerów /inwestor, dostawca, instytut branżowy/ był niezbędny do stworzenia od podstaw systemu komputerowego dla ciągłych procesów chemicznych. Zastosowane rozwiązanie techniczno-programowe nadaje się do powielenia na inne obiekty tej samej klasy.

Opis obiektu

Przedmiotem automatyzacji jest Wytwórnia Gazu Syntezowego o wydajności 1000 Mg NH₃/dobę. Z punktu widzenia automatyki mamy tutaj do czynienia z procesem ciągłym, wolnozmiennym /w stanach normalnych procesu/ a przy tym praktycznie wszystkie parametry charakteryzujące proces dają się mierzyć automatycznie. Ważniejsze problemy techniczno-technologiczne uzasadniające zastosowanie systemu komputerowego na obiekcie to:

- zmienność sytuacji surowcowej /zmiany podaży surowców i ich składu/,
- silne powiązania instalacji z innymi ciągami produkcyjnymi zakładu od strony wejść i wyjść instalacji,
- silne ograniczenia technologiczne i materiałowe na instalacji,
- konieczność stosowania różnych reżimów pracy w zależności od sprawności poszczególnych węzłów instalacji i wymuszeń zewnętrznych,

- duże znaczenie gospodarki mediami energetycznymi: para własna musi zapewnić napęd turbosprężarek i stanowi jednocześnie jeden z surowców,
- występują tutaj procesy katalityczne o charakterze ekstremalnym /minimalne zużycie surowców przy określonym reżimie technologicznym/,
- sprawność automatyzowanej instalacji decyduje, ze względu na jej udział w produkcji amoniaku, o całkowitej produkcji nawozów w ZA "Kędzierzyn".

Funkcje użytkowe systemu

Funkcje użytkowe systemu zostały opracowane tak, by zapewnić operatorom procesu informacje:

- dokładniejsze, lepiej zweryfikowane i głębiej przetworzone niż uzyskiwane za pośrednictwem automatyki klasycznej,
- informacje niemożliwe do uzyskania metodami klasycznymi, w szczególności informacje o stanach przedawaryjnych procesu.

Ogólnym celem jest stworzenie systemu wspomagania prowadzenia procesu zapewniającego zmniejszenie ilości postojów awaryjnych i czasu ich trwania, prowadzenie procesu optymalnie z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego.

Z punktu widzenia operatora procesu są to następujące funkcje:

- dostęp do informacji o parametrach procesu /mierzonych bezpośrednio i wyliczanych/,
- ostrzeganie o stanach przedawaryjnych procesu z analizą ich prawdopodobnej przyczyny,
- informowanie o odchyleniach od ustalonego reżimu technologicznego,
- rejestracja zachowania się procesu przed i w czasie zaburzeń technologicznych,

- informacja o przyczynie postępu awaryjnego /kolejność zadziałania blokad/,
- bilansowanie mediów na instalacji oraz przygotowanie raportów techniczno-ekonomicznych,
- optymalizacja statyczna procesu, off-line lub on-line /nastawianie wartości zadanych regulatorów/,
- ocena stanu technicznego instalacji,
- dobór wariantów pracy instalacji w zależności od wymuszeń zewnętrznych,
- korekta kontrolowanego przez komputer poziomu technologicznego.

Kontakt operator - system

Podstawowym urządzeniem służącym do kontaktu operator-system jest specjalizowany pulpit operatora. Realizuje on następujące funkcje:

- informacje o stanie technicznym systemu,
- na żądanie umożliwia dostęp do informacji o procesie poprzez jej wyświetlenie na pulpicie, wydruk na drukarce informacyjnej lub wizualizację na dwóch rejestratorach analogowych,
- umożliwia wprowadzenie informacji oraz zleceń do systemu o charakterze technologicznym z równoczesnym jej udokumentowaniem na drukarce informacyjnej.

Pozostałe urządzenia wyjścia: drukarka alarmowa oraz rejestrator awaryjny służą do samorzutnego wyprowadzania informacji podczas niepoprawnej pracy instalacji.

Kontakt obiekt - system

Z wyjątkiem pomiarów temperatur system korzysta z oprzyrządowania automatyki klasycznej: analizatorów, chromatografu, regulatorów dostosowanych do współpracy z komputerem, sygnalizacji, blokad. Dla pomiarów realizowanych pneumatycznie zastosowano przetworniki P/I. Pomiarów temperatur mają oddzielne tory pomiarowe /najczęściej podwójne czujniki/ z przetwornikami iskrobezpiecznymi. Wszystkie przetworniki systemowe mają sygnał wyjściowy 4...20mA. Rozwiązanie hardware'owe zapewnia układowo w SMA, lub przez specjalne separatory, pełną separację galwaniczną części centralnej od oprzyrządowania pomiarowego obiektu.

Część centralna systemu

System zrealizowany jest na bazie mc ODRA 1325 w zestawie o następującej konfiguracji:

- jednostka centralna ODRA 1325 z pamięcią 32k,
- pamięć dyskowa /kontroler i dwa transportery dysków EC-5052-0/,
- pamięć bębnowa /jednostka sterująca PBS-304-1, cztery transportery PBE 204-1/,
- czytnik/perforator taśmy papierowej CDT-325,
- drukarka wierszowa DW 325,
- dwie drukarki znakowo-mozaikowe DZM 180/325 /przewidziane do kontaktu operator-system/,

- kanał przemysłowy SMA zawierający wejścia analogowe /512 wejść/, cyfrowe statyczne /512 wejść/, przerywające /256 wejść/; wyjścia analogowe /3 wyjścia/, cyfrowe /512 wyjść/, impulsowe /32 wyjścia/ oraz zegar cyfrowy.

Dodatkowo system został wyposażony w płytkę autorestartu z odpowiednim oprogramowaniem boot stropowym. Wejścia oraz wyjścia SMA zawierają około 40% rezerwy i część z nich w wyniku rozbudowy instalacji oraz doświadczeń z eksploatacji zostanie zagospodarowana /głównie wejścia cyfrowe statyczne i przerywające do zapamiętania sekwencji zadziałania blokad/.

Dane stałe

Informacje o własnościach we/wy systemu oraz niektóre funkcje użytkowe opisane są w bazie danych stałych. Przykładowo opis wejścia analogowego zawiera:

- opis punktu pomiarowego wykorzystywany do komunikacji operator-system,
- sposób przetwarzania oraz stan startowy własności pomiaru zadany przez układ bitów /np. żądanie badania gradientu, granic itp. /,
- wartość pomiaru w momencie startu,
- ograniczenia technologiczne /granice, gradient/,
- własności czujnika z wykazem parametrów korekcyjnych,
- rodzaj obróbki pomiaru wraz z parametrami /filtracja, uśrednianie/,
- sposób detekcji stanów przedawaryjnych.

W przypadku funkcji użytkowych dane stałe zawierają:

- sposób detekcji przyczyn awarii przy zaobserwowaniu niepoprawnej pracy instalacji,
- zestawy pomiarów podlegających obróbce statystycznej dla potrzeb optymalizacji i oceny stanu instalacji,
- parametry będące podstawą do generowania standardowych wydruków obrazujących pracę instalacji.

Biblioteka procedur systemowych

Dla ciągłych procesów chemicznych opracowano bibliotekę procedur obróbki pomiarów, komunikacji operator-system, technologicznych, organizacyjnych oraz transmisji. Za wyjątkiem ograniczeń wynikających z użycia dyrektywy COMMON posiada ona wszystkie cechy biblioteki mc serii ODRA 1300. Opracowana biblioteka ma następujące własności:

- narzucona i efektywna organizacja nakładek,
- segmenty operujące na danych stałych nie mają zakodowanej informacji dotyczącej wielkości, architektury i powiązań pomiędzy wejściami, wyjściami oraz zmiennymi opisującymi stan obiektu,
- podprogramy ściśle związane z technologią chemiczną mają przekazywaną informację przez parametry formalne,
- rozbudowa biblioteki /uzupełnienie funkcji/ jest stosunkowo łatwa, biblioteka zachowuje

swoje własności pod warunkiem przestrzegania przyjętych zasad pisania segmentów.

Program CRDiS

Program CRDiS napisany jest w Planie i pracuje w trybie on-line. Zbudowany jest on na bazie opracowanej biblioteki procedur systemowych oraz w niewielkim stopniu biblioteki nie serii ODRA 1300 i charakteryzuje się następującymi własnościami:

- stopień zaufania klasy T zapewniający obustronny kontakt z blokami SMA,
- budowa trójczłonowa umożliwiająca wykorzystanie procesora w podziale czasu,
- obróbka pomiarów oraz około 60% funkcji użytkowych realizowana jest poprzez interpretację danych stałych,
- architektura systemu zapisana jest w programie w zwartej formie, bazuje na niej większość uniwersalnych podprogramów bibliotecyjnych,
- rozbudowana kontrola poprawnej pracy systemu oraz jego diagnostyka.

Programy użytkowe współpracujące z programem CRDiS

Istnieją funkcje użytkowe trudne obliczeniowo i nie wymagające ciągłego kontaktu z obiektem. Realizują one funkcje operatywnego kierowania współpracą z pozostałymi ciągami produkcyjnymi oraz sterowania nadrzędnego procesem. Są napisane w Fortranie, pracują jako program II jednostki centralnej i mają następujące własności:

- sterowanie ich pracą odbywa się za pośrednictwem programu I
- wzajemne przekazywanie syntetycznych danych oraz zleceń odbywa się za pośrednictwem zbiorów na dysku,
- kontakt z operatorem oraz obiektem realizowany jest za pośrednictwem programu I.

Realizacja funkcji programu II w języku niższego rzędu jest praktycznie niemożliwe.

Programy pomocnicze

Programy pomocnicze służą do zakładania i aktualizacji bazy danych stałych. Udogodniają

one również w przejrzystej formie dane o pracy systemu nieużyteczne dla operatora procesu a potrzebne dla obsługi technicznej w okresie uruchamiania, wdrażania oraz konserwacji systemu.

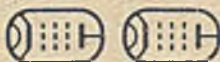
Programy zakodowane są w Planie i pracują w trybie off-line. Architektura systemu /i związana z tym kontrola danych/ jest zapisana w sposób analogiczny jak w programie CRDiS.

Stan realizacji systemu

W grudniu 1979 r. po przetestowaniu na symulatorze obiektu rozpoczęto eksploatację wstępną systemu w zakresie CRD. Eksploatacja systemu na obiekcie rzeczywistym wykazała konieczność wprowadzenia korekt, uzupełnień i niewielkiej rozbudowy systemu. Rozbudowa wynika przede wszystkim z doświadczeń ponad rocznego prowadzenia ruchu na instalacji. Wszelkie modyfikacje są obecnie sukcesywnie wprowadzane do systemu. Jednocześnie na bazie pracującego systemu CRD uruchamia się funkcje programu II. Możliwości użytkowe systemu komputerowego są obecnie ograniczone tylko ze względu na brak części podwójnych czujek komputerowych produkowanych przez "Mera-KFAP" oraz stacyjek i regulatorów Pnefal-3.

Uwagi i wnioski

1. Eksploatacja wstępna systemu potwierdza słuszność przyjętej koncepcji funkcjonalnej i rozwiązań sprzętowo-programowych.
2. Uważamy, że przy realizacji pilotowych systemów komputerowych, szczególnie dla skomplikowanych obiektów technologicznych, konieczny jest udział wyspecjalizowanego instytutu branżowego.
3. Przyjęty sposób szkolenia i głęboko zaangażowanej się współpracy zapewnia obecnie dużą samodzielność użytkownika w zakresie sprzętu i oprogramowania.



SYSTEM ZARZĄDZANIA BAZĄ DANYCH - SAD I SYSTEM KONWERSACYJNEGO DOSTĘPU DO BAZY DANYCH - KWINTET

Dla zapewnienia użytkownikom m c R-32 możliwości pracy z bazą danych Centrum "Mera-Elwro" oferuje system administrowania danymi SAD oraz współpracujący z nim system konwersacyjnego dostępu do bazy danych KWINTET. Systemy zostały opracowane przez specjalistów Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie przy ścisłej współpracy ze specjalistami Instytutu Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu.

Ogólna charakterystyka systemu SAD

System administrowania danymi SAD jest zbiorem ściśle ze sobą powiązanych programów wykonujących wszystkie niezbędne operacje na bazie danych o określonej strukturze. Do programów tych uzyskuje się dostęp z programu użytkowego poprzez wywołanie makro-rozkazu /w Assemblerze/ lub procedury /w COBOLu lub PL/1/. Jako system operowania bazą danych SAD pozwala prowadzić i wykorzystywać bazę opisującą wiele obiektów, wiele różnorodnych atrybutów tych obiektów oraz powiązania między tymi obiektami. Na podkreślenie zasługują następujące cechy, wyróżniające SAD wśród podobnych systemów zarządzania danymi:

- zastosowanie naturalnego pojęcia dokumentu złożonego z pozycji jako sposobu logicznego opisu obiektu w bazie,
- wyeksponowanie funkcji wyszukiwania doku-

mentów wg wybranych pozycji i możliwość zmiany tych pozycji w trakcie użytkowania bazy,
- łatwość rozszerzania bazy o nowe obiekty i powiązania między nimi.

Baza danych systemu SAD składa się z dwu części:

- części organizacyjnej zawierającej informacje opisujące budowę oraz treść informacji przechowywanych w bazie - część ta składa się z kilku zbiorów zwanych pomocniczymi, o których użytkownik nie musi wiele wiedzieć
- części informacyjnej, zwanej właściwą bazą danych - zawiera ona informacje przechowywane na zlecenie użytkownika.

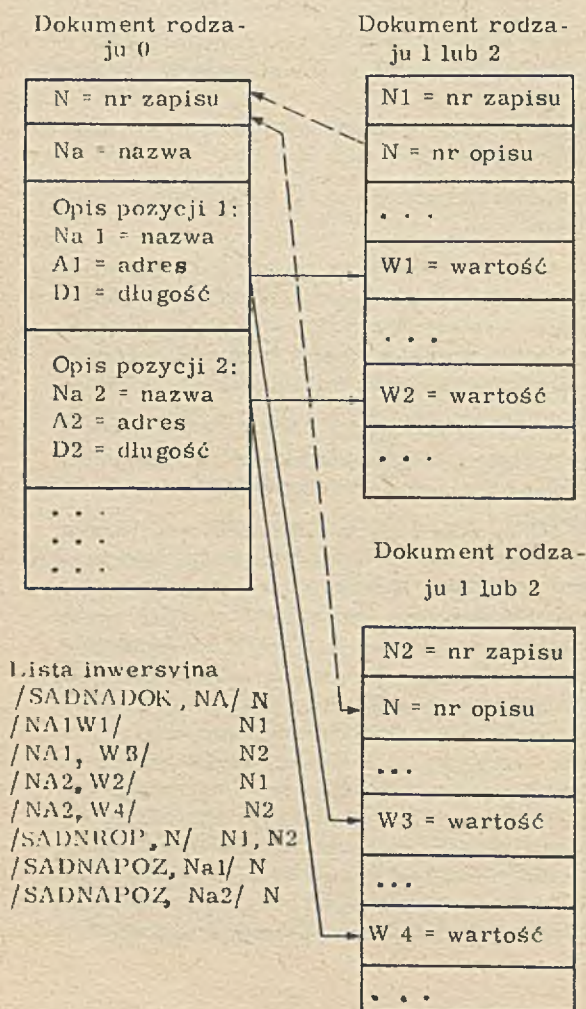
W strukturze logicznej baza danych składa się z dokumentów, w których mogą być wyróżnione pozycje. Dokumentami nazywamy jednostki przesyłania informacji między użytkownikiem a bazą danych. Obecnie w systemie SAD rozróżniamy 4 rodzaje dokumentów. Rodzaj dokumentu jest nadawany w momencie wprowadzania dokumentu do bazy danych i nie może nigdy być zmieniony. Większość operacji w systemie SAD dotyczy określonego rodzaju dokumentów. Wszystkie dokumenty jednego rodzaju nazywane są plikiem. Każdy plik ma określone znaczenie, co wiąże się z zakresem wykonywanych operacji. Obecnie możliwe jest istnienie następujących plików:

- plik nr 0 - opisy dokumentów należących do plików 1 i 2,
- plik nr 1 - podstawowe dokumenty użytkownika, których opisy znajdują się w pliku nr 0,
- plik nr 2 - dokumenty opisujące powiązania między dokumentami, których opisy znajdują się w pliku nr 0,
- plik nr 3 - dokumenty ochrony dostępu.

Rodzaj dokumentu jest więc związany z funkcją, jaką ten dokument pełni w systemie SAD. Struktura dokumentów w plikach nr 0, 2 i 3 jest narzucona przez system, a w pliku nr 1 przez użytkownika. Dokumenty mogą być wyszukiwane z bazy danych za pomocą różnych kryteriów. Istnieje możliwość zadeklarowania wybranych pozycji dokumentu /wyróżnionych fragmentów dokumentów/ jako kryteriów szybkiego wyszukiwania; powoduje to wpisanie wartości tych pozycji do tzw. list inwersyjnych, przez co umożliwia się bezpośredni dostęp do wybranego dokumentu.

Logiczne powiązania dokumentów w bazie danych

Logiczne powiązania dokumentów rodzaju 1 lub 2, ich opisów /tzn. dokumentów rodzaju 0/ i listy inwersyjnej ilustruje poniższy rysunek.



Objaśnienia:

Każdy dokument rodzaju 1 i 2 ma swój opis, tj. dokument rodzaju 0. Przy wyszukiwaniu wg wartości określonej pozycji, można bezpośrednio wykorzystać listę inwersyjną, szukając w niej pary /nazwa pozycji, wartość/. Jeśli jednym z kryteriów wyszukiwania jest nazwa dokumentu, to w liście inwersyjnej znajdujemy parę /SADNADOK, nazwa dokumentu/, której odpowiada numer dokumentu, będącego opisem dokumentów szukanych. Para /SADNROP, numer opisu/ odsyła do numerów żądanych dokumentów. Przy wyszukiwaniu nazw pozycji, a nie ich wartości, wykorzystuje się standardową nazwę SADNAPOZ. SADNADOK i SADNROP są również nazwami standardowymi.

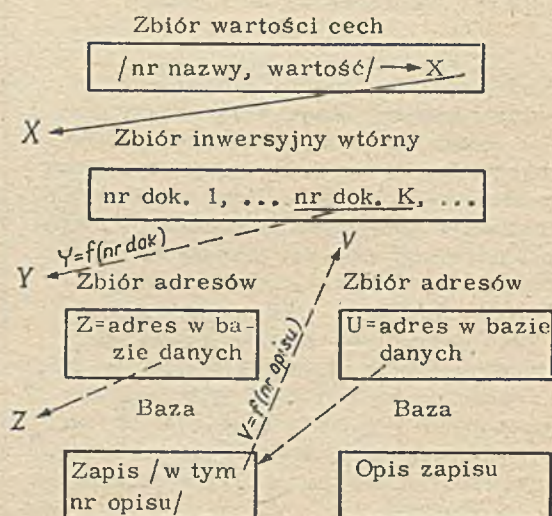
Fizyczna organizacja bazy danych

W odróżnieniu od logicznej struktury bazy danych, fizyczna organizacja bazy danych przedstawia się następująco:

- 1/ zbiory organizacyjne
 - metryka bazy danych
 - zbiór nazw
 - zbiór wartości cech
 - zbiór inwersyjny wtórny
 - zbiór adresów
- 2/ zbiory pomocnicze /opcjonalne/
 - zbiór kodów
 - zbiór dekodów

- 3/ właściwa baza danych
 - zbiór podstawowy.

Powiązania niektórych zbiorów przedstawia poniższy rysunek:



Funkcje poszczególnych zbiorów w systemie SAD są następujące:

- metryka zawiera ogólne informacje o bazie danych,

- zbiór nazw zawiera zapisy określające wszystkie występujące w bazie danych nazwy dokumentów, argumentów relacji i kluczy ochrony oraz podporządkowujące tym nazwom kolejne numery,
 - zbiór wartości cech jest zbiorem inwersyjnym dla wszystkich pozycji, które zadeklarowano jako kryteria szybkiego wyszukiwania,
 - zbiór inwersyjny wtórny zawiera ciągi numerów zapisów w zbiorze podstawowym o tych samych wartościach pozycji, które są kryteriami szybkiego wyszukiwania,
 - zbiór adresów podaje adresy /w zbiorze podstawowym zapisów o znanych numerach/,
 - zbiór podstawowy + właściwa baza danych zawiera dokumenty, które na polecenie użytkownika są przechowywane w bazie,
 - zbiór kodów zawiera zapisy określające sposób kodowania tekstu, a ściślej określające numery przypisywane kodowanym tekstom,
 - zbiór dekodów spełnia odwrotną funkcję do zbioru kodów.
- Zapisy tego zbioru przypisują numerom kodowane teksty.

Zabezpieczenie danych w systemie SAD

W ramach systemu SAD można zastosować szereg elementów stanowiących zabezpieczenie danych przed niepożądanym dostępem, na podstawie których można sprawdzić uprawnienia użytkownika dla wykonania określonych operacji.

Do elementów tych należą:

- hasło: hasło dostępu do danych, które podaje użytkownik
- operacja: ustalony w systemie numer operacji, którą użytkownik chce wykonać na dokumentach,
- identyfikator dokumentu: numer dokumentu, na którym użytkownik chce wykonać określoną operację,
- pozycja: nazwa pozycji w dokumencie, na której ma być dokonana operacja.

W celu umożliwienia odtworzenia bazy danych w przypadku awarii system może prowadzić swoją kronikę. Żądanie prowadzenia kroniki formułuje użytkownik w momencie rozpoczęcia pracy z systemem. W kronice odnotowywane są wszystkie zmiany, jakie w bazie danych były dokonywane. Do odtworzenia bazy danych w przypadku awarii przy pomocy kroniki i kopii bazy służy specjalny program usługowy.

Operacje na bazie danych

System zarządzania bazą danych SAD umożliwia tworzenie dowolnych programów przetwarzania danych w bazie. Operacje, które

użytkownik wykonuje na bazie można podzielić na następujące grupy:

- wprowadzanie dokumentów do bazy,
- skreślanie dokumentów z bazy,
- wyszukiwanie dokumentów w bazie,
- modyfikacja dokumentów w bazie,
- inne, np. kodowanie i dekodowanie pozycji.

Większość programów użytkownika związana będzie ściśle z treścią dokumentów bazy. Istnieje jednak szereg operacji, które będą wykonywane niezależnie od tego, co dana baza zawiera. Opracowano więc pakiet programów pod nazwą PAW /Programy Administrowania i Wykorzystywania Bazy/ służących do wykonywania typowych, powtarzalnych czynności.

Opisany powyżej system SAD jest oparty na zbiorach inwersyjnych, które jak dotychczas stanowią najefektywniejsze narzędzie dla szybkiego wyszukiwania danych z bazy. Za efektywność tą płaci oczywiście użytkownik dość dużą redundancją danych. Struktura zbioru podstawowego w bazie danych może być traktowana jako relacyjna, ale stworzono jednocześnie użytkownikowi aparat umożliwiający budowanie hierarchii we własnym zakresie. System SAD został przekazany do dystrybucji przez "Elwro-Serwis".

Podczas przekazywania przetestowano go na wzorcowej bazie danych w zakresie następujących operacji:

- zainicjowanie bazy,
- wprowadzenie do bazy dokumentów wraz z ich opisem bez prowadzenia kroniki zmian,
- wypisanie zawartości wprowadzonych dokumentów, skopiowanie bazy,
- modyfikacja wybranych dokumentów w bazie z jednoczesnym prowadzeniem kroniki zmian,
- wprowadzenie nowych dokumentów do bazy przy działającej kronice,
- wypisanie zawartości i sprawdzenie poprawności prowadzenia kroniki,
- wypisanie zawartości i sprawdzenie poprawności danych w bazie,
- odtworzenie bazy z jej kopii i prowadzonej kroniki, sprawdzenie jej poprawności,
- wyszukiwanie dokumentów z bazy,
- wprowadzenie dokumentów ochrony zawierających hasła ochrony, operacje chronione oraz liczby pozycji zastrzeżonych,
- określenie ochrony dla wybranych dokumentów z bazy / przyporządkowanie dokumentom rodzaju 1 dokumentów rodzaju 3/,
- sprawdzenie działania ochrony,
- zmiana hasła i wprowadzenie zawartości bazy ze zmienionym hasłem.

Ogólna charakterystyka systemu KWINTET

Celem umożliwienia bezpośredniego wyszukiwania informacji z bazy danych obsługiwanych przez system SAD opracowano system KWINTET /Konwersacyjne Wyszukiwanie Informacji Tele-Transmitowanych/. System KWINTET przygotowany jest do obsługi przez nieprogramistów. Cechuje się on następującymi właściwościami:

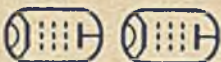
- jest systemem wielodostępnym, tzn. umożliwia pracę wielu użytkownikom,
- jest systemem konwersacyjnym; zlecenia wyszukiwawcze wprowadzane są z klawiatury monitora ekranowego i odpowiedzi otrzymuje się na jego ekranie lub na drukarce,
- użytkownik systemu nie musi znać szczegółowej organizacji bazy, do której się odwołuje; wystarczy znajomość nazw pozycji i dokumentów, które są w niej zawarte i które go interesują,
- język KWINTET, w którym formułuje się zlecenia wyszukiwawcze, jest wprawdzie sfor-

malizowany lecz przy tym bliski językowi naturalnemu. Język KWINTET nie zależy od treści bazy danych.

- system umożliwia wykonywanie prostych obliczeń na danych wziętych z bazy,
- zlecenia wyszukiwawcze wprowadzone przez użytkownika mogą być w systemie przechowywane i wielokrotnie wykonywane,
- system zawiera środki pozwalające pomagać nieprawidelnemu użytkownikowi w opanowaniu języka KWINTET i reguł wykorzystywania systemu; wykorzystuje się zlecenia pomocnicze typu PRZYPOMNIJ.

Maksymalną liczbę urządzeń, tzn. monitorów lokalnych i zdalnych /typu MERA 7910 i drukarek /EC;7186/, określa się na etapie generowania modułu sterującego systemu KWINTET, a adresy urządzeń i powiązania między drukarką i monitorem ekranowym - na etapie startowania systemu KWINTET, w zdaniach sterujących programem.

System KWINTET przekazany został również do dystrybucji przez "Elwro-Serwis".



mgr inż. ADAM PESZKO
OBR Pomiarów i Regulacji Wielkości
Nielektrycznych „Mera - KFAP”
Kraków

PROGRAMOWANA STACJA PRZYGOTOWANIA DANYCH TYPU PSPD90 — EFEKTYWNE NARZĘDZIE USPRAWNIANIA ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA

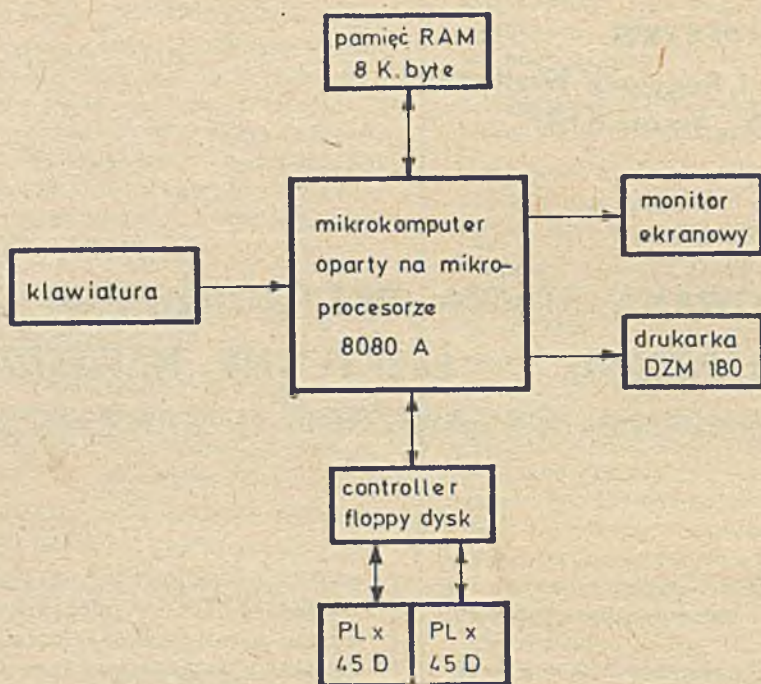
Prowadzone w ramach problemu węzłowego 06.1 w Krakowskiej Fabryce Aparatów Pomiarowych "Mera-KFAP" prace postlicencyjne nad budową pamięci zewnętrznych, wykorzystujących jako nośnik informacji dysk elastyczny /floppy dysk/ umożliwiły uruchomienie produkcji rodziny pamięci typów SP45, SP55, SP60 do wszystkich produkowanych w kraju systemów minikomputerowych. Zdobyte

w trakcie tych prac doświadczenia stanowiły równocześnie bazę do opracowania urządzenia jeszcze pełniej wykorzystującego walory funkcjonalne dysku elastycznego - programowanej stacji gromadzenia i wstępnego przetwarzania danych typu PSPD90.

Stacja przeznaczona do zakładania zbiorów i wstępnej obróbki informacji zapisanej na



Fot. 1 Programowana stacja gromadzenia i wstępnego przetwarzania danych typu PSPD90



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy programowanej stacji gromadzenia i przetwarzania danych typu PSPD90

dyskach elastycznych składa się z następujących bloków elementarnych:

- minikomputera ogólnego przeznaczenia opartego na mikroprocesorze INTEL 8080A,
- pamięci statycznej RAM o pojemności 8 k byte'ów,
- jednostki sterującej dysków elastycznych,
- dwóch jednostek dysków elastycznych typu PLx45D,
- monitora ekranowego zależnego,
- klawiatury alfanumerycznej z klawiszami funkcyjnymi,
- drukarki znakowo-mozaikowej typu DZM 180.

Schemat blokowy stacji przedstawia rys. 1. Oprogramowanie podstawowe stacji pozwala na wywoływanie przez operatora przy pomocy klawiszy funkcyjnych operacji: indeksowych, podstawowych, wspomagających, wyjścia i testujących.

Operacje indeksowe zapewniają: czytanie, szukanie i modyfikowanie etykiety dysku, czytanie, szukanie i modyfikowanie etykiety zbioru, szukanie końca danych, szukanie adresu rekordu, szukanie zawartości uporządkowanej i nieuporządkowanej.

Operacje podstawowe zabezpieczają: wprowadzanie, aktualizowanie, sprawdzanie danych, obliczenia na danych, porządkowanie zbioru, kopiowanie części zbioru, kopiowanie dysku, kopiowanie zbioru, wstawianie zbioru, wstawianie rekordu, zagęszczanie zbiorów, zagęszczanie rekordów.

Operacje wyjścia umożliwiają: drukowanie na formularzu, wydruk standardowy, komunikację z maszyną cyfrową.

Operacje testujące pozwalają na: inicjalizację dysku, sprawdzanie dysku, sprawdzanie systemu.

W trakcie wszystkich operacji stacja wspomaga operatora sygnalizacją graficzną na monitorze, wskaźnikami świetlnymi, sygnalizatorem akustycznym i komentarzem tekstowym. Metoda względnego adresowania zwalnia operatora od potrzeby znajomości organizacji i formatu dysku. Wymienione cechy funkcjonalne stacji gwarantują łatwe opanowanie obsługi urządzenia, bez potrzeby organizowania długotrwałych szkoleń. Stacja jest urządzeniem szczególnie przydatnym w zdecentralizowanych systemach przetwarzania danych. Zastępując stosowane obecnie systemy przygotowania danych na nośnikach papierowych /jeden dysk elastyczny zastępuje 1900 kart perforowanych 80-kolumnowych/ zapewnia wielokrotne wykorzystywanie nośnika informacji i automatyczną kontrolę prawidłowości zapisu danych. Dla użytkownika korzystny jest również fakt możliwości tworzenia zdecentralizowanej bazy danych na dyskach elastycznych w miejscu powstawania dokumentów źródłowych i uzyskiwanie wyników przetwarzania w postaci wydruków formatowych w miejscu wprowadzania danych.

Dane przygotowane i przetworzone w stacji mogą być przenoszone do baz danych zorganizowanych przy systemach komputerowych dwoma sposobami:

- off-line - przeniesienie lub przesłanie dysku elastycznego i wprowadzenie do bazy danych komputera poprzez systemy pamięci na dysku elastycznym, pełniące funkcję urządzenia

wejścia/wyjścia komputera,

- on-line - przesłanie danych przez linie telekomunikacyjne lub bezpośrednie połączenie poprzez interfejs V24.

Przykłady tych rozwiązań podano na rys. 2 i 3. Prace nad opracowaniem oprogramowania umożliwiającego praktyczną realizację takich systemów zostaną zakończone w 1980 roku. Bieżące potrzeby użytkowników spowodowały natomiast wiele praktycznych wdrożeń stacji jako autonomicznego urządzenia do różnego rodzaju systemów ewidencji w zakładach przemysłowych i instytucjach.

Z wdrożonych dwudziestu systemów na PSPD90 z opracowanym przez Pion Komplektacji i Generalnych Dostaw "Mera-KFAP" kompletnym oprogramowaniem użytkowym warto wymienić:

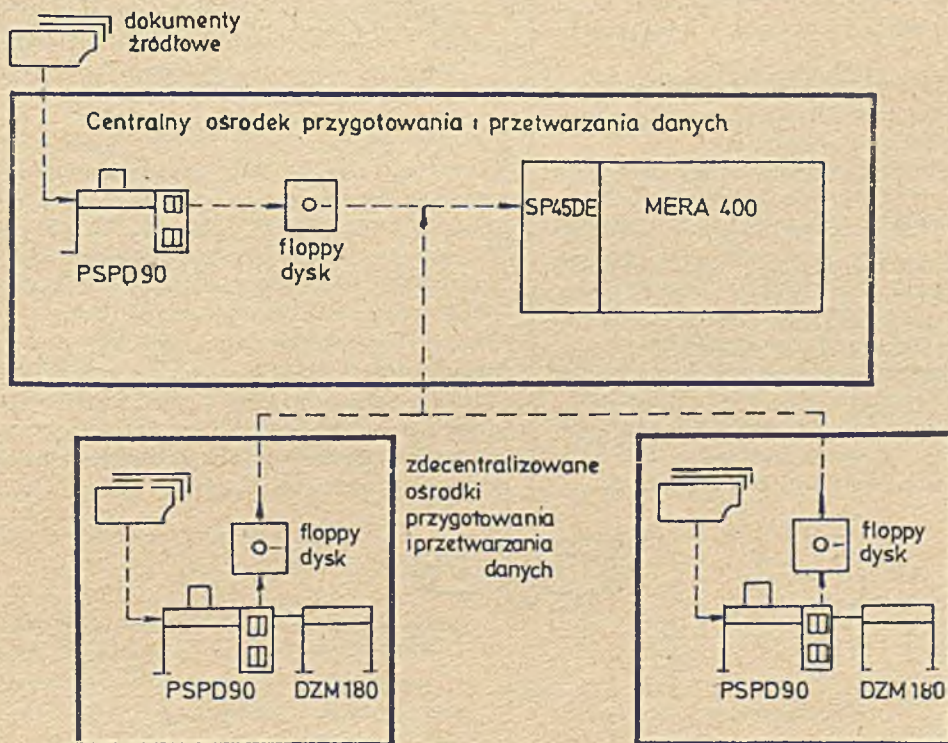
- system dla działu planowania "Unitra-Telpod" w Krakowie realizujący bilans posiadanych zdolności produkcyjnych z napiwającymi zamówieniami,
- kartotekę części w rozdzielni "Mera-KFAP" umożliwiającą wprowadzenie bieżących przychodów i rozchodów części z kwitów RW oraz automatyczne zliczanie przychodów i rozchodów w danym okresie z aktualizacją stanu końcowego,
- ewidencję środków trwałych w Kombinacie Budowlanym w Chorzowie z automatycznym obliczaniem umorzeń dla każdego środka,

- system ewidencji sprzętu w Zjednoczeniu Technicznej Obsługi Rolnictwa w Warszawie z obliczeniami wskaźników gotowości sprzętu i ewidencją pracowników mających uprawnienia operatorskie.

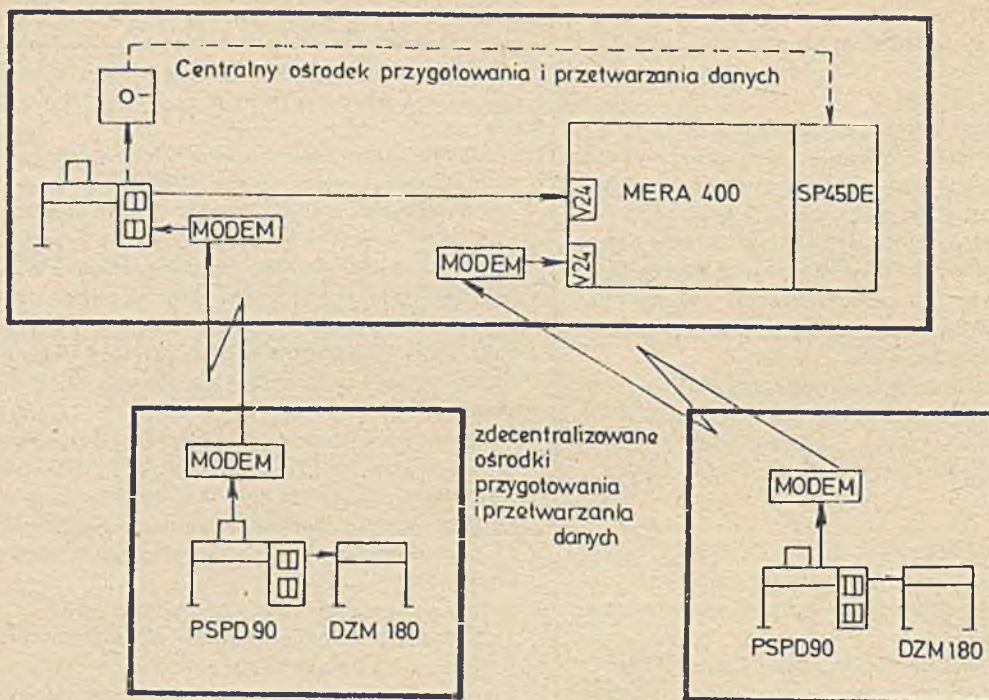
Przykładem bardzo efektywnego wykorzystania możliwości stacji PSPD90 jest opracowany w Instytucie Systemów Sterowania "Mera-Ster" w Katowicach system awizacji pociągów. W systemie tym wykorzystano PSPD90 jako automatyczne terminale programowane połączone do komutowanej kolejowej sieci telefonicznej i współpracujące między sobą za pomocą urządzeń transmisji danych DCE /modemy i autowzywaki/. Terminale te instalowane są na wybranych stacjach rozrządowych w pomieszczeniach odprawy na grupie odjazdowej lub w pomieszczeniach dyspozytury stacyjnej. Dane źródłowe zbierane są z terenu stacji i wprowadzane do systemu ręcznie przez operatora.

Urządzenia systemu pozwalają na:

- zbieranie i wprowadzanie danych źródłowych o pociągach /wagonach/,
- sprawdzenie poprawności wprowadzanych danych,
- redagowanie wykazu wagonów w składzie pociągu i telegramu awizacyjnego,
- automatyczne nawiązywanie połączenia transmisyjnego z dowolnym terminalem,
- transmisję danych zawartych w telegramie awizacyjnym,



Rys. 2. Praca PSPD90 w sieci przygotowania i przetwarzania danych systemem off-line.



Rys. 3. Praca PSPD90 w sieci przygotowania i przetwarzania danych systemem on-line.

- testowanie poprawności transmisji,
- archiwowanie danych o pociągach,
- wydruk treści wykazu wagonów i telegramu awizacyjnego.

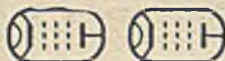
Ponadto terminale systemu umożliwiają:

- tworzenie karty rozrządowej i generowanie programu rozrządzenia wagonów,
- prowadzenie statystyki pracy stacji przez okres 24 h.

Omówione przykłady wdrożeń stacji PSPD90 dokumentują jej walory użytkowe jako efektywnego i uniwersalnego narzędzia w usprawnianiu organizacji i zarządzania. Zrealizowane i aktualnie rozpracowywane zastosowania stacji nie wykorzystują jeszcze wszystkich możliwości urządzenia. W zakresie dalszych prac rozwojowych kontynuowanych w ramach problemu węzłowego 06.1 w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Regulacji Wielkości Nie-

elektrycznych "Mera-KFAP" z udziałem Instytutu Automatyki i Informatyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, najistotniejsze są prace związane z wykorzystaniem stacji jako narzędzia usprawniającego prace software'owe.

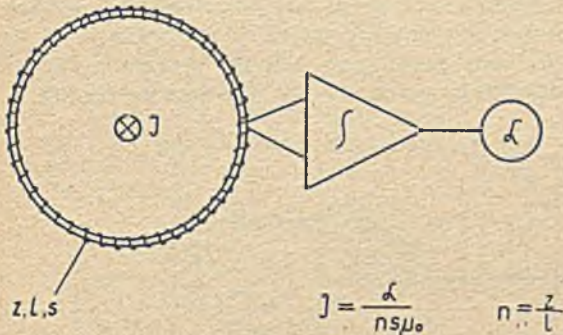
Ze względu na coraz powszechniejsze stosowanie do sterowania procesami technologicznymi systemów mini i mikrokomputerowych pracochłonność tych prac gwałtownie rośnie. Rosło więc będzie zapotrzebowanie krajowe i zwiększały się będą możliwości eksportu urządzeń usprawniających żmudne prace programowe. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom zrealizowane będą opcjonalne wykonania stacji usprawniające między innymi opracowywanie programów dla obrabiarek sterowanych numerycznie i wspomagające projektowanie systemów mikroprocesorowych.



mgr inż. WITOLD BIEŻAŃSKI
 mgr inż. BERNARD GOLCZAK
 OBR Metrologii Elektrycznej
 „Mera - Lumel”

FLUKSOMIERZ ELEKTRONICZNY

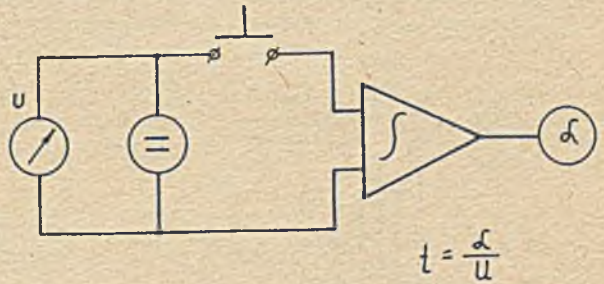
W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Metrologii Elektrycznej "Mera-Lumel" w Zielonej Górze podjęto prace nad opracowaniem i wdrożeniem do produkcji zespołu urządzeń umożliwiających automatyczny pomiar podstawowych charakterystyk i wielkości określających właściwości materiałów magnetycznie miękkich i materiałów magnetycznie twardych. W ramach prowadzonych prac opracowano konstrukcję fluksomierza elektronicznego z zastosowaniem typowych scalonych wzmacniaczy operacyjnych.



Rys. 1. Pomiar dużych prądów

Fluksomierz jest podstawowym przyrządem pomiarowym do pomiaru statycznych właściwości materiałów magnetycznych. Pozwala mierzyć: strumień magnetyczny, indukcję magnetyczną, natężenie pola, moment magnetyczny, zależność $E=f/H$ lub $J=f/H$.

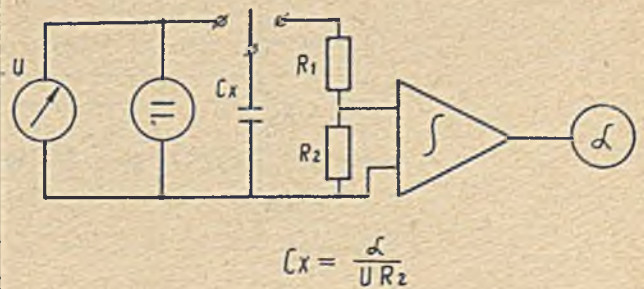
Pomiary wielkości magnetycznych nie są jedyną dziedziną zastosowań fluksomierza. Umożliwia on również mierzenie: dużych prądów



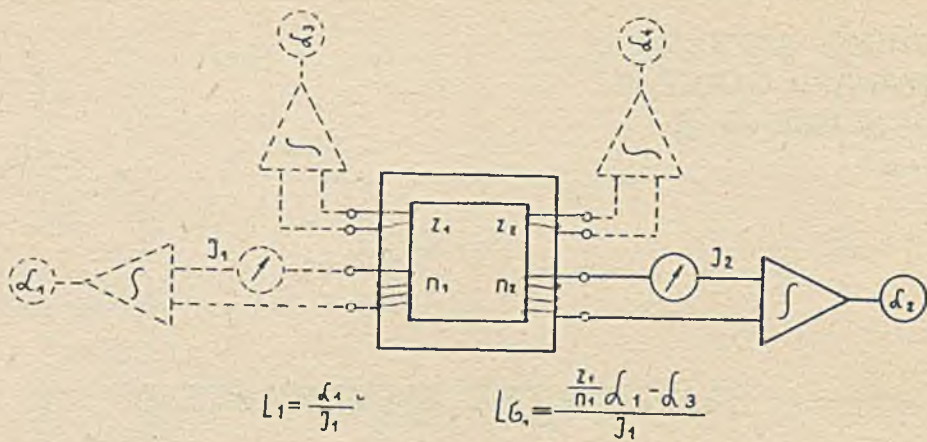
Rys. 2. Pomiar krótkich odcinków czasu

rys. 1, krótkich odcinków czasu rys. 2, parametrów transformatorów rys. 3, pojemności rys. 4, indukcijności wzajemnej rys. 5.

Fluksomierz charakteryzuje się dużą czułością, małym dryfem zera oraz małym błędem operacji całkowania w czasie rzędu kilkadziesiąt sekund. Poprawnie całkuje zarówno krótkotrwałe impulsy siły elektromotorycznej powstałe przy pomiarze charakterystyki magnesowania jak i przebiegi długotrwałe w cza-



Rys. 3. Pomiar pojemności

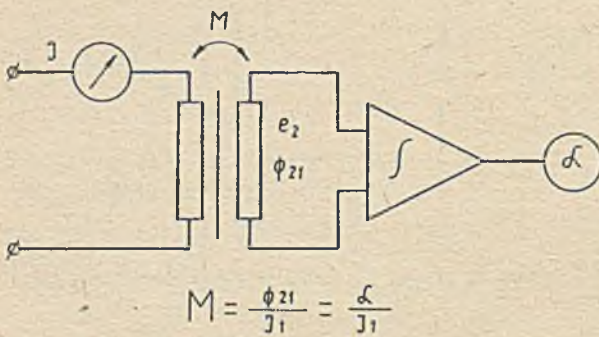


Rys. 4. Pomiar parametrów transformatora

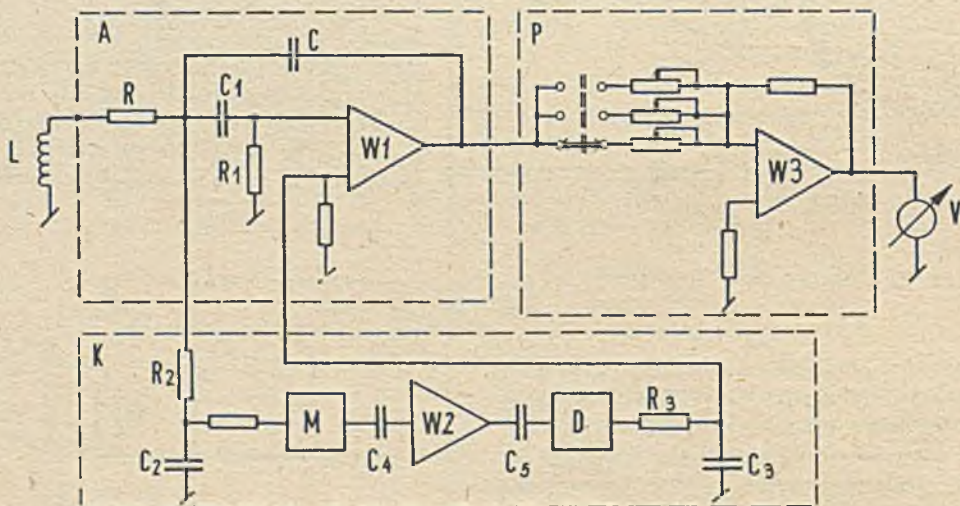
się rejestracji pętli histerezy. Ze względu na współdziałanie z rejestratorem XY sygnałem wyjściowym fluksomierza powinien być analogowy sygnał napięciowy. Uproszczony schemat układu fluksomierza przedstawia rys. 6.

Operację całkowania realizuje blok A zawierający wzmacniacz operacyjny W_1 ze sprzężeniem zwrotnym RC. Blok S jest układem stabilizacji zera wzmacniacza W_1 . W jego skład wchodzi filtry dolnoprzepustowe: wejściowy i wyjściowy oraz wzmacniacz prądu stałego z przetwarzaniem /częstotliwość modulacji 400Hz/. Zastosowanie wzmacniacza stabilizującego W_2 o wzmacnieniu napięciowym K powoduje K -krotne zmniejszenie dryftu zera wzmacniacza W_1 oraz K -krotne zmniejszenie błędów, operacji całkowania, jeżeli wzmacniacz W_1 nie wynosi dodatkowego sygnału zakłócającego do obwodu wejściowego wzmacniacza W_1 [2].

W opracowanym układzie wzmacnienie wzmacniacza W_2 wynosi ok. 100. Na wyjściu układu całkującego zastosowano blok zmiany zakresów pomiarowych P . Umożliwia on wybieranie dowolnego zakresu w trakcie całkowania lub po scałkowaniu. Zmiana położenia



Rys. 5. Pomiar indukcyjności wzajemnej



Rys. 6. Schemat blokowy fluksomierza FE-1: L - przetwornik indukcyjny, A - integrator, K - wzmacniacz stabilizujący z przetwarzaniem, P - człon zmiany zakresów pomiarowych, V_c - woltmierz tablicowy cyfrowy typ N-1

Tabela 1

Dane techniczne fluksomierza

Parametr	FE-1
Zakresy pomiarowe	$2 \times 10^{-3} / 2 \times 10^{-2} / 2 \times 10^{-1}$ Wb
Uchyb podstawowy	1%
Dryft po minucie	10^{-5} Vs
Napięcie wyjściowe	200 mV
Moc pobierana	18 VA
Dopuszczalna rezystancja źródła sygnału	200 Ω
Zmiana podzakresów pomiarowych	ręczna
Zasilanie	220V, 50 Hz
Wymiary	490 x 180 x 420

przełącznika zakresów nie wpływa bowiem na poprawność wskazań fluksomierza. Ma to

znaczenie przy rejestracji krzywej odmagnesowania materiałów magnetycznych twardych gdzie w trakcie pomiaru należy dwukrotnie zwiększyć czułość fluksomierza. Do wyjścia fluksomierza może być podłączony rejestrator XY lub woltomierz cyfrowy typu N1. Parametry techniczne fluksomierza FE-1 przedstawiono w tabeli 1.

Literatura:

- [1] J. Kuryłowicz - Badanie materiałów magnetycznych, Warszawa 1962 r.
- [2] J. Mędrzycki - Technika analogowa i hybrydowa, Warszawa 1974 r.
- [3] M. Nałęcz - Jaworski + Miernictwo magnetyczne; Warszawa 1968 r.
- [4] J. Klügel, H. Breitenbach "Elektronische Fluxmeter-Aufbau und Anwendung" Messen + Prüfen Marzec 1977
- [5] Magnetische Messungen mit dem Fluxmeter - Instrukcja firmy Magnet-Physik Dr Steingroever GIBH



INFORMACJE - NOWOŚCI

inż. ANDRZEJ HARAJDA
ZWAP „Mera - Pafal”

ELEKTRONICZNY ZEGAR KONTROLNY EZK

W Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej "Mera-Pafal" została opracowana konstrukcja elektronicznego zegara kontrolnego typu EZK. Jest on dalszym rozwinięciem konstrukcji automatycznego zegara kontrolnego AZK i, podobnie jak poprzednie rozwiązania, służy do kontroli wejścia i wyjścia pracowników w zakładach pracy i instytucjach przez rejestrację na karcie kontrolnej godzin i minut wejścia i wyjścia. W odróżnieniu od zegara AZK jest on urządzeniem samodzielnym, zasilanym z sieci energetycznej i buforowej z baterii akumulatorowej, w którym zastosowano kwarcowy generator impulsów, niezależniąc go tym samym od zegara matki. Zegar typu EZK ma wbudowane wewnątrz podstawowe człony takie jak:

- impulsator składający się z generatora, dzielnika częstotliwości i układu wykonawczego. Impulsator ten podaje na elektromagnesy napędowe impulsy prądu stałego o napięciu 12 V z częstotliwością 1 imp./min, z niedokładnością 0,0002 minuty.
- układ elektroniczny umożliwiający samoczynne przełączenie zasilania z sieci energetycznej na akumulator o pojemności nie mniejszej niż 20 Ah w przypadku zaniku napięcia z sieci.

Dane techniczne

- Napięcie zasilania
- z sieci energetycznej 220 V, 50 Hz
 - buforowe z akumulatora o pojemności nie

- mniejszej niż 20 Ah
- Pobór mocy zegara 12 V
- średni 11 V·A
- w czasie trwania impulsu 20 V·A
- Czas trwania impulsu min. 1 s
- Rodzaj impulsów sterujących: własne z impulsatora kwarcowego

Przepustowość zegara:

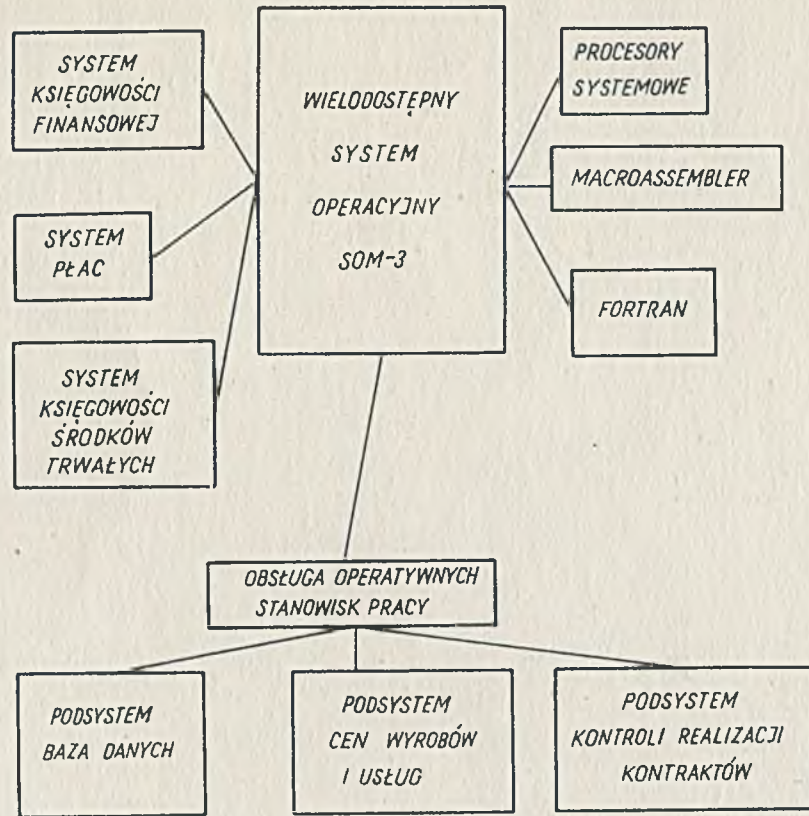
- przy odbijaniu automatycznym ok. 900 osób/h
- przy odbijaniu ręcznym ok. 400 osób/h



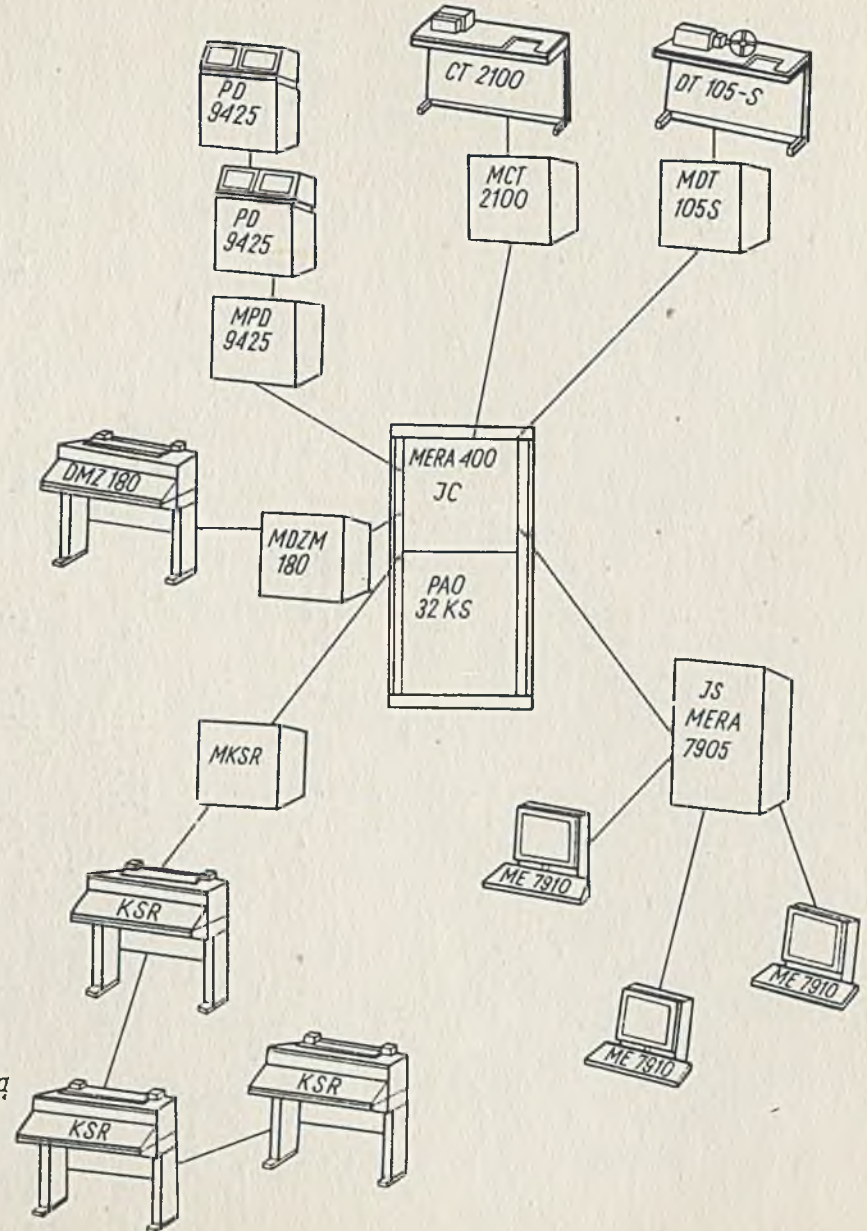
Fig. 1. Elektroniczny zegar kontrolny EZK

SYSTEM INFORMATYCZNY GMBH „DEPOLMA”

SCHEMAT POWIĄZAŃ PROGRAMOWYCH



KONFIGURACJA SPRZĘTOWA DLA GMBH „DEPOLMA”



Legenda:

PD 9425 - pamięć dyskowa
 MPD 9425 - moduł sterujący pamięcią dyskową
 CT 2100 - czytnik taśmy perforowanej
 DT 105S - dziurkarka taśmy papierowej
 MCT 2100 - moduł sterujący czytnikiem taśmy
 MDT 105S - moduł sterujący dziurkarką taśmy

MERA 400 JC - jednostka centralna
 PAO 32 KS - pamięć operacyjna 32 k słów
 DZM 180 - drukarka znakowa
 MDZM 180 - moduł sterujący drukarką znakową
 KSR - terminal z drukarką i klawiaturą
 MKSR - moduł sterujący terminala
 JS MERA 7905 - jednostka sterująca monitorami ekranowymi
 ME 7910 - monitor ekranowy

Cena z! 43

Prenumerata roczna z! 516

